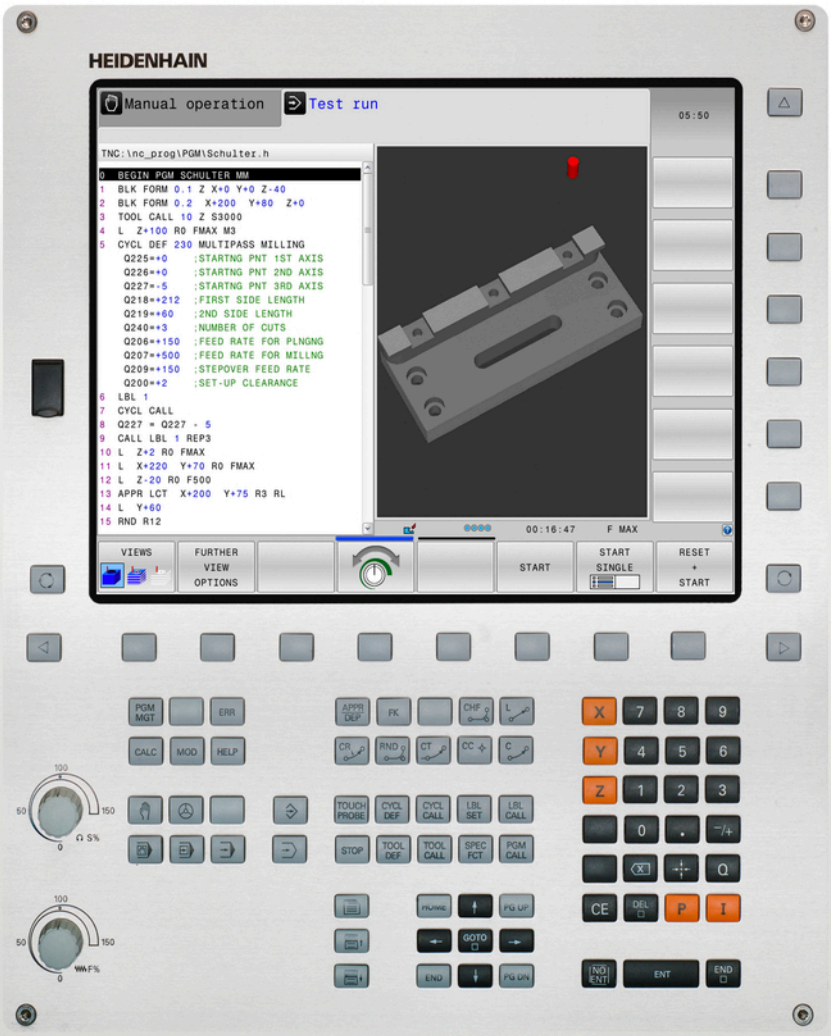
HEIDENHAIN



TNC 620

Používateľská príručka programovania DIN/ISO

Softvér NC
817600-04
817601-04
817605-04

Slovenský (sk)
9/2016

Ovládacie prvky TNC

Tlačidlá

Ovládacie prvky na obrazovke

Tlačidlo	Funkcia
	Výber rozdelenia obrazovky
	Prepnúť zobrazenie medzi režimami Stroj a Programovanie
	Softvérové tlačidlá: Vybrať funkciu na obrazovke
	Prepínanie líšt softvérových tlačidiel

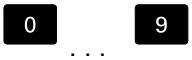
Prevádzkové režimy stroja

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

Vloženie a editácia súradnicových osí a číslic

Tlačidlo	Funkcia
	Výber súradnicových osí, resp. ich vloženie do programu
	Číslice
	Zmena desatinnej bodky/ znamienka
	Vloženie polárnych súradníc/ inkrementálne hodnoty
	Programovanie/ stav parametrov Q
	Prevzatie skutočnej polohy
	Preskočiť dialóg a vymazať slová
	Dokončiť vstup a pokračovať dialógom
	Dokončiť blok, ukončiť vstup
	Zrušenie vstupov alebo vymazanie chybového hlásenia TNC
	Prerušiť dialóg, vymazať časť programu

Údaje o nástrojoch

Tlačidlo	Funkcia
	Definovať nástrojové dáta v programe
	Vyvolať nástrojové dáta

Správa programov a súborov, funkcie TNC

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

Navigačné tlačidlá

Tlačidlo	Funkcia
 	Umiestnenie kurzora
GOTO	Priamy výber blokov, cyklov a funkcií parametrov
HOME	Navigácia na začiatok programu alebo tabuľky
END	Navigácia na koniec programu alebo riadka v tabuľke
PG UP	Navigácia po stranách vzostupne
PG DN	Navigácia po stranách zostupne
	Výber nasledujúcej karty vo formulároch
 	Dialógové pole alebo tlačidlo dopredu/späť

Cykly, podprogramy a opakovania časti programu

Tlačidlo	Funkcia
TOUCH PROBE	Definícia cyklov snímacieho systému
CYCL DEF CYCL CALL	Definovať a vyvolať cykly
LBL SET LBL CALL	Vložiť a vyvolať podprogramy a opakovania časti programu
STOP	Vložiť do programu zastavenie programu

Naprogramovanie dráhových pohybov

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

Potenciometer pre posuv a otáčky vretena

Posuv	Otáčky vretena
	

Základy

O tejto príručke

V nasledujúcom texte nájdete zoznam symbolov upozornení používaných v tejto príručke



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



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

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



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



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



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

Navrhujete nejaké zmeny alebo ste odhalili nejaké chybičky?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

TNC typ, softvér a funkcie

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

TNC typ	Č. NC softvéru
TNC 620	817600-04
TNC 620 E	817601-04
TNC 620 Programovacie miesto	817605-04

Identifikačné písmeno E označuje exportnú verziu systému TNC. Exportná verzia neobsahuje nasledujúci voliteľný softvér:

- Advanced Function Set 2 (možnosť č. 9)

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 príručke používateľa Programovanie cyklov. Ak potrebujete túto používateľskú príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN. ID: 1096886-xx

Voliteľný softvér

Stroj TNC 620 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 a možnosť #1)

Prídavná os	Prídavné regulačné okruhy 1 a 2

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

Advanced Function Set 2 (možnosť #9)

Rozšírené funkcie skupina 2 Export podlieha schváleniu	**3D obrábanie:** ■ Mimoriadne plynulé vedenie pohybu ■ 3D korekcia nástroja pomocou vektora normály plochy ■ Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolieska počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Udržanie nástroja kolmo k obrysu ■ Korekcia polomeru nástroja kolmo na smer pohybu a smer nástroja **Interpolácia:** Priamka v 5 osiach

Touch Probe Functions (možnosť č. 17)

Funkcie snímacieho systému	**Cykly snímacieho systému:** ■ Kompenzácia šikmej polohy v automatickej prevádzke ■ Vloženie vzťažného bodu v prevádzkovom režime **Ručný režim** ■ Zadanie vzťažného bodu automatickej prevádzky ■ Automatické premeranie obrobkov ■ Automatické premeranie nástrojov

HEIDENHAIN DNC (možnosť #18)

	Komunikácia s externými PC aplikáciami prostredníctvom komponentu COM

Funkcie pokročilého programovania (možnosť #19)

Rozšírené funkcie programovania	**Voľné programovanie obrysu FK:** Programovanie v popisnom dialógu HEIDENHAIN s grafickou podporou pre obrobky nekótované podľa NC

Funkcie pokročilého programovania (možnosť #19)

Obrábacie cykly:

- hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie, zahlbovanie, centrovanie (cykly 201 – 205, 208, 240, 241)
- frézovanie vnútorných a vonkajších závitov (cykly 262 – 265, 267)
- obrábanie pravouhlých a kruhových výrezov a výčnelkov načisto (cykly 212 – 215, 251 – 257)
- riadkovanie rovných a šikmouhlých plôch (cykly 230 – 233)
- priame drážky a kruhové drážky (cykly 210, 211, 253, 254)
- raster bodov na kružnici a priamke (cykly 220, 221)
- obrys, obrysový výrez – aj rovnobežne s obrysom, obrysová drážka trochoidálna (cykly 20 - 25, 275)
- Gravírovanie (cyklus 225)
- možnosť integrovať cykly výrobcu (špeciálne výrobcom stroja vytvorené cykly obrábania)

Advanced graphic features (možnosť #20)

Rozšírené grafické funkcie

Grafika testovania a obrábania:

- Pôdorys
- Zobrazenie v troch rovinách
- 3D-zobrazenie

Advanced Function Set 3 (možnosť #21)

Rozšírené funkcie skupina 3

Korektúra nástroja:

M120: Vopred vypočítať polomerom korigovaný obrys až do 99 blokov (LOOK AHEAD)

3D obrábanie:

M118: Prekryté polohovanie ručným otočným kolieskom počas priebehu programu

Pallet Managment(možnosť č. 22)

Správa paliet

Obrábanie obrobkov v ľubovoľnom poradí

Display Step (možnosť #23)

Krok zobrazenia

Jemnosť vstupu:

- Lineárne osi až do 0,01 µm
- Uhlové osi až do 0,00001°

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 programov v nekódovanom texte

KinematicsOpt (možnosť #48)	
Optimalizácia kinematiky stroja	■ Uložiť/obnoviť aktívnu kinematiku ■ Preskúšať aktívnu kinematiku ■ Optimalizovať aktívnu kinematiku
Extended Tool Management (možnosť #93)	
Rozšírená správa nástrojov	Na báze aplikácie Python
Remote Desktop Manager (možnosť #133)	
Diaľkové ovládanie externých počítačov	■ OS Windows na externom počítači ■ Integrácia do používateľského rozhrania TNC
Cross Talk Compensation – CTC (možnosť #141)	
Kompenzácia združenia osí	■ Zaznamenanie dynamicky podmienenej odchýlky polohy spôsobenej akceleráciami osí ■ Kompenzácia TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (možnosť #142)	
Adaptívna regulácia polohy	■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od polohy osí v pracovnom priestore ■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od rýchlosti alebo akcelerácie osi
Load Adaptive Control – LAC (možnosť #143)	
Adaptívna regulácia záťaže	■ Automatické určenie rozmerov obrobku a trecích síl ■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od aktuálnej hmotnosti obrobku
Active Chatter Control – ACC (možnosť č. 145)	
Aktívne potlačenie chvenia	Plnoautomatická funkcia na eliminovanie stôp po chvení počas obrábania
Active Vibration Damping – AVD (možnosť č. 146)	
Aktívne potlačenie vibrácií	Potlačenie chvenia stroja na vylepšenie povrchu obrobku

Stav vývoja (inovované funkcie)

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



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

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

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

Predpokladané miesto použitia

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

Právne upozornenie

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

- prevádzkový režim **Programovať**
- Funkcia MOD
- Softvérové tlačidlo **LICENČNÉ UPOZORNENIA**

Nové funkcie

Nové funkcie 73498x-02

- Súbory DXF môžete teraz otvárať priamo v TNC a používať ich tak na extrahovanie obrysov a rastrov bodov, pozri "Prevzatie údajov zo súborov CAD", Strana 285
- Aktívny smer osi nástroja môžete teraz aktivovať v ručnej prevádzke a počas interpolácie ručného kolieska ako virtuálnu os nástroja, pozri "Interpolácia polohovania ručným kolieskom počas priebehu programu: M118 (voliteľný softvér Miscellaneous functions)", Strana 399
- Na zápis a čítanie tabuliek sa teraz môžu použiť voľne definovateľné tabuľky, pozri "Voľne definovateľné tabuľky", Strana 422
- 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 487
- 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 415
- Nový ručný snímací cyklus „Stredová os ako vzťažný bod“, pozri "Stredová os ako vzťažný bod ", Strana 538
- Nová funkcia zaobľovania rohov, pozri "Zaoblenie rohov: M197", Strana 405
- Externý prístup do TNC je teraz možné zablokovať pomocou funkcie MOD, pozri "Externý prístup", Strana 593

Zmenené funkcie 73498x-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 202
- V tabuľke nástrojov pribudli stĺpce ACC, pozri "Vloženie údajov o nástroji do tabuľky", Strana 202
- Bola vylepšená obsluha a priebeh polohovania ručných cyklov snímania, pozri "Použitie 3D snímacieho systému (možnosť č. 17)", Strana 513
- V rámci cyklov sa teraz môžu pomocou funkcie PREDEF prevziať do parametra cyklu aj vopred zadefinované hodnoty, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov, časť
- Pri cykloch KinematicsOpt sa teraz používa nový optimalizačný algoritmus, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov, časť
- Pri cykle 257 Frézovanie kruhových výčnelkov je teraz k dispozícii parameter, ktorým sa dá určiť poloha nábehu na čape, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov, časť
- Pri cykle 256 Pravouhlý čap je teraz k dispozícii parameter, ktorým sa dá určiť poloha nábehu na čape, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov, časť
- Ručným snímacím cyklom „Základné natočenie“ sa šikmá poloha obrobku teraz dá vyrovnať aj otočením stola, pozri "Otáčaním stola vyrovnajte šikmú polohu obrobku", Strana 530

TNC typ, softvér a funkcie

Nové funkcie 81760x-01

- Nový špeciálny prevádzkový režim ODSUNÚŤ, pozri "Odsunutie po výpadku prúdu", Strana 577
- Nová grafika simulácie, pozri "Grafiky (možnosť #20)", Strana 556
- Skupina Nastavenia stroja obsahuje novú funkciu MOD „Prevádzkový súbor nástroja“, pozri "Prevádzkový súbor nástroja", Strana 596
- Skupina Nastavenia systému obsahuje novú funkciu MOD „Nastaviť systémový čas“, pozri "Nastaviť systémový čas", Strana 597
- Nová skupina MOD „Nastavenie grafiky“, pozri "Nastavenia grafiky", Strana 592
- Nový výpočtový modul pre rezné parametre umožňuje výpočet otáčok vretena a posuvu, pozri "Výpočtový modul pre rezné parametre", Strana 177
- Funkciu aktívneho potlačenia chvenia ACC môžete teraz aktivovať a deaktivovať softvérovým tlačidlom, pozri "Aktivovanie/deaktivovanie ACC", Strana 416
- Do skokových príkazov boli integrované nové rozhodovacie funkcie Keď/potom, pozri "Programovanie rozhodovania keď/potom", Strana 334
- Súbor znakov obrábacieho cyklu 225 Gravírovanie bol rozšírený o prehlásky a znaky pre priemer, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov, časť
- Nový obrábací cyklus 275 Frézovanie frézou s jedným ostrím, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov, časť
- Nový obrábací cyklus 233 Rovinné frézovanie, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov, časť
- Do vŕtacích cyklov 200, 203 a 205 sa zaviedol parameter Q395 VZŤAH HĹBKY na vyhodnotenie T-ANGLE, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov
- Zaviedol sa nový snímací cyklus 4 MERAŤ 3D, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov

Zmenené funkcie 81760x-01

- Jeden blok NC smie obsahovať až 4 funkcie M, pozri "Základy", Strana 386
- V kalkulačke pribudli nové softvérové tlačidlá na preberanie hodnôt, pozri "Ovládanie", Strana 174
- Zostávajúca dráha sa teraz dá zobraziť aj v systéme vstupov, pozri "Výber zobrazenia polohy", Strana 598
- Cyklus 241 JEDNOBRITOVÉ HĹBKOVÉ VŔTANIE bol rozšírený o viacero vstupných parametrov, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov, časť
- Cyklus 404 bol rozšírený o parameter Q305 Č. V TABUĽKE, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov, časť
- Do cyklov na rezanie vnútorného závitu 26x bol zavedený posuv pri prísuve, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov.
- V cykle 205 Univerzálne hĺbkové vŕtanie sa teraz parametrom Q208 dá definovať spätný posuv, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov, časť

Nové funkcie 81760x-02

- Programy s príponami .HU a .HC je možné vybrať a spracovať vo všetkých prevádzkových režimoch.
- Boli zavedené funkcie **ZVOLIŤ PROGRAM** a **ZVOLENÝ PROGRAM VYVOLAŤ**, pozri "Vyvolanie ľubovoľného programu ako podprogramu", Strana 313
- Nová funkcia **FEED DWELL** na programovanie opakujúcich sa časov zotrvania, pozri "Čas zotrvania FUNCTION FEED", Strana 430
- Na začiatku bloku ovládanie zapíše automaticky veľké písmeno, pozri "Programovanie dráhových funkcií", Strana 254
- Funkcie D18 boli rozšírené, pozri "D18 – Čítanie systémových údajov", Strana 347
- Prostredníctvom bezpečnostného softvéru SELinux je možné zablokovať dátové nosiče USB, pozri "Bezpečnostný softvér SELinux", Strana 98
- Bol zavedený parameter stroja **posAfterContPocket** (č. 201007), ktorý ovplyvňuje polohovanie po cykle SL, pozri "Parametre používateľa špecifické pre stroj", Strana 622
- V ponuke MOD je možné definovať ochranné zóny, pozri "Zadať medze posuvu", Strana 595
- Možná ochrana proti zápisu pre jednotlivé riadky tabuľky predvolieb, pozri "Uloženie vzťažných bodov do tabuľky Preset", Strana 504
- Nová manuálna snímacia funkcia na vyrovnanie roviny, pozri "Meranie 3D základného natočenia", Strana 531
- Nová funkcia na vyrovnanie roviny obrábania bez osí otáčania, pozri "Natočiť rovinu obrábania bez osí otáčania", Strana 458
- Možnosť otvorenia súborov formátu CAD bez možnosti č. 42, pozri "CAD-Viewer", Strana 287
- Nový voliteľný softvér č. 93 Extended Tool Management, pozri "Vyvolanie správy nástrojov", Strana 228

Zmenené funkcie 81760x-02

- Zadávacia oblasť stĺpca DOC v tabuľke miest bola rozšírená na 32 znakov, pozri "Tabuľka miest pre menič nástrojov", Strana 212
- 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 663
- 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 vzťažných bodov do tabuľky Preset", Strana 504
- Zadávacia oblasť zoznamu parametrov Q na definovanie bežca QPARA zobrazenia stavu zahŕňa 132 zadávacích miest, pozri "Zobraziť parametre Q (bežec QPARA)", Strana 91
- Manuálna kalibrácia snímacieho systému s menším počtom predpolohovaní, pozri "Kalibrácia 3D snímacieho systému (možnosť č. 17)", Strana 521
- Zobrazenie polohy zohľadňuje prídavky DL naprogramované v bloku T voliteľné ako prídavok obrobku alebo nástroja, pozri "Hodnoty delta dĺžok a polomerov", Strana 201
- Pri krokovaní v prípade cyklov bodových rastrov a G79 PAT spracuje ovládanie každý bod individuálne, pozri "Chod programu", Strana 571
- Reštartovanie ovládania už nie je možné vykonať tlačidlom **KONIEC**, treba použiť softvérové tlačidlo **REŠTARTOVAŤ**, pozri "Vypnutie", Strana 484
- V manuálnom režime ovládanie zobrazuje dráhový posuv, pozri "Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M", Strana 497
- Deaktivácia otáčania v manuálnom režime je možná iba prostredníctvom ponuky 3D ROT, pozri "Aktivovanie ručného natočenia", Strana 545
- Maximálna hodnota parametra stroja **maxLineGeoSearch**(č. 105408) sa zvýšila na hodnotu 50000, pozri "Parametre používateľa špecifické pre stroj", Strana 622
- Zmenili sa názvy voliteľného softvéru č. 8, č. 9 a č. 21, pozri "Voliteľný softvér", Strana 8

Nové a zmenené funkcie cyklov 81760x-02

- 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**(možnosť #19)
- Bol pridaný cyklus **G139 PL. VALCA OBRYS** (možnosť #1)
- Súbor znakov obrábacieho cyklu **G225 GRAVIROVAT** bol rozšírený o znaky CE, ß, @ a systémový čas
- Cykly **G252**-**G254** (možnosť #19) boli rozšírené o voliteľný parameter Q439
- Cyklus **G122 HRUBOVANIE** (možnosť #19)bol rozšírený o voliteľné parametre Q401, Q404
- Cyklus **G484 KALIBROVAT IR TT** (možnosť #17) bol rozšírený o voliteľný parameter Q536

Nové funkcie 81760x-03

- Ručné snímacie funkcie vytvoria v tabuľke predvolieb nový riadok, ktorý predtým neexistoval, pozri "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb", Strana 520
- Ručné snímacie funkcie dokážu zapisovať údaje do riadka, ktorý je chránený heslom, pozri "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb", Strana 520
- 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 202
- V tabuľke nástrojov pribudol stĺpec **KINEMATIC**, pozri "Vloženie údajov o nástroji do tabuľky", Strana 202
- 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 234
- Nová funkcia **FUNCTION S-PULSE** na programovanie kolísajúcich otáčok, pozri "Kolísajúce otáčky FUNCTION S-PULSE", Strana 428
- V správe údajov je k dispozícii funkcia rýchleho vyhľadávania súborov zadaním začiatočného písmena, pozri "Výber jednotiek, adresárov a súborov", Strana 145
- V prípade aktívneho členenia možno upravovať členiaci blok v okne členenia, pozri "Definícia, možnosti používania", Strana 172
- Funkcie D18 boli rozšírené, pozri "D18 – Čítanie systémových údajov", Strana 347
- Ovládanie rozlišuje medzi prerušeným a zastaveným programom NC. V prerušenom stave ponúka ovládanie viac činností, ktoré možno vykonať, pozri "Prerušenie, zastavenie alebo zrušenie obrábania", Strana 573
- V prípade funkcie Natočenie roviny obrábania možno použiť aj animované asistenčné rozhranie, pozri "Prehľad", Strana 436
- Voliteľný softvér č. 42 DXF-Converter dokáže po novom vytvárať aj kruhy s CR, pozri "Základné nastavenia", Strana 290

Zmenené funkcie 81760x-03

- Počas vykonávania úprav tabuľky nástrojov alebo Správy nástrojov sa uzamkne iba aktuálny riadok tabuľky, pozri "Editovať tabuľky nástrojov", Strana 206
- Počas importu tabuliek nástrojov sa typy nástrojov, ktoré nie sú dostupné, importujú ako nástroje typu Nedefinované, pozri "Importovať tabuľky nástrojov", Strana 209
- Údaje nástrojov, ktoré sú ešte uložené v tabuľke miest, sa nedajú vymazať, pozri "Editovať tabuľky nástrojov", Strana 206
- 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 515
- 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 497
- V Správe údajov sa programy alebo adresáre nachádzajúce sa v mieste kurzora zobrazia dodatočne aj v osobitnom poli pod aktuálnym zobrazením cesty.
- Vykonanie úpravy bloku už nespôsobí zrušenie označenia bloku. Ak je aktívne označenie bloku a vykoná sa úprava bloku a potom sa vyberie iný blok pomocou vyhľadávania syntaxe, označenie sa rozšíri aj na novo vybratý blok, pozri "Označenie, kopírovanie, vystrihnutie a vloženie častí programu", Strana 136
- 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 246
- 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 249, pozri "Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: APPR LCT", Strana 251
- Vykoná sa overenie platnosti zadaných hodnôt Medzí posuvu, pozri "Zadať medze posuvu", Strana 595
- Ovládanie uloží pri výpočte uhlov osí vybratých pomocou funkcie M138 hodnotu 0, pozri "Výber osí natočenia: M138", Strana 466
- Maximálna hodnota vstupného rozsahu stĺpcov SPA, SPB a SPC tabuľky predvolieb bola rozšírená na hodnotu 999,9999,

pozri "Správa vzťažných bodov pomocou tabuľky predvolieb", Strana 503

- Otáčanie je povolené aj v kombinácii so zrkadlami, pozri "Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8)", Strana 435
- 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 545
- Potenciometer posuvu znižuje iba naprogramovaný posuv a už neovplyvňuje posuv, ktorý vypočítalo ovládanie, pozri "Posuv F", Strana 198
- Konvertor DFX zobrazuje režim **FUNCTION MODE TURN** alebo **FUNCTION MODE MILL** v podobe komentára

Nové a zmenené funkcie cyklov 81760x-03

- Nový cyklus 258 MNOHOSTRANNÝ VÝČNELOK (voliteľná možnosť č. 19),
- Cykly 421, 422 a 427 boli rozšírené o parametre Q498 a Q531,
- V cykle 247: NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU je možné pri príslušnom parametri vybrať číslo vzťažného bodu z tabuľky predvolieb,
- V cykloch 200 a 203 bola upravená horná hranica doby zotrvania,
- V cykle 205 sa vykonáva odstránenie triesok na povrchu súradníc,
- V cykloch SL sa teraz pri vnútorne korigovaných oblúkoch zohľadňuje M110, keď je aktívne počas obrábania,

Nové funkcie 81760x-04

- Nová funkcia **FUNCTION DWELL** na programovanie času zotrvania, pozri "Čas zotrvania FUNCTION DWELL", Strana 432
- V tabuľke nástrojov pribudol stĺpec **OVRTIME**, pozri "Vloženie údajov o nástroji do tabuľky", Strana 202
- Počas ručného cyklu snímacieho systému je možný prenos kontroly na ručné koliesko, pozri "Pojazdové pohyby pri ručnom koliesku s displejom", Strana 514
- Na jedno ovládanie sa dá pripojiť viacero ručných koliesok, pozri "Presúvanie elektronickými ručnými kolieskami", Strana 487
- V prevádzkovom režime **Elektrické ručné koliesko** sa os ručného kolieska pre HR 130 dá zvoliť pomocou oranžových osových tlačidiel
- Keď je ovládanie nastavené na mernú jednotku INCH (palec), prepočíta ovládanie všetky pohyby vykonané ručným kolieskom na INCH, pozri "Presúvanie elektronickými ručnými kolieskami", Strana 487
- Funkcie D18 boli rozšírené, pozri "D18 – Čítanie systémových údajov", Strana 347
- Funkcie D16 boli rozšírené, pozri "D16 – Formátovaný výstup textov a hodnôt parametrov Q", Strana 342
- Súbory uložené príkazom **ULOŽIŤ POD** nájdete v správe súborov aj pod položkou **POSL. TAG**, pozri "Editovanie programu", Strana 133

- Keď uložíte súbory príkazom **ULOŽIŤ POD**, môžete pomocou softvérového tlačidla **ZMENIŤ** zvoliť cieľový adresár, pozri "Editovanie programu", Strana 133
- Správa súborov zobrazí zvislé posuvníky a podporuje rolovanie myšou, pozri "Vyvolať správu údajov", Strana 144
- Nový parameter stroja na obnovu **M7** a **M8**, pozri "Parametre používateľa špecifické pre stroj", Strana 622
- Pomocou funkcie **STRLEN** môžete skontrolovať, či je definovaný parameter reťazca, pozri "Určenie dĺžky parametra reťazca", Strana 369
- Pomocou funkcie **SYSSTR** môžete načítať stav softvéru NC, pozri "Čítanie systémových údajov", Strana 366
- Funkcia **D38** sa teraz dá programovať bez číselného kódu
- Pomocou funkcie **D00** môžete teraz prenášať aj nedefinované parametre Q
- Pri skokoch pomocou **D09** sú parametre QS a texty povolené ako ovládanie, pozri "Programovanie rozhodovania keď/potom", Strana 334
- Na definovanie valcových polovýrobkov môžete teraz použiť namiesto polomeru aj priemer, pozri "Definícia polovýrobku: G30/G31", Strana 127
- Prechodové prvky **G24** a **G25** sa teraz môžu vkladať aj medzi trojdimenzionálne obrysy, teda pri priamkových blokoch pomocou troch naprogramovaných súradníc alebo pomocou závitnice Helix
- Ovládanie podporuje teraz priestorové kruhy, teda kruhy v 3 osiach kolmo na rovinu obrábania, pozri "Kruhová dráha okolo stredu kruhu ", Strana 259
- V menu 3D-ROT sa zobrazí aktívna kinematika, pozri "Aktivovanie ručného natočenia", Strana 545
- V prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod** sa dá zvoliť rozdelenie obrazovky **ČLENENIE + PROGR.**, pozri "Členenie programov", Strana 172
- V prevádzkových režimoch **Chod programu Plynule**, **Chod programu Po blokoch** a **Ručné polohovanie** sa veľkosť písma dá nastaviť na rovnakú výšku ako v prevádzkovom režime **Naprogramovať**, pozri "Parametre používateľa špecifické pre stroj", Strana 622
- Funkcie v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie** boli rozšírené a upravila sa aj obsluha, pozri "Polohovanie s ručným zadávaním", Strana 549
- V prevádzkovom režime **ODSUNÚŤ** sa zobrazí aktívna kinematika, pozri "Odsunutie po výpadku prúdu", Strana 577
- V prevádzkovom režime **ODSUNÚŤ** je možné pomocou softvérového tlačidla **ZDVIHNÚŤ OBMEDZ. POSUVU** deaktivovať obmedzenie posuvu, pozri "Odsunutie po výpadku prúdu", Strana 577
- V prevádzkovom režime **Test programu** sa prevádzkový súbor nástroja dá vytvoriť aj bez simulácie, pozri "Skúška použitia nástroja", Strana 220
- V prevádzkovom režime **Test programu** je možné pomocou softvérového tlačidla **CESTY F MAX** deaktivovať zobrazenie

rýchloposuvov, pozri "Zobrazenie 3D v prevádzkovom režime Test programu", Strana 560

- V prevádzkovom režime **Test programu** je možné pomocou softvérového tlačidla **OBNOVIŤ OBJEMOVÝ MODEL** resetovať veľkosériový model, pozri "Zobrazenie 3D v prevádzkovom režime Test programu", Strana 560
- V prevádzkovom režime **Test programu** je možné pomocou softvérového tlačidla **RESETUJTE CESTY NÁSTROJA** resetovať dráhy nástrojov, pozri "Zobrazenie 3D v prevádzkovom režime Test programu", Strana 560
- V prevádzkovom režime **Test programu** môžete pomocou softvérového tlačidla **MERAŤ** aktivovať zobrazenie súradníc pri umiestnení myši na grafiku, pozri "Zobrazenie 3D v prevádzkovom režime Test programu", Strana 560
- V prevádzkovom režime **Test programu** môžete pomocou softvérového tlačidla **STOP PRI** simulovať jeden vami definovaný blok, pozri "Vykonanie Test programu po určitý blok", Strana 570
- V zobrazení stavu na karte **POS** sa zobrazí aktívna základná transformácia, pozri "Polohy a súradnice (bežec POS)", Strana 89
- V zobrazení stavu sa teraz dodatočne zobrazí cesta do aktívneho hlavného programu, pozri "Prehľad", Strana 87, pozri "Všeobecné informácie o programe (bežec PGM)", Strana 87
- V zobrazení stavu sa na karte **CYC** dodatočne zobrazia hodnoty **T-Max** a **TA-Max**
- Teraz môžete pokračovať v prechode na blok, pozri "Ľubovoľný vstup do programu: prechod na blok", Strana 580
- Pomocou funkcií **NC/PLC Backup** a **NC/PLC Restore** môžete zálohovať a obnovovať jednotlivé adresáre alebo celú jednotku TNC, pozri "Záloha a obnovenie", Strana 101

Zmenené funkcie 81760x-04

- V názvoch nástrojov sú dodatočne povolené špeciálne znaky **%** a **,**, pozri "Číslo nástroja, názov nástroja", Strana 200
- Počas importu tabuliek nástrojov sa prevezmú číselné hodnoty zo stĺpca **R-OFFS**, pozri "Importovať tabuľky nástrojov", Strana 209
- V stĺpci **LIFTOFF** tabuľky nástrojov je teraz štandardnou hodnotou **N**, pozri "Vloženie údajov o nástroji do tabuľky", Strana 202
- Stĺpce **L** a **R** z tabuľky nástrojov sú pri pripojení nového nástroja prázdne, pozri "Editovať tabuľky nástrojov", Strana 206
- V tabuľke nástrojov je pre stĺpce **RT** a **KINEMATIC** teraz dostupné softvérové tlačidlo **VYBRAŤ**, pozri "Vloženie údajov o nástroji do tabuľky", Strana 202
- Snímacia funkcia Roh ako vzťažný bod sa rozšírila, pozri "Roh ako vzťažný bod ", Strana 534
- Prispôsobilo sa usporiadanie softvérových tlačidiel v ručnom snímacom cykle **SNÍM. P**, pozri "Roh ako vzťažný bod ", Strana 534
- Softvérové tlačidlo **FMAX** neobmedzuje pri vykonávaní programu iba dráhový posuv na vykonávanie programu, ale aj posuv osí na ručné vykonávanie pohybov osí, , pozri "Obmedzenie posuvu F MAX", Strana 498
- V krokovom polohovaní došlo k úprave obsadenia softvérových tlačidiel.
- Po otvorení tabuľky predvolieb sa kurzor nachádza v riadku aktívnej predvoľby
- Nové pomocné zobrazenie pri funkcii **PLANE RESET**, pozri "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 451
- Reakcia **COORD ROT** a **TABLE ROT** sa v menu 3D-ROT zmenila, pozri "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 451
- Aktuálny členiaci blok sa v okne členenia dá identifikovať jasnejšie, pozri "Definícia, možnosti používania", Strana 172
- DHCP-Lease-Time platí teraz aj po prerušení prúdu. Pri vypínaní HeROS sa serveru DHCP už neoznamuje, že IP adresa je teraz opäť voľná, pozri "Konfigurácia TNC", Strana 607
- V zobrazení stavu sa polia pre názvy LBL rozšírili na 32 znakov
- Zobrazenie stavu **TT** zobrazuje teraz hodnoty aj v prípade, keď sa na karte **TT** zmenia až neskôr
- Zobrazenia stavu sa teraz dajú prepínať aj tlačidlom **NASLEDUJÚCA KARTA**, pozri "Prídavné zobrazenia stavu", Strana 86
- Tabuľku paliet aktívnu pri vykonávaní programu je možné upraviť už iba pomocou softvérového tlačidla **PROG. PROG.**, pozri "Vykonanie tabuľky paliet", Strana 478
- Ak sa podprogram volaný príkazom **%** končí funkciou **M2** alebo **M30**, vygeneruje ovládanie výstrahu
- Pri funkcii **M124** sa už nevygeneruje chybové hlásenie, ale iba výstraha. Programy NC s naprogramovanou funkciou **M124** sa tak môžu vykonať bez prerušenia

- Správa súborov teraz umožňuje úpravu veľkých a malých písmen v názve súboru
- Keď v správe súborov aktivujete prenos väčšieho súboru na USB zariadenie, bude ovládanie zobrazovať výstrahu, kým sa prenos súboru neukončí, pozri "USB zariadenia na TNC", Strana 165
- Ovládanie zobrazuje v správe súborov pri informácii o ceste aj aktuálny filter typov
- V správe súborov sa teraz vo všetkých prevádzkových režimoch zobrazuje softvérové tlačidlo **ZOBR. VŠ.**
- V správe súborov došlo k zmene funkcie **VYBRAŤ ADRESÁR** pri kopírovaní súborov alebo adresárov. Obe softvérové tlačidlá **OK** a **STORNO** sú dostupné v prvých dvoch pozíciách
- Zmenili sa farby programovacej grafiky, pozri "Programovacia grafika", Strana 180
- V prevádzkových režimoch **Test programu** a **Naprogramovať** sa údaje nástrojov vyresetujú pri novej voľbe programu alebo pri jeho reštartovaní pomocou softvérového tlačidla **RESET + SPUST.**
- V prevádzkovom režime **Test programu** zobrazuje ovládanie ako referenčný bod pri upozornení **POLOTOVAR V PRAC. PRIEST.** nulový bod stola stroja, pozri "Zobrazenie polovýrobku v pracovnom priestore (možnosť č. 20)", Strana 565
- Po zmene aktívneho vzťažného bodu je obnovenie vykonávania programu možné iba po príkaze **GOTO** alebo po prechode na blok, pozri "Presúvanie osí stroja počas prerušenia", Strana 575
- Prechod na blok umožňuje vstup do sekvencie FK, pozri "Ľubovoľný vstup do programu: prechod na blok", Strana 580
- Ovládanie a riadenie prechodu na blok pomocou dialógových okien sa zlepšilo, aj pre tabuľky paliet, pozri "Ľubovoľný vstup do programu: prechod na blok", Strana 580

Nové a zmenené funkcie cyklov 81760x-04

- V cykle 251 Pravouhlý výrez sa teraz pri vnútorne korigovaných oblúkoch zohľadňuje funkcia **M110**, keď je aktívna počas obrábania
- V protokole KinematicsOpt cyklov 451 a 452 sa poloha nameraných osí otáčania dá odoslať na výstup pred optimalizáciou a po nej. (Voliteľný softvér 52)
- Cyklus 225 bol rozšírený o parametre Q516, Q367 a Q574. Vďaka tomu môžete definovať vzťažný bod pre príslušnú polohu textu, resp. upraviť mierku pre dĺžku textu a výšku znakov
- V cykloch 481 – 483 bol parameter Q340 rozšírený o možnosť vloženia hodnoty „2“. Tým sa umožní kontrola nástrojov bez zmeny v tabuľke nástrojov
- Cyklus 251 bol rozšírený o parameter Q439. Dodatočne sa prepracovala stratégia obrábania načisto
- V cykle 252 bola prepracovaná stratégia obrábania načisto
- Cyklus 275 bol rozšírený o parametre Q369 a Q439

Ďalšie informácie: príručka používateľa Programovanie cyklov

Obsah

1 Prvé operácie s TNC 620 57
2 Úvod 77
3 Základy, správa súborov 111
4 Pomôcky pri programovaní 167
5 Nástroje 197
6 Programovanie obrysov 237
7 Prevzatie údajov zo súborov CAD 285
8 Podprogramy a opakovanie časti programu 305
9 Programovanie parametrov Q 323
10 Prídavné funkcie 385
11 Špeciálne funkcie 407
12 Obrábanie vo viacerých osiach 433
13 Správa paliet 475
14 Ručná prevádzka a nastavenie 481
15 Polohovanie s ručným zadávaním 549
16 Testovanie a vykonávanie programu 555
17 Funkcie MOD 589
18 Tabuľky a prehľady 621

Obsah

1 Prvé operácie s TNC 620 57

1.1 Prehľad 58

1.2 Zapnutie stroja 58

Potvrdenie výpadku prúdu a nábeh do referenčných bodov 58

1.3 Programovanie prvého dielu 59

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

1.4 Grafické testovanie prvého dielu (voliteľná možnosť č. 20) 68

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

1.5 Nastavenie nástrojov 71

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

1.6 Nastavenie obrobku 74

Výber správneho prevádzkového režimu 74
Upnutie obrobku 74
Vloženie vzťažného bodu pomocou 3D snímacieho systému (voliteľná možnosť č. 17) 75

1.7 Spracovanie prvého programu 76

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

Obsah

2 Úvod 77

2.1 TNC 620 78

Nekódovaný text HEIDENHAIN a DIN/ISO 78
Kompatibilita 78

2.2 Obrazovka a ovládací panel 79

Obrazovka 79
Nastavenie rozdelenia obrazovky 80
Ovládací panel 80

2.3 Prevádzkové režimy 81

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

2.4 Zobrazenia stavu 84

Všeobecné zobrazenie stavu 84
Prídavné zobrazenia stavu 86

2.5 Správca okien 92

Lišta úloh, prehľad 93
Portscan 95
Remote Service 96
Bezpečnostný softvér SELinux 98
VNC 99
Záloha a obnovenie 101

2.6 Remote Desktop Manager (možnosť #133) 103

Úvod 103
Konfigurácia spojenia – Windows Terminal Service 104
Konfigurácia spojenia – VNC 106
Spustenie a ukončenie spojenia 107

2.7 Príslušenstvo: 3D snímacie systémy a elektronické ručné kolieska od spoločnosti HEIDENHAIN 108

3D snímacie systémy (voliteľný softvér Touch probe function) 108
Elektronické ručné kolieska HR 109

3 Základy, správa súborov 111

3.1 Základy 112

Meracie zariadenia a referenčné značky 112
Vzťažné systémy 113
Označenie osí na frézach 123
Polárne súradnice 123
Absolútne a inkrementálne polohy obrobku 124
Výber vzťažného bodu 125

3.2 Otvorenie a vkladanie programov 126

Štruktúra programu NC v formát DIN/ISO 126
Definícia polovýrobku: G30/G31 127
Otvorenie nového obrábacieho programu 130
Programovanie pohybov nástroja v DIN/ISO 131
Prevzatie skutočných polôh 132
Editovanie programu 133
Vyhľadávacia funkcia TNC 137

3.3 Správa súborov: základy 139

Súbory 139
Zobrazenie externe vytvorených súborov v systéme TNC 141
Zálohovanie dát 141

3.4 Práca so správou súborov ... 142

Adresáre ... 142
Cesty ... 142
Prehľad: funkcie správy súborov ... 143
Vyvolať správu údajov ... 144
Výber jednotiek, adresárov a súborov ... 145
Vytvorenie nového adresára ... 147
Vytvorenie nového súboru ... 147
Kopírovanie jednotlivého súboru ... 147
Kopírovanie súborov do iného adresára ... 148
Kopírovanie tabuliek ... 149
Kopírovanie adresára ... 150
Výber jedného z naposledy vybraných súborov ... 150
Vymazanie súboru ... 151
Vymazanie adresára ... 151
Označenie súborov ... 152
Premenovanie súboru ... 152
Triedenie súborov ... 153
Prídavné funkcie ... 153
Prídavné nástroje na správu externých typov súborov ... 154
Prídavné nástroje pre systémy ITC ... 161
Prenos dát na dátový nosič alebo z dátového nosiča ... 163
TNC v sieti ... 164
USB zariadenia na TNC ... 165

4 Pomôcky pri programovaní 167

4.1 Obrazovková klávesnica 168

Zadávanie textu pomocou klávesnice na obrazovke 168

4.2 Vloženie komentárov 169

Použitie 169
Komentár počas zadávania programu 169
Dodatočné vloženie komentára 169
Vloženie komentára v samostatnom bloku 169
Funkcie pri editovaní komentárov 170

4.3 Zobrazenie programov NC 171

Zvýraznenie syntaxe 171
Rolovacia lišta 171

4.4 Členenie programov 172

Definícia, možnosti používania 172
Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna 172
Vloženie členiaceho bloku do okna programu 173
Výber blokov v okne členenia 173

4.5 Kalkulačka 174

Ovládanie 174

4.6 Výpočtový modul pre rezné parametre 177

Použitie 177

4.7 Programovacia grafika 180

Súbežné vykonávanie/nevykonávanie programovacej grafiky 180
Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program 181
Zobrazenie/skrytie čísel blokov 182
Vymazanie grafiky 182
Zobraziť raster 182
Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu 183

4.8 Chybové hlásenia ... 184

Zobrazenie chýb ... 184
Otvorenie okna chybových hlásení ... 184
Zatvorenie okna chybových hlásení ... 184
Podrobné chybové hlásenia ... 185
Softvérové tlačidlo INTERNÉ INFORM ... 185
Softvérové tlačidlo FILTER ... 185
Vymazanie chyby ... 186
Protokol o chybách ... 186
Protokol pre tlačidlá ... 187
Texty upozornení ... 188
Ukladanie servisných súborov ... 188
Spustenie systému pomocníka TNCguide ... 188

4.9 Kontextový systém pomocníka TNCguide ... 189

Použitie ... 189
Práca s TNCguide ... 190
Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka ... 194

5 Nástroje 197

5.1 Vstupy týkajúce sa nástroja 198

Posuv F 198
Otáčky vretena S 199

5.2 Údaje nástroja 200

Predpoklady pre korekciu nástroja 200
Číslo nástroja, názov nástroja 200
Dĺžka nástroja L 200
Polomer nástroja R 200
Hodnoty delta dĺžok a polomerov 201
Vloženie údajov o nástroji do programu 201
Vloženie údajov o nástroji do tabuľky 202
Importovať tabuľky nástrojov 209
Prepísanie údajov nástroja z externého PC 211
Tabuľka miest pre menič nástrojov 212
Vyvolanie údajov o nástroji 215
Výmena nástroja 217
Skúška použitia nástroja 220

5.3 Korekcia nástroja 223

Úvod 223
Korekcia dĺžky nástroja 223
Korekcia polomeru nástroja 224

5.4 Správa nástrojov (voliteľná možnosť č. 93) 227

Základy 227
Vyvolanie správy nástrojov 228
Editovanie správy nástrojov 229
Dostupné typy nástrojov 232
Import a export údajov nástrojov 234

Obsah

6 Programovanie obrysov 237

6.1 Pohyby nástroja 238

Dráhové funkcie 238
Voľné programovanie obrysu FK (možnosť č. 19) 238
Prídavné funkcie M 238
Podprogramy a opakovanie časti programu 239
Programovanie s parametrami Q 239

6.2 Základné informácie o dráhových funkciách 240

Programovanie pohybu nástroja na obrábanie 240

6.3 Nábeh na obrys a opustenie obrysu 243

Začiatočný a koncový bod 243
Tangenciálny nábeh a odchod 245
Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysu 246
Dôležité polohy pri nábehu a odchode 247
Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením: APPR LT 249
Nábeh po priamke kolmo na prvý bod obrysu: APPR LN 249
Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT 250
Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: APPR LCT 251
Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT 252
Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysu: DEP LN 252
Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT 253
Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: DEP LCT 253

6.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice 254

Prehľad dráhových funkcií 254
Programovanie dráhových funkcií 254
Priamka v rýchloposuve G00 alebo priamka s posuvom F G01 255
Vloženie skosenia medzi dvoma priamkami 256
Zaobľovanie rohov G25 257
Stred kruhu I, J 258
Kruhová dráha okolo stredu kruhu 259
Kruhová dráha G02/G03/G05 so stanoveným polomerom 260
Kruhová dráha G06 s tangenciálnym napojením 261
Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky 262
Príklad: kruhový pohyb kartézsky 263
Príklad: Úplný kruh karteziánsky 264

6.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice....265

Prehľad....265
Počiatok polárnych súradníc: pól I, J....266
Priamka v rýchloposuve G10 alebo priamke s posuvom F G11....266
Kruhová dráha G12/G13/G15 okolo pólu I, J....267
Kruhová dráha G16 s tangenciálnym napojením....267
Závitnica (Helix)....268
Príklad: Priamkový pohyb polárny....270
Príklad: Helix....271

6.6 Dráhové pohyby – Dráhové pohyby (možnosť č. 19)....272

Základy....272
Grafika voľného programovania obrysov (FK)....274
Otvorenie dialógu FK....275
Pól na voľné programovanie obrysov (FK)....275
Voľné programovanie priamok....276
Voľné programovanie kruhových dráh....277
Možnosti zadania....278
Pomocné body....281
Relatívne vzťahy....282
Príklad: Voľné programovanie obrysov (FK) 1....284

Obsah

7 Prevzatie údajov zo súborov CAD 285

7.1 Rozdelenie obrazovky aplikácie CAD-Viewer a DXF konvertera 286

Základy aplikácií CAD-Viewer a Konvertor DXF 286

7.2 CAD-Viewer 287

Použitie 287

7.3 DXF konverter (možnosť #42) 288

Použitie 288
Práca s prevodníkom DXF 289
Otvorenie súboru DXF 289
Základné nastavenia 290
Nastavenie vrstvy 292
Vložiť vzťažný bod 293
Výber a uloženie obrysu 295
Výber a uloženie polôh obrábania 298

8 Podprogramy a opakovanie časti programu 305

8.1 Označenie podprogramov a opakovaní časti programu 306

Návestie (label) 306

8.2 Podprogramy 307

Spôsob vykonávania 307
Pripomienky k programovaniu 307
Programovanie podprogramu 308
Vyvolanie podprogramu 308

8.3 Opakovania časti programu 309

Návestie G98 309
Spôsob vykonávania 309
Pripomienky k programovaniu 309
Programovanie opakovania časti programu 310
Vyvolanie opakovania časti programu 310

8.4 Ľubovoľný program ako podprogram 311

Prehľad softvérových tlačidiel 311
Spôsob vykonávania 312
Pripomienky k programovaniu 312
Vyvolanie ľubovoľného programu ako podprogramu 313

8.5 Vnárania 315

Druhy vnorení 315
Hĺbka vnorenia 315
Podprogram v podprograme 316
Opakovať opakovania časti programu 317
Opakovanie podprogramu 318

8.6 Príklady programovania 319

Príklad: Frézovanie obrysu v niekoľkých prísuvoch 319
Príklad: Skupiny dier 320
Príklad: Skupina dier niekoľkými nástrojmi 321

Obsah

9 Programovanie parametrov Q 323

9.1 Princíp a prehľad funkcií 324

Pokyny na programovanie 326
Vyvolanie funkcií parametrov Q 327

9.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt 328

Použitie 328

9.3 Popis obrysov základnými matematickými funkciami 329

Použitie 329
Prehľad 329
Naprogramovanie základných aritmetických operácií 330

9.4 Trigonometrické funkcie 331

Definície 331
Programovanie uhlových funkcií 331

9.5 Výpočty kruhu 332

Použitie 332

9.6 Rozhodnutia ak/potom s parametrami Q 333

Použitie 333
Nepodmienené skoky 333
Programovanie rozhodovania keď/potom 334

9.7 Kontrola a zmena parametrov Q 335

Postup 335

9.8 Prídavné funkcie 337

Prehľad 337
D14 – Vygenerovanie chybových hlásení 338
D16 – Formátovaný výstup textov a hodnôt parametrov Q 342
D18 – Čítanie systémových údajov 347
D19 – Prenos hodnôt do PLC 356
D20 – Synchronizácia NC a PLC 356
D29 – Prenos hodnôt do PLC 357
D37 – EXPORT 357
D38 – Odoslanie informácií z programu NC 357

9.9 Priame vkladanie vzorcov ... 358

Vloženie vzorca ... 358
Výpočtové pravidlá ... 360
Príklad zadávania ... 361

9.10 Parametre reťazca ... 362

Funkcie spracovania reťazcov ... 362
Priradenie parametra reťazca ... 363
Združenie parametrov reťazca ... 363
Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca ... 364
Kopírovanie čiastkového reťazca z parametra reťazca ... 365
Čítanie systémových údajov ... 366
Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu ... 367
Kontrola parametra reťazca ... 368
Určenie dĺžky parametra reťazca ... 369
Porovnať abecedné poradie ... 370
Načítanie parametra stroja ... 371

9.11 Vopred obsadené parametre Q ... 374

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107 ... 374
Aktívny polomer nástroja: Q108 ... 374
Os nástroja: Q109 ... 374
Stav vretena: Q110 ... 375
Prívod chladiacej kvapaliny: Q111 ... 375
Faktor prekrytia: Q112 ... 375
Rozmerové údaje v programe: Q113 ... 375
Dĺžka nástroja: Q114 ... 375
Súradnice po snímaní počas chodu programu ... 376
Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty pri automatickom premeriavaní nástrojov sondou TT 130 ... 376
Natáčanie roviny obrábania pomocou uhlov obrobku: Riadením TNC vypočítané súradnice pre osi otáčania ... 376
Výsledky z meraní z cyklov snímacieho systému ... 377

9.12 Príklady programovania ... 379

Príklad: Elipsa ... 379
Príklad: Vydutý (konkávny) valec zaobľovacou frézou ... 381
Príklad: Vypuklá (konvexná) guľa stopkovou frézou ... 383

Obsah

10 Prídavné funkcie 385

10.1 Zadávanie prídavných funkcií M a STOP 386

Základy 386

10.2 Prídavné funkcie na kontrolu chodu programu, pre vreteno a chladiacu kvapalinu 388

Prehľad 388

10.3 Prídavné funkcie na zadávanie súradníc 389

Programovanie súradníc vzťahujúcich sa na stroj: M91/M92 389

Nábeh na polohovanie v nenatočenom súradnicovom systéme pri natočenej rovine obrábania: M130 391

10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie 392

Obrábanie malých obrysových stupňov: M97 392

Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: M98 393

Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103 394

Posuv v milimetroch/jedno otočenie vretena: M136 395

Rýchlosti posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/M110/M111 396

Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120 (voliteľný softvér Miscellaneous functions) 397

Interpolácia polohovania ručným kolieskom počas priebehu programu: M118 (voliteľný softvér Miscellaneous functions) 399

Odsun od obrysu v smere osi nástroja: M140 401

Potlačenie kontroly dotykovou sondou: M141 403

Vymazanie základného natočenia: M143 403

Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148 404

Zaoblenie rohov: M197 405

11 Špeciálne funkcie 407

11.1 Prehľad špeciálnych funkcií 408

Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT 408
Menu Predvoľby programu 409
Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov 409
Menu Definovať rôzne funkcie DIN/ISO 410

11.2 Správa nosiča nástrojov 411

Základy 411
Uloženie predlôh nosičov nástrojov 411
Definovanie parametrov predlôh nosičov nástrojov 412
Priradenie nosičov nástrojov s definovanými parametrami 414

11.3 Aktívne potlačenie chvenia ACC (možnosť #145) 415

Použitie 415
Aktivovanie/deaktivovanie ACC 416

11.4 Definovanie funkcií DIN/ISO 417

Prehľad 417

11.5 Vytvorenie textových súborov 418

Použitie 418
Otvorenie a zatvorenie textového súboru 418
Editovanie textov 419
Mazanie a opätovné vkladanie znakov, slov a riadkov 419
Úprava textových blokov 420
Vyhľadanie častí textu 421

11.6 Voľne definovateľné tabuľky 422

Základy 422
Vytvorenie voľne definovateľných tabuliek 422
Zmena formátu tabuľky 423
Prepínanie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom 425
D26 – Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku 425
D27 – Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky 426
D28 – Načítať voľne definovateľnú tabuľku 427
Prispôsobenie formátu tabuľky 427

11.7 Kolísajúce otáčky FUNCTION S-PULSE 428

Programovanie kolísajúcich otáčok 428
Vynulovanie kolísajúcich otáčok 429

11.8 Čas zotrvania FUNCTION FEED 430

Programovať čas zotrvania 430
Reset času zotrvania 431

11.9 Čas zotrvania FUNCTION DWELL 432

Programovať čas zotrvania 432

12 Obrábanie vo viacerých osiach ... 433

12.1 Funkcie na obrábanie vo viacerých osiach ... 434

12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8) ... 435

Úvod ... 435
Prehľad ... 436
Definovanie funkcie PLANE ... 437
Zobrazenie polohy ... 437
Vynulovanie funkcie PLANE ... 438
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL ... 439
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetového uhla: PLANE PROJECTED ... 440
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerovho uhla: PLANE EULER ... 442
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR ... 444
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS ... 446
Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIV ... 448
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom uhla osi: PLANE AXIAL ... 449
Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE ... 451
Natočiť rovinu obrábania bez osí otáčania ... 458

12.3 Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine (možnosť #9) ... 459

Funkcia ... 459
Frézovanie sklonenou frézou inkrementálnym posuvom po osi otáčania ... 459

12.4 Prídavné funkcie pre osi otáčania ... 460

Posuv v mm/min. pri osiach otáčania A, B, C: M116 (možnosť #8) ... 460
Posuv osí otáčania po optimalizovanej dráhe: M126 ... 461
Zobrazenie osi otáčania znížiť na hodnotu nižšiu ako 360°: M94 ... 462
Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (možnosť #9) ... 463
Výber osí natočenia: M138 ... 466
Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÉ/POŽADOVANÉ na konci bloku: M144 (možnosť č. 9) ... 467

12.5 Obvodové frézovanie: 3D korekcia polomeru funkciou M128 a korekcia polomeru (G41/G42) ... 468

Použitie ... 468

12.6 Spracovanie programov CAM 469

Od 3D modelu po program NC 469
Dodržiavajte pri konfigurácii postprocesora 470
Dodržiavajte pri programovaní CAM 472
Možnosti zásahov na ovládaní 474
Riadenie pohybov ADP 474

13 Správa paliet 475

13.1 Správa paliet (voliteľná možnosť č. 22) 476

Použitie 476
Výber tabuľky paliet 478
Zatvorenie tabuľky paliet 478
Vykonanie tabuľky paliet 478

14 Ručná prevádzka a nastavenie ... 481

14.1 Zapnutie, vypnutie ... 482

Zapnutie ... 482
Vypnutie ... 484

14.2 Presúvanie osí stroja ... 485

Upozornenie ... 485
Presúvanie osí pomocou smerových tlačidiel osí ... 485
Presúvanie krokovým polohovaním ... 486
Presúvanie elektronickými ručnými kolieskami ... 487

14.3 Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M ... 497

Použitie ... 497
Zadávanie hodnôt ... 497
Zmeniť otáčky vretena a posuv ... 498
Obmedzenie posuvu F MAX ... 498

14.4 Voliteľná bezpečnostná koncepcia (funkčná bezpečnosť FS) ... 499

Všeobecné informácie ... 499
Vysvetlenia pojmov ... 500
Kontrola polôh osí ... 501
Aktivovanie obmedzenia posuvu ... 501
Prídavné zobrazenia stavu ... 502

14.5 Správa vzťažných bodov pomocou tabuľky predvolieb ... 503

Upozornenie ... 503
Uloženie vzťažných bodov do tabuľky Preset ... 504
Aktivujte vzťažný bod ... 510

14.6 Vloženie vzťažného bodu bez 3D snímacieho systému ... 511

Upozornenie ... 511
Príprava ... 511
Vloženie vzťažného bodu so stopkovou frézou ... 511
Využitie snímacích funkcií s mechanickými snímačmi alebo meracími indikátormi ... 512

14.7 Použitie 3D snímacieho systému (možnosť č. 17)..... 513

Prehľad.....513
Funkcie v cykloch snímacieho systému.....515
Výber cyklu snímacieho systému.....517
Zaznamenávanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do protokolu..... 518
Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov..... 519
Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb.....520

14.8 Kalibrácia 3D snímacieho systému (možnosť č. 17)..... 521

Úvod.....521
Kalibrovanie účinnej dĺžky.....522
Kalibrácia účinného polomeru a vyrovnanie presadenia stredu snímacieho systému.....523
Zobrazenie kalibračných hodnôt..... 527

14.9 Kompenzácia šikmej polohy obrobku 3D snímacím systémom (možnosť #17)..... 528

Úvod.....528
Určenie základného natočenia.....529
Uloženie základného natočenia do tabuľky Preset.....529
Otáčaním stola vyrovnajte šikmú polohu obrobku.....530
Zobrazenie základného natočenia..... 530
Zrušenie základného natočenia..... 530
Meranie 3D základného natočenia.....531

14.10 Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D (voliteľná možnosť č. 17)..... 533

Prehľad.....533
Nastavenie vzťažného bodu na ľubovoľnej osi.....533
Roh ako vzťažný bod.....534
Stred kruhu ako vzťažný bod.....535
Stredová os ako vzťažný bod..... 538
Premerať obrobky 3D snímacím systémom..... 539

14.11 Natočenie roviny obrábania (možnosť #8))..... 542

Použitie, spôsob činnosti.....542
Nabehnutie do referenčných bodov pri natočených osiach.....544
Indikácia polohy v natočenom systéme.....544
Obmedzenia pri natočení roviny obrábania..... 544
Aktivovanie ručného natočenia..... 545
Nastavenie smeru osi nástroja ako aktívneho smeru obrábania.....547
Nastavenie vzťažného bodu v natočenom systéme..... 548

Obsah

15 Polohovanie s ručným zadávaním.....549

15.1 Programovanie a vykonanie jednoduchých obrábaní.....550

Použitie polohovania s ručným zadávaním.....551

Zálohovanie programov z $MDI.....553

16 Testovanie a vykonávanie programu 555

16.1 Grafiky (možnosť #20) 556

Použitie 556
Rýchlosť Nastavenie testu programu 557
Prehľad: náhľady 558
3D zobrazenie 558
Pôdorys 561
Zobrazenie v 3 rovinách 562
Opakovanie grafickej simulácie 563
Zobraziť nástroj 563
Zistenie času obrábania 564

16.2 Zobrazenie polovýrobku v pracovnom priestore (možnosť č. 20) 565

Použitie 565

16.3 Funkcie na zobrazovanie programu 566

Prehľad 566

16.4 Test programu 567

Použitie 567
Vykonanie testu programu 569
Vykonanie Test programu po určitý blok 570

16.5 Chod programu 571

Použitie 571
Vykonanie obrábacieho programu 572
Prerušenie, zastavenie alebo zrušenie obrábania 573
Presúvanie osí stroja počas prerušenia 575
Pokračovanie v chode programu po prerušení 576
Odsunutie po výpadku prúdu 577
Ľubovoľný vstup do programu: prechod na blok 580
Opätovný nábeh na obrys 585

16.6 Automatické spustenie programu 586

Použitie 586

16.7 Preskočenie blokov.....587

Použitie..... 587
Vloženie znaku „/“.....587
Vymazanie znaku „/“.....587

16.8 Voliteľné zastavenie vykonávania programu.....588

Použitie..... 588

17 Funkcie MOD 589

17.1 Funkcia MOD 590

Výber funkcie MOD 590
Zmena nastavení 590
Zatvorenie funkcií MOD 590
Prehľad funkcií MOD 591

17.2 Nastavenia grafiky 592

17.3 Nastavenia stroja 593

Externý prístup 593
Zadať medze posuvu 595
Prevádzkový súbor nástroja 596
Výber kinematiky 596

17.4 Nastavenia systému 597

Nastaviť systémový čas 597

17.5 Výber zobrazenia polohy 598

Použitie 598

17.6 Merná sústava Výber 599

Použitie 599

17.7 Zobrazenie prevádzkových časov 599

Použitie 599

17.8 Čísla softvéru 600

Použitie 600

17.9 Vloženie kľúčového slova 600

Použitie 600

17.10 Nastavenie dátových rozhraní ... 601

Sériové rozhranie na TNC 620 ... 601
Použitie ... 601
Zriadiť rozhranie RS-232 ... 601
Nastavenie PRENOSOVEJ RÝCHLOSTI (baudRate č. 106701) ... 601
Nastavenie protokolu (protocol, č. 106702) ... 602
Nastavenie dátových bitov (dataBits, č. 106703) ... 602
Kontrola parity (parity, č. 106704) ... 602
Nastavenie koncových bitov (stopBits, č. 106705) ... 602
Nastavenie nadviazania spojenia (flowControl, č. 106706) ... 603
Systém súborov na operácie so súbormi (fileSystem č. 106707) ... 603
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar, č. 106708) ... 603
Stav vedenia RTS (rtsLow, č. 106709) ... 603
Zadefinovanie reakcie na prijatie ETX (noEotAfterEtx, č. 106710) ... 604
Nastavenia na zabezpečenie prenosu údajov prostredníctvom počítačového softvéru TNCserver ... 604
Vyberte prevádzkový režim externého zariadenia (fileSystem) ... 604
Softvér na dátový prenos ... 605

17.11 Ethernetové rozhranie ... 607

Úvod ... 607
Možnosti pripojenia ... 607
Konfigurácia TNC ... 607

17.12 Firewall ... 613

Použitie ... 613

17.13 Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550FS ... 616

Použitie ... 616
Priradiť ručné koliesko istému úchytu ručného kolieska ... 616
Nastavenie rádiového kanála ... 617
Nastavenie vysielacieho výkonu ... 617
Štatistika ... 618

17.14 Vloženie konfigurácie stroja ... 619

Použitie ... 619

18 Tabuľky a prehľady 621

18.1 Parametre používateľa špecifické pre stroj 622

Použitie 622

18.2 Obsadenie konektorov a pripojovacie káble pre dátové rozhrania 634

Rozhranie V.24/RS-232-C na prístrojoch HEIDENHAIN 634
Cudzie prístroje 636
Ethernetové rozhranie zásuvka RJ45 637

18.3 Technické informácie 638

Používateľské funkcie 640
Voliteľný softvér 643
Príslušenstvo 646

18.4 Prehľadné tabuľky 647

Obrábacie cykly 647
Prídavné funkcie 649

18.5 Porovnanie funkcií TNC 620 a iTNC 530 651

Porovnanie: technické údaje 651
Porovnanie: dátové rozhrania 651
Porovnanie: príslušenstvo 652
Porovnanie: počítačový softvér 652
Porovnanie: špecifické funkcie stroja 653
Porovnanie: Používateľské funkcie 653
Porovnanie: cykly 661
Porovnanie: Prídavné funkcie 663
Porovnanie: Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručný režim a Elektrické ručné koliesko 665
Porovnanie: cykly snímacieho systému na automatickú kontrolu obrobku 666
Porovnanie: rozdiely pri programovaní 668
Porovnanie: rozdiely v teste programu, funkčnosti 672
Porovnanie: rozdiely v teste programu, ovládaní 672
Porovnanie: rozdiely v ručnom režime, funkčnosť 673
Porovnanie: rozdiely v ručnom režime, ovládanie 674
Porovnanie: rozdiely pri spracovaní, ovládanie 674
Porovnanie: rozdiely pri spracovaní, pojazdové pohyby 675
Porovnanie: rozdiely v režime MDI 680
Porovnanie: rozdiely v programovacom mieste 680

18.6 Prehľad funkcií DIN/ISO 681

Prehľad funkcií DIN/ISO TNC 620 681

1

Prvé operácie s TNC 620

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

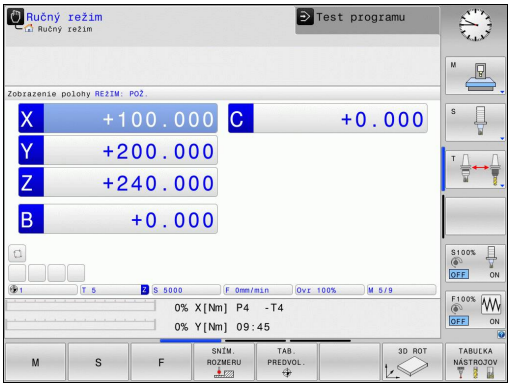


Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pri zapínaní stroja hrozia operátorovi nebezpečenstvá. Prečítajte si pred zapínaním stroja bezpečnostné pokyny.



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.



- 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 482
- Prevádzkové režimy
  Ďalšie informácie: "Programovanie", Strana 82

1.3 Programovanie prvého dielu

Výber správneho prevádzkového režimu

Programy môžete vytvárať výhradne v prevádzkovom režime **Programovať**:



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

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy
  Ďalšie informácie: "Programovanie", Strana 82

Najdôležitejšie ovládacie prvky TNC

Tlačidlo	Funkcie na vedenie dialógu
	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

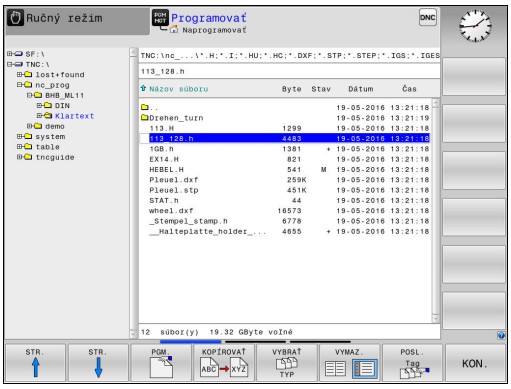
Detailné informácie k tejto téme

- Vytváranie a úprava programov
  Ďalšie informácie: "Editovanie programu", Strana 133
- Prehľad tlačidiel
  Ďalšie informácie: "Ovládacie prvky TNC", Strana 2

Otvorenie nového programu/správa súborov

PGM MGT

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



ENT

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

MM

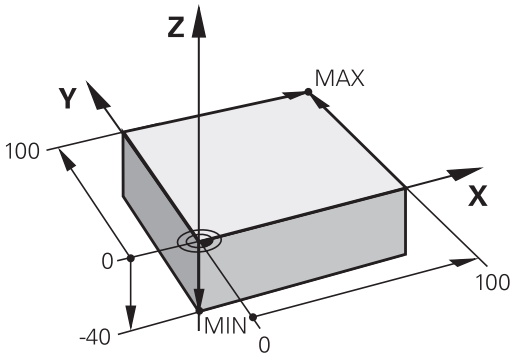
- Vyberte mernú jednotku: stlačte softvérové tlačidlo **MM** alebo **INCH**.

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

Detailné informácie k tejto téme

- Správa súborov
  Ďalšie informácie: "Práca so správou súborov", Strana 142
- Vytvorenie nového programu
  Ďalšie informácie: "Otvorenie a vkladanie programov", Strana 126

Definícia polovýrobku



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

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

- **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 potvrďte tlačidlom **ENT**
- **Definícia polovýrobku: minimum Y**: Vložte najmenšiu súradnicu Y polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, z. B. 0, vstup potvrďte tlačidlom **ENT**
- **Definícia polovýrobku: minimum Z**: Vložte najmenšiu súradnicu Z polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. -40, vstup potvrďte tlačidlom **ENT**
- **Definícia polovýrobku: maximum X**: Vložte najväčšiu súradnicu X polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 100, vstup potvrďte tlačidlom **ENT**
- **Definícia polovýrobku: maximum Y**: Vložte najväčšiu súradnicu Y polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 100, vstup potvrďte tlačidlom **ENT**
- **Definícia polovýrobku: maximum Z**: Vložte najväčšiu súradnicu Z polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 0, vstup potvrďte tlačidlom **ENT**: TNC ukončí dialóg

Príklady blokov NC

```
%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 130

Štruktúra programu

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

Odporúčaná štruktúra programu pri jednoduchých, konvenčných obrábaniach obrysov

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

Detailné informácie k tejto téme

- Programovanie obrysu
  Ďalšie informácie: "Programovanie pohybu nástroja na obrábanie", Strana 240

Štruktúra programu programovania obrysu

```
%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 *
```

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

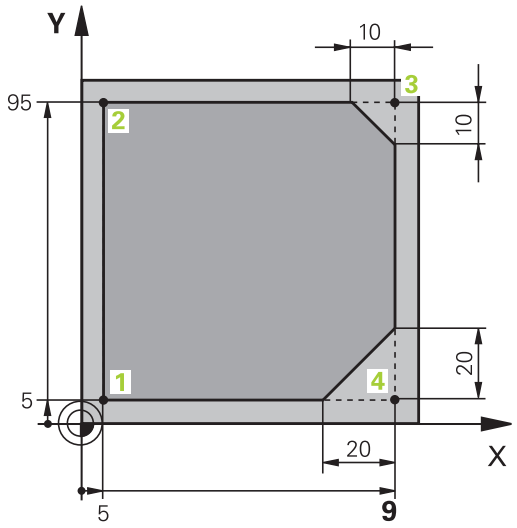
- Programovanie cyklov
  Ďalšie informácie: príručka používateľa Programovanie cyklov,

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.



TOOL CALL
- Vyvolanie nástroja: Zadajte údaje nástroja. Vstup vždy potvrďte tlačidlom **ENT**, nezabudnite na os nástroja **G17**

L
- Na otvorenie bloku NC pre pohyb po priamke stlačte tlačidlo **L**

←
- Tlačidlom so šípkou prejdite doľava do vstupnej oblasti pre funkcie G

G00
- Na rýchloposuv stlačte softvérové tlačidlo **G00**

G90
- Pre absolútne rozmerové údaje stlačte softvérové tlačidlo **G90**
- Odsunutie nástroja: Stlačte oranžové osové tlačidlo **Z** a vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. 250. Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

G40
- Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru: Stlačte softvérové tlačidlo **G40**
- Otázku **Dodatočná funkcia M?** potvrďte tlačidlom **END**: TNC uloží vložený blok posuvu

L
- Na otvorenie bloku NC pre pohyb po priamke stlačte tlačidlo **L**

←
- Tlačidlom so šípkou prejdite doľava do vstupnej oblasti pre funkcie G

G00
- 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 nábeh vykonať, napr. -20. Potvrďte vstup tlačidlom ENT.

G40
- Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru: Stlačte softvérové tlačidlo **G40**
- Otázku **Dodatočná funkcia M?** potvrďte tlačidlom **END**: TNC uloží vložený blok posuvu

L
- Na otvorenie bloku NC pre pohyb po priamke stlačte tlačidlo **L**

←
- Tlačidlom so šípkou prejdite doľava do vstupnej oblasti pre funkcie G

G00
- Na rýchloposuv stlačte softvérové tlačidlo **G00**

- Posuv nástroja do hĺbky: Stlačte oranžové osové tlačidlo **Z** a vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. -5. Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

G40

- Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru: Stlačte softvérové tlačidlo **G40**
- **Dodatočná 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 osi X a Y, napr. 5/5, vstup potvrďte tlačidlom **ENT**

G41

- Aktivácia korekcie polomeru naľavo od dráhy: Stlačte softvérové tlačidlo **G41**
- **Posuv F = ?** Vložte obrábací posuv, napr. 700 mm/min. a vstup uložte tlačidlom **END**.



- Vložte **26** na nábeh na obrys: **Rádius 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



- Definujte skosenie **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



- Definujte skosenie **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

G

- Vložte **27** na opustenie obrysu: Definujte**Rádius zaoblenia?** kružnice odsunu



- Opustenie obrysu: Zadajte súradnice mimo obrobku na osi X a Y, napr. -20/-20, vstup potvrďte tlačidlom **ENT**
- Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru: Stlačte softvérové tlačidlo **G40**



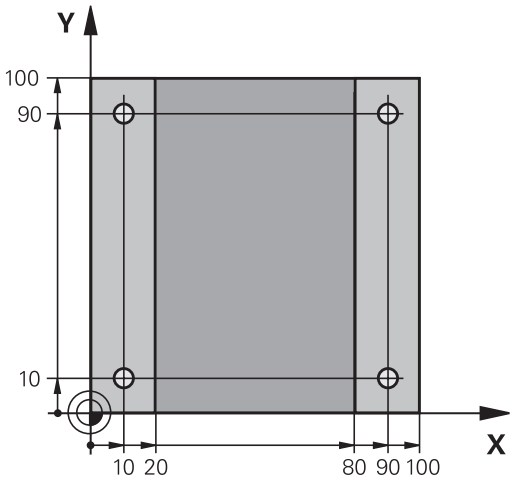
- Na otvorenie bloku NC na pohyb po priamke stlačte tlačidlo **L**
- Na rýchloposuv stlačte softvérové tlačidlo **G00**
- Odsunutie nástroja: Stlačte oranžové osové tlačidlo **Z** na odsunutie v osi nástroja a vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. 250. Potvrďte vstup tlačidlom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

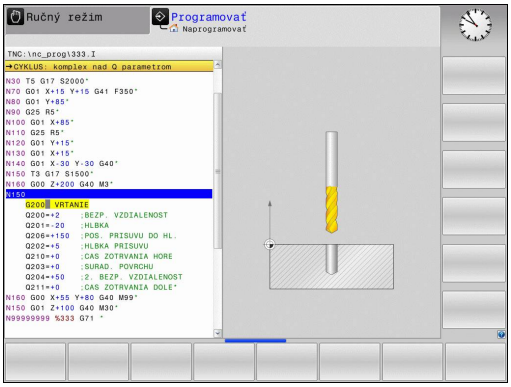
Detailné informácie k tejto téme

- Úplný príklad s blokmi NC
  Ďalšie informácie: "Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky", Strana 262
- Vytvorenie nového programu
  Ďalšie informácie: "Otvorenie a vkladanie programov", Strana 126
- Nábeh na obrysy/odsun z obrysov
  Ďalšie informácie: "Nábeh na obrys a opustenie obrysu", Strana 243
- Programovanie obrysov
  Ďalšie informácie: "Prehľad dráhových funkcií", Strana 254
- Korekcia polomeru nástroja
  Ďalšie informácie: "Korekcia polomeru nástroja ", Strana 224
- Prídavné funkcie M
  Ďalšie informácie: "Prídavné funkcie na kontrolu chodu programu, pre vreteno a chladiacu kvapalinu ", Strana 388

Vytvorenie programu cyklov

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





- Vyvolanie nástroja: Zadajte údaje nástroja. Vstup vždy potvrďte tlačidlom **ENT**, nezabudnite na os nástroja
- Na otvorenie bloku NC na 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 vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. 250. Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru: Stlačte softvérové tlačidlo **G40**
- **Dodatočná funkcia M?** Zapnite vreteno a chladiacu kvapalinu, napr. **M13** potvrďte pomocou tlačidla **END**: TNC uloží zadaný blok posuvu
- Vyvolajte menu cyklov: Stlačte tlačidlo CYCL DEF
- Zobrazenie cyklov vŕtania
- Zvolenie štandardného cyklu vŕtania 200: TNC spustí dialóg na definíciu cyklu. Krok za krokom zadajte parametre požadované systémom TNC, zadanie zakaždým potvrďte tlačidlom **ENT**. TNC zobrazuje dodatočne v pravej obrazovke grafiku, v ktorej je zobrazený príslušný parameter cyklu

- Vložte **0** na nábeh do prvej vŕtacej polohy: Vložte **súradnice** vŕtacej polohy, spustite cyklus funkciou **M99**
- Vložte **0** na nábeh do nasledujúcej vŕtacej polohy: Vložte **súradnice** príslušných vŕtacích polôh, spustite cyklus funkciou **M99**.
- Zadajte **0** pre odsunutie nástroja: Stlačte oranžové osové tlačidlo **Z** a vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. 250. Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- **Prídavná funkcia M?** Zadajte **M2** pre koniec programu a vstup potvrďte tlačidlom **END**: TNC uloží zadaný blok posuvu.

Príklady blokov NC

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Definícia polovýrobku
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T5 G17 S4500*	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G90 Z+250 G40*	Odsunutie nástroja
N50 G200 VŔTAŤ	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 126
- Programovanie cyklov
  Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov,

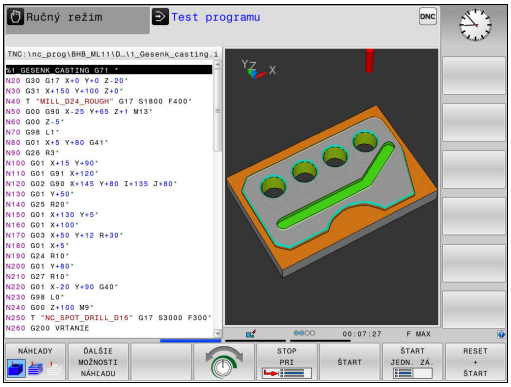
1.4 Grafické testovanie prvého dielu (voliteľná možnosť č. 20)

Výber správneho prevádzkového režimu

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



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



Detailné informácie k tejto téme

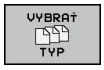
- Prevádzkové režimy TNC
  Ďalšie informácie: "Prevádzkové režimy", Strana 81
- Testovanie programov
  Ďalšie informácie: "Test programu", Strana 567

Voľba tabuľky nástrojov pre Test programu

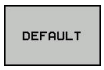
Ak ste zatiaľ v prevádzkovom režime **Test programu** neaktivovali žiadnu tabuľku nástrojov, budete musieť vykonať tento krok.



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



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



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



- Presunutie kurzora doľava na adresáre



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



- Presunutie kurzora doprava na súbory



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



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

Detailné informácie k tejto téme

- Správa nástrojov
  Ďalšie informácie: "Vloženie údajov o nástroji do tabuľky", Strana 202
- Testovanie programov
  Ďalšie informácie: "Test programu", Strana 567

Vyberte program, ktorý chcete testovať

PGM MGT

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

POSL. Tag

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

Detailné informácie k tejto téme

- Výber programu
  Ďalšie informácie: "Práca so správou súborov", Strana 142

Výber rozdelenia obrazovky a náhľadu

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

PROGRAM + GRAFIKA

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

TNC ponúka nasledujúce náhľady:

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

Detailné informácie k tejto téme

- Grafické funkcie
  Ďalšie informácie: "Grafiky (možnosť #20)", Strana 556
- Vykonanie testu programu
  Ďalšie informácie: "Test programu", Strana 567

1.4 Grafické testovanie prvého dielu (voliteľná možnosť č. 20)

Spustenie testu programu



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **RESET + SPUST.**
- > Ovládanie vyresetuje doposiaľ aktívne údaje nástroja
- > Ovládanie 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**
- > Ovládanie preruší test programu



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **SPUST.**
- > Ovládanie obnoví test programu po prerušení

Detailné informácie k tejto téme

- Vykonanie testu programu
  Ďalšie informácie: "Test programu", Strana 567
- Grafické funkcie
  Ďalšie informácie: "Grafiky (možnosť #20)", Strana 556
- Nastavenie rýchlosti simulácie
  Ďalšie informácie: "Rýchlosť Nastavenie testu programu", Strana 557

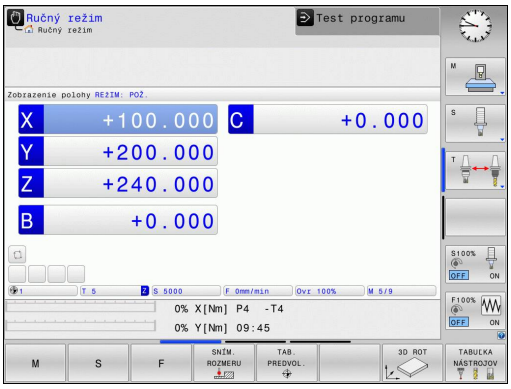
1.5 Nastavenie nástrojov

Výber správneho prevádzkového režimu

Nástroje nastavíte v prevádzkovom režime **Ručný režim**:



- Stlačte tlačidlo prevádzkového režimu: TNC sa prepne do prevádzkového režimu **Ručný režim**



Detailné informácie k tejto téme

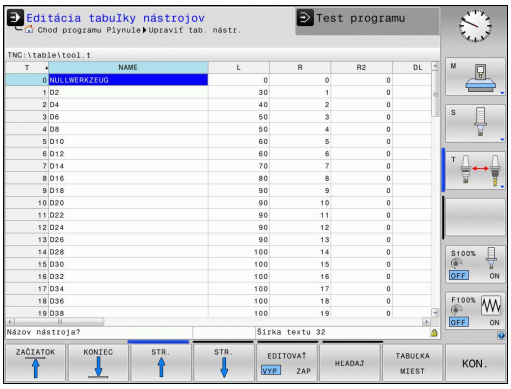
- Prevádzkové režimy TNC
  Ďalšie informácie: "Prevádzkové režimy", Strana 81

Príprava a meranie nástrojov

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

Tabuľka nástrojov TOOL.T

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



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



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



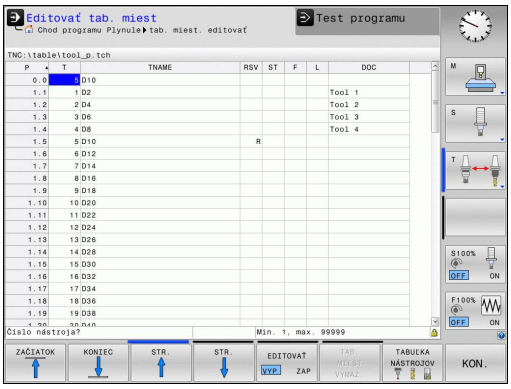
- Zmena tabuľky nástrojov: Softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ** prepnite do polohy **ZAP.**
- Pomocou tlačidiel so šípkami nadol alebo nahor vyberte číslo nástroja, ktoré chcete zmeniť
- Pomocou tlačidiel so šípkami vľavo alebo vpravo vyberte údaje nástroja, ktoré chcete zmeniť
- Zatvorenie tabuľky nástrojov: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

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy TNC
  Ďalšie informácie: "Prevádzkové režimy", Strana 81
- Práca s tabuľkou nástrojov
  Ďalšie informácie: "Vloženie údajov o nástroji do tabuľky", Strana 202

Tabuľka miest TOOL_P.TCH

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



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

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

TABUĽKA NÁSTROJOV

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

TABUĽKA MIEST

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

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy TNC
  Ďalšie informácie: "Prevádzkové režimy", Strana 81
- Práca s tabuľkou miest
  Ďalšie informácie: "Tabuľka miest pre menič nástrojov", Strana 212

1.6 Nastavenie obrobku

Výber správneho prevádzkového režimu

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



- Stlačte tlačidlo prevádzkového režimu: TNC sa prepne do prevádzkového režimu **Ručný režim**

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkový režim **Ručný režim**
  Ďalšie informácie: "Presúvanie osí stroja", Strana 485

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

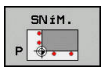
- Vloženie vzťažných bodov pomocou 3D snímacieho systému
  Ďalšie informácie: "Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D (voliteľná možnosť č. 17)", Strana 533
- Vloženie vzťažných bodov bez 3D snímacieho systému
  Ďalšie informácie: "Vloženie vzťažného bodu bez 3D snímacieho systému", Strana 511

Vloženie vzťažného bodu pomocou 3D snímacieho systému (voliteľná možnosť č. 17)

- Zamenenie 3D snímacieho systému: V prevádzkovom režime **Ručné polohovanie** vykonajte blok **T** so zadaním osi nástroja a následne opäť zvoľte prevádzkový režim **Ručný režim**



- Stlačte softvérové tlačidlo snímacej funkcie: TNC zobrazí na lište softvérových tlačidiel dostupné funkcie



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



- Nastavte 0: Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ VZŤ. BOD**.
- Menu zatvorte softvérovým tlačidlom **END**

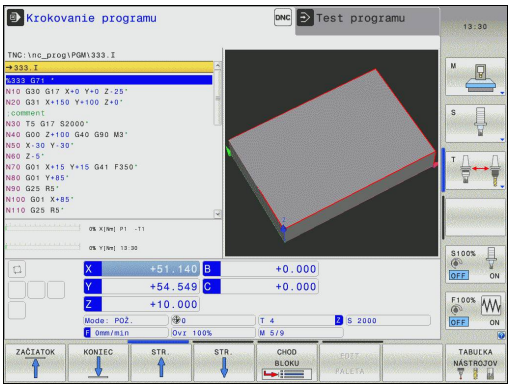
Detailné informácie k tejto téme

- Nastavenie vzťažných bodov
  Ďalšie informácie: "Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D (voliteľná možnosť č. 17)", Strana 533

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 spracuje blok NC pre blok. Každý blok musíte potvrdiť tlačidlom **ŠTART NC**.



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

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy TNC
  Ďalšie informácie: "Prevádzkové režimy", Strana 81
- Vykonanie programov
  Ďalšie informácie: "Chod programu", Strana 571

Vyberte program, ktorý chcete vykonať



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



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

Detailné informácie k tejto téme

- Správa súborov
  Ďalšie informácie: "Práca so správou súborov", Strana 142

Spustenie programu



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

Detailné informácie k tejto téme

- Vykonanie programov
  Ďalšie informácie: "Chod programu", Strana 571

2

Úvod

2.1 TNC 620

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 nekódovanom texte. Sú navrhnuté na používanie vo frézovacích a vŕtacích strojoch, ako aj v obrábacích centrách pracujúcich až so 5 osami. Okrem toho môžete programovane nastavovať polohu uhla vretena.

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



Nekódovaný text HEIDENHAIN a DIN/ISO

Nekódovaný text od spoločnosti HEIDENHAIN, ktorý je programovacím jazykom TNC pre dielenské prevádzky na báze dialógových okien, umožňuje mimoriadne jednoduché vytvorenie programu. 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 620 môžu vykonávať podmienene. Keď bloky NC obsahujú neplatné prvky, TNC ich pri otváraní súboru označí chybovým hlásením alebo ako bloky typu ERROR (chybné).

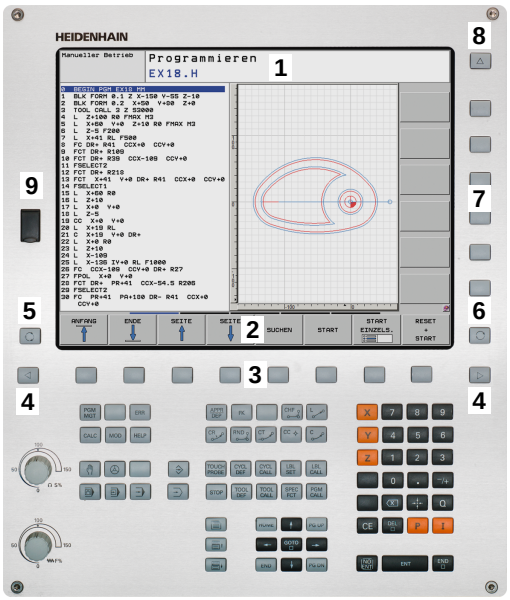


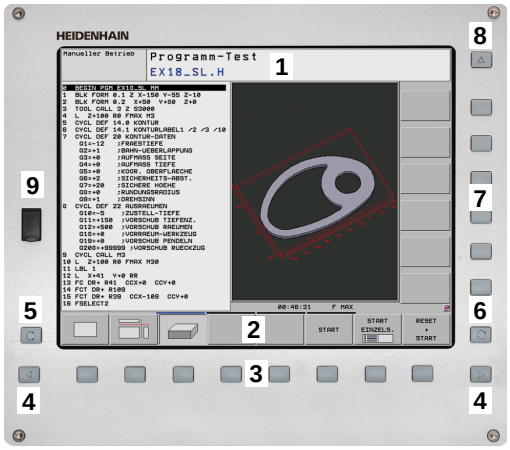
V tejto súvislosti si pozrite aj podrobný opis rozdielov medzi iTNC 530 a TNC 620.
Ďalšie informácie: "Porovnanie funkcií TNC 620 a iTNC 530", Strana 651

2.2 Obrazovka a ovládací panel

Obrazovka

TNC sa dodáva ako kompaktná verzia alebo ako verzia so samostatnou obrazovkou a ovládacím panelom. V oboch variantoch je TNC vybavené 15 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 uvedený prevádzkový režim, v ktorom je zapnutá obrazovka: tu sa zobrazujú dialógové otázky a texty hlásení (výnimka: ak TNC zobrazuje len grafiku).

2 Softvérové tlačidlá

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

3 Softvérové tlačidlá voľby

4 Prepínacie softvérové tlačidlá

5 Určenie rozdelenia obrazovky

6 Prepínacie tlačidlo obrazovky pre prevádzkové režimy stroja a programu

7 Softvérové tlačidlá voľby pre softvérové tlačidlá výrobcu stroja

8 Prepínacie softvérové tlačidlá pre softvérové tlačidlá výrobcu stroja

9 Prípojka rozhrania USB

Nastavenie rozdelenia obrazovky

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

Nastavenie rozdelenia obrazovky:



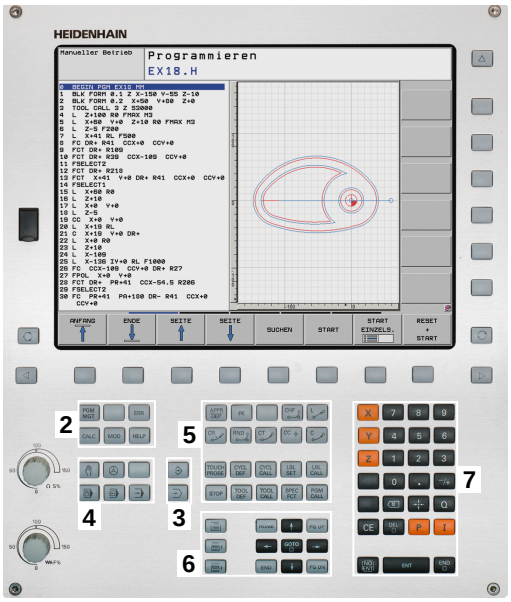
- Stlačte prepínacie tlačidlo obrazovky: Na lište softvérových tlačidiel sa zobrazia dostupné možnosti rozdelenia obrazovky
  Ďalšie informácie: "Prevádzkové režimy", Strana 81

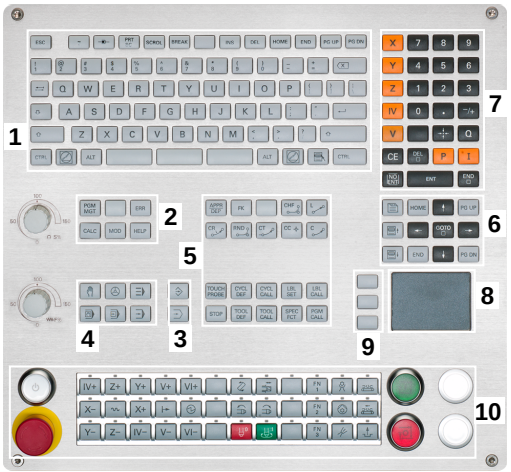


- Zvoľte rozdelenie obrazovky softvérovým tlačidlom.

Ovládací panel

Ovládanie TNC 620 sa dodáva s integrovaným ovládacím panelom. Alternatívne je systém TNC 620 dostupný aj vo verzii so samostatnou obrazovkou a ovládacím panelom so znakovou klávesnicou.





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 ovládacieho panela stroja
Ďalšie informácie: príručka k stroju

Funkcie jednotlivých tlačidiel sú zhrnuté na prvej strane obálky.



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

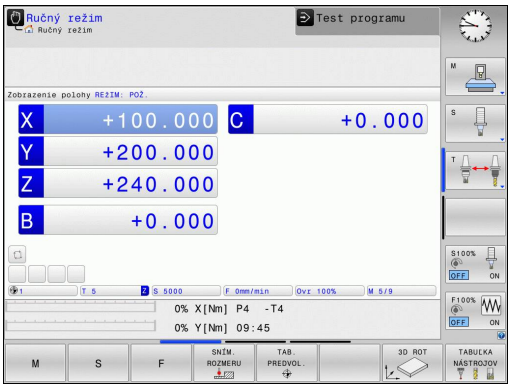
Tlačidlá, ako napr.**ŠTART NC** alebo **STOP NC**, sú opísané v príručke k stroju.

2.3 Prevádzkové režimy

Ručná prevádzka a el. ručné koliesko

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

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

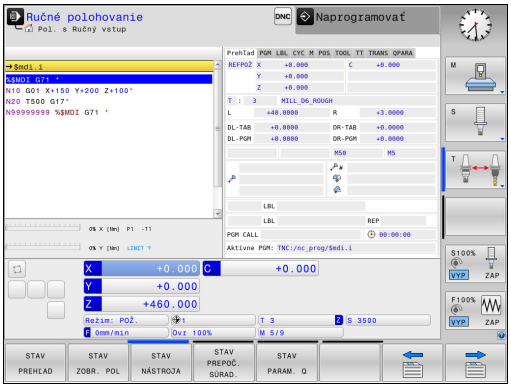


Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky (zvoľte podľa popisu vyššie)

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

Polohovanie s ručným zadávaním

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

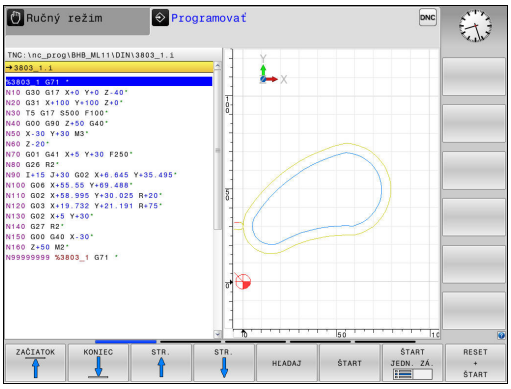


Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

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

Programovanie

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

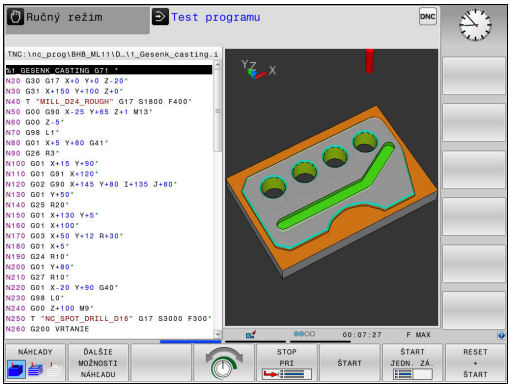


Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

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

Test programu

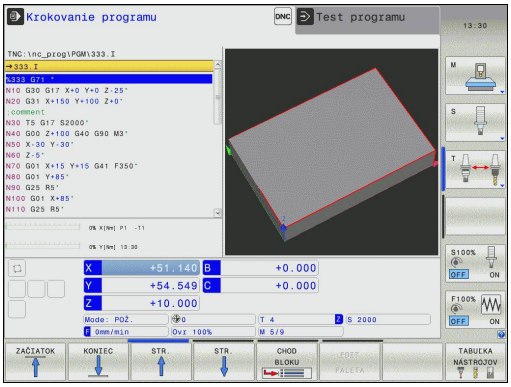
TNC simuluje programy a časti programov v prevádzkovom režime **Test programu**, napr. na nájdenie geometrických nezrovnalostí, chýbajúcich alebo nesprávnych údajov v programe a porušení pracovného priestoru. Simulácia je graficky podporovaná rôznymi pohľadmi. (možnosť č. 20)



Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

Softvérové tlačidlo	Okno
PROGRAM	Program
STAV + PROGRAMU	Vľavo: Program, vpravo: Zobrazenie stavu
PROGRAM + GRAFIKA	Vľavo: Program, vpravo: Grafika (možnosť #20)
GRAFIKA	Spustiť (možnosť #20)

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
ČLENENIE + PROGR.	Vľavo: program, vpravo: členenie
STAV + PROGRAMU	Vľavo: Program, vpravo: Zobrazenie stavu
PROGRAM + GRAFIKA	Vľavo: Program, vpravo: Grafika (možnosť #20)
GRAFIKA	Spustiť (možnosť #20)
POLOHA + KINEMATIKY	Vľavo: Program, vpravo: Kolízne teleso
KINEMATIKA	Kolízne teleso

Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky pri použití tabuliek paliet(možnosť č. 22 Pallet managment)

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

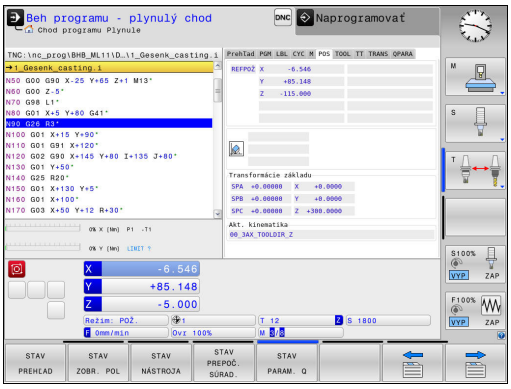
2.4 Zobrazenia stavu

Všeobecné zobrazenie stavu

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

Objaví sa automaticky v prevádzkových režimoch:

- **Krokovanie programu**
- **Beh programu - plynulý chod**
- **Ručné polohovanie**



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

V prevádzkových režimoch **Ručný režim** a **Elektrické ručné koliesko** sa zobrazenie stavu zobrazí vo veľkom okne.

Informácie zobrazenia stavu

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

Symbol	Význam
	Nie je zvolený žiaden program, nový výber programu, prerušenie programu interným zastavením alebo ukončenie programu V tomto stave nemá ovládanie informácie s modálnym účinkom (tzv. kontextový vzťah), pričom sú možné všetky úkony, napr. pohybovanie kurzorom alebo úprava parametrov Q.
	Program je spustený, jeho spracovanie prebieha V tomto stave nie sú z bezpečnostných dôvodov prípustné žiadne úkony.
	Program je zastavený, napr. v prevádzkovom režime **Beh programu - plynulý chod** po stlačení tlačidla**STOP NC** V tomto stave nie sú z bezpečnostných dôvodov prípustné žiadne úkony.
	Program je prerušený, napr. v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie** po korektnom spracovaní bloku NC. V tomto stave umožňuje ovládanie rôzne úkony, napr. pohybovanie kurzorom alebo úpravu parametrov Q. Pri týchto úkonoch však môže ovládanie príp. stratiť informácie s modálnym účinkom (tzv. kontextový vzťah). Strata kontextového vzťahu spôsobí okrem iného presunutie nástrojov do neželaných polôh! **Ďalšie informácie:** "Programovanie a vykonanie jednoduchých obrábaní", Strana 550 a "Prerušenia riadené programom", Strana 574
	Program sa preruší alebo ukončí
	Je aktívna funkcia Aktívne potlačenie chvenia ACC (voliteľná možnosť č. 145).
	Je aktívna funkcia CTC (možnosť #141)
	Je aktívna funkcia kolísajúcich otáčok

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

Zvoľte nasledovným spôsobom zobrazenia stavu popísané nižšie:

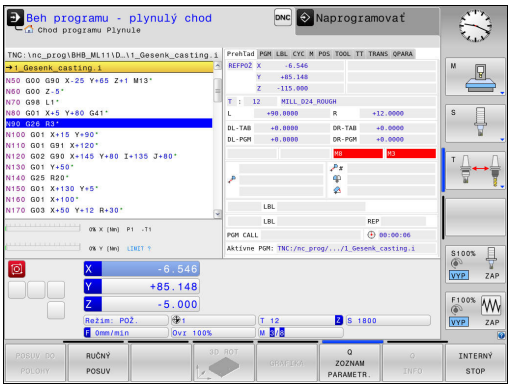
- priamo pomocou príslušného softvérového tlačidla
- pomocou prepínacích softvérových tlačidiel
- alebo pomocou tlačidla **NASLEDUJÚCEJ KARTY**



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

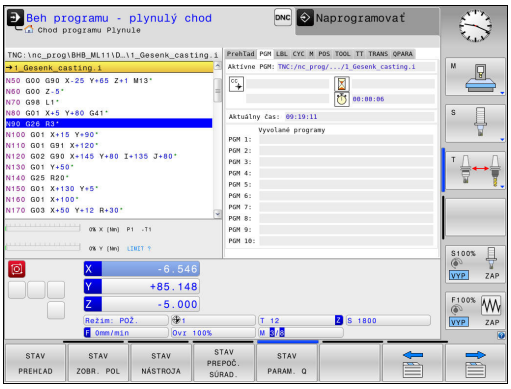
Prehľad

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



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

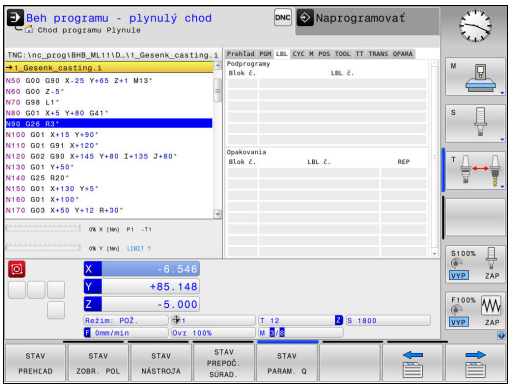
Všeobecné informácie o programe (bežec PGM)



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

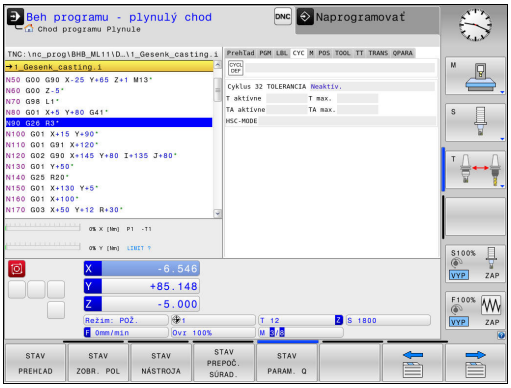
Opakovanie programovej časti/podprogramy (bežec LBL)

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



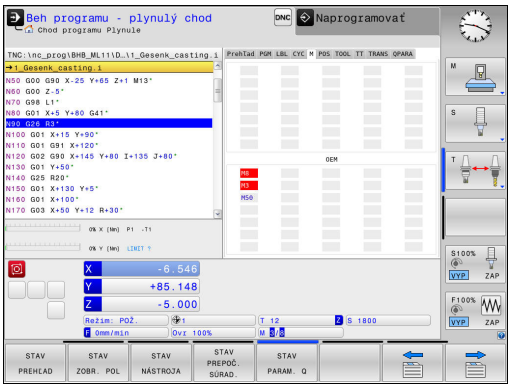
Informácie o štandardných cykloch (bežec CYC)

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



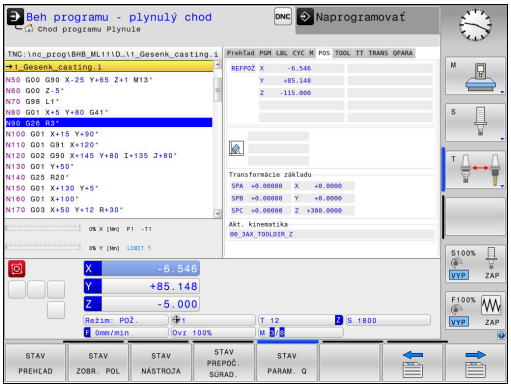
Aktívne prídavné funkcie M (bežec M)

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

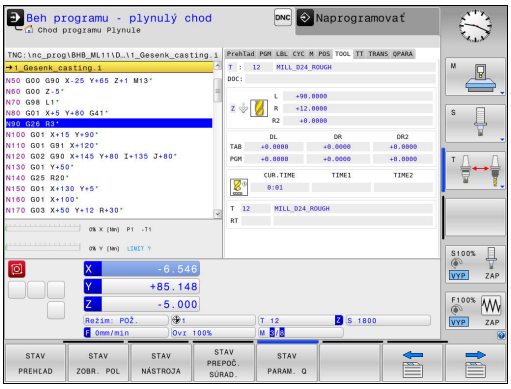


Polohy a súradnice (bežec POS)

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

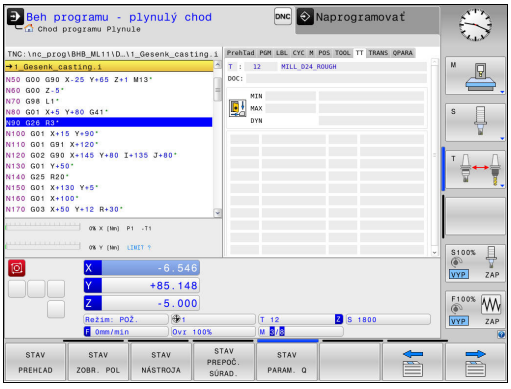


Informácie o nástrojoch (bežec TOOL)



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

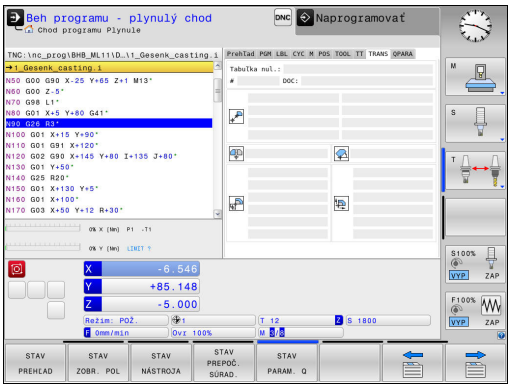
Zmeranie nástroja (bežec TT)



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

Softvérové tlačidlo	Význam
Nie je možný priamy výber	Aktívny nástroj
	Hodnoty namerané pri premeraní nástroja

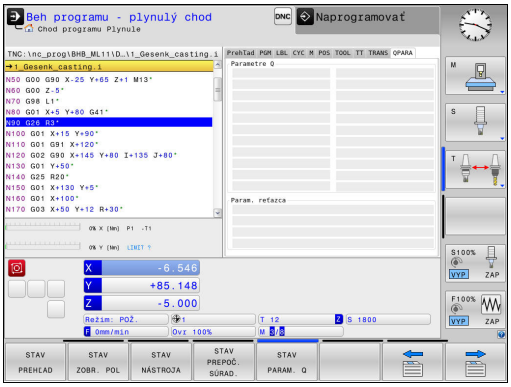
Prepočty súradníc (bežec TRANS)



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)
	Aktívny uhol natočenia (cyklus G73)
	Aktívny faktor/faktory mierky (cykly G72); TNC zobrazí aktívny faktor mierky v až 6 osiach
	Stredový bod centrického natiahnutia

Ďalšie informácie: príručka používateľa Programovanie 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}.

2.5 Správca okien



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

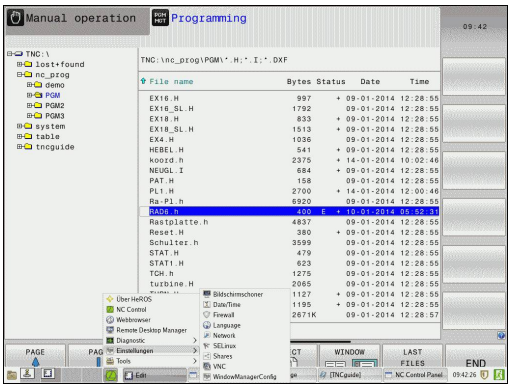
V TNC je k dispozícii správca okien Xfce. Xfce je štandardná aplikácia pre operačné systémy UNIX, ktorá umožňuje spravovanie grafického používateľského rozhrania. Správca okien umožňuje nasledujúce funkcie:

- 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 (rozbaľovacie 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, prehľad



Pomocou lišty úloh môžete myšou vyberať rôzne pracovné oblasti.

Ovládanie poskytuje nasledujúce pracovné oblasti:

- Pracovná oblasť 1: aktívny prevádzkový režim stroja
- Pracovná oblasť 2: aktívny prevádzkový režim programovania
- Pracovná oblasť 3: CAD-Viewer, konvertor DXF alebo aplikácie výrobcu stroja (dostupné alternatívne)
- Pracovná oblasť 4: zobrazenie a diaľkové ovládanie pre externé počítače (možnosť č. 133) alebo aplikácie výrobcu stroja (dostupné alternatívne)

Okrem toho môžete pomocou lišty úloh vybrať aj iné aplikácie, ktoré ste spustili paralelne s riadiacim softvérom, napr. **TNCguide**.



Všetky otvorené aplikácie, vpravo od zeleného symbolu HEIDENHAIN, môžete pri stlačenom ľavom tlačidle na myši ľubovoľne presúvať medzi pracovnými oblasťami.

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**: otvorenie informácií o operačnom systéme ovládania
- **NC Control**: spustenie a zastavenie riadiaceho softvéru (len na diagnostické účely).
- **Webový prehľadávač**: spustenie webového prehľadávača
- **Remote Desktop Manager** (možnosť č. 133): zobrazenie a diaľkové ovládanie externých počítačov
  Ďalšie informácie: "Remote Desktop Manager (možnosť #133)", Strana 103
- **Diagnostic**: diagnostické aplikácie
  - **GSmartControl**: len pre autorizovaných odborníkov
  - **HE Logging**: nastavenia pre interné diagnostické súbory
  - **HE Menu**: len pre autorizovaných odborníkov
  - **perf2**: kontrola zaťaženia procesora a procesov
  - **Portscan**: test aktívnych spojení
    Ďalšie informácie: " Portscan ", Strana 95
  - **Portscan OEM**: len pre autorizovaných odborníkov
  - **RemoteService**: spustenie a ukončenie diaľkovej údržby
    Ďalšie informácie: "Remote Service", Strana 96
  - **Terminal**: vkladanie a vykonávanie príkazov na konzolách
- **Settings**: nastavenia operačného systému
  - **Date/Time**: nastavenie dátumu a času
  - **Language/Keyboards**: výber dialógového jazyka systému a verzie klávesnice – ovládanie prepíše nastavenie dialógového jazyka systému pri spustení jazykovým nastavením podľa parametra stroja **CfgDisplayLanguage** (č. 101300)
  - **Network**: na sieťové nastavenia
  - **Printer**: pripojenie a správa tlačiarní

- **Screensaver**: nastavenie šetriča obrazovky
- **SELinux**: nastavenie bezpečnostného softvéru pre operačné systémy založené na platforme Linux
- **Shares**: pripojenie a správa externých sieťových jednotiek
- **VNC**: nastavenia pre externé softvéry, ktoré majú prístup do ovládania, napr. pri údržbe (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  Ďalšie informácie: "VNC", Strana 99
- **WindowManagerConfig**: len pre autorizovaných odborníkov
- **Firewall**: nastavenie brány firewall
  Ďalšie informácie: "Firewall", Strana 613
- **HePacketManager**: len pre autorizovaných odborníkov
- **HePacketManager Custom**: len pre autorizovaných odborníkov

- **Tools**: aplikácie na prácu so súbormi
  - **Document Viewer**: zobrazenie súborov, napr. vo formáte PDF
  - **File Manager**: len pre autorizovaných odborníkov
  - **Geeqie**: otváranie a správa grafických súborov
  - **Gnumeric**: otváranie a úprava tabuliek
  - **Leafpad**: otváranie a úprava textových súborov
  - **NC/PLC Backup**: vytváranie záložných súborov
    Ďalšie informácie: "Záloha a obnovenie", Strana 101
  - **NC/PLC Restore**: obnova zo záložných súborov
    Ďalšie informácie: "Záloha a obnovenie", Strana 101
  - **Ristretto**: otváranie grafických súborov
  - **Screenshot**: vytváranie snímok obrazovky
  - **TNCguide**: spustenie systému pomocníka
  - **Xarchiver**: rozbaľovanie a komprimovanie adresárov
  - **Applications**: prídavné aplikácie
    - **Orage Calender**: otvorenie kalendára
    - **Real VNC viewer**: nastavenia pre externé softvéry, ktoré majú prístup do ovládania, napr. pri údržbe (Virtual Network Computing)



Aplikácie dostupné v rámci položky Tools (Nástroje) môžete priamo spustiť výberom prislúchajúceho typu súboru v správe súborov systému ovládania
Ďalšie informácie: "Prídavné nástroje na správu externých typov súborov", Strana 154

Portscan

Funkcia PortScan umožňuje cyklické alebo ručné vyhľadávanie všetkých vstupných portov TCP a UDP otvorených v systéme. Všetky nájdené porty sa porovnajú so zoznamami Whitelist. Ak ovládanie nájde port neuvedený v zozname, zobrazí príslušné prekrývacie okno.

Menu **Diagnostic** OS HeROS obsahuje aplikácie **Portscan** a **Portscan OEM**, ktoré sú určené na to. Aplikácia **Portscan OEM** sa dá spustiť iba po vložení hesla výrobcu stroja.

Funkcia **Portscan** vyhľadá všetky vstupné porty TCP a UDP otvorené v systéme a porovná ich so štyrmi zoznamami Whitelist uloženými v systéme:

- interné systémové zoznamy Whitelists **/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** a **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Zoznam Whitelist pre porty špecifických funkcií výrobcu stroja, napr. pre aplikácie Python a DNC: **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Zoznam Whitelist pre porty špecifických funkcií zákazníka: **/mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

Každý zoznam Whitelist obsahuje v každom zázname informáciu o type portu (TCP/UDP), o jeho čísle, o poskytujúcom programe, ako aj alternatívne komentáre. Ak je aktívna automatická funkcia Portscan, smú byť otvorené iba porty uvedené v zoznamoch Whitelist, neuvedené porty spôsobia vygenerovanie okna s upozornením.

Výsledok skenovania sa zapíše do súboru prevádzkového denníka (LOG:/portscan/scanlog a LOG:/portscan/scanlogevil) a keď sa nájdu porty neuvedené v zoznamoch Whitelists, zobrazia sa.

Ručné spustenie funkcie Portscan

Pri ručnom spúšťaní funkcie Portscan postupujte nasledovne:

- ▶ Otvorte lištu úloh na spodnom okraji obrazovky
  Ďalšie informácie: "Správca okien", Strana 92
- ▶ Na otvorenie menu JH stlačte zelené tlačidlo HEIDENHAIN
- ▶ Zvoľte bod menu **Diagnostic**
- ▶ Zvoľte bod menu **Portscan**
- > Ovládanie otvorí prekrývacie okno **HeRos Portscan**.
- ▶ Stlačte tlačidlo **Štart**

Spustenie funkcie Portscan v cyklickom režime

Pri spúšťaní funkcie Portscan v cyklickom režime postupujte nasledovne:

- ▶ Otvorte lištu úloh na spodnom okraji obrazovky
  Ďalšie informácie: "Správca okien", Strana 92
- ▶ Na otvorenie menu JH stlačte zelené tlačidlo HEIDENHAIN
- ▶ Zvoľte bod menu **Diagnostic**
- ▶ Zvoľte bod menu **Portscan**
- > Ovládanie otvorí prekrývacie okno **HeRos Portscan**.
- ▶ Stlačte tlačidlo **Automatic update on**
- ▶ Nastavte časový interval posuvným regulátorom

Remote Service

Spoločne s nástrojom Remote Service Setup Tool ponúka služba TeleService spoločnosti HEIDENHAIN možnosť vytvorenia šifrovaných spojení koncových zariadení medzi servisným počítačom a strojom.

Na umožnenie komunikácie ovládania HEIDENHAIN so serverom spoločnosti HEIDENHAIN musíte ovládanie pripojiť do siete internet.

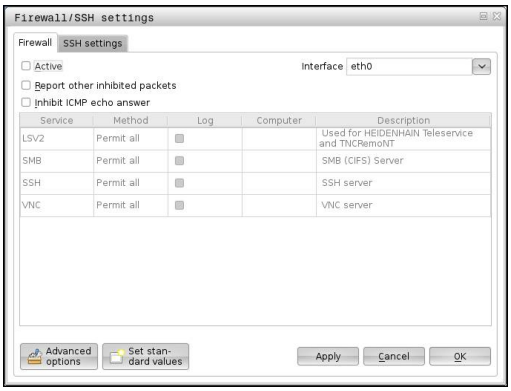
Ďalšie informácie: "Konfigurácia TNC", Strana 607

V základnom stave blokuje brána firewall riadenie všetkých prichádzajúcich a odchádzajúcich spojení. Z tohto dôvodu musíte počas servisnej relácie deaktivovať bránu firewall.

Nastavenie ovládania

Pri nastavovaní ovládania postupujte nasledovne:

- ▶ Otvorte lištu úloh na spodnom okraji obrazovky
  Ďalšie informácie: "Správca okien", Strana 92
- ▶ Na otvorenie menu JH stlačte zelené tlačidlo HEIDENHAIN
- ▶ Zvoľte bod menu **Settings**
- ▶ Zvoľte bod menu **Firewall**
- > Ovládanie otvorí dialógové okno **Firewall/SSH settings**.
- ▶ Deaktivujte bránu firewall odstránením možnosti **Active** na karte **Firewall**
- ▶ Na uloženie nastavení stlačte tlačidlo **Apply**
- ▶ Stlačte tlačidlo **OK**
- > Brána firewall je deaktivovaná.



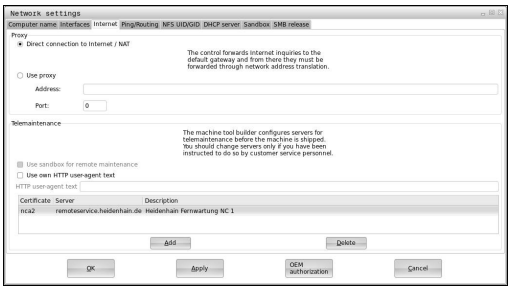
Skontrolujte opätovné aktivovanie brány firewall po ukončení servisnej relácie

Automatická inštalácia certifikátu relácie

Pri inštalácii softvéru NC sa do ovládania automaticky nainštaluje aktuálny certifikát s obmedzenou časovou platnosťou Inštaláciu, aj vo forme aktualizácií, smie vykonávať iba servisný technik výrobcu stroja.

Ručná inštalácia certifikátu relácie

Ak v ovládaní nie je nainštalovaný platný certifikát relácie, musíte nainštalovať nový certifikát. Spýtajte sa vášho zamestnanca servisu, aký certifikát potrebujete. Príp. vám aj poskytne platný súbor certifikátu.



Pri inštalácii certifikátu do ovládania postupujte nasledovne:

- ▶ Otvorte lištu úloh na spodnom okraji obrazovky
  Ďalšie informácie: "Správca okien", Strana 92
- ▶ Na otvorenie menu JH stlačte zelené tlačidlo HEIDENHAIN
- ▶ Zvoľte bod menu **Settings**
- ▶ Zvoľte bod menu **Network**
- > Ovládanie otvorí dialógové okno **Network settings**.
- ▶ Prejdite na kartu **Internet**. Nastavenia v poli **Diaľková údržba** nakonfiguruje výrobca stroja.
- ▶ Stlačte tlačidlo **Pripojiť** a vyberte súbor z menu
- ▶ Stlačte tlačidlo **Otvoriť**
- > Certifikát sa otvorí.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- ▶ Na prevzatie nastavení budete musieť príp. reštartovať ovládanie.

Spustenie servisnej relácie

Pri spúšťaní servisnej relácie postupujte nasledovne:

- ▶ Otvorte lištu úloh na spodnom okraji obrazovky
- ▶ Na otvorenie menu JH stlačte zelené tlačidlo HEIDENHAIN
- ▶ Zvoľte bod menu **Diagnostic**
- ▶ Zvoľte bod menu **RemoteService**
- ▶ Vložte kľúč relácie **Session key** od výrobcu stroja

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.

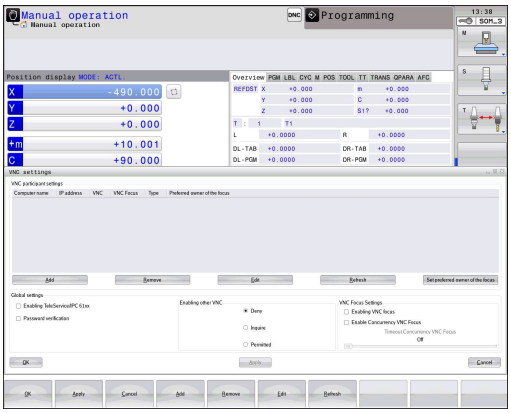
Kontrola prístupu je v rámci SELinux v HEROS 5 upravená nasledovne:

- 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.

VNC



Pomocou funkcie **VNC** nakonfigurujte reakcie rôznych účastníkov VNC. Sem patrí napr. ovládanie pomocou softvérových tlačidiel, myši a klávesnice ASCII.

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti:

- Zoznam povolených klientov (IP adresa alebo meno)
- Heslo na prístup
- Doplňujúce možnosti servera
- Prídavné nastavenia na pridelenie ohniska

Priebeh pridelenia ohniska závisí pri viacerých účastníkoch, resp. ovládacích jednotkách od konštrukcie stroja a od situácie pri jeho obsluhe.

Túto funkciu musí prispôsobiť výrobca vášho stroja v TNC.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Otvorenie nastavení VNC

Pri otváraní nastavení VNC postupujte nasledovne:

- ▶ Otvorte lištu úloh na spodnom okraji obrazovky
  Ďalšie informácie: "Správca okien", Strana 92
- ▶ Na otvorenie menu JH stlačte zelené tlačidlo HEIDENHAIN
- ▶ Zvoľte bod menu **Settings**
- ▶ Zvoľte bod menu **VNC**
- > Ovládanie otvorí prekrývacie okno **VNC Settings**.

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti:

- Pripojiť: pripojenie nového prehliadača VNC-Viewer alebo účastníka.
- Odstrániť: vymazanie zvoleného účastníka. Táto možnosť je dostupná iba pri ručne zapísaných účastníkoch.
- Upraviť: úprava konfigurácie zvoleného účastníka.
- Aktualizovať: aktualizácia náhľadu. Potrebná pri pokusoch o spojenie a pri otvorenom dialógovom okne.

Nastavenia VNC

Dialóg	Možnosť	Význam
Nastavenia účastníka VNC	**Názov počítača:**	IP adresa alebo názov počítača
	VNC:	pripojenie účastníka do prehliadača VNC-Viewer
	Ohnisko VNC	Účastník sa podieľa na pridelení ohniska
	Typ	■ Ručne Ručne zapísaný účastník ■ Odmietnutie Tento účastník nemá prístup k spojeniu ■ TeleService/IPC 61xx Účastníci cez spojenie TeleService ■ DHCP Iný počítač, ktorý z tohto počítača preberá IP adresu

Dialóg	Možnosť	Význam
Výstraha firewall		Varovania a upozornenia, keď vďakanastaveniambrányfirewall ovládania nie jeprotokol VNC uvoľnený pre všetkých účastníkov VNC **Ďalšie informácie:** "Firewall", Strana 613.
Globálne nastavenia	**Aktivovať TeleService/ IPC 61xx**	Spojenie pomocou TeleService/IPC 61xx je povolené trvalo
	Overenie hesla	Vyžaduje saoverenieúčastníkaheslom. Ak je táto možnosť aktívna,musítepri vytváraní spojenia vložiť heslo.
Aktivovať druhú VNC	**Odmietnuť**	Všetci ostatní účastníci VNC budú zásadne blokovaní.
	Opýtať sa	Pri pokuse o spojenie sa otvorí príslušné dialógové okno.
	Povolené	Všetci ostatní účastníci VNC budú zásadne povolení.
Nastavenia ohniska VNC	**Aktivovať ohnisko VNC**	Umožní pridelenie ohniska pre tento systém. Inak sa nevykoná centrálne pridelenie ohniska. V štandardnom nastavení odovzdá vlastník ohniska ohnisko aktívne kliknutím na symbol ohniska. Každý iný účastník môže teda ohnisko získať až po jeho uvoľnení, kliknutím na symbol ohniska u príslušného účastníka.
	Aktivovať konkurenčné ohnisko VNC	V štandardnom nastavení odovzdá vlastník ohniska ohnisko aktívne kliknutím na symbol ohniska. Každý iný účastník môže teda ohnisko získať až po jeho uvoľnení, kliknutím na symbol ohniska u príslušného účastníka. Pri nezablokovanom pridelení ohniska môže ohnisko získať každý účastník kedykoľvek bez toho, aby musel čakať na uvoľnenie od aktuálneho vlastníka ohniska.
	Časový limit konkurenčných ohnísk VNC	Časový limit, počas ktorého môže vlastník ohniska nesúhlasiť s odobraním ohniska, resp. počas ktorého môže zabrániť prideleniu ohniska. Ak účastník požiada o ohnisko,otvorí sapre všetkých účastníkov dialógové okno, ktoré umožňuje odmietnutie zmeny ohniska.
Symbol ohniska		Aktuálny stav ohniska VNC u príslušného účastníka: Ohnisko má iný účastník. Myš a klávesnica sú zablokované.
		Aktuálny stav ohniska VNC u príslušného účastníka: Ohnisko má aktuálny účastník. Vstupy sú možné.
		Aktuálny stav ohniska VNC u príslušného účastníka: Dopyt u vlastníka ohniska na jeho odovzdanie inému účastníkovi. Myš a klávesnica sú zablokované, kým nedôjde k jednoznačnému odovzdaniu ohniska.

Pri nastavení **Aktivovať neblokujúce ohnisko VNC** sa zobrazí prekrývacie okno. Pomocou tohto dialógového okna sa dá znemožniť odovzdanie ohniska požadujúcemu účastníkovi. Ak k tomu nedôjde, prejde ohnisko po nastavenom časovom limite na požadujúceho účastníka.

Záloha a obnovenie

Pomocou funkcií **NC/PLC Backup** a **NC/PLC Restore** môžete zálohovať a obnovovať jednotlivé adresáre alebo celú jednotku TNC. Záložné súbory môžete ukladať miestne, na sieťovú jednotku, ako aj na dátové USB nosiče.

Zálohovací program vytvorí súbory ***. tncbck**, ktoré dokáže spracovať aj nástroj PC-Tool TNCbackup (súčasť TNCremo). Obnovovací program dokáže obnoviť nielen tieto súbory, ale aj súbory vytvorené existujúcimi programami TNCbackup. Pri výbere súboru *. tncbck v správcovi súborov ovládania sa automaticky spustí program **NC/PLC Restore**.

Zálohovanie a obnova sa členia na viacero krokov. Medzi jednotlivými krokmi môžete prechádzať pomocou softvérových tlačidiel **DOPREDU** a **SPÄŤ**. Pre krok špecifických akcií sa selektívne zobrazujú ako softvérové tlačidlá.

Otvorte program NC/PLC Backup alebo NC/PLC Restore

Pri spúšťaní funkcie postupujte nasledovne:

- ▶ Otvorte lištu úloh na spodnom okraji obrazovky
  Ďalšie informácie: "Správca okien", Strana 92
- ▶ Na otvorenie menu JH stlačte zelené tlačidlo HEIDENHAIN
- ▶ Zvoľte bod menu **Tools**
- ▶ Zvoľte bod menu **NC/PLC Backup** alebo **NC/PLC Restore**
- > Ovládanie otvorí prekrývacie okno.

Zálohovanie dát

Pri zálohovaní dát ovládania (Backup) postupujte nasledovne:

- ▶ Zvoľte **NC/PLC Backup**
- ▶ Vyberte typ
  - Zálohovať partíciu**TNC**
  - Zálohovať adresárovú štruktúru: výber adresára v správcovi súborov, ktorý sa má zálohovať
  - Zálohovať konfiguráciu stroja (iba pre výrobcu stroja)
  - Úplná záloha (iba pre výrobcu stroja)
  - Komentár: voľný komentár pre zálohu
- ▶ Softvérovým tlačidlom **DOPREDU** zvoľte nasledujúci krok
- ▶ Príp. zastavte ovládanie softvérovým tlačidlom **ZASTAVIŤ SOFTVÉR NC**
- ▶ Definovanie pravidiel na pripájanie
  - Použite prednastavené pravidlá
  - Zapíšte do tabuľky vlastné pravidlá
- ▶ Softvérovým tlačidlom **DOPREDU** zvoľte nasledujúci krok
- > Ovládanie vytvorí zoznam súborov, ktoré sa založia.
- ▶ Skontrolujte zoznam. Príp. odstráňte súbory
- ▶ Softvérovým tlačidlom **DOPREDU** zvoľte nasledujúci krok
- ▶ Vložte názov záložného súboru
- ▶ Nastavte cestu na uloženie
- ▶ Softvérovým tlačidlom **DOPREDU** zvoľte nasledujúci krok
- > Ovládanie vytvorí záložný súbor.
- ▶ Potvrďte softvérovým tlačidlom **OK**
- > Ovládanie zatvorí zálohovanie a reštartuje softvér NC.

Obnova dát

Pozor, hrozí strata údajov!
Ovládanie prepíše existujúce dáta bez vygenerovania bezpečnostnej otázky.

Pri obnove dát (Restore) postupujte nasledovne:

- ▶ Zvoľte **NC/PLC Restore**
- ▶ Vyberte archív, ktorý sa má obnoviť
- ▶ Softvérovým tlačidlom **DOPREDU** zvoľte nasledujúci krok
- > Ovládanie vytvorí zoznam súborov, ktoré sa obnovia.
- ▶ Skontrolujte zoznam. Príp. odstráňte súbory
- ▶ Softvérovým tlačidlom **DOPREDU** zvoľte nasledujúci krok
- ▶ Príp. zastavte ovládanie softvérovým tlačidlom **ZASTAVIŤ SOFTVÉR NC**
- ▶ Rozbaľte archív
- > Ovládanie obnoví dáta.
- ▶ Potvrďte softvérovým tlačidlom **OK**
- > Ovládanie reštartuje softvér NC.

2.6 Remote Desktop Manager (možnosť #133)

Úvod

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

K dispozícii sú nasledujúce možnosti pripojenia:

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



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

Konfigurácia spojenia – Windows Terminal Service

Konfigurovať externý počítač

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

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

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

Konfigurovanie TNC

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

TNC nakonfigurujte nasledovným spôsobom:

- Po stlačení zeleného tlačidla HEIDENHAIN prostredníctvom lišty úloh vyberte položku menu **Remote Desktop Manager**
- Stlačte tlačidlo **Nové pripojenie** 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**Upraviť spojenie**

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

Konfigurácia spojenia – VNC

Konfigurovať externý počítač

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

Konfigurovanie TNC

TNC nakonfigurujte nasledovným spôsobom:

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

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
Odpojiť veľkokapacitné zariadenie USB	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 celej obrazovke 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
Vstupy v sekcii **Rozšírené voľby**	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 na pamäti, že v tomto prípade sa iba ukončí spojenie, externý počítač alebo externý systém sa však nevypne automaticky.

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

3D snímacie systémy (voliteľný softvér Touch probe function)

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 príručke používateľa Programovanie cyklov. Ak potrebujete túto používateľskú príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN. ID: 1096886-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.



Elektronické ručné kolieska HR

Elektronické ručné kolieska zjednodušujú presné ručné posúvanie osových saní. Dráha posuvu 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 kolieska HR 410, HR 520 a HR 550FS.



Na ovládania so sériovým rozhraním (**HSCI**: HEIDENHAIN Serial Controller Interface) pre riadiace komponenty môžete súčasne pripojiť viacero elektronických ručných koliesok a následne ich môžete používať striedavo.

Konfiguráciu zabezpečí výrobca stroja!

3

Základy, správa súborov

3.1 Základy

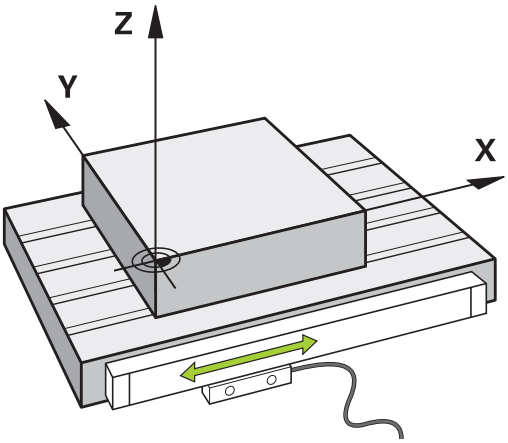
Meracie zariadenia a referenčné značky

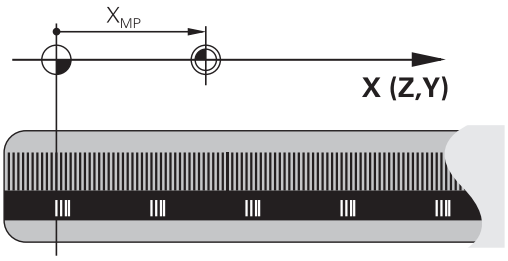
Na osiach stroja sa nachádzajú meracie zariadenia, ktoré zisťujú polohy stola stroja, resp. nástroja. Na lineárnych osiach sú bežne namontované lineárne meracie systémy, na otočných stoloch a naklápacích osiach rotačné meracie zariadenia.

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

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

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

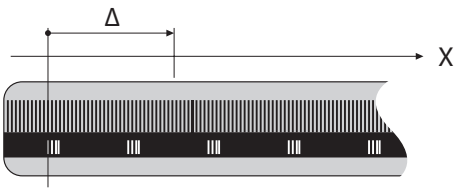




Vzťažné systémy

Aby ovládanie dokázalo presunúť os o definovanú dráhu, potrebuje **vzťažný systém**.

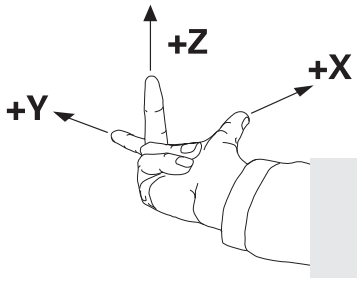
Ako jednoduchý vzťažný systém pre lineárne osi slúži na obrábacom stroji prístroj na meranie dĺžky, ktorý je namontovaný rovnobežne s osami. Prístroj na meranie dĺžky je **číselná os**, jednodimenzionálny súradnicový systém.



Na presun na bod v **rovine** potrebuje ovládanie dve osi a teda vzťažný systém s dvomi rozmermi.

Na presun na bod v **priestore** potrebuje ovládanie tri osi a teda vzťažný systém s tromi rozmermi. Keď sú tri osi usporiadané vzájomne kolmo, vzniká tzv. **trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém**.

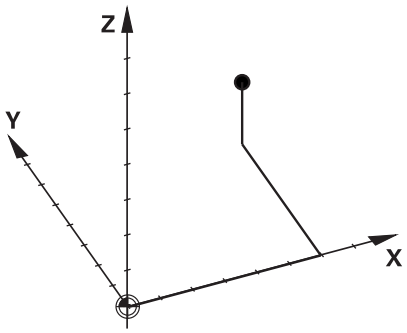
V súlade s pravidlom pravej ruky ukazujú konce prstov kladným smerom troch hlavných osí.



Na jednoznačné určenie bodu v priestore je okrem priradenia troch rozmerov dodatočne potrebný **začiatočný súradnicový bod**. Ako začiatočný súradnicový bod slúži v trojdimenzionálnom súradnicovom systéme spoločný priesečník. Tento priesečník má súradnice **X+0**, **Y+0** a **Z+0**.

Aby ovládanie vykonávalo napr. výmenu nástroja vždy v rovnakej polohe, obrábanie ale vždy vzhľadom na aktuálnu polohu nástroja, musí rozlišovať rôzne vzťažné systémy.

Ovládanie rozlišuje nasledujúce vzťažné systémy:



- Súradnicový systém stroja M-CS:
  Machine **C**oordinate **S**ystem
- Základný súradnicový systém B-CS:
  Basic **C**oordinate **S**ystem
- Súradnicový systém obrobku W-CS:
  Workpiece **C**oordinate **S**ystem
- Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS:
  Working **Pl**ane **C**oordinate **S**ystem
- Vstupný súradnicový systém I-CS:
  Input **C**oordinate **S**ystem
- Súradnicový systém nástroja T-CS:
  Tool **C**oordinate **S**ystem

Všetky vzťažné systémy sú vzájomne prepojené väzbami. Sú podriadené kinematickému reťazcu príslušného obrábacieho stroja.

Súradnicový systém stroja je pritom referenčný vzťažný systém.

Základy, správa súborov

3.1 Základy

Súradnicový systém stroja M-CS

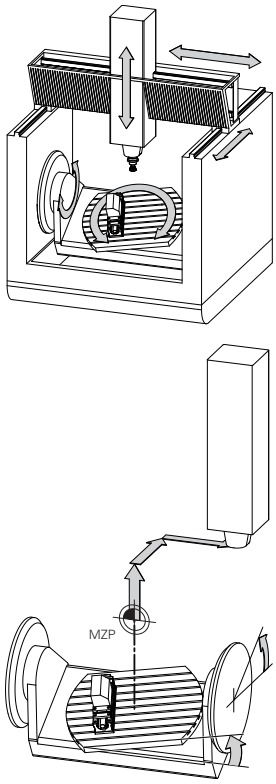
Súradnicový systém stroja zodpovedá opisu kinematiky a teda skutočnej mechanike obrábacieho stroja.

Pretože mechanika obrábacieho stroja nikdy nezodpovedá presne kartézskemu súradnicovému systému, tvoria súradnicový systém stroja viaceré jednodimenzionálne súradnicové systémy. Jednodimenzionálne súradnicové systémy zodpovedajú fyzickým osiam stroja, ktoré nemusia byť nevyhnutne vzájomne kolmé.

Polohu a orientáciu jednodimenzionálnych súradnicových systémov definujú posuvné pohyby a rotácie vychádzajúc z osi vretena v opise kinematiky.

Polohu začiatočného súradnicového bodu, tzv. nulového bodu stroja, definuje výrobca stroja v konfigurácii stroja. Hodnoty v konfigurácii stroja definujú nulové polohy meracích systémov a zodpovedajú osiam stroja. Nulový bod stroja sa nemusí nevyhnutne nachádzať v teoretickom priesečníku fyzických osí. Môže teda ležať aj mimo oblasti posuvu.

Pretože používateľ nemôže meniť hodnoty konfigurácie stroja, slúži súradnicový systém stroja na určenie konštantných polôh, napr. bodu na výmenu nástroja.



Nulový bod stroja MZP:
Machine **Z**ero **P**oint

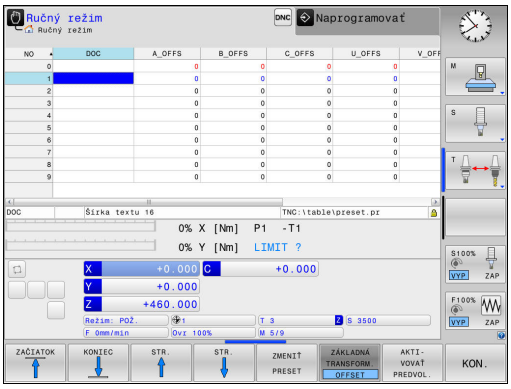
Ovládanie realizuje všetky pohyby v súradnicovom systéme stroja bez ohľadu na to, v akom vzťažnom systéme dôjde k vloženiu hodnôt.

Príklad 3-osého stroja s osou Y ako klinovou osou, ktorá nie je kolmá na rovinu ZX.

- ▶ V prevádzkovom režime **Ručné polohovanie** spracujte blok NC s **L IY+10**
- > Ovládanie určí z definovaných hodnôt potrebné požadované hodnoty osí.
- > Ovládanie presúva počas polohovania osi stroja **Y a Z**.
- > Ukazovatele **RFSKUT** a **REFPOŽ** zobrazujú pohyby osí Y a Z v súradnicovom systéme stroja.
- > Ukazovatele **SKUT.** a **POŽ.** ukazujú výlučne pohyb osi Y vo vstupnom súradnicovom systéme.
- ▶ V prevádzkovom režime **Ručné polohovanie** spracujte blok NC s **L IY-10 M91**
- > Ovládanie určí z definovaných hodnôt potrebné požadované hodnoty osí.
- > Ovládanie presúva počas polohovania výlučne os stroja **Y**.
- > Ukazovatele **RFSKUT** a **REFPOŽ** ukazujú výlučne pohyb osi Y v súradnicovom systéme stroja.
- > Ukazovatele **SKUT.** a **POŽ.** zobrazujú pohyby osí Y a Z vo vstupnom súradnicovom systéme.

Používateľ môže programovať polohy vzhľadom na nulový bod stroja, napr. pomocou prídavnej funkcie **M91**.

Softvérové tlačidlo	Použitie
ZÁKLADNÁ TRANSFORM. OFFSET	Používateľ môže definovať po osiach presunutia v súradnicovom systéme stroja pomocou hodnôt **OFFSET** z tabuľky predvolieb.



Výrobca stroja zabezpečí Konfiguráciu stĺpcov **OFFSET** v tabuľke predvolieb, ktorá bude vhodná pre stroj.

Ďalšie informácie: "Správa vzťažných bodov pomocou tabuľky predvolieb", Strana 503

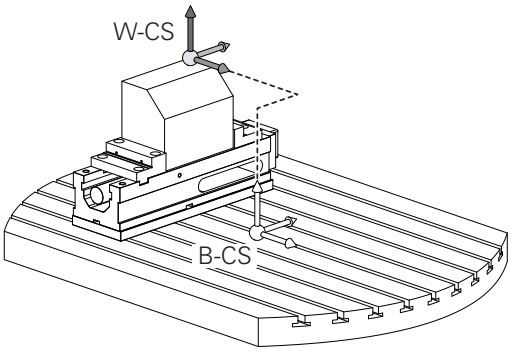
Základný súradnicový systém B-CS

Základný súradnicový systém je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém, ktorého začiatočný súradnicový bod zodpovedá koncu opisu pneumatiky.

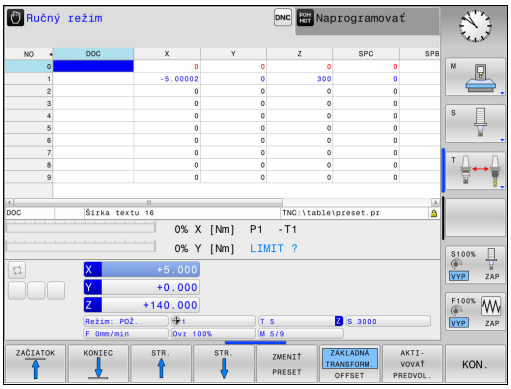
Orientácia základného súradnicového systému zodpovedá vo väčšine prípadov súradnicovému systému stroja. K výnimkám môže dochádzať, keď výrobca stroja používa dodatočné kinematické transformácie.

Opis kinematiky a teda polohu začiatočného súradnicového bodu pre základný súradnicový systém definuje výrobca stroja v jeho konfigurácii. Používateľ nemôže meniť hodnoty konfigurácie stroja.

Základný súradnicový systém slúži na určenie polohy a orientácie súradnicového systému obrobku.



Softvérové tlačidlo	Použitie
ZÁKLADNÁ TRANSFORM. OFFSET	Používateľ zistí polohu a orientáciu súradnicového systému obrobku napr. pomocou 3D snímacieho systému. Zistenú hodnotu uloží ovládanie vzhľadom na základný súradnicový systém do tabuľky predvolieb ako hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.**.



Výrobca stroja zabezpečí Konfiguráciu stĺpcov **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** v tabuľke predvolieb, ktorá bude vhodná pre stroj.

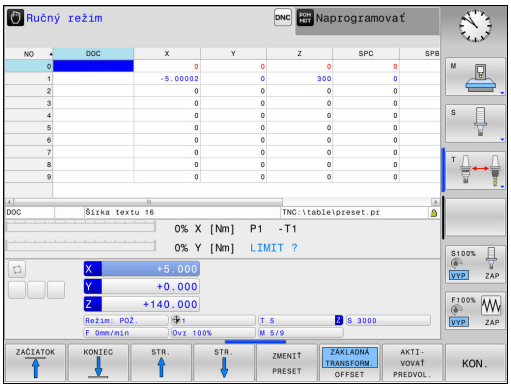
Ďalšie informácie: "Správa vzťažných bodov pomocou tabuľky predvolieb", Strana 503

Súradnicový systém obrobku W-CS

Súradnicový systém obrobku je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém, ktorého začiatočný súradnicový bod zodpovedá aktívnemu vzťažnému bodu.

Poloha a orientácia súradnicového systému obrobku závisia od hodnôt **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** z aktívnej tabuľky predvolieb.

Softvérové tlačidlo	Použitie
ZÁKLADNÁ TRANSFORM. OFFSET	Používateľ zistí polohu a orientáciu súradnicového systému obrobku napr. pomocou 3D snímacieho systému. Zistenú hodnotu uloží ovládanie vzhľadom na základný súradnicový systém do tabuľky predvolieb ako hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.**.

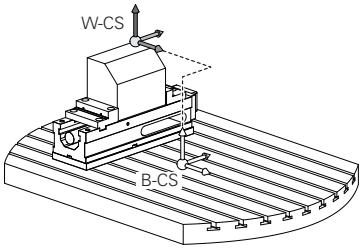


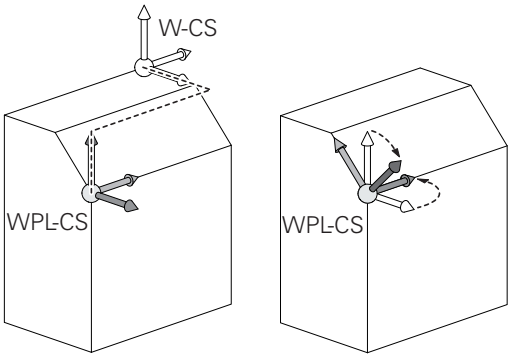
Ďalšie informácie: "Správa vzťažných bodov pomocou tabuľky predvolieb", Strana 503

Používateľ definuje v súradnicovom systéme obrobku pomocou transformácií polohu a orientáciu súradnicového systému roviny obrábania.

Transformácie v súradnicovom systéme obrobku

- Funkcie **3D ROT**
  - Funkcie **PLANE**
  - Cyklus 19 **ROVINA OBRABANIA**
- Cyklus 7 **POSUN. NUL. BODU** (posunutie **pred** natočením roviny obrábania)
- Cyklus 8 **ZRKADLENIE** (zrkadlenie **pred** natočením roviny obrábania)





Výsledok vzájomne previazaných transformácií závisí od poradia programovania!

Bez aktívnych transformácií v súradnicovom systéme obrobku sa poloha a orientácia súradnicového systému roviny obrábania a súradnicového systému obrobku zhodujú.

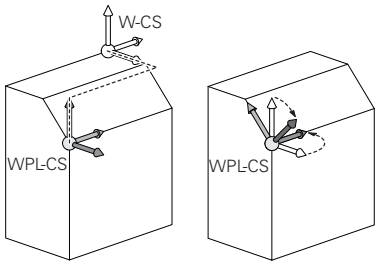
Na 3-osom stroji alebo pri čistom obrábaní v 3 osiach neexistujú žiadne transformácie v súradnicovom systéme obrobku. Hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** z aktívneho riadka predvolieb pôsobia pri tomto predpoklade na súradnicový systém roviny obrábania.

Súradnicový systém roviny obrábania samozrejme umožňuje ďalšie transformácie. **Ďalšie informácie:** "Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS", Strana 118

Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS

Súradnicový systém roviny obrábania je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém.

Poloha a orientácia súradnicového systému roviny obrábania závisia od aktívnych transformácií v súradnicovom systéme obrobku.



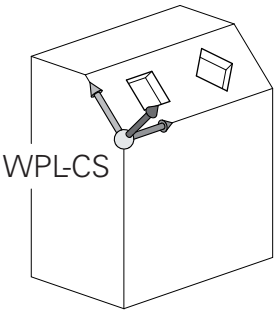
Bez aktívnych transformácií v súradnicovom systéme obrobku sa poloha a orientácia súradnicového systému roviny obrábania a súradnicového systému obrobku zhodujú.

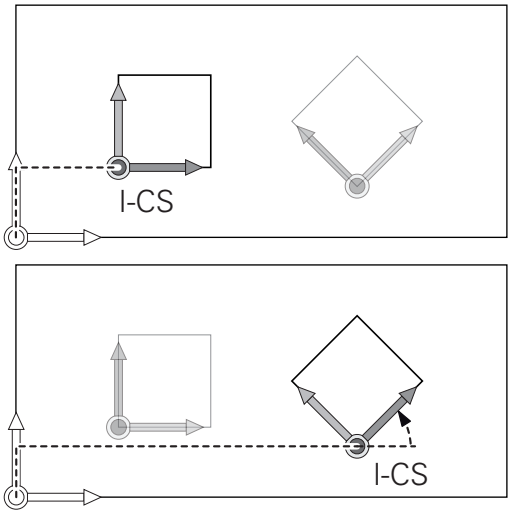
Na 3-osom stroji alebo pri čistom obrábaní v 3 osiach neexistujú žiadne transformácie v súradnicovom systéme obrobku. Hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** z aktívneho riadka predvolieb pôsobia pri tomto predpoklade na súradnicový systém roviny obrábania.

Používateľ definuje v súradnicovom systéme roviny obrábania pomocou transformácií polohu a orientáciu vstupného súradnicového systému.

Transformácie v súradnicovom systéme roviny obrábania:

- Cyklus 7 **POSUN. NUL. BODU**
- Cyklus 8 **ZRKADLENIE**
- Cyklus 10 **OTACANIE**
- Cyklus 11 **ROZM: FAKT.**
- Cyklus 26 **FAKT. ZAC. BOD OSI**
- **PLANE RELATIVE**







Ako funkcia **PLANE** pôsobí v súradnicovom systéme obrobku funkcia **PLANE RELATIVE** a orientuje súradnicový systém roviny obrábania.

Hodnoty dodatočného natočenia sa pritom ale vždy vzťahujú na aktuálny súradnicový systém roviny obrábania.



Výsledok vzájomne previazaných transformácií závisí od poradia programovania!



Bez aktívnych transformácií v súradnicovom systéme roviny obrábania sa poloha a orientácia vstupného súradnicového systému a súradnicového systému roviny obrábania zhodujú.

Na 3-osom stroji alebo pri čistom obrábaní v 3 osiach neexistujú okrem toho žiadne transformácie v súradnicovom systéme obrobku. Hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** z aktívneho riadka predvolieb pôsobia pri tomto predpoklade na vstupný súradnicový systém.

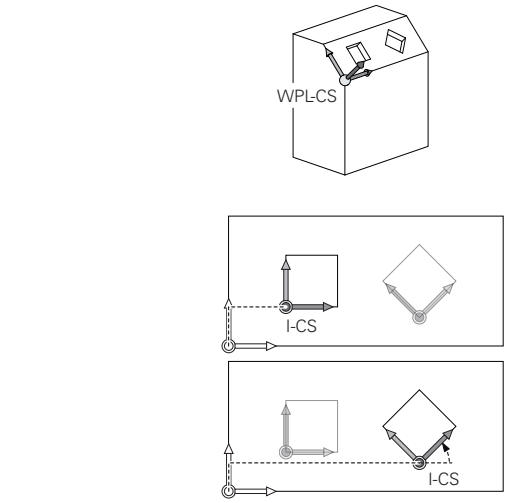
Vstupný súradnicový systém I-CS

Vstupný súradnicový systém je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém.

Poloha a orientácia vstupného súradnicového systému závisia od aktívnych transformácií v súradnicovom systéme roviny obrábania.

Bez aktívnych transformácií v súradnicovom systéme roviny obrábania sa poloha a orientácia vstupného súradnicového systému a súradnicového systému roviny obrábania zhodujú.

Na 3-osom stroji alebo pri čistom obrábaní v 3 osiach neexistujú okrem toho žiadne transformácie v súradnicovom systéme obrobku. Hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** z aktívneho riadka predvolieb pôsobia pri tomto predpoklade na vstupný súradnicový systém.



Používateľ definuje pomocou blokov posuvu vo vstupnom súradnicovom systéme polohu nástroja a tým polohu súradnicového systému nástroja.

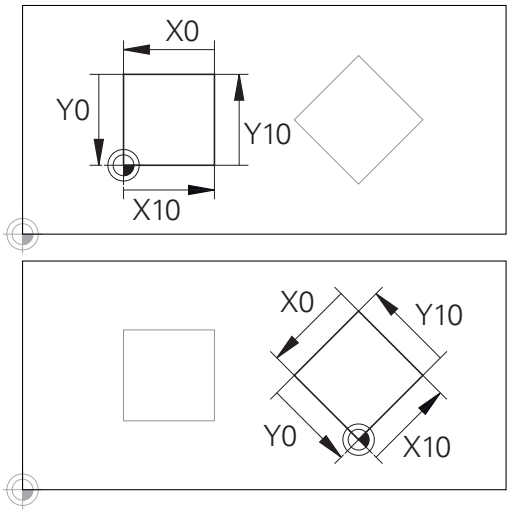
Bloky posuvu vo vstupnom súradnicovom systéme:

- bloky posuvu rovnobežné s osami
- bloky posuvu s kartézskymi alebo polárnymi súradnicami
- bloky posuvu s kartézskymi súradnicami a vektormi normály plochy

```
7 X+48 R+
```

```
7 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
   NZ0.8848844 R0
```



Obrys vzťahujúci sa na začiatok vstupného súradnicového systému sa dá ľubovoľne transformovať veľmi jednoducho.

Poloha súradnicového systému nástroja sa určuje na základe kartézskych súradníc X, Y, a Z aj pri blokoch posuvu s vektormi normály plochy.

V spojení s 3D korekciou nástroja je možné posúvanie polohy súradnicového systému nástroja pozdĺž vektorov normály plochy.

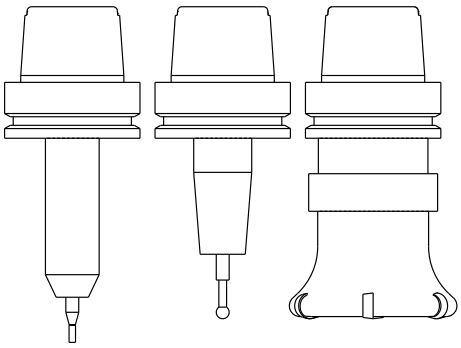
Orientáciu súradnicového systému nástroja môžete upravovať v rôznych vzťažných systémoch.

Ďalšie informácie: "Súradnicový systém nástroja T-CS", Strana 121

Súradnicový systém nástroja T-CS

Súradnicový systém nástroja je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém, ktorého začiatočný súradnicový bod zodpovedá vzťažnému bodu nástroja. Na tento bod sa vzťahujú hodnoty z tabuľky nástrojov, **L** a **R** pri frézovacích nástrojoch a **ZL**, **XL** a **YL** pri sústružníckych nástrojoch.

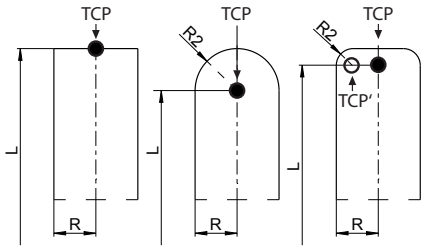
Ďalšie informácie: "Vloženie údajov o nástroji do tabuľky", Strana 202 a "Údaje nástroja"



Aby Dynamická kontrola kolízie (možnosť č. 40) dokázala zabezpečiť korektné monitorovanie nástroja, musia hodnoty z tabuľky nástrojov zodpovedať skutočným rozmerom nástrojov.

V súlade s hodnotami z tabuľky nástrojov sa počiatok súradnicového systému nástroja presunie na vodiaci bod nástroja TCP. TCP je skratka pre spojenie **T**ool **C**enter **P**oint.

Ak sa program NC nevzťahuje na hrot nástroja, musí sa vodiaci bod nástroja presunúť. Potrebné posunutie sa v programe NC vykoná pomocou hodnôt delta pri vyvolaní nástroja.



Poloha TCP zobrazená v grafike je v spojení s 3D korekciou nástroja záväzná.

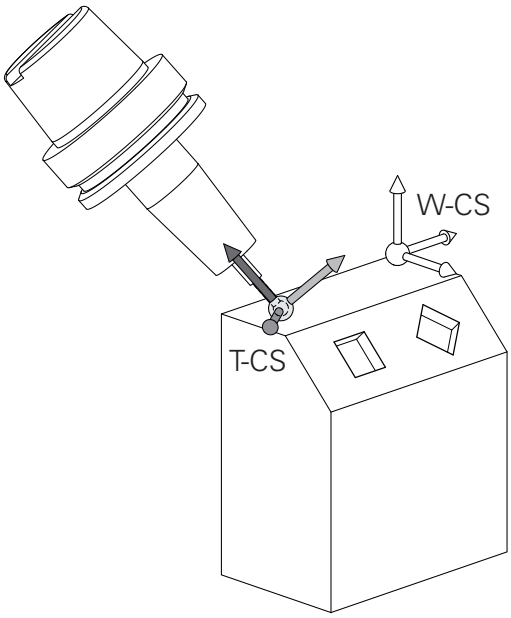
Používateľ definuje pomocou blokov posuvu vo vstupnom súradnicovom systéme polohu nástroja a tým polohu súradnicového systému nástroja.

Orientácia súradnicového systému nástroja závisí pri aktívnej funkcii **TCPM** alebo pri aktívnej prídavnej funkcii **M128** od aktuálneho prísuvu nástroja.

Prísuv nástroja definuje používateľ buď v súradnicovom systéme stroja, alebo v súradnicovom systéme roviny obrábania.

Prísuv nástroja v súradnicovom systéme stroja:

```
7 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128
```



Prísuv nástroja v súradnicovom systéme roviny obrábania:

```
6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
    NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126
    R0 M128
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
    NZ0.8848844 R0 M128
```

Základy, správa súborov

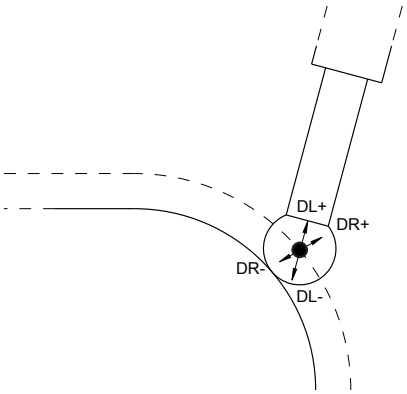
3.1 Základy

Pri zobrazených blokoch posuvu s vektormi je 3D korekcia nástroja možná pomocou korekčných hodnôt **DL**, **DR** a **DR2** z bloku **TOOL CALL**.

Princíp fungovania korekčných hodnôt závisí od typu nástroja.

Ovládanie rozpoznáva rôzne typy nástrojov pomocou stĺpcov **L**, **R** a **R2** z tabuľky nástrojov:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
  → stopkové frézy
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → zaobľovacie alebo guľové frézy
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → rohové zaobľovacie alebo toroidné frézy



Bez funkcie **TCPM** alebo prídavnej funkcie **M128** je orientácia súradnicového systému nástroja a vstupného súradnicového systému identická.

Označenie osí na frézach

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

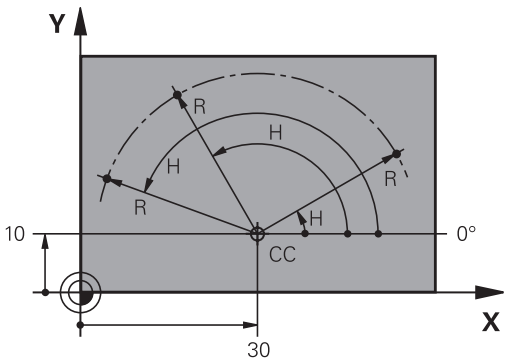
Os nastroja	Hlavná os	Vedľajšia os
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Polárne súradnice

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

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

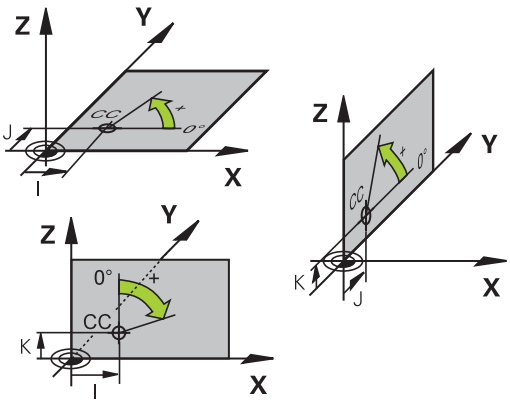
- Polárne súradnice polomeru: vzdialenosť od pólu CC k danej polohe.
- Polárne súradnice uhla: uhol medzi vzťažnou osou uhla a priamkou, ktorá spája pól CC s danou polohou.



Definovanie pólu a vzťažnej osi uhla

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

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



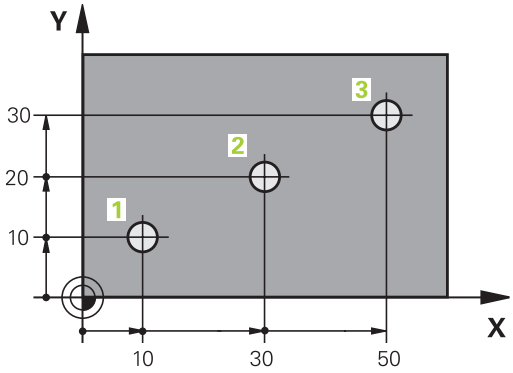
Absolútne a inkrementálne polohy obrobku

Absolútne polohy obrobku

Ak sa súradnice polohy vzťahujú 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

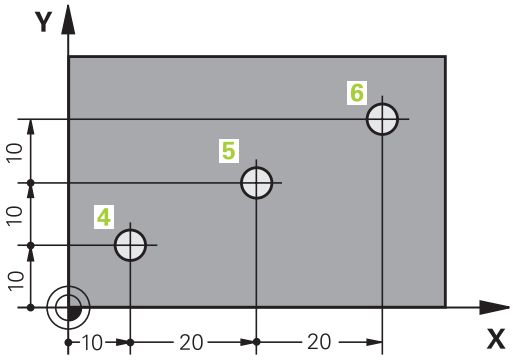


Inkrementálne polohy obrobku

Inkrementálne (prírastkové) súradnice sa vzťahujú na poslednú naprogramovanú polohu nástroja, ktorá slúži ako relatívny (myslený) nulový bod (počiatok). Inkrementálne (prírastkové) 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.

Inkrementálny rozmer označíte pomocou funkcie G91 pred označením osi.

Príklad 2: Diery s inkrementálnymi súradnicami



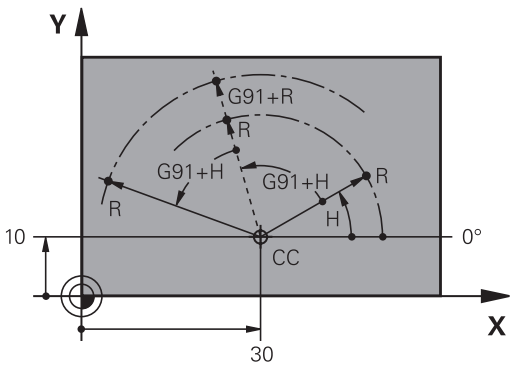
Absolútne súradnice diery 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

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

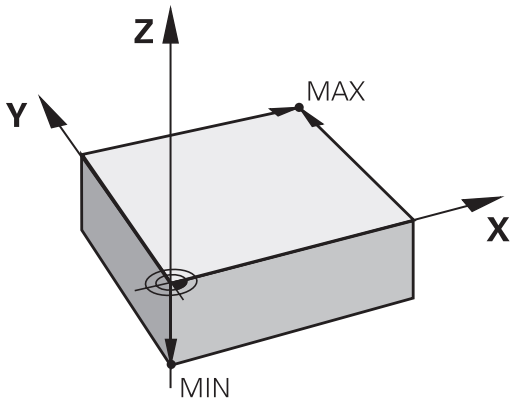


Výber vzťažného bodu

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: príručka používateľa Programovanie cyklov



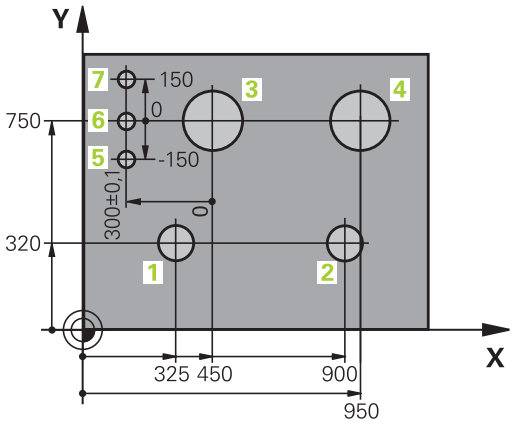
Ak nie je výkres obrobku okótovaný tak, ako je to potrebné pre NC, ako vzťažný bod vyberte niektorú polohu alebo niektorý roh obrobku, z ktorých sa dajú stanoviť kóty ostatných polôh obrobku.

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

Ďalšie informácie: "Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D (voliteľná možnosť č. 17)", Strana 533

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 NUL. 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 blokov NC. 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.

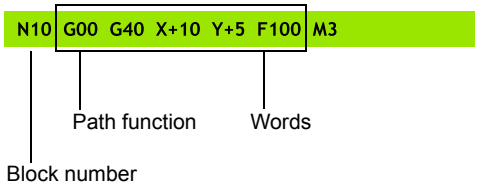
Prvý blok programu je označený reťazcom **%**, názvom programu a platnou mernou jednotkou.

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!

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

Pravouhlý polovýrobok

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

- MIN. bod 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:

- X, Y alebo Z: Rotačná os
- D, R: Priemer alebo polomer valca (s pozitívnym znamienkom)
- L: Dĺžka valca (s pozitívnym znamienkom)
- DIST: posunutie pozdĺž rotačnej osi
- DI, RI: Vnútorný priemer alebo vnútorný polomer pre dutý valec

Parametre **DIST** a **RI** alebo **DI** 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

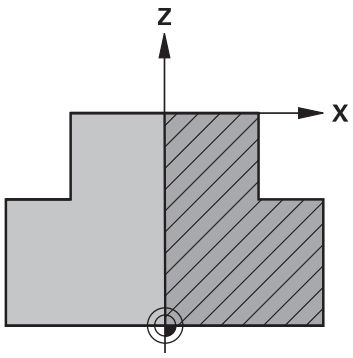
Obrys rotačne symetrického polovýrobku definujete v podprograme. Pritom použite X, Y alebo Z ako rotačnú os.

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 rotačnej osi, no iba pozitívne hodnoty na hlavnej osi. Obrys musí byť uzatvorený, tzn. že začiatok obrysu zodpovedá koncu obrysu.

Ak použijete na definovanie rotačne symetrického polovýrobku inkrementálne súradnice, nebudú rozmery závisieť od naprogramovaného priemeru.



Podprogram môžete uviesť pomocou čísla, názvu alebo parametra QS.

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:



- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Programovať**



- Vyvolajte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**

Vyberte adresár, do ktorého chcete nový program uložiť:

NÁZOV SÚBORU = NOVY.I



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



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



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

ROVINA OBRÁBANIA V GRAFIKE: XY



- Vložte os vretena, napr. **G17**

DEFINÍCIA POLOVÝROBKU: MINIMUM



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

DEFINÍCIA POLOVÝROBKU: MAXIMUM



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

Príklad: Zobrazenie tvaru BLK v NC programe

%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 **Plocha spracovania v grafike: XY** stlačením tlačidla **DEL**!

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

ENT

SÚRADNICE?

X

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

Y

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

ENT

- Tlačidlom **ENT** na nasledovnú otázku

ZISŤOVANÝ BOD NA DRÁHE PRI FRÉZ.

G

- Vložte **40** a vstup potvrďte tlačidlom **ENT** na posuv bez korekcie polomeru **alebo**

G41

G42

- Posuv na obrys naprogramovaný vľavo, resp. vpravo: Stlačte softvérové tlačidlo **G41** alebo **G42**

POSUV F=?

- **100** (vložte posuv pre tento dráhový pohyb 100 mm/min.)

ENT

- Tlačidlom **ENT** na nasledovnú otázku

PRÍDAVNÁ FUNKCIA M?

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

END

- Po stlačení tlačidla **END** ukončí systém TNC 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.

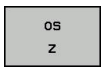
- programujete bloky posuvu,
- programujete cykly.

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.

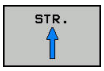
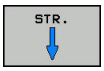
TNC ponechá lištu softvérových tlačidiel na výber osi aktívnu dovtedy, kým ju nevypnete opakovaným stlačením tlačidla „Prevziať skutočnú polohu“. Táto reakcia platí aj v prípade, ak aktuálny blok uložíte a pomocou funkčného tlačidla dráhy, tlačidla vytvoríte nový blok. Ak vyberiete prvok bloku, v ktorom 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.

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

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

Vloženie blokov na ľubovoľnom mieste

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

Uloženie zmien

Ovládanie ukladá zmeny štandardne automaticky, ak prepnete prevádzkový režim, alebo ak vyberiete správu súborov. Pri cielenom ukladaní zmien v programe postupujte takto:

- Vyberte lištu softvérových tlačidiel s funkciami na ukladanie

ULOŽIŤ

- Stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ**. TNC uloží všetky zmeny vykonané od posledného uloženia.

Uloženie programu do nového súboru

Obsah aktuálne vybraného programu môžete uložiť pod iným názvom programu. Postupujte pritom takto:

- Vyberte lištu softvérových tlačidiel s funkciami na ukladanie

ULOŽIŤ POD

- Stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ POD**. TNC zobrazí okno, v ktorom môžete vybrať adresár a vložiť nový názov súboru.
- Softvérovým tlačidlom **ZMENIŤ** príp. zvoľte cieľový adresár
- Vložte názov súboru
- Vstup potvrďte softvérovým tlačidlom **OK** alebo tlačidlom **ENT**, resp. operáciu ukončite softvérovým tlačidlom **PRERUŠIŤ**



Súbory uložené príkazom **ULOŽIŤ POD** nájdete v správe súborov aj v **POSL. TAG**.

Vrátenie zmien späť

Môžete vrátiť späť všetky zmeny, ktoré ste vykonali od posledného uloženia. Postupujte pritom takto:

- Vyberte lištu softvérových tlačidiel s funkciami na ukladanie



- Stlačte softvérové tlačidlo **ZRUŠIŤ ZMENU**. TNC zobrazí okno, v ktorom môžete úkon potvrdiť alebo prerušiť
- Zmeny odmietnite softvérovým tlačidlom **ÁNO** alebo tlačidlom **ENT**, resp. operáciu prerušte softvérovým tlačidlom **NIE**

Zmena a vloženie slov

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

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

Hľadanie rovnakých slov v rôznych blokoch



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



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

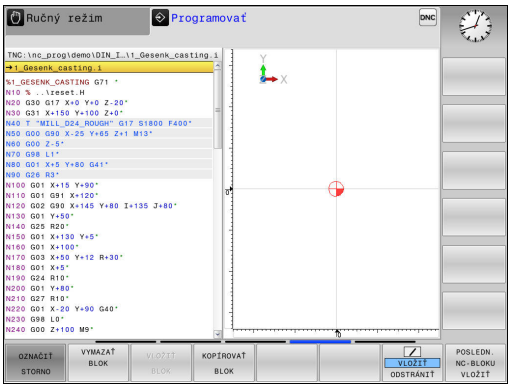
Označenie sa nachádza v novo vybranom bloku na rovnakom slove ako v bloku vybranom predtým.



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

Označenie, kopírovanie, vystrihnutie a vloženie častí programu

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



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

Pri kopírovaní častí programu postupujte takto:

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



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

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

Vyhľadávacia funkcia TNC

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

Hľadať ľubovoľný text

HĽADAJ

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

HĽADAJ

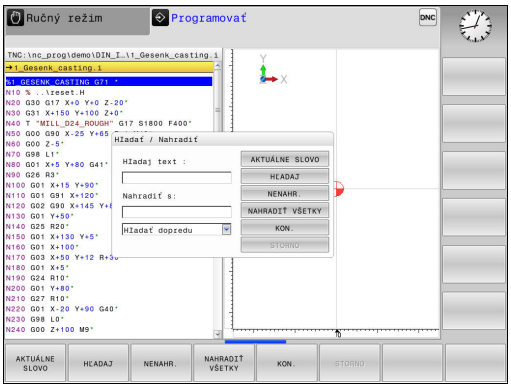
- Spustite vyhľadávanie: TNC preskočí do najbližšieho ďalšieho bloku, v ktorom je uložený hľadaný text

HĽADAJ

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

KON.

- Ukončenie vyhľadávacej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo KONIEC



Vyhľadanie a nahradenie ľubovoľných textov

Funkciu vyhľadania a nahradenia nemožno použiť, ak

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

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

- Vyberte blok, v ktorom je uložené hľadané slovo

HĽADAJ

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

HĽADAJ

- Spustite vyhľadávanie: TNC preskočí na najbližší ďalší hľadaný text

NENAHR.

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

KON.

- Ukončenie vyhľadávacej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo Koniec

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
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 a ukladať súbory s celkovou veľkosťou do **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.

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

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 dovolená dĺžka cesty je 255 znakov. Počet všetkých znakov v názve jednotky, adresára a súboru, vrátane prípony, nesmie prekročiť 255.

Ďalšie informácie: "Cesty", Strana 142

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 154

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.

Dáta môžete zálohovať aj priamo z ovládania. **Ďalšie informácie:** "Záloha a obnovenie", Strana 101

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.



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

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 „\“.

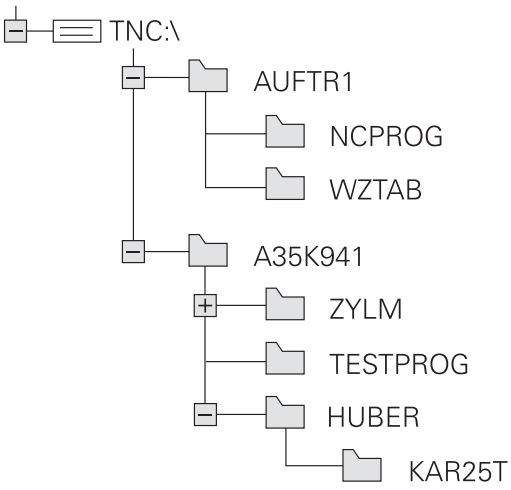
Maximálna dovolená dĺžka cesty je 255 znakov. Počet všetkých znakov v názve jednotky, adresára a súboru, vrátane prípony, nesmie prekročiť 255.

Príklad

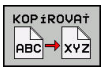
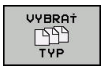
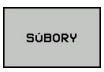
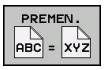
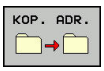
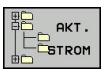
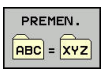
V jednotke TNC:\ bol vytvorený adresár AUFTR1. Potom bol v adresári AUFTR1 ešte vytvorený podadresár NCPROG a do neho bol nakopírovaný obrábací program PROG1.H. Tento obrábací program má teda cestu:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I

Obrázok vpravo znázorňuje príklad zobrazenia adresárov s rôznymi cestami.



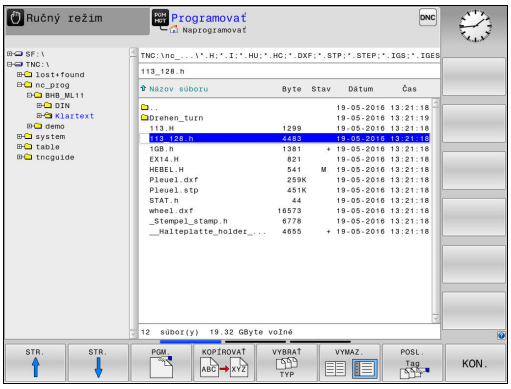
Prehľad: funkcie správy súborov

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	Kopírovanie jednotlivého súboru	147
	Zobrazenie určitého typu súboru	145
	Pripojiť nový súbor	147
	Zobraziť posledných 10 vybraných súborov	150
	Zmazať súbor	151
	Označiť súbor	152
	Premenovať súbor	152
	Chrániť súbor proti vymazaniu a zmene	153
	Zrušenie ochrany súboru	153
	Import tabuľky nástrojov zo systému iTNC 530	209
	Prispôsobenie formátu tabuľky	427
	Správa sieťových jednotiek	164
	Výber editora	153
	Triedenie súborov podľa vlastností	153
	Kopírovanie adresára	150
	Vymazať adresár vrátane všetkých podadresárov	
	Aktualizovať adresár	
	Premenovať adresár	
	Vytvoriť nový adresár	

Vyvolať správu údajov

PGM MGT

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



Ľavé úzke okno zobrazuje dostupné jednotky a adresáre. Tieto jednotky označujú zariadenia, ktoré umožňujú ukladanie alebo prenos údajov. Jednotka 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. Keď sú dostupné podadresáre, môžete ich zobrazenie zapnúť alebo vypnúť tlačidlom **-/+**.

Ak je adresárová štruktúra dlhšia ako obrazovka, môžete na navigovanie použiť rolovaciu lištu alebo pripojenú myš.

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

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

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

Výber jednotiek, adresárov a súborov

PGM MGT

- Vyvolajte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**

Navigujte pripojenou myšou alebo stláčajte tlačidlá so šípkami alebo softvérové tlačidlá na presunutie kurzora na požadované miesto na obrazovke:



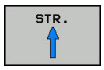
- Presúva kurzor z pravého do ľavého okna a späť



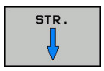


- Presúva kurzor nahor a nadol v rámci okna





- 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

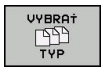


- Stlačte tlačidlo **ENT**

Krok 2: Výber adresára

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

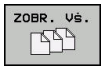
Krok 3: Výber súboru



- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP**



- Stlačte softvérové tlačidlo požadovaného typu súboru alebo



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



- Použite zástupné znaky, napr. **4*.h**: Zobrazia sa všetky súbory typu .h, ktoré sa začínajú číslicou 4.

- Označte súbor v pravom okne



- Stlačte softvérové tlačidlo **PGM.** alebo



- Stlačte tlačidlo **ENT**

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



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

Vytvorenie nového adresára

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



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



- Stlačte tlačidlo **ENT**



- Stlačte softvérové tlačidlo **OK** na potvrdenie alebo



- Stlačte softvérové tlačidlo **STORNO** na prerušenie

Vytvorenie nového súboru

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



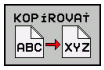
- Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ SÚBOR**
- Zadajte názov súboru s príponou



- Stlačte tlačidlo **ENT**

Kopírovanie jednotlivého súboru

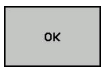
- Presuňte kurzor na súbor, ktorý sa má kopírovať



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

Kopírovanie súboru do aktuálneho adresára

- Zadajte názov cieľového súboru

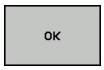


- Stlačte tlačidlo **ENT** alebo softvérové tlačidlo **OK**: Systém TNC skopíruje súbor do aktuálneho adresára. Pôvodný súbor zostane zachovaný.

Kopírovanie súboru do iného adresára



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



- Stlačte tlačidlo**ENT** alebo softvérové tlačidlo **OK**: systém TNC skopíruje súbor s rovnakým názvom do vybratého adresára. Pôvodný súbor zostane zachovaný.



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

Kopírovanie súborov do iného adresára

- Vyberte rozdelenie obrazovky s rovnako veľkými oknami

Pravé okno

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

Ľavé okno

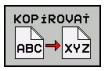
- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ STROM**
- Vyberte adresár so súbormi, ktoré chcete kopírovať a softvérovým tlačidlom **UKÁŽ SÚBORY** zobrazte súbory



- Stlačte softvérové tlačidlo Označiť: Zobrazia sa funkcie na označenie súborov



- Stlačte softvérové tlačidlo Označiť súbor: Presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete kopírovať a označte ho. Ak chcete, označte rovnakým spôsobom ďalšie súbory



- Stlačte softvérové tlačidlo Kopírovať: Označené súbory sa nakopírujú do cieľového adresára

Ďalšie informácie: "Označenie súborov", Strana 152

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 skopírujete tabuľku do existujúcej tabuľky, softvérovým tlačidlom **NAHRADIŤ POLIA** môžete 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 **NAHRADIŤ POLIA**, 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 **SÚBORY**
- Označte v príp. potreby ďalšie riadky
- Stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ POD**
- Zadajte názov tabuľky, pod ktorým sa majú uložiť vybrané riadky

Kopírovanie adresára

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

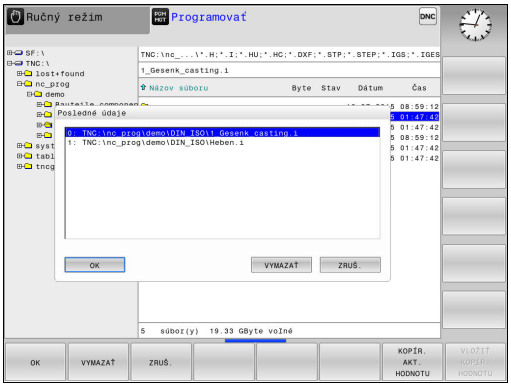
Výber jedného z naposledy vybraných súborov

PGM MGT

- Vyvolajte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**

POSL. Tag

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



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

- Presúva kurzor nahor a nadol v rámci okna

OK

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

ENT

- Stlačte tlačidlo **ENT**

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

Vymazanie súboru

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

- Presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete vymazať



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

Vymazanie adresára

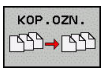
Pozor, hrozí strata údajov!
Vymazanie súborov nie je možné vrátiť späť!

- Presuňte kurzor na adresár, ktorý chcete vymazať



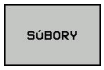
- Vyberte funkciu vymazania: Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ**. TNC zobrazí výzvu, či sa má skutočne vymazať adresár so všetkými podadresármi a súbormi
- Potvrďte vymazanie: Stlačte softvérové tlačidlo **OK** alebo
- Prerušte vymazanie: Stlačte softvérové tlačidlo **STORNO**

Označenie súborov

Softvérové tlačidlo	Funkcia na označenie
	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 **SÚBORY**



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

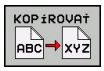


- Presuňte kurzor na ďalší súbor

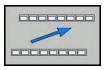




- Označte ďalší súbor: Stlačte softvérové tlačidlo **OZNAČIŤ SÚBOR** atď.



- Skopírujte označené súbory: Stlačte softvérové tlačidlo **KOPÍROVAŤ** alebo



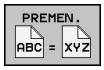
- Vymažte označené súbory: Zatvorte aktívnu lištu softvérových tlačidiel



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

Premenovanie súboru

- Presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete premenovať



- Zvoľte funkciu na premenovanie: Stlačte softvérové tlačidlo **PREMENOVAŤ**
- Vložte nový názov súboru; typ súboru sa nedá meniť
- Vykonajte premenovanie: Stlačte softvérové tlačidlo **OK** alebo tlačidlo **ENT**

Triedenie súborov

- Vyberte adresár, v ktorom chcete triediť súbory



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

Prídavné funkcie

Chrániť súbor/zrušiť ochranu súboru

- Presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete chrániť

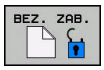


- Vyberte prídavné funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**





- Aktivujte ochranu súboru: Stlačte softvérové tlačidlo **ZABEZP.**, súboru sa priradí symbol ochrany (Protect)



- Zrušte ochranu 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.**



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

Pripojenie/odstránenie USB zariadenia

- Presuňte kurzor do ľavého okna



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



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



- Odstráňte USB zariadenie

Ďalšie informácie: "USB zariadenia na TNC", Strana 165

Prídavné nástroje na správu externých typov súborov

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

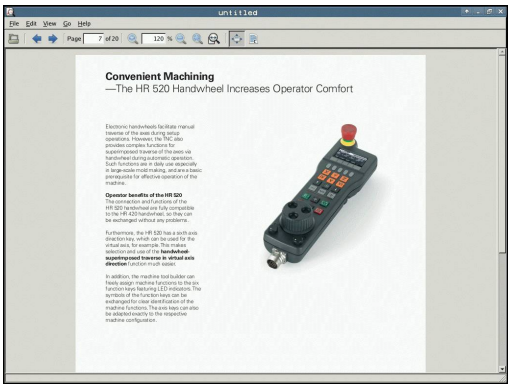
Typy súborov	Popis
Súbory PDF (pdf)	Strana 155
Tabuľky Excel (xls, csv)	Strana 156
Internetové súbory (htm, html)	Strana 157
Archívy ZIP (zip)	Strana 158
Textové súbory (súbory ASCII, napr. txt, ini)	Strana 159
Videosúbory	Strana 159
Grafické súbory (bmp, gif, jpg, png)	Strana 160



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

- Vyvolajte správu súborov: Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Vyberte adresár, v ktorom je súbor PDF uložený
- Presuňte kurzor na súbor PDF

ENT

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

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

Po umiestnení kurzora myši nad tlačidlo sa zobrazí krátky text tipu týkajúci sa príslušnej funkcie tlačidla. Ďalšie informácie o ovládaní nástroja **Prezerač dokumentov** nájdete v nástroji **Pomocník**.

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

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

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

▷

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

↓

- Vyberte bod menu **Zatvoriť** : Zvoľte návrat TNC do správy súborov a voľbu potvrďte tlačidlom **ENT**: TNC sa vráti do správy súborov

ENT

Zobrazenie a úprava súborov Excel

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

PGM MGT

- Vyvolajte správu súborov: Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Vyberte adresár, v ktorom je uložený súbor Excel
- Presuňte kurzor na súbor Excel

ENT

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



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



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

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

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

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

▷

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

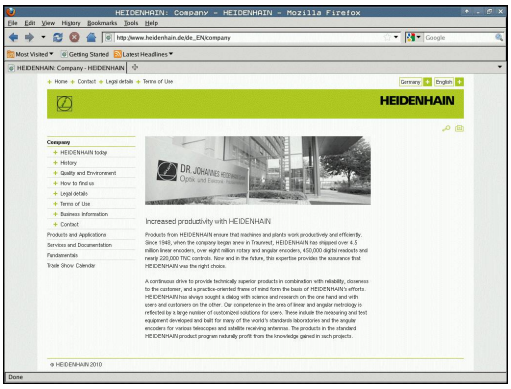
↓

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

ENT

Zobrazenie internetových súborov

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



PGM MGT

- Vyvolajte správu súborov: Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Vyberte adresár, v ktorom je internetový súbor uložený
- Presuňte kurzor na internetový súbor

ENT

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

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

Po umiestnení kurzora 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**

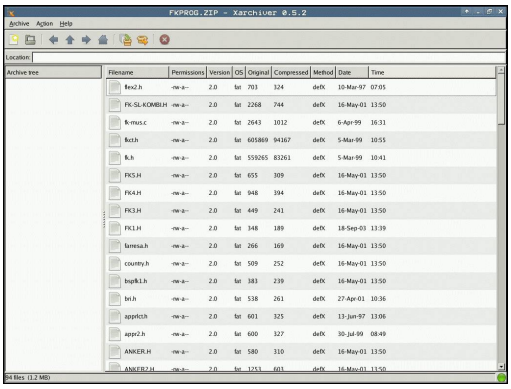
↓

- Vyberte položku menu **Zatvoriť** a výber potvrďte tlačidlom **ENT**: Systém TNC sa vráti späť do správy súborov

ENT

Práca s archívmi ZIP

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



PGM MGT

- Vyvolajte správu súborov: Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Vyberte adresár, v ktorom je uložený súbor archívu
- Presuňte kurzor na súbor archívu

ENT

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

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

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

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

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

- Myšou vyberte bod menu **ARCHÍV**
- Vyberte bod menu **Exit**: TNC sa vráti do správy súborov

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

▷

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

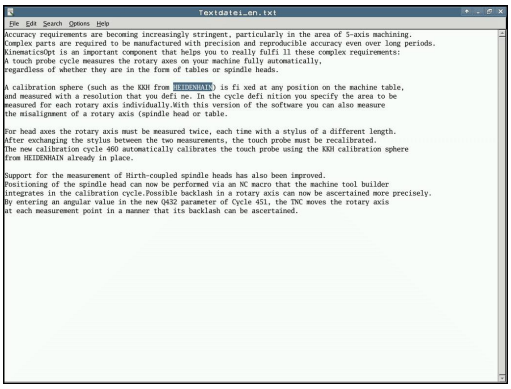
↓

- Vyberte položku menu **Exit** a výber potvrďte tlačidlom **ENT**: TNC sa vráti späť do správy súborov

ENT

Zobrazenie alebo úprava textových súborov

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



PGM MGT

- Vyvolajte správu súborov: Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Vyberte jednotku a adresár s uloženým textovým súborom
- Presuňte kurzor na textový súbor

ENT

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

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

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

Ak chcete otvoriť aplikáciu **Leafpad**, postupujte takto:

- Na lište úloh vyberte myšou ikonu HEIDENHAIN **Menu**
- V rolovacom menu vyberte položky menu **Tools** a **Leafpad**

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

- Myšou vyberte bod menu **Súbor**
- Vyberte bod menu **Exit**: TNC sa vráti do správy súborov

Zobrazenie videosúborov

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

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

PGM MGT

- Vyvolajte správu súborov: Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Vyberte adresár, v ktorom je videosúbor uložený
- Presuňte kurzor na videosúbor

ENT

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

Zobrazenie grafických súborov

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



PGM MGT

- Vyvolajte správu súborov: Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Vyberte adresár, v ktorom je uložený grafický súbor
- Presuňte kurzor na grafický súbor

ENT

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

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

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

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

- Myšou vyberte bod menu **Súbor**
- Vyberte bod menu **Exit**: TNC sa vráti do správy súborov

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

▷

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

↓

- Vyberte položku menu **Exit** a výber potvrďte tlačidlom **ENT**: 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** zosúladíte polohu zobrazeného kurzora myši so skutočnou polohou miesta, ktorého sa dotýka váš prst.

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

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

Kalibrácia pozostáva z nasledujúcich krokov:

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

ITC Gestures

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



Túto funkciu môžete použiť iba so súhlasom výrobcu vášho stroja!

ITC Touchscreen Configuration

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

Systém ITC ponúka na výber nasledujúce možnosti:

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

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



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

Kalibrácia pozostáva z nasledujúcich krokov:

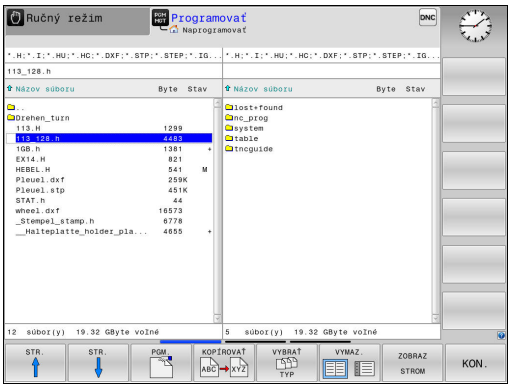
- ▶ Pomocou lišty úloh spustite v ovládaní prídavný nástroj
- > systém ITC otvorí prekrývacie okno s troma bodmi na výber,
- ▶ vyberte úroveň citlivosti dotykového ovládania,
- ▶ stlačte tlačidlo **OK**,
- > systém ITC zatvorí prekrývacie okno.

Prenos dát na dátový nosič alebo z dátového nosiča

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

Ďalšie informácie: "Nastavenie dátových rozhraní", Strana 601

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



PGM MGT

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

VYMAZ.

- Vyberte rozdelenie obrazovky na prenos dát: Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZ.**.

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

- Presúva kurzor nahor a nadol v rámci okna
- Presúva kurzor z pravého okna do ľavého okna a späť

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

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

ZOBRAZ STROM

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

UKÁŽ SÚBORY

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

KOPÍROVAŤ

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

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

VYMAZ.

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

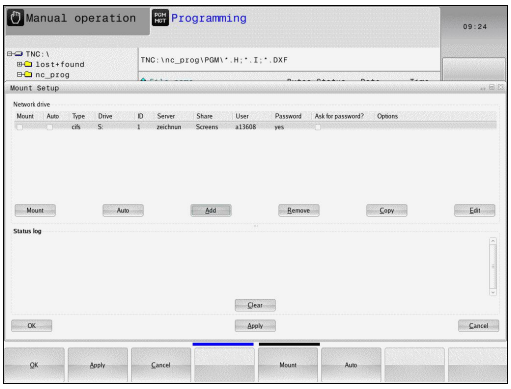
TNC v sieti

Ethernetová karta musí byť pripojená k sieti.

Ďalšie informácie: "Ethernetové rozhranie ", Strana 607

Počas sieťovej prevádzky zaznamenáva systém TNC chybové hlásenia do protokolu.

Ďalšie informácie: "Ethernetové rozhranie ", Strana 607



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

Pripojenie a odpojenie jednotiek v sieti

PGM MGT

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

SIEť

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

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

USB zariadenia na TNC

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

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

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

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

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

Ďalšie informácie: "Bezpečnostný softvér SELinux", Strana 98

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

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

Práca s USB zariadeniami

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

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

Keď v správe súborov aktivujete prenos väčšieho súboru na USB zariadenie, bude ovládanie zobrazovať dialóg **Prístup do USB zariadenia s právom zápisu**, kým sa prenos súboru neukončí. Zatvorte dialóg softvérovým tlačidlom **VERBERGEN**, prenos súboru však bude pokračovať na pozadí. Ovládanie zobrazuje výstrahu až do ukončenia prenosu súboru.

Odstráňte USB zariadenie

Pri odstraňovaní zariadení USB je nutné postupovať takto:



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



- Tlačidlom so šípkou vyberte ľavé okno



- Tlačidlom so šípkou vyberte odpájané zariadenie USB



- Prepnite lištu softvérových tlačidiel



- Stlačte softvérové tlačidlo Prídavné funkcie



- Prepnite lištu softvérových tlačidiel



- Vyberte funkciu na odstránenie USB zariadení: TNC odstráni USB zariadenie 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:



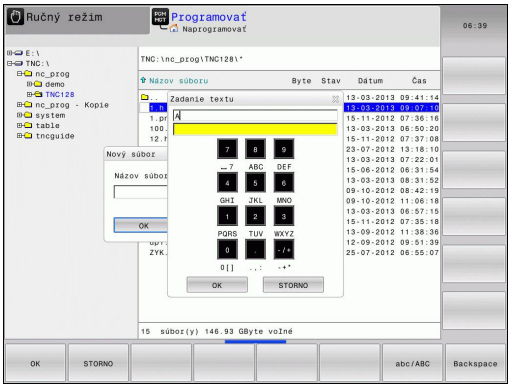
- Vyberte funkciu na opätovné pripojenie zariadenia USB

4

Pomôcky pri programovaní

4.1 Obrazovková klávesnica

Ak používate kompaktnú verziu (bez abecednej klávesnice) TNC 620, môžete písmená a špeciálne znaky vkladať pomocou obrazovkovej klávesnice alebo pomocou PC klávesnice pripojenej cez USB port.



Zadávanie textu pomocou klávesnice na obrazovke

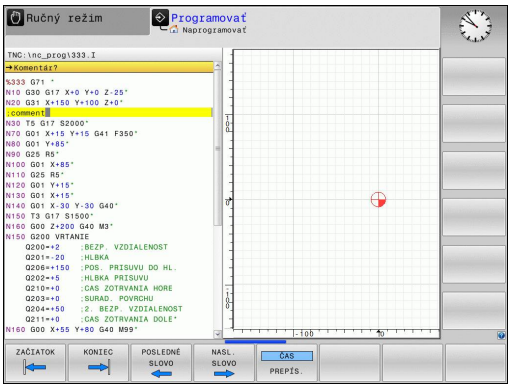
- Stlačte tlačidlo **GOTO**, ak chcete pomocou klávesnice na obrazovke zadať napr. písmená pre názov programu alebo názov adresára
- Systém TNC otvorí okno, v ktorom sa zobrazí číselné vstupné pole systému TNC s príslušným rozložením písmen
- Prípadným viacnásobným stlačením príslušného tlačidla presuniete kurzor na želaný znak
- Pred zadaním nasledujúceho znaku počkajte, kým systém TNC prevezme želaný znak do vstupného poľa
- Softvérovým tlačidlom **OK** prevezmite text do otvoreného dialógového poľa

Softvérovým tlačidlom **ABC/ABC** prepínajte medzi veľkými a malými písmenami. Ak výrobca vášho stroja definoval dodatočné špeciálne znaky, môžete ich vyvolať a vložiť prostredníctvom softvérového tlačidla **ŠPEC. ZNAK**. Na vymazanie jednotlivých znakov stlačte softvérové tlačidlo **BACKSPACE**.

4.2 Vloženie komentárov

Použitie

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



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

Máte nasledujúce možnosti na vloženie komentára:

Komentár počas zadávania programu

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

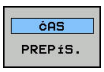
Dodatočné vloženie komentára

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

Vloženie komentára v samostatnom bloku

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

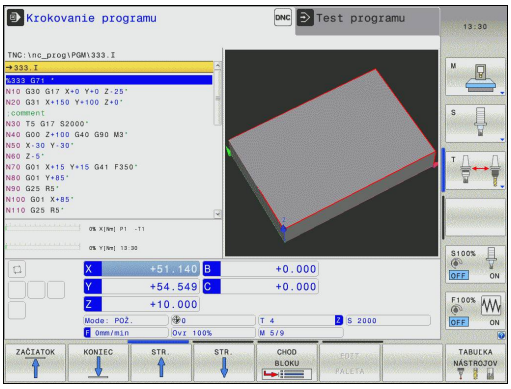
Funkcie pri editovaní komentárov

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

4.3 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

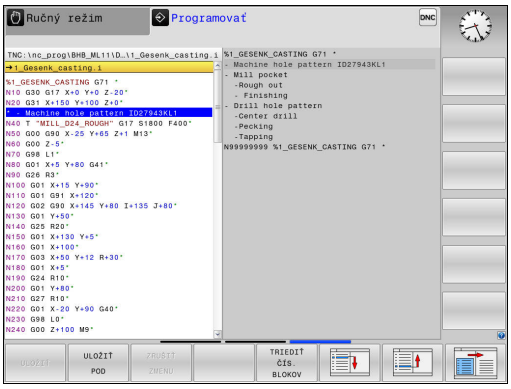
Použitie	Farba
Štandardná farba	čierna
Zobrazenie komentárov	zelená
Zobrazenie číselných hodnôt	modrá
Číslo bloku	Fialová

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.

4.4 Členenie programov

Definícia, možnosti používania



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

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

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

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

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

V nasledujúcich prevádzkových režimoch môžete zvoliť rozdelenie obrazovky **ČLENENIE + PROGR.**:

- **Krokovanie programu**
- **Beh programu - plynulý chod**
- **Programovať**

Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna



- Zobrazenie okna členenia: Na rozdelenie obrazovky stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAM + ČLENENIE**



- Zmena aktívneho okna: Stlačte softvérové tlačidlo **PREPNÚŤ OKNO**

Vloženie členiaceho bloku do okna programu

- Vyberte požadovaný blok, za ktorý chcete vložiť členiaci blok



- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVA CIE POMÔCKY**



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



- V prípade potreby zmeňte hĺbku členenia stlačením softvérového tlačidla



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

Výber blokov v okne členenia

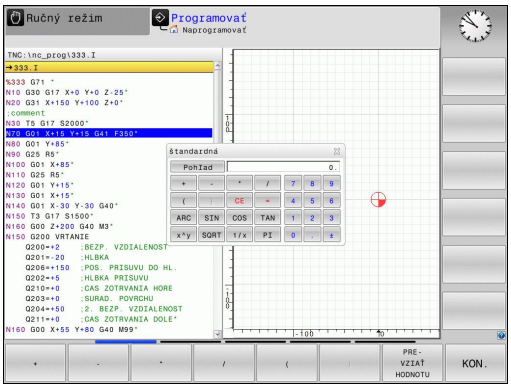
Pri prechádzaní z bloku na blok v rámci okna členenia zobrazuje systém TNC súbežne blok v okne programu. Takto môžete pomocou niekoľkých krokov preskočiť veľké časti programu.

4.5 Kalkulačka

Ovládanie

TNC je vybavený kalkulačkou s najdôležitejšími matematickými funkciami.

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



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

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

Prevzatie vypočítanej hodnoty do programu

- Tlačidlami so šípkami vyberte slovo, do ktorého sa má prevziať vypočítaná hodnota
- Tlačidlom **CALC** vyberte kalkulačku a vykonajte požadovaný výpočet
- Stlačte softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ HODNOTU**: Systém TNC prevezme hodnotu do aktívneho vstupného poľa a zatvorí kalkulačku



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

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

Pomôcky pri programovaní

4.5 Kalkulačka

Funkcie kalkulačky

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

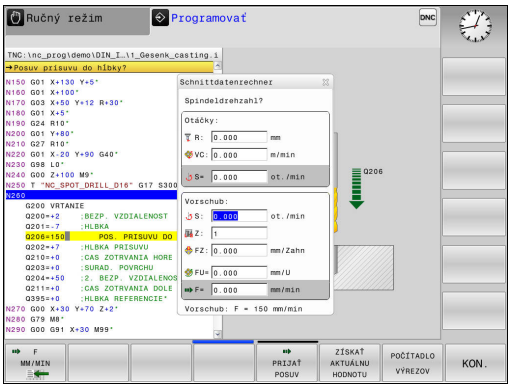
Kalkulačku môžete tiež presúvať tlačidlami so šípkami na vašej klávesnici. Ak máte pripojenú myš, môžete umiestniť kalkulačku do vhodnej polohy aj pomocou nej.

4.6 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.

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



- otvoríte kalkulačku (stlačte 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 (stlačte softvérové tlačidlo **F**),
- zadáte otáčky vretena v ručnom režime (stlačte softvérové tlačidlo **S**).

Pomôcky pri programovaní

4.6 Výpočtový modul pre rezné parametre

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

Okno na výpočet otáčok:

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

Okno na výpočet posuvu:

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



Posuv môžete vypočítať aj v 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.

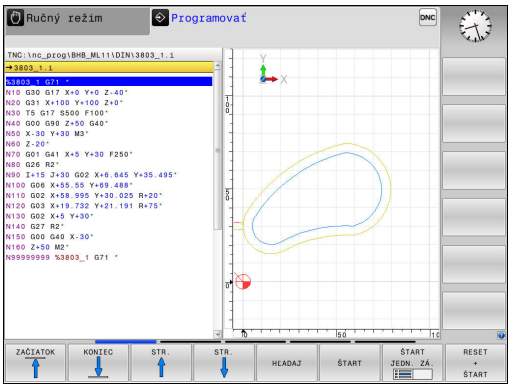
Funkcie vo výpočtovom module rezných parametrov

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
	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

4.7 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 možnosť **VYP**.

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

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

Automatické kreslenie využívajte výlučne počas programovania obrysov.

Ovládanie vyresetuje údaje nástroja pri novom otvorení programu alebo po stlačení softvérového tlačidla **RESET + SPUST.**.

V programovacej grafike používa ovládanie rôzne farby:

- **modrá:** jednoznačne určený prvok obrysu
- **fialová:** ešte jednoznačne neurčený prvok obrysu, môže ho ešte zmeniť napr. RND
- **okrová:** dráha stredového bodu nástroja
- **červená:** rýchloposuv

Ďalšie informácie: "Grafika voľného programovania obrysov (FK)", Strana 274

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



- Vyresetovanie doposiaľ aktívnych údajov nástroja a vytvorenie grafiky: Stlačte softvérové tlačidlo **RESET + SPUST.**

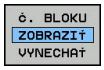
Ďalšie funkcie:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Vyresetujte doposiaľ aktívne údaje nástroja. Vytvorenie 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
	Výber náhľadov ■ Pôdorys ■ Pohľad spredu ■ Pohľad zboku
	Zobrazenie alebo skrytie dráh nástrojov
	Zobrazenie alebo skrytie dráh nástrojov v rýchloposuve

Zobrazenie/skrytie čísel blokov



- Prepnite lištu softvérových tlačidiel



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

Vymazanie grafiky



- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

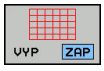


- Vymazanie grafiky: Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ GRAFIKU**

Zobraziť raster



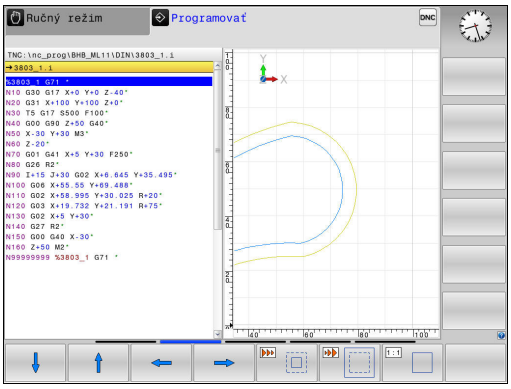
- Prepnite lištu softvérových tlačidiel



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

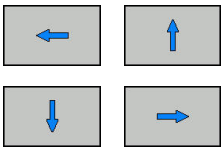
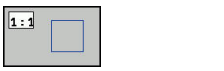
Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu

Pohľad v grafickom zobrazení si môžete nadefinovať sami.



- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

Tým máte k dispozícii nasledujúce funkcie:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Presunutie výrezu
	Zmenšenie výrezu
	Zväčšenie výrezu
	Vyresetovanie výrezu

Softvérovým tlačidlom **POLOVÝR. ZRUŠIŤ** 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

4.8 Chybové hlásenia

Zobrazenie chýb

TNC zobrazí chyby okrem iného pri:

- nesprávnych vstupoch,
- logických chybách v programe,
- nerealizovateľných obrysových prvkoch,
- použitiach snímacieho systému, ktoré nezodpovedajú predpisom

Zistená chyba sa zobrazí v riadku záhlavia červeným písmom.

Ovládanie okamžite použije rôzne dialógy s rôznymi farbami:

- červenú pre chyby
- žltú pre varovania
- zelenú pre upozornenia
- modrú pre informácie

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. Zatvorte systém a reštartujte TNC.

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

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

Otvorenie okna chybových hlásení

ERR

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

Zatvorenie okna chybových hlásení

KON.

- Stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC** alebo

ERR

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

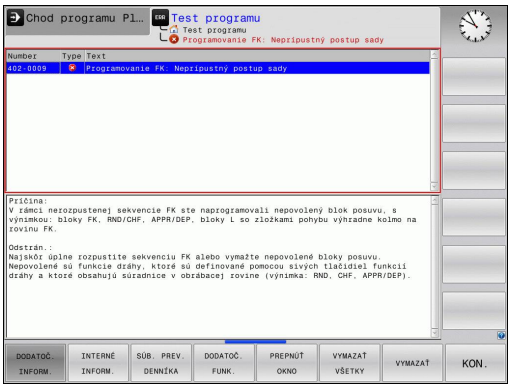
Podrobné chybové hlásenia

TNC zobrazí možnú príčinu chyby a možnosti na jej odstránenie:

- Otvorenie okna chybových hlásení

DODATOČ. INFORM.

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



Softvérové tlačidlo INTERNÉ INFORM.

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

- Otvorenie okna chybových hlásení

INTERNÉ INFORM.

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

Softvérové tlačidlo FILTER

Softvérové tlačidlo **FILTER** umožňuje filtrovanie identických varovaní, ktoré sú v zozname uvedené bezprostredne za sebou.

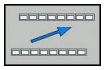
- Otvorenie okna chybových hlásení

DODATOČ. FUNK.

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

FILTER VYP ZAP

- Stlačte softvérové tlačidlo **FILTER**. Ovládanie vyfiltruje identické varovania



- Zatvorenie filtra: Stlačte softvérové tlačidlo **SPÄŤ**

Vymazanie chyby

Vymazanie chyby mimo okna chýb

CE

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



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

Vymazanie chyby

- Otvorenie okna chybových hlásení

ZMAZAŤ

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

VYMAZAŤ VŠETKY

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



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

Protokol o chybách

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

- Otvorte okno chýb.

SÚB. PREV. DENNÍKA

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

CHYBA PROTOKOL

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

PREDCH. SÚBOR

- V prípade potreby nastavte predchádzajúci protokol o chybách: Stlačte softvérové tlačidlo **PREDCH. SÚBOR**.

AKTUÁLNY SÚBOR

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

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

Protokol pre tlačidlá

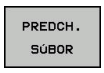
Systém TNC ukladá vstupy vykonané tlačidlami a dôležité udalosti (napr. spustenie systému) do protokolu pre tlačidlá. Kapacita protokolu pre tlačidlá je obmedzená. Po naplnení protokolu pre tlačidlá prepne systém na druhý protokol pre tlačidlá. Ponaplnení tohto súborusa pôvodný protokol pre tlačidlá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



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



- Otvorte protokol pre tlačidlá: Stlačte softvérové tlačidlo **TLAČIDLÁ PROTOKOL**



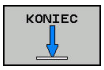
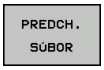
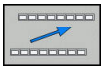
- V prípade potreby nastavte predchádzajúci protokol pre tlačidlá: Stlačte softvérové tlačidlo **PREDCH. SÚBOR**



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

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

Prehľad tlačidiel a softvérových tlačidiel na zobrazenie protokolu

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

Texty upozornení

Pri nesprávnej obsluhe, napr. stlačení nepovoleného tlačidla alebo zadaní hodnoty mimo rozsahu platnosti, vás TNC upozorní na takúto nesprávnu obsluhu 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.

SÚB. PREV. DENNíKA

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

ULOžIť SERVIS. SÚBORY

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

OK

- 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 STROJOV**, ktorým môžete otvoriť tento samostatný systém pomocníka. V ňom nájdete ďalšie podrobné informácie týkajúce sa aktuálneho chybového hlásenia.

HEIDENHAIN TNCguide

- Spustenie pomocníka k chybovým hláseniam HEIDENHAIN

VýROBCA STROJA

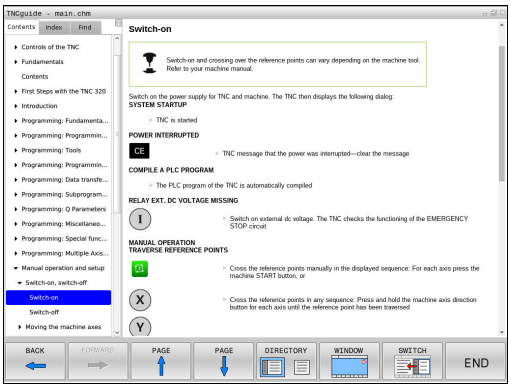
- Spustenie pomocníka k špecifickým chybovým hláseniam stroja, ak je dostupný

4.9 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 194



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

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

V TNCguide sú dostupné nasledujúce dokumentácie pre používateľa:

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

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

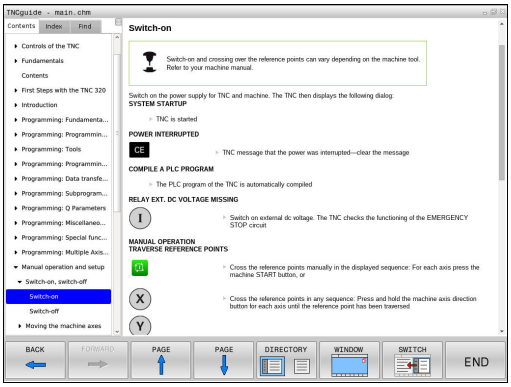
Alternatívne môže výrobca vášho stroja vložiť do **TNCguide** aj špeciálne dokumentácie pre daný stroj. Tieto dokumenty sa potom zobrazia vo forme osobitnej knihy v súbore **main.chm**.

Práca s TNCguide

Spustenie TNCguide

Pri spúšťaní TNCguide máte k dispozícii viacero možností:

- Stlačte tlačidlo **POMOCNÍK**
- 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



Po spustení systému pomocníka spustí TNC na programovacom mieste interne systémom definovaný štandardný prehliadač.

Pre množstvo softvérových tlačidiel je k dispozícii kontextovo senzitívne vyvolanie, ktorým sa dostanete priamo k popisu funkcie príslušného softvérového tlačidla. Túto funkciu máte k dispozícii iba pri práci s myšou. Postupujte nasledovne:

- vyberte lištu softvérových tlačidiel, v ktorej sa zobrazí požadované softvérové tlačidlo,
- myšou kliknite na symbol pomocníka, ktorý TNC zobrazí priamo vpravo nad lištou softvérových tlačidiel: kurzor myši sa zmení na otáznik
- Otáznikom kliknite na softvérové tlačidlo, ktorého funkciu chcete vysvetliť: TNC otvorí pomocníka TNCguide. Ak k zvolenému softvérovému tlačidlu nie je priradený žiadny vstupný bod, systém TNC otvorí súbor dokumentov **main.chm**. Na vyhľadanie požadovaného pojmu alebo definície môžete použiť kontextové vyhľadávanie alebo ručnú navigáciu

Ak aj práve editujete blok NC, máte k dispozícii kontextovo previazané spustenie:

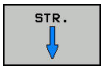
- Vyberte ľubovoľný blok NC
- Označte želané slovo
- Stlačte tlačidlo **POMOCNÍK**: systém TNC spustí pomocníka a zobrazí opis k aktívnej funkcii. Táto možnosť nie je k dispozícii pre prídavné funkcie alebo cykly od výrobcu stroja

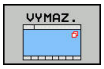
Navigácia v TNCguide

Najjednoduchším spôsobom navigácie v TNCguide je používanie myši. Na ľavej strane je zobrazený obsah. Kliknutím na trojuholník smerujúci doprava môžete zobraziť integrované kapitoly alebo príslušnú stranu, a to priamo kliknutím na konkrétnu položku. Ovládanie je rovnaké ako pri programe Windows Prieskumník.

Miesta v texte prepojené odkazmi (krížové odkazy) sú zobrazené modrou farbou a podčiarknutím. Kliknutím na dané prepojenie sa dostanete na príslušnú stranu.

TNCguide môžete samozrejme ovládať aj tlačidlami a softvérovými tlačidlami. Nasledujúca tabuľka obsahuje prehľad príslušných funkcií tlačidiel.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
 	■ Obsah vľavo je aktívny: zvoľte položku, ktorá sa nachádza pod alebo nad ním ■ Textové okno vpravo je aktívne: ak sa text alebo obrázky nezobrazia úplne, posuňte stranu nadol alebo nahor
	■ Obsah vľavo je aktívny: otvorte obsah. ■ Textové okno vpravo je aktívne: žiadna funkcia
	■ Obsah vľavo je aktívny: zatvorte obsah. ■ Textové okno vpravo je aktívne: žiadna funkcia
	■ Obsah vľavo je aktívny: zobrazenie stránky zvolenej kurzorovým tlačidlom ■ Textové okno vpravo je aktívne: ak sa nachádza kurzor na prepojení, vykoná sa skok na stranu prepojenú odkazom
	■ Obsah vľavo je aktívny: bežec na prepínanie medzi zobrazením obsahu, zobrazením registra hesiel a funkciou kontextového vyhľadávania, ako aj na prechod na pravú stranu obrazovky ■ Textové okno vpravo je aktívne: skok späť do ľavého okna
 	■ Obsah vľavo je aktívny: zvoľte položku, ktorá sa nachádza pod alebo nad ním ■ Textové okno vpravo je aktívne: skok na nasledujúci odkaz
	Výber poslednej zobrazenej strany
	Listujte dopredu, keď funkciu „vybrať poslednú zobrazenú stranu“ použijete viackrát
	Listovať o stranu späť
	Listovať o stranu dopredu

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 otvorenom 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

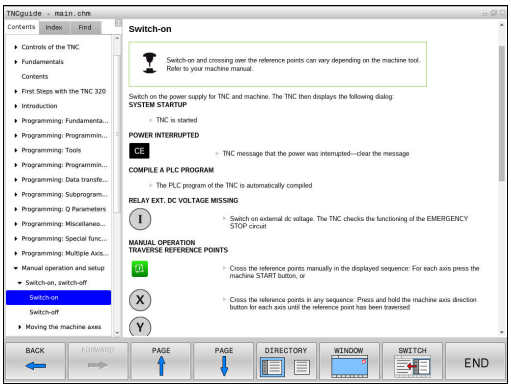
Register hesiel

Najdôležitejšie heslá sú uvedené v registri hesiel (karta **Index**) a môžete ich vyberať priamo kliknutím myšou alebo výberom tlačidlami so šípkami.

Ľavá strana je aktívna.



- Vyberte bežec **Index**
- Aktivujte vstupné pole **Heslo**
- Zadajte hľadané slovo, systém TNC následne synchronizuje register hesiel vzhľadom na vložený text, takže heslo budete môcť nájsť v uvedenom zozname rýchlejšie alebo
- Tlačidlami so šípkami zvýraznite svetlým podkladom hľadané heslo
- Informácie o vybranom hesle nechajte zobraziť stlačením tlačidla **ENT**



Kontextové vyhľadávanie

Na karte **Hľadať** môžete určité slovo vyhľadať v celom pomocníkovi TNCguide.

Ľavá strana je aktívna.



- Vyberte kartu **Hľadať**
- Aktivujte vstupné pole **Hľadať:**
- Zadajte hľadané slovo, potvrďte tlačidlom **ENT**: systém TNC zobrazí zoznam všetkých nájdených miest s výskytom daného slova
- Tlačidlami so šípkami zvýraznite svetlým podkladom požadované miesto
- Stlačením tlačidla **ENT** zobrazte požadované miesto výskytu



Kontextové vyhľadávanie môžete použiť vždy len s jedným slovom.

Ak aktivujete funkciu **Hľadať iba v nadpisoch** (tlačidlom na myši alebo umiestnením kurzora a následným stlačením medzerníka), nebude TNC prehľadávať celý text, ale iba nadpisy.

4.9 Kontextový systém pomocníka TNCguide

Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka

Súbory pomocníka vhodné pre váš softvér TNC nájdete na domovskej stránke spoločnosti HEIDENHAIN: **http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html**

Na vhodný súbor pomocníka prejdite takto:

- Ovládania TNC
- Typový rad, napr. TNC 600
- Požadované číslo softvéru NC, napr.TNC 620 (81760x-04)
- 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 bode menu **Extra >Konfigurácia >Režim >Prevod do binárneho formátu** vložiť príponu súboru **.CHM**.

Jazyk	Adresár TNC
Nemecky	**TNC:\tncguide\de**
Anglicky	**TNC:\tncguide\en**
Česky	**TNC:\tncguide\cs**
Francúzsky	**TNC:\tncguide\fr**
Taliansky	**TNC:\tncguide\it**
Španielsky	**TNC:\tncguide\es**
Portugalsky	**TNC:\tncguide\pt**
Švédsky	**TNC:\tncguide\sv**
Dánsky	**TNC:\tncguide\da**
Fínsky	**TNC:\tncguide\fi**
Holandsky	**TNC:\tncguide\nl**
Poľsky	**TNC:\tncguide\pl**
Maďarsky	**TNC:\tncguide\hu**
Rusky	**TNC:\tncguide\ru**
Čínsky (zjednodušene)	**TNC:\tncguide\zh**
Čínsky (tradične)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slovinsky	**TNC:\tncguide\sl**
Nórsky	**TNC:\tncguide\no**
Slovensky	**TNC:\tncguide\sk**
Kórejsky	**TNC:\tncguide\kr**
Turecky	**TNC:\tncguide\tr**
Rumunsky	**TNC:\tncguide\ro**

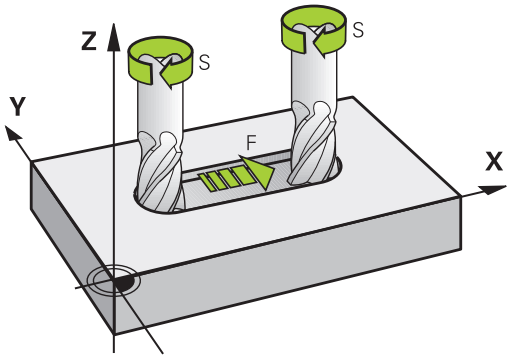
5

Nástroje

5.1 Vstupy týkajúce sa nástroja

Posuv F

Posuv **F** je rýchlosť, ktorou sa po svojej dráhe pohybuje stred nástroja. Maximálny posuv môže byť pre každú os odlišný a je definovaný v parametroch stroja.



Zadanie

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

Ďalšie informácie: "Programovanie pohybov nástroja v DIN/ISO", Strana 131

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:

S

- Naprogramovanie otáčok vretena: stlačte tlačidlo **S** na znakovej klávesnici
- Vložte nové otáčky vretena

Zmena počas vykonávania programu

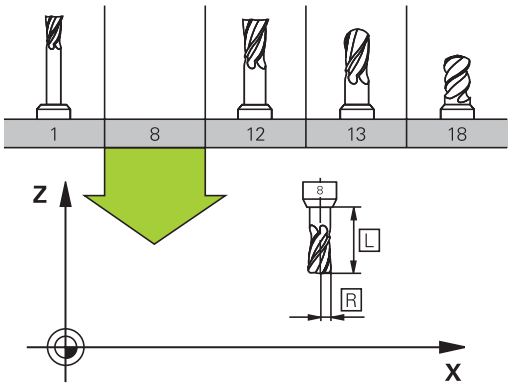
Počas vykonávania programu zmeníte otáčky vretena potenciometrom otáčok pre vreteno F.

5.2 Údaje nástroja

Predpoklady pre korekciu nástroja

Bežne sa súradnice dráhových pohybov programujú podľa okótovania obrobku na výkrese. Aby TNC mohol vypočítať dráhu stredu nástroja, teda vykonať korekciu nástroja, musíte pre každý použitý nástroj vložiť jeho dĺžku a polomer.

Nástrojové údaje môžete vložiť buď pomocou funkcie **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

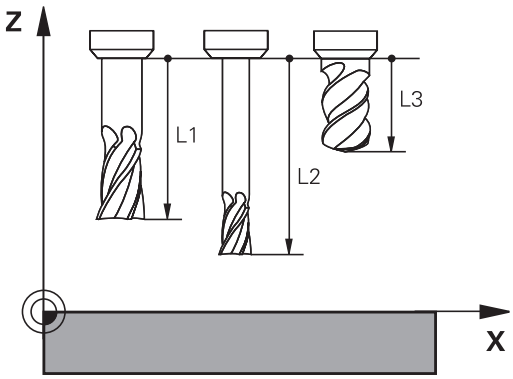
Malé písmená nahradí ovládanie pri ukladaní automaticky príslušnými veľkými písmenami.

Zakázané znaky: <medzera> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

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

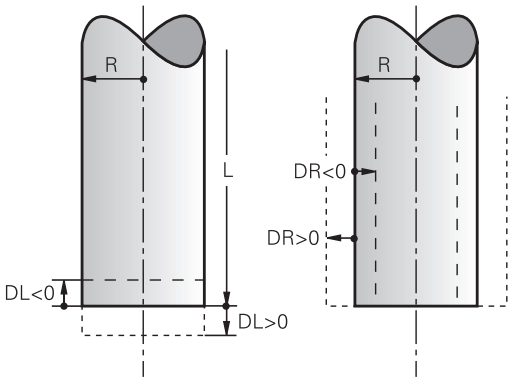
Dĺžku nástroja L by ste mali zásadne zadávať ako absolútnu dĺžku vzhľadom na vzťažný bod nástroja. TNC potrebuje nevyhnutne pre množstvo funkcií v spojení s obrábaním vo viacerých osiach celkovú dĺžku nástroja.



Polomer nástroja R

Polomer nástroja R vložte priamo.

Hodnoty delta dĺžok a polomerov



Hodnoty delta označujú odchýlky pre dĺžku a polomer nástrojov.

Kladná hodnota delta platí pre prídavok (**DL**, **DR**>0). Pri obrábaní s prídavkom vložte hodnotu pre prídavok pri programovaní vyvolania nástroja **T**.

Záporná hodnota delta znamená záporný prídavok (**DL**, **DR**<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: Hodnoty delta smú byť maximálne ±99,999 mm.

Hodnoty delta z tabuľky nástrojov ovplyvňujú grafické zobrazenie simulácie úberu.

Hodnoty delta z bloku **T** nemenia veľkosť **nástroja** znázornenú v simulácii. Naprogramované hodnoty delta ale posúvajú **nástroj** v simulácii o definovanú hodnotu.

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**

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*
```

Vloženie údajov o nástroji do tabuľky

V jednej tabuľke nástrojov môžete definovať až 32 767 nástrojov a uložiť ich údaje nástroja do pamäti. Pozrite si aj editačné funkcie uvedené v tejto kapitole. Aby ste mohli vložiť pre jeden nástroj viacero korekčných údajov (indexovať číslo nástroja), pripojte jeden riadok a rozšírte číslo nástroja o bodku a číslo od 1 do 9 (napr. **T 5.2**).

Tabuľky nástrojov je nutné používať v nasledujúcich prípadoch:

- ak chcete používať indexované nástroje, napr. stupňovité vrtáky s viacerými dĺžkovými korekciami,
- ak je váš stroj vybavený automatickým meničom nástrojov,
- chcete dohrubovať obrábacím cyklom G122
  Ďalšie informácie: príručka používateľa Programovanie cyklov
- ak chcete pracovať s obrábacími cyklami 251 až 254,
  Ďalšie informácie: príručka používateľa Programovanie 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 nástrojov

Skr.	Vstupy	Dialóg
T	Číslo, ktorým sa nástroj vyvoláva v programe (napr. 5, indexovane: 5.2).	-
NAME	Názov, ktorým sa nástroj vyvoláva v programe (max. 32 znakov, len veľké písmená, žiadne medzery)	**Názov nástroja?**
L	Hodnota korekcie pre dĺžku nástroja L	**Dĺžka nástroja?**
R	Hodnota korekcie pre polomer nástroja R	**Polomer nástroja?**
R2	Polomer nástroja R2 pre rohovú zaobľovaciu frézu (len na trojrozmernú korekciu polomeru alebo grafické zobrazenie obrábania s použitím zaobľovacej frézy)	**Polomer nástroja 2?**
DL	Hodnota delta dĺžky nástroja L	**Prídavok na dĺžku nástroja?**
DR	Hodnota delta polomeru nástroja R	**Prídavok na rádius nástroja?**
DR2	Hodnota delta polomeru nástroja R2	**Príd. na obr. R nástroja 2?**
TL	Nastavte blokovanie nástroja (**TL**: skratka pre **T**ool **L**ocked = angl. nástroj blokovaný)	**Nástr. zablok.? Áno=ENT/ Nie=NOENT**
RT	Číslo sesterského nástroja – ak existuje – ako náhradného nástroja (**RT**: skratka pre **R**eplacement **T**ool = angl. náhradný nástroj) Prázdne pole alebo zadanie **0** znamená, že nie je definovaný žiadny sesterský nástroj	**Sesterský nástroj?**
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 vyvolaní nástroja v minútach: Ak aktuálna životnosť dosiahne alebo prekročí túto hodnotu, systém TNC použije pri nasledujúcom bloku **T** sesterský nástroj	**Max. životnosť pri TOOL CALL?**
CUR_TIME	Aktuálna životnosť nástroja v minútach: TNC aktualizuje aktuálnu životnosť automaticky (**CUR_TIME**: pre **CUR**rent **TIME** = angl. aktuálny/priebežný čas). Pre použité nástroje môžete vložiť prednastavenie	**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 k nástroju?**
PLC	Informácie pre tento nástroj, ktoré sa majú preniesť do PLC	**Stav PLC?**
LCUTS	Dĺžka reznej hrany nástroja pre cyklus 22	**Dĺžka ostria v osi nástroja?**
ANGLE	Maximálny uhol ponorenia nástroja pri kývavom pohybe zanárania pre cykly 22 a 208	**Max. uhol ponorenia?**

Skr.	Vstupy	Dialóg
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 -	**Max. 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 404	**Vybr. povolené? Áno=ENT/ Nie=NOENT**
TP_NO	Odkaz na číslo snímacieho systému v tabuľke snímacích systémov	**Číslo snímacieho systému**
T-ANGLE	Vrcholový uhol nástroja. Používa ho cyklus Vystredenie (cyklus 240), aby mohol z vstupu priemeru vypočítať hĺbku strediaceho vŕtania	**Vrcholový uhol**
PITCH	Stúpanie závitu nástroja. Používa sa pri cykloch na rezanie vnútorného závitu (cyklus 206, cyklus 207 a cyklus 209). Pozitívne znamienko zodpovedá pravotočivému závitu	**Stúpanie závitu nástroja?**
LAST_USE	Dátum a čas, kedy TNC posledýkrát vymenil nástroj pomocou bloku **T**	**Dátum/čas posl. vyvolania nástr.**
PTYP	Typ nástroja na vyhodnotenie v tabuľke miest Funkciu definuje výrobca stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.	**Typ nástroja pre tab. miest?**
ACC	Aktivovanie alebo deaktivovanie aktívneho potlačenia chvenia pre príslušný nástroj (Strana 415). **Zadávacia oblasť**: N (neaktívne) a Y (aktívne)	**ACC aktívny? 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 414	**Kinematika nosiča nástrojov**
OVRTIME	Čas do prekročenia životnosti nástroja v minútach **Ďalšie informácie:** "Prekročenie životnosti", Strana 219 Funkciu definuje výrobca stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.	**Prekročenie životnosti nástroja**

Tabuľka nástrojov: údaje nástroja na automatické premeranie nástroja



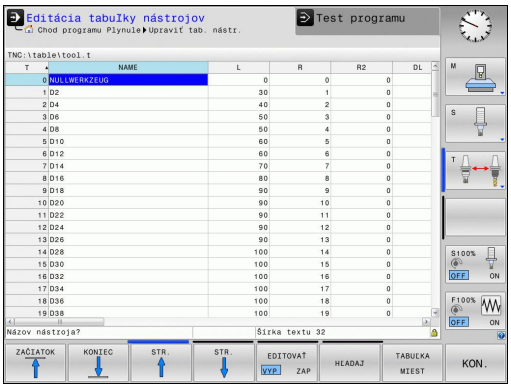
Opis cyklov na automatické premeranie nástroja.
Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov

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	**Tol. 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	**Tol. 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	**Toler. opotrebenia: Polomer 2?**
DIRECT	Smer rezu nástroja na premeranie s rotujúcim nástrojom	**Smer rezu? 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)	**Osadenie nástroja: Polomer?**
L-OFFS	Premeranie polomeru: dodatočné presadenie nástroja k hodnote **offsetToolAxis** medzi hornou hranou snímacieho hrotu a dolnou hranou nástroja. Prednastavenie: 0	**Osadenie 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	**Tol. 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	**Tol. zlomenia: Polomer?**

Editovať tabuľky nástrojov

Tabuľka nástrojov platná pre chod programu má názov súboru TOOL.T. a musí byť uložená v adresári **TNC:\table**.

Pre tabuľky nástrojov, ktoré chcete použiť na archiváciu alebo testovanie programu, vložte iný ľubovoľný názov súboru s príponou .T. Pre prevádzkové režimy **Test programu** a **Programovať** použije TNC štandardne aj tabuľku nástrojov TOOL.T. Na editovanie stlačte v prevádzkovom režime **Test programu** softvérové tlačidlo **TABUĽKA NÁSTROJOV**.



Otvorenie tabuľky nástrojov TOOL.T:

- Vyberte ľubovoľný prevádzkový režim stroja



- Vyberte tabuľku nástrojov: Stlačte softvérové tlačidlo **TABUĽKA NÁSTROJOV**



- Softvérové tlačidlo **UPRAVIŤ** nastavte na možnosť **ZAP.**

Počas editovania tabuľky nástrojov je zvolený nástroj zablokovaný. Ak práve prebiehajúci program NC potrebuje použiť tento nástroj, systém TNC zobrazí nasledujúce hlásenie: **Tabuľka nástrojov uzamknutá**.

Pri pripájaní nového nástroja zostanú stĺpce Dĺžka a Polomer prázdne, kým nevložíte hodnoty. Pri pokuse o zamenenie takéhoto novovloženého nástroja sa činnosť ovládania preruší chybovým hlásením. Preto nemôžete zamieňať nástroje, pre ktoré ste ešte nevložili žiadne údaje.

Zobrazenie vybraných typov nástrojov (nastavenie filtra)

- Stlačte softvérové tlačidlo **TABUĽKOVÝ FILTER**
- Požadovaný typ nástroja vyberte softvérovým tlačidlom: TNC zobrazí len nástroje vybraného typu
- Zrušenie filtra: Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBR. VŠ.**

Výrobca stroja prispôsobí na vašom stroji rozsah funkcií podľa funkcie filtra. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Skrytie alebo triedenie stĺpcov v tabuľke nástrojov

Zobrazenie tabuľky nástrojov môžete prispôsobiť svojim potrebám. Stĺpce, ktoré sa nemajú zobrazovať, môžete poľahky skryť:

- Stlačte softvérové tlačidlo **TRIEDIŤ/ SKRYŤ STĹPCE**
- Tlačidlom so šípkou zvoľte želaný názov stĺpca
- Stlačte softvérové tlačidlo **SKRYŤ STĹPEC** na odstránenie tohto stĺpca 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 položke **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 menu otvoríte tlačidlom **GOTO**



Funkciou **Fixovať počet stĺpcov** môžete určiť, koľko stĺpcov (0 – 3) sa zafixuje na ľavom okraji obrazovky. Tieto stĺpce sa zobrazujú aj vtedy, ak v tabuľke navigujete smerom doprava.

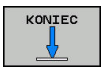
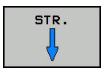
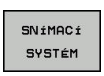
Otvorenie ľubovoľnej inej tabuľky nástrojov

- Zvoľte prevádzkový režim **Programovať**



- Vyvolajte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Zvoľte 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
	Prejsť na koniec riadku
	Kopírovať pole so svetlým podkladom
	Vložiť kopírované pole
	Vložiť nastaviteľný počet riadkov (nástrojov) na koniec tabuľky
	Vloženie riadka s nastaviteľným číslom nástroja
	Vymazať aktuálny riadok (nástroj)
	Triediť nástroje podľa obsahu voliteľného stĺpca
	Voľba možných vstupov z prekrývacieho okna
	Zobraziť všetky vrtáky v tabuľke nástrojov
	Zobraziť všetky frézy v tabuľke nástrojov
	Zobraziť všetky závitníky/závitové frézy v tabuľke nástrojov
	Zobraziť všetky snímacie hroty v tabuľke nástrojov

Zatvorenie ľubovoľnej inej tabuľky nástrojov

- Vyvolajte správu súborov a vyberte súbor iného typu, napr. obrábací program

Importovať tabuľky nástrojov



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja! Výrobca stroja môže upraviť funkciu **IMPORTOVAŤ TABUĽKU**.

Ak vyexportujete tabuľku nástrojov zo systému iTNC 530 a načítate ju do systému TNC 620, pred použitím tabuľky nástrojov musíte upraviť formát a obsah. Na TNC 620 môžete úpravu tabuľky nástrojov vykonať komfortne pomocou funkcie **TABUĽKA IMPORTOVAŤ**. TNC prevedie obsah načítanej tabuľky nástrojov na formát platný pre systém TNC 620 a uloží zmeny do vybraného súboru.

Dodržiavajte nasledujúci postup:

- Tabuľku nástrojov zo systému iTNC 530 uložte do adresára **TNC:\table**
-  Vyberte prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Naprogramovať**
-  Vyberte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**
-  Presuňte kurzor na tabuľku nástrojov, ktorú chcete importovať
-  Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**
-  Prepnite lištu softvérových tlačidiel
-  Stlačte softvérové tlačidlo **TABUĽKA IMPORTOVAŤ**: Systém TNC sa spýta, či sa má vybraná tabuľka nástrojov prepísať
- Neprepísanie súboru: Stlačte softvérové tlačidlo **STORNO** alebo
- Prepísať súboru: stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- Otvorte prevedenú tabuľku a skontrolujte obsah
- Nové stĺpce tabuľky nástrojov sú zobrazené so zeleným podkladom
- Stlačte softvérové tlačidlo **ODSTRÁNIŤ UPOZORNENIA NA AKTUALIZÁCIE**: Zelené stĺpce sa znovu zobrazia s bielou farbou

V tabuľke nástrojov sú v stĺpci **Meno** 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 149

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

Prepísanie údajov nástroja z externého PC

Použitie

Spoločnosť HEIDENHAIN ponúka výnimočne pohodlnú možnosť na prepísanie ľubovoľných údajov nástrojov z externého PC pomocou softvéru na prenos dát TNCremo.

Ďalšie informácie: "Softvér na dátový prenos", Strana 605

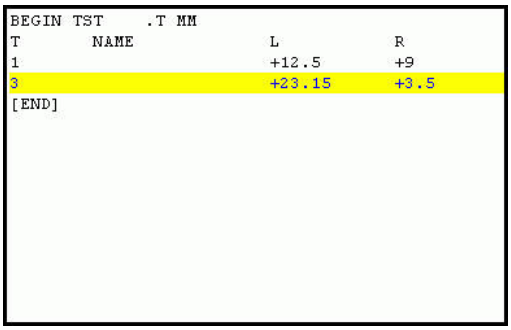
Ak zostavíte údaje nástrojov na externom zariadení na generovanie prednastavení a ak ich budete chcieť následne preniesť do TNC, pôjde o tento prípad použitia.

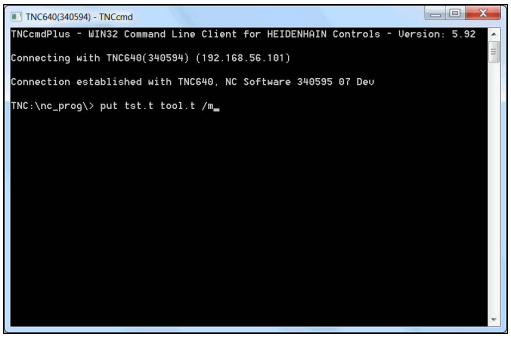
Predpoklady

Okrem možnosti č. 18 HEIDENHAIN DNC budete potrebovať softvér TNCremo od verzie 3.1 s funkciami TNCremoPlus.

Postup

- Skopírujte tabuľku nástrojov TOOL.T do TNC, napr. do TST.T,
- Spustite softvér na prenos dát TNCremo na PC
- Vytvorte spojenie s TNC
- Skopírovanú tabuľku nástrojov TST.T preneste do PC
- Súbor TST.T zredukujte pomocou ľubovoľného textového editora na riadky a stĺpce, ktoré sa majú zmeniť (pozri obrázok). Dbajte na to, aby sa nezmenil riadok v záhlaví a aby dáta zostali v stĺpci vždy na rovnakej úrovni. Čísla nástrojov (stĺpec T) nemusia prebiehať v poradí
- V softvéri TNCremo vyberte bod menu <Možnosti> a <TNCcmd>: TNCcmd sa spustí
- Na prenesenie súboru TST.T do TNC vložte nasledujúci príkaz a vykonajte ho stlačením tlačidla Return (pozri obrázok): put tst.t tool.t /m





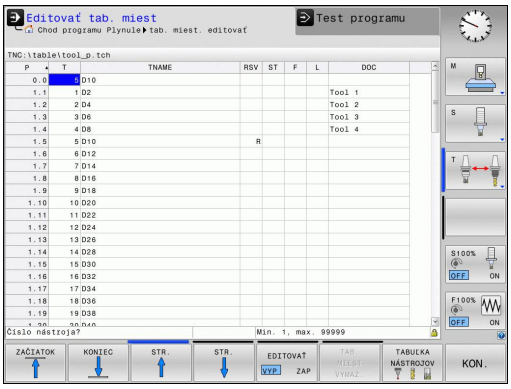
Pri prenose sa prepíšu len tie údaje nástrojov, ktoré sú definované v súbore dielca (napr. TST.T). Všetky ostatné údaje nástrojov zostanú v tabuľke TOOL.T bez zmeny.

Postup kopírovania tabuliek nástrojov pomocou správy súborov systému TNC je opísaný v správe súborov.

Ďalšie informácie: "Kopírovanie tabuliek", Strana 149

Tabuľka miest pre menič nástrojov

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja! Výrobca stroja prispôsobí na vašom stroji rozsah funkcií tabuľke miest.



Tabuľku miest potrebujete na automatickú výmenu nástroja. V tabuľke miest spravujete obsadenie vášho meniča nástrojov. Tabuľka miest sa nachádza v adresári **TNC:\TABLE**. Výrobca môže prispôsobiť názov, cestu a obsah tabuľky miest. V prípade potreby môžete prostredníctvom softvérového tlačidla v menu **TABUĽKOVÝ FILTER** voliť aj rôzne náhľady.

Editovanie tabuľky miest v niektorom prevádzkovom režime vykonávania programu

TABUĽKA NÁSTROJOV

- Vyberte tabuľku nástrojov: Stlačte softvérové tlačidlo **TABUĽKA NÁSTROJOV**

TABUĽKA MIEST

- Vyberte tabuľku miest: Stlačte softvérové tlačidlo **TABUĽKA MIEST**

EDITOVAŤ VYP ZAP

- Softvérové tlačidlo **UPRAVIŤ** prepnite na možnosť **ZAP.** – na vašom stroji to nemusí byť potrebné, resp. možné: Dodržiavajte pokyny uvedené v príručke k stroju

Zvoľte tabuľku miest v prevádzkovom režime Programovanie

PGM MGT

- Vyvolajte správu súborov: Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Zobrazenie výberu typov súborov: Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBR. VŠ.**
- Vyberte súbor alebo zadajte nový názov súboru. Potvrďte tlačidlom **ENT** alebo softvérovým tlačidlom **PGM.**

Skr.	Vstupy	Dialóg
P	Číslo miesta nástroja v zásobníku nástrojov	-
T	Èíslo nástroja	**Číslo nástroja?**
RSV	Rezervácia miesta pre plošný zásobník	**Rezervácia miesta: Áno = ENT/Nie = NOENT**
ST	Nástroj ako špeciálny nástroj (**ST**: znamená **S**pecial **T**ool = angl. špeciálny nástroj); ak váš špeciálny nástroj blokuje miesta pred a za svojím miestom, zablokuje príslušné miesta v stĺpci L (stav L)	**Špeciálny nástroj?**
F	Vracať nástroj vždy na rovnaké miesto v zásobníku (**F**: znamená **F**ixed = angl. pevne stanovený)	**Pevné miesto? Áno = ENT/Nie = NO ENT**
L	Zablokovanie miesta (**L**: skratka pre **L**ocked = angl. zablokované)	**Blokované miesto Áno = ENT/Nie = NO ENT**
DOC	Zobrazenie komentára pre nástroj z TOOL.T	-
PLC	Informácia, ktorá sa má o tomto mieste odovzdať do PLC	**Stav PLC?**
P1... P5	Funkciu definuje výrobca stroja. Dodržiavajte pokyny uvedené v dokumentácii pre stroj	**Hodnota?**
TYP P	Typ nástroja. Funkciu definuje výrobca stroja. Dodržiavajte pokyny uvedené v dokumentácii pre stroj	**Typ nástroja pre tabuľku miest?**
LOCKED_ABOVE	Plošný zásobník: zablokovať miesto nad ním	**Zablokovať miesto nad ním?**
LOCKED_BELOW	Plošný zásobník: zablokovať miesto pod ním	**Zablokovať miesto pod ním?**
LOCKED_LEFT	Plošný zásobník: zablokovať miesto vľavo	**Zablokovať miesto vľavo?**
LOCKED_RIGHT	Plošný zásobník: zablokovať miesto vpravo	**Zablokovať miesto vpravo?**

Softvérové tlačidlo	Editačné funkcie pre tabuľky miest
ZAČIATOK	Výber začiatku tabuľky
KONIEC	Výber konca tabuľky
STR.	Výber predchádzajúcej strany tabuľky
STR.	Výber nasledujúcej strany tabuľky
TAB. MIEST VYMAŽ.	Vynulovanie tabuľky nástrojov
ZRUŠ. STĹPEC T	Vynulovanie stĺpca čísla nástroja T
ZAČIATOK RIADKU	Prejsť na začiatok riadku
KONIEC RIADKU	Prejsť na koniec riadku
SIMUL. T ZMENA	Simulovať výmenu nástroja
VYBRAŤ	Výber nástroja z tabuľky nástrojov: systém TNC zobrazí obsah tabuľky nástrojov. Tlačidlami so šípkami vyberte nástroj, softvérovým tlačidlom **OK** ho prevezmite do tabuľky miest
AKTUÁLNE POLE UPRAVIŤ	Editovať aktuálne pole
TRIEDIŤ	Triediť náhľad

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

Vyvolanie údajov o nástroji

Vyhľadanie nástroja **T** naprogramujte v obrábacom programe s nasledujúcimi údajmi:

- Vyberte vyvolanie nástroja tlačidlom **TOOL CALL**

TOOL CALL

- **Číslo nástroja**: Vložte číslo alebo názov nástroja. Nástroj ste už predtým definovali v bloku **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, ktorým 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 prekrývacieho okna na výber nástroja označí TNC všetky nástroje dostupné v zásobníku nástrojov zelenou farbou.

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

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 aktivujte prídavnú funkciu **M101**. Účinok funkcie **M101** môžete zrušiť funkciou **M102**.

V tabuľke nástrojov zapíšte do stĺpca **TIME2** životnosť nástroja, po ktorej uplynutí má obrábanie pokračovať sesterským nástrojom. TNC zapíše do stĺpca **CUR_TIME** práve aktuálnu životnosť nástroja. Ak aktuálna životnosť prekročí hodnotu zapísanú v stĺpci **TIME2**, vykoná sa najneskôr minútu po uplynutí životnosti, na najbližšom možnom mieste v programe, výmena sesterského nástroja. Výmena sa vykoná až po ukončení bloku NC.

Systém TNC vykoná automatickú výmenu nástroja na vhodnom mieste v programe. Automatická výmena nástroja sa nevykoná:

- počas vykonávania obrábacích cyklov,
- počas aktívnej korekcie polomeru (**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 alternatívnym vstupným parametrom **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 dôb chodu prostredníctvom **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.

Prekročenie životnosti



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

Stav nástroja závisí na konci plánovanej životnosti okrem iného od typu nástroja, druhu obrábania a materiálu obrobku. Do stĺpca **OVRTIME** tabuľky nástrojov vložte čas v minútach, počas ktorého sa nástroj smie používať aj nad rámec životnosti.

Výrobca stroja určí, či je tento stĺpec uvoľnený a ako sa použije pri vyhľadávaní nástroja.

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.

Skúška použitia nástroja

Predpoklady



Funkciu Skúška použitia nástroja musí povoliť výrobca vášho stroja.
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Na vykonanie funkcie Skúška použitia nástroja musíte v menu MOD aktivovať možnosť **Vytvoriť prevádzkové súbory nástroja**

Ďalšie informácie: "Prevádzkový súbor nástroja", Strana 596

Vytvorenie prevádzkového súboru nástroja

V závislosti od nastavenia v menu MOD máte k dispozícii nasledujúce možnosti na vytvorenie prevádzkového súboru nástroja:

- Kompletná simulácia programu NC v prevádzkovom režime **Test programu**
- Kompletné spracovanie programu NC v prevádzkových režimoch **Beh prog. po blokoch/krokovanie prog.**
- V prevádzkovom režime **Test programu** stlačte softvérové tlačidlo **VYR. SÚBOR POUŽITIA NÁSTROJA** (možné aj bez simulácie)

Vytvorený prevádzkový súbor nástroja sa nachádza v rovnakom adresári ako program NC. Obsahuje nasledujúce informácie:

Stĺpec	Význam
TOKEN	■ **TOOL**: čas použitia nástroja pri každom vyvolaní nástroja. 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)

Stípec	Význam
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 naprogramovaný blok **T**
PATH	■ **TOKEN = TOOL**: názov cesty aktívneho hlavného programu alebo podprogramu ■ **TOKEN = STOTAL**: názov cesty podprogramu
T	Číslo nástroja s indexom nástroja
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

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**.

Pri skúške použitia nástroja niektorého paletového súboru sú k dispozícii dve možnosti:

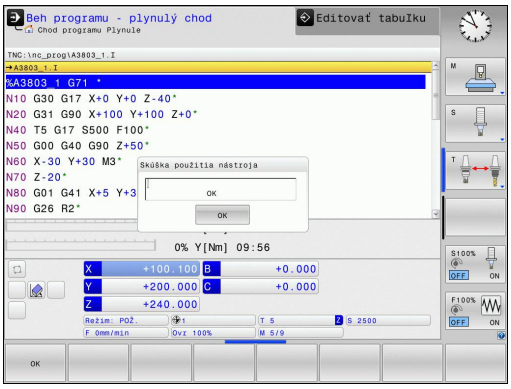
- Kurzor sa v súbore paliet nachádza na položke palety: systém TNC vykoná skúšku použitia nástroja pre celú paletu
- Kurzor sa v súbore paliet nachádza na položke programu: systém TNC vykoná skúšku použitia nástroja len pre vybraný program

Používanie Skúšky použitia nástroja

Prostredníctvom softvérových tlačidiel **POUŽITIE NÁSTROJA** a **KONTROLA POUŽ. NÁSTROJA** môžete pred spustením programu v prevádzkových režimoch **Beh prog. po blokoch/krokovanie prog.** overiť, 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** sa zobrazí výsledok skúšky použitia v prekrývacom okne. Prekrývacie okno môžete zatvoriť tlačidlom **ENT**.

Pomocou funkcie **D18 ID975 NR1** môžete aktivovať skúšku použitia nástroja.



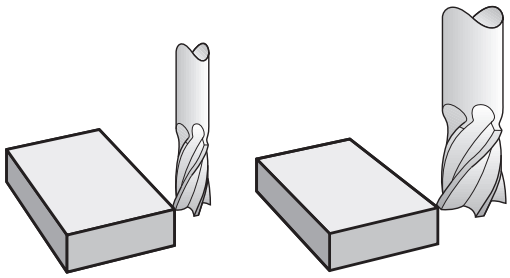
5.3 Korekcia nástroja

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.

Korekčná hodnota = **L** + $\mathbf{DL}_{\text{CALL T}}$ + $\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$ s

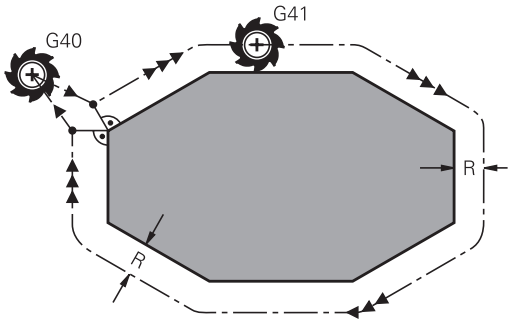
L:	Dĺžka nástroja **L** z bloku **G99** alebo z tabuľky nástrojov
$\mathbf{DL}_{\text{CALL T}}$:	Prídavok **DL** na dĺžku z bloku **T**
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$:	Prídavok **DL** na dĺžku z tabuľky nástrojov

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**,
- pomocou **PGM MGT** vyberiete nový program

Pri korekcii polomeru zohľadňuje TNC hodnoty delta nielen z bloku **T**, ale aj z tabuľky nástrojov:

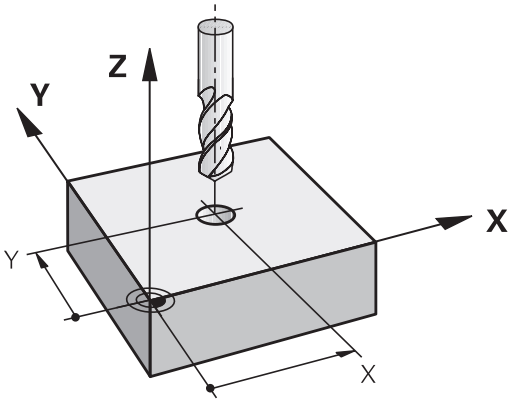
Korekčná hodnota = **R** + $\mathbf{DR}_{CALLT}$ + $\mathbf{DR}_{TAB}$ s

R:	Polomer nástroja **R** z bloku **G99** alebo z tabuľky nástrojov
$\mathbf{DR}_{CALLT}$:	Prídavok **DR** na polomer z bloku **T**
$\mathbf{DR}_{TAB}$:	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.

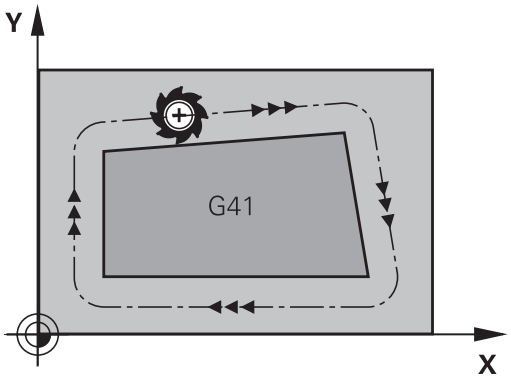


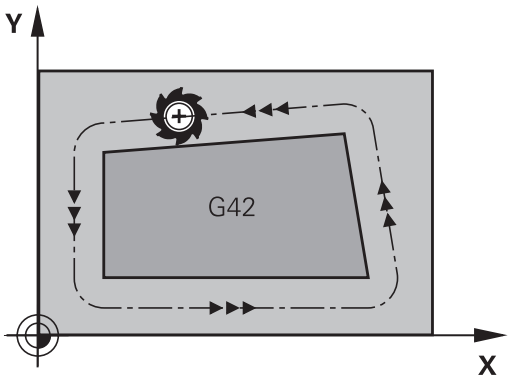
Dráhové pohyby s korekciou polomeru: G42 a G41

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 začiatočný bod alebo koncový bod. Nástroj polohujte pred prvým bodom obrysu, resp. za posledným bodom obrysu tak, aby nedošlo k poškodeniu obrysu.

Vloženie korekcie polomeru

Korekciu polomeru vložte do bloku **G01**. Zadajte súradnice cieľového bodu a potvrďte tlačidlom **ENT**.

G41
- Pohyb nástroja vľavo od naprogramovaného obrysu: Stlačte softvérové tlačidlo funkcie **G41** alebo

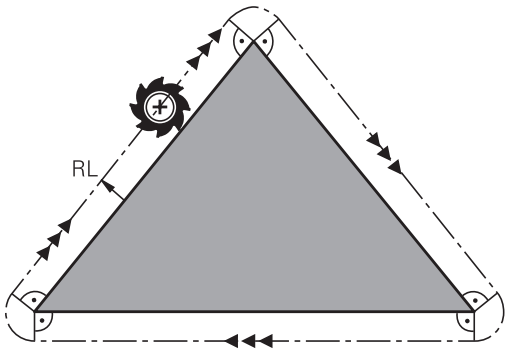
G42
- Pohyb nástroja vpravo od naprogramovaného obrysu: Stlačte softvérové tlačidlo funkcie **G42** alebo

G40
- Pohyb nástroja bez korekcie polomeru alebo zrušenie korekcie polomeru: Stlačte softvérové tlačidlo funkcie **G40**

END
- Ukončenie bloku: Stlačte tlačidlo **END**

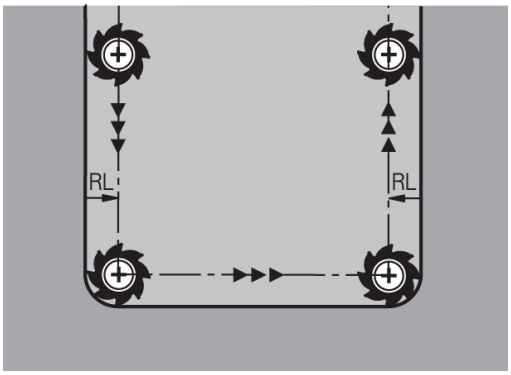
Korekcia polomeru: obrábanie rohov

- Vonkajšie rohy:
  Ak ste naprogramovali korekciu polomeru, systém TNC povedie nástroj na vonkajších rohoch na prechodový oblúk. Systém TNC v prípade potreby zmenší posuv na vonkajších rohoch, napr. pri veľkých zmenách smeru.
- Vnútorné rohy:
  Na vnútorných rohoch vypočíta systém TNC priesečník dráh, na ktoré sa presunie stred nástroja s korekciou. Z tohto bodu prechádza nástroj pozdĺž ďalšieho prvku obrysu. Tým sa obrobok na vnútorných rohoch nepoškodí. Z toho vyplýva, že pre konkrétny obrys sa nedá vybrať ľubovoľne veľký polomer nástroja.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

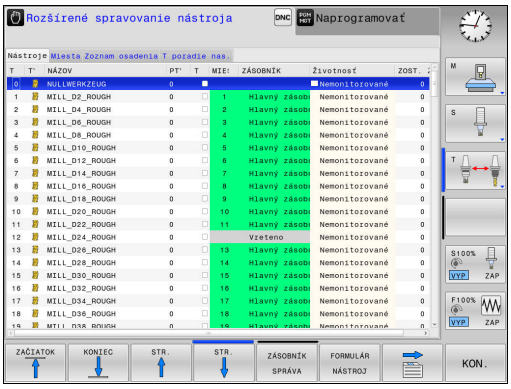
Pri vnútornom obrábaní neumiestňujte bod štartu ani koncový bod do rohového bodu obrysu, pretože môže dôjsť k poškodeniu obrysu.



5.4 Správa nástrojov (voliteľná možnosť č. 93)

Základy

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja! Správa nástrojov je funkcia závisiaca od stroja, ktorá môže byť deaktivovaná čiastočne alebo aj úplne. Presný rozsah funkcií určí výrobca vášho stroja.



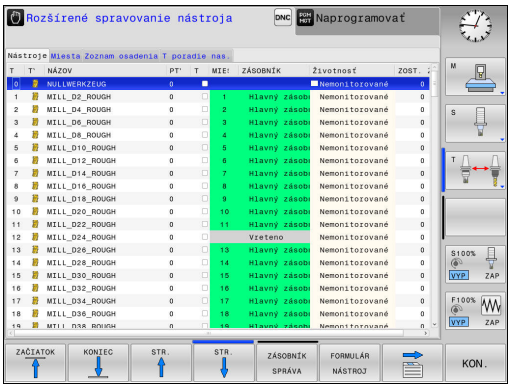
Prostredníctvom správy nástrojov môže výrobca stroja poskytovať najrozličnejšie funkcie manipulácie s nástrojmi. Príklady:

- Prehľadné a na požiadanie aj prispôsobiteľné zobrazenie údajov nástroja vo formulároch
- Ľubovoľné označenia jednotlivých údajov nástroja v novom tabuľkovom náhľade
- Zmiešané zobrazenie údajov z tabuľky nástrojov a tabuľky miest
- Rýchle možnosti triedenia všetkých údajov nástroja kliknutím myšou
- Použitie grafických pomocných prostriedkov, napr. farebné rozlíšenia stavu nástroja alebo zásobníka
- Poskytnutie pre program špecifického zoznamu osadenia všetkých nástrojov
- Poskytnutie pre program špecifického postupu použitia všetkých nástrojov
- Kopírovanie a vloženie všetkých údajov nástroja prislúchajúcich k nástroju
- Grafické zobrazenie typu nástroja v tabuľkovom náhľade a v detailnom náhľade na lepší prehľad o dostupných typoch nástrojov

Počas editovania nástroja v správe nástrojov je zvolený nástroj zablokovaný. Ak práve prebiehajúci program NC potrebuje použiť tento nástroj, systém TNC zobrazí nasledujúce hlásenie: **Tabuľka nástrojov uzamknutá**.

Vyvolanie správy nástrojov

Vyvolanie správy nástrojov sa môže odlišovať od nižšie popísaného spôsobu. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



TABUĽKA NÁSTROJOV

- Vyberte tabuľku nástrojov: Stlačte softvérové tlačidlo **TABUĽKA NÁSTROJOV**

▷

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

NÁSTROJ SPRÁVA

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

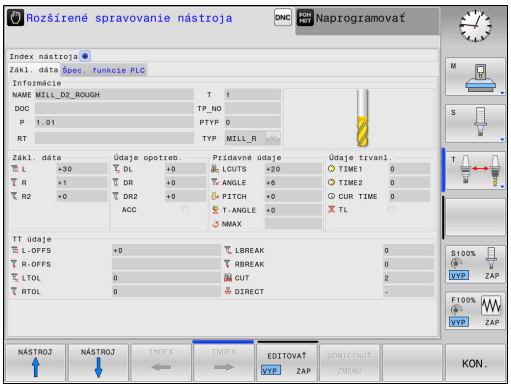
Náhľad správy nástrojov

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

- **Tools**: 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 220
- **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 220

Editovanie správy nástrojov

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



Softvérové tlačidlo	Editačné funkcie v správe nástrojov
ZAČIATOK	Výber začiatku tabuľky
KONIEC	Výber konca tabuľky
STR.	Výber predchádzajúcej strany tabuľky
STR.	Výber nasledujúcej strany tabuľky
FORMULÁR NÁSTROJ	Vyvolať formulárový náhľad označeného nástroja. Alternatívna funkcia: stlačte kláves **ENT**
	Posuňte bežec: **Nástroje**, **Miesta**, **Zoznam, osadenia**, **Poradie použitia T**
HĽADAJ	Vyhľadávacia funkcia: vo vyhľadávacej funkcii môžete vybrať stĺpec, ktorý sa má prehľadať, a následne hľadaný výraz zo zoznamu alebo priamym vstupom
IMPORT NÁSTROJA	Importovať nástroje
EXPORT NÁSTROJA	Exportovať nástroje
VYMAZAŤ OZNAČENÉ NÁSTROJE	Vymazanie označených nástrojov
PRIPOJIŤ NA KONCI N RIADKY	Pridať viacero riadkov na koniec tabuľky
NÁHĽAD AKTUALI-ZOVAŤ	Aktualizovať náhľad tabuľky
PROG. NÁS. ZOBRAZIŤ SKRYŤ	Zobraziť stĺpec Naprogramované nástroje (ak je aktívny bežec **Miesta**)
STĹPEC TRIEDIŤ POSUNÚŤ	Definujte nastavenia: ■ **STĹPEC TRIEDIŤ** aktívne: Po kliknutí myšou na hlavičku stĺpca sa vytriedi obsah stĺpca ■ **STĹPEC POSUNÚŤ** aktívne: Stĺpec sa dá presúvať funkciou ťahaj a pusť
RESET NASTA-VENIA	Obnovenie pôvodného stavu ručne vykonaných nastavení (Posunúť stĺpce)

5.4 Správa nástrojov (voliteľná možnosť č. 93)

Údaje nástroja môžete editovať výhradne vo formulárovom náhľade, ktorý môžete aktivovať pre príslušný nástroj so svetlým podkladom stlačením softvérového tlačidla **FORMULÁR NÁSTROJ** alebo tlačidla **ENT**

Ak obsluhujete správu nástrojov bez myši, funkcie, ktoré možno zvoliť označením začiarkavacieho políčka, môžete aktivovať a opäť deaktivovať aj tlačidlom „-/+“.

V rámci správy nástrojov môžete pomocou tlačidla **GOTO** vyhľadávať podľa čísla nástroja alebo čísla miesta.

Myšou môžete dodatočne ovládať aj nasledujúce funkcie:

- Funkcia triedenia: kliknutím v stĺpci hlavičky tabuľky zoradí TNC údaje vo vzostupnom alebo zostupnom poradí (v závislosti od aktivovaného nastavenia)
- Presunúť stĺpce: Kliknutím v stĺpci hlavičky tabuľky a následným presunutím so stlačeným tlačidlom myši môžete stĺpce zoradiť vo vami zvolenom poradí. Systém TNC momentálne neuloží poradie stĺpcov pri zatvorení správy nástrojov (v závislosti od aktivovaného nastavenia)
- Zobrazenie dodatočných informácií vo formulárovom náhľade: TNC zobrazuje texty tipov vtedy, keď softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ VYP./ZAP.** nastavíte do stavu **ON**, presuniete kurzor myši nad aktívne vstupné pole a podržíte ho nad ním jednu sekundu

Editovanie počas aktívneho formulárového náhľadu

Pri aktívnom formulárovom náhľade sú dostupné nasledujúce funkcie:

Softvérové tlačidlo	Editačné funkcie, formulárový náhľad
NÁSTROJ ↑	Výber údajov predchádzajúceho nástroja
NÁSTROJ ↓	Výber údajov nasledujúceho nástroja
INDEX ←	Výber indexu predchádzajúceho nástroja (aktívne iba pri aktívnom indexovaní)
INDEX →	Výber indexu nasledujúceho nástroja (aktívne iba pri aktívnom indexovaní)
ODMIETNUŤ ZMENU	Odmietnutie zmien vykonaných od posledného vyvolania formulára
INDEX VLOŽIŤ	Vloženie indexu nástroja
INDEX VYMAZAŤ	Vymazanie indexu nástroja
KOPÍROVAŤ ÚDAJ. ZÁZ.	Kopírovanie údajov vybraného nástroja
VLOŽIŤ ÚDAJ. ZÁZ.	Pripojenie nakopírovaných údajov nástroja do vybraného nástroja

Vymazanie označených údajov nástrojov

Táto funkcia umožňuje jednoduché vymazanie údajov nástrojov, ktoré už viac nepotrebujete.

Pri vymazávaní postupujte nasledovne:

- V správe nástrojov označte tlačidlami so šípkou alebo myšou údaje nástrojov, ktoré chcete vymazať
- Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ OZNAČENÉ NÁSTROJE**, TNC zobrazí prekrývacie okno, v ktorom sú uvedené vymazávané údaje nástrojov
- Vymazávanie spustite softvérovým tlačidlom **ŠTART**: TNC zobrazuje prekrývacie okno so stavom priebehu vymazávania
- Priebeh vymazávania ukončite klávesom alebo softvérovým tlačidlom **END**



- TNC vymaže všetky údaje všetkých vybraných nástrojov. Dbajte na to, aby šlo skutočne o už nepotrebné údaje nástrojov, pretože nie je dostupná funkcia typu „Krok späť“.
- Údaje nástrojov, ktoré sú ešte uložené v tabuľke miest, sa nedajú vymazať. Najskôr vyberte nástroj zo zásobníka.

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	Číslo typu nástroja
	Nedefinované,****	99
	Frézovací nástroj, MILL	0
	Vrták, DRILL	1
	Závitový vrták, TAP	2
	NC navrtávač, CENT	4
	Rotačný nástroj, TURN	29
	Snímací systém, TCHP	21
	Výstružník, REAM	3
	Kužeľový záhlbník, CSINK	5
	Záhlbník s vodiacim čapom, TSINK	6
	Vyvrtávací nástroj, BOR	7
	Spätný záhlbník, BCKBOR	8
	Závitová fréza, GF	15
	Záv. fréza so zap. plôškou, GSF	16
	Záv. fréza so samost. plat., EP	17
	Záv. fréza s vym. platnič., WSP	18
	Závitová fréza, BGF	19
	Obežná závitová fréza, ZBGF	20

Ikona	Typ nástroja	Číslo typu nástroja
	Hrubovacia fréza, MILL_R	9
	Hladiaca fréza, MILL_F	10
	Hrub./hladiaca fréza, MILL_RF	11
	Hĺbková hladiaca fréza, MILL_FD	12
	Bočná hladiaca fréza, MILL_FS	13
	Čelná fréza, MILL_FACE	14

Import a export údajov nástrojov

Import údajov nástrojov

Táto funkcia umožňuje jednoduchý import údajov nástrojov, ktoré ste napr. premerali na externom prednastavovacom prístroji. Importovaný súbor musí zodpovedať formátu CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). Formát súborov **CSV** definuje štruktúru textového súboru na výmenu údajov s jednoduchou štruktúrou. Preto musí mať importovaný súbor nasledujúcu štruktúru:

- **Riadok 1**: v prvom riadku musia byť definované príslušné názvy stĺpcov, do ktorých sa majú nahrať údaje definované v nasledujúcich riadkoch. Názvy stĺpcov sú oddelené čiarkou.
- **Ďalšie riadky**: všetky ďalšie riadky obsahujú údaje, ktoré chcete importovať do tabuľky nástrojov. Poradie údajov musí vyhovovať poradiu názvov stĺpcov uvedených v riadku 1. Údaje sú oddelené čiarkou, desatinné miesta je potrebné definovať desatinnou bodkou.

Pri importe postupujte nasledovne:

- Tabuľku nástrojov, ktorú chcete importovať, skopírujte na pevný disk systému TNC do adresára **TNC:\systems\tooltab**
- Spustite rozšírenú správu nástrojov
- V správe nástrojov stlačte softvérové tlačidlo **IMPORT NÁSTROJA**: Systém TNC zobrazí prekrývacie okno so súbormi CSV, ktoré sú uložené v adresári **TNC:\system\tooltab**
- Tlačidlami so šípkami alebo myšou vyberte súbor na import, potvrďte tlačidlom **ENT**: systém TNC zobrazí v prekrývacom okne obsah súboru CSV
- Import spustite stlačením softvérového tlačidla **ŠTART**.

- Importovaný súbor musí byť uložený v adresári **TNC:\system\tooltab**.
- Ak importujete údaje pre nástroje, ktorých číslo je zapísané v tabuľke miest, systém TNC vygeneruje chybové hlásenie. Následne sa môžete rozhodnúť, či preskočíte tento údajový blok, alebo či chcete pridať nový nástroj. Systém TNC pridá nový nástroj do prvého prázdneho riadka v tabuľke nástrojov.
- Ak importovaný súbor CSV obsahuje dodatočné stĺpce tabuľky, ktoré ovládanie nepozná, počas importu sa zobrazí správa o výskyte neznámych riadkov a upozornenie na skutočnosť, že sa tieto hodnoty neprevezmú.
- Dbajte na správne zadanie označení stĺpcov. **Ďalšie informácie:** "Vloženie údajov o nástroji do tabuľky", Strana 202
- Importovať môžete ľubovoľné údaje nástrojov, príslušný údajový blok nemusí obsahovať všetky stĺpce (alebo údaje) z tabuľky nástrojov.
- Poradie názvov stĺpcov môže byť ľubovoľné, údaje musia byť však definované v poradí zodpovedajúcom poradiu názvov stĺpcov.

Príklad importovaného súboru:

T,L,R,DL,DR	Riadok 1 s názvami stĺpcov
4,125.995,7.995,0,0	Riadok 2 s údajmi nástroja
9,25.06,12.01,0,0	Riadok 3 s údajmi nástroja
28,196.981,35,0,0	Riadok 4 s údajmi nástroja

Export údajov nástroja

Táto funkcia umožňuje poľahky exportovať údaje nástrojov, napr. na ich načítanie do databázy nástrojov vášho systému CAM. TNC uloží exportovaný súbor vo formáte CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). Formát súborov **CSV** definuje štruktúru textového súboru na výmenu údajov s jednoduchou štruktúrou. Exportovaný súbor má nasledujúcu štruktúru:

- **Riadok 1**: v prvom riadku ukladá TNC názvy stĺpcov všetkých aktuálnych údajov nástroja, ktoré je potrebné definovať. Názvy stĺpcov sú oddelené čiarkou.
- **Ďalšie riadky**: všetky ďalšie riadky obsahujú údaje nástrojov, ktoré ste exportovali. Poradie údajov vyhovuje poradiu názvov stĺpcov uvedených v riadku 1. Údaje sú oddelené čiarkou, desatinné čísla tvorí TNC s desatinou bodkou.

Pri exporte postupujte nasledovne:

- V správe nástrojov označte tlačidlami so šípkou alebo myšou údaje nástrojov, ktoré chcete exportovať
- Stlačte softvérové tlačidlo **EXPORT NÁSTROJA**, TNC zobrazí prekrývacie okno: Vložte názov súboru CSV, vstup potvrďte tlačidlom **ENT**
- Export spustite softvérovým tlačidlom **ŠTART**: TNC zobrazí prekrývacie okno so stavom priebehu exportu
- Priebeh exportu ukončite klávesom alebo softvérovým tlačidlom **END**



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

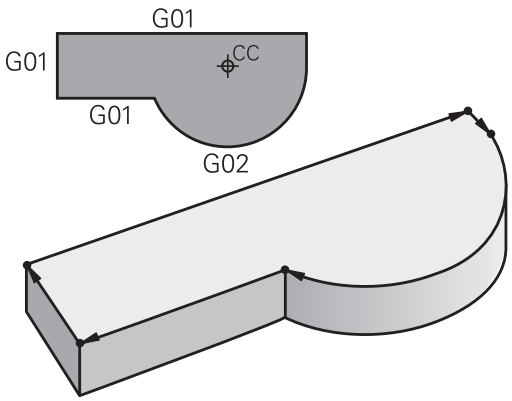
6

Programovanie obrysov

6.1 Pohyby nástroja

Dráhové funkcie

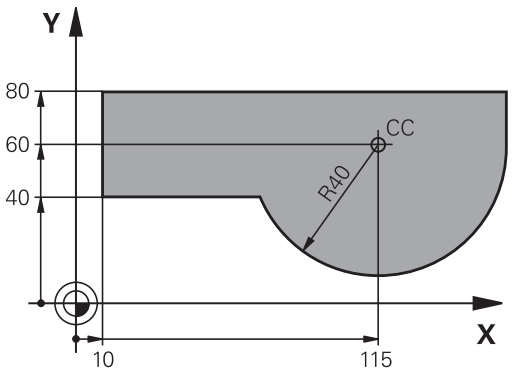
Obrys obrobku sa zvyčajne skladá z niekoľkých obrysových prvkov, ako sú napríklad priamky a kruhové oblúky. Pomocou dráhových funkcií môžete naprogramovať pohyby nástroja pre **priamky** a **kruhové oblúky**.



Voľné programovanie obrysu FK (možnosť č. 19)

Ak nemáte k dispozícii výkres, ktorý je okótovaný pre program NC a rozmerové údaje pre program NC nie sú úplné, môžete naprogramovať obrys obrobku pomocou voľného programovania obrysov. 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: "Podprogramy a opakovanie časti programu", Strana 305

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 parametrov Q", Strana 323

6.2 Základné informácie o dráhových funkciách

Programovanie pohybu nástroja na obrábanie

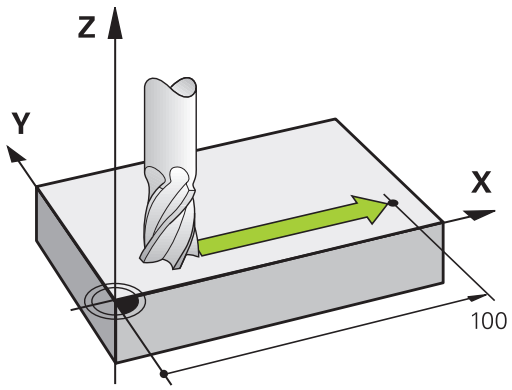
Keď vytvárate obrábací program, postupne programujete za sebou nasledujúce dráhové funkcie pre jednotlivé prvky obrysu obrobku. Na tento účel zadajte súradnice koncových bodov prvkov obrysu z kótovaného výkresu. Z týchto súradnicových zadaní, údajov nástroja a korekcie polomeru vypočíta systém TNC skutočnú 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. Priprogramovanídráhového pohybu postupujte tak, ako keby sa mal pohybovať nástroj.



Príklad:

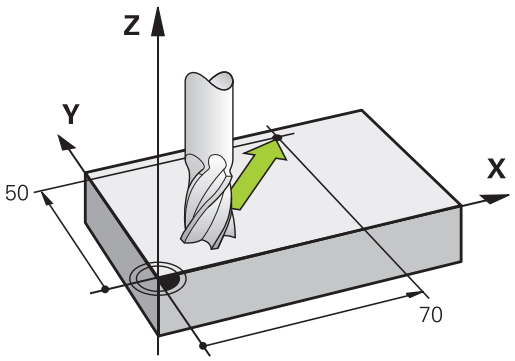
```
N50 G00 X+100*
```

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.



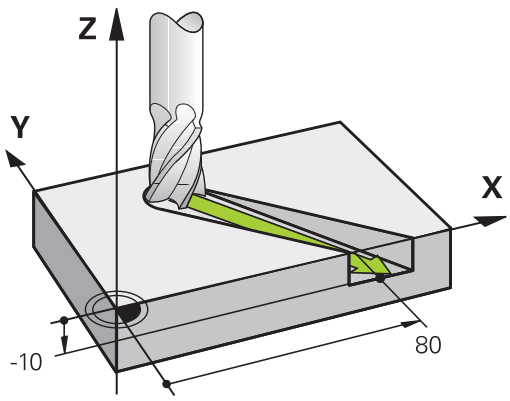
Príklad

```
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.

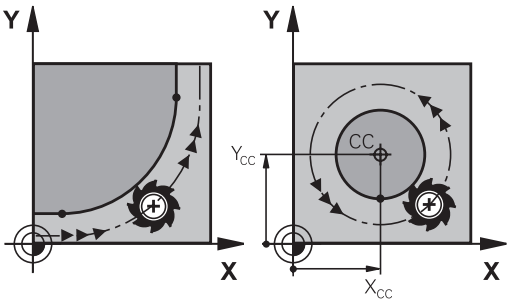


Príklad

```
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**musíte 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: "Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8)", Strana 435

Ďalšie informácie: "Princíp a prehľad funkcií", Strana 324

Smer otáčania DR pri kruhových pohyboch

Prekruhové pohyby bez tangenciálneho prechodu na iné obrysové prvky zadáte smer otáčania takto:

Otáčanie v smere hodinových ručičiek: **G02/G12**
Otáčanie proti smeru hodinových ručičiek: **G03/G13**

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 254

Predpolohovanie

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

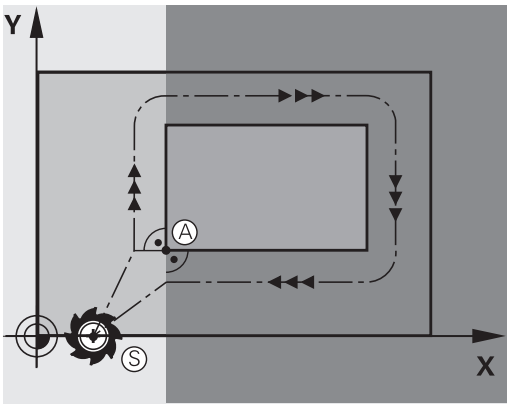
6.3 Nábeh na obrys a opustenie obrysu

Začiatočný a koncový bod

Nástroj nabieha zo začiatočného bodu na prvý bod obrysu. Požiadavky na začiatočný bod:

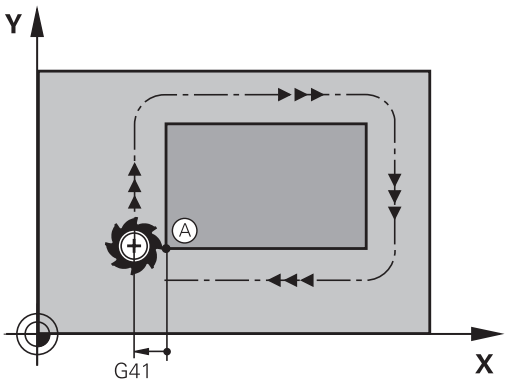
- naprogramovaný bez korekcie polomeru,
- možnosť nábehu bez nebezpečenstva kolízie
- v blízkosti prvého bodu na obryse.

Príklad na obrázku vpravo:
ak definujete začiatočný bod v tmavosivej oblasti, pri nábehu na prvý bod obrysu dôjde k poškodeniu obrysu.



Prvý bod obrysu

Pre pohyb nástroja na prvý bod obrysu naprogramujte korekciu polomeru.

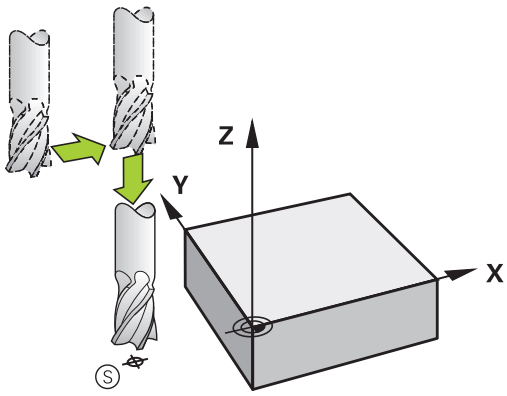


Nábeh na začiatočný bod v osi vretena

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

Bloky NC

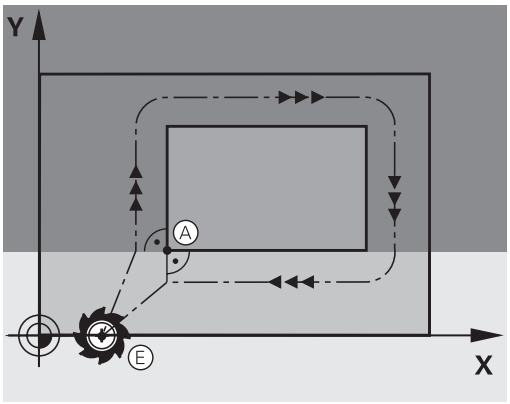
```
N40 G00 Z-10*
N30 G01 X+20 Y+30 G41 F350*
```



Koncový bod

Predpoklady na výber konečného bodu:

- možnosť nábehu bez nebezpečenstva kolízie
- v blízkosti posledného bodu na obryse
- Vylúčte poškodenie obrysu: Optimálny konečný bod sa nachádza na predĺžení dráhy nástroja na obrábanie posledného obrysového prvku

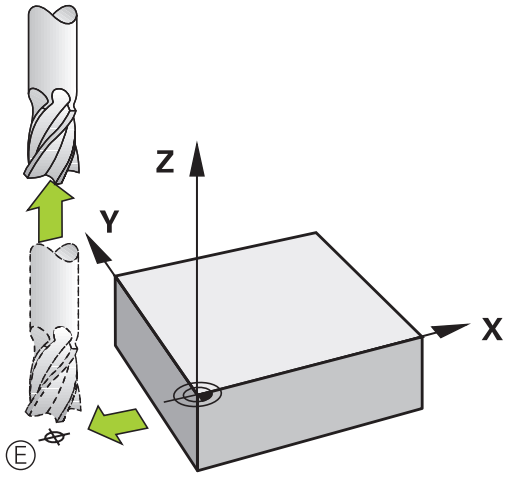


Príklad na obrázku vpravo:
ak definujete koncový bod v tmavosivej oblasti, pri nábehu na koncový bod obrysu dôjde k poškodeniu obrysu.

Opustenie koncového bodu v osi vretena:
Pri opustení koncového bodu naprogramujte os vretena osobitne.

Bloky NC

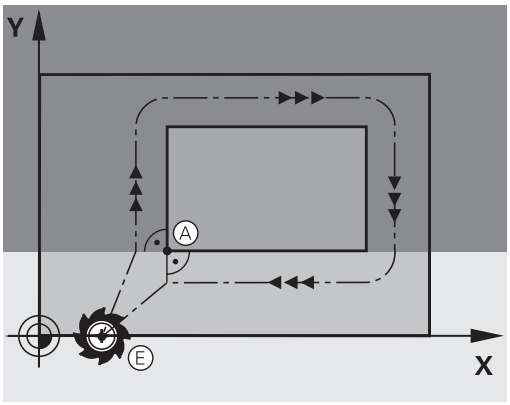
```
N50 G01 G40 X+60 Y+70 F700*
N60 G00 Z+250*
```



Spoločný začiatočný a koncový bod

Pre spoločný začiatočný a koncový bod neprogramujte žiadnu korekciu polomeru.

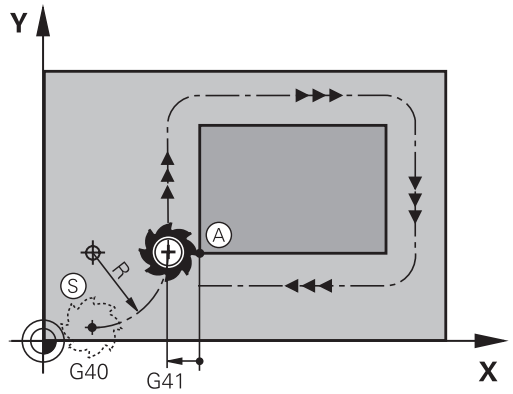
Vylúčte poškodenie obrysu: Optimálny začiatočný bod sa nachádza medzi predĺženiami dráh nástroja na obrábanie prvého a posledného obrysového prvku.

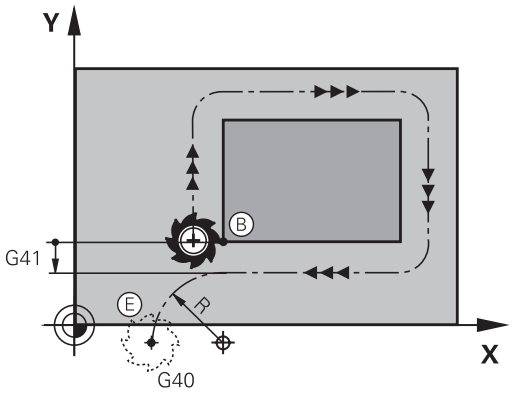


Príklad na obrázku vpravo:
ak definujete koncový bod v tmavosivej oblasti, pri nábehu alebo odsune dôjde k poškodeniu obrysu.

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. Zabránite tak vzniku stôp po nástroji, ktorý nie je v zábere.





Začiatočný a koncový bod

Začiatočný 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**

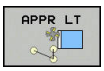
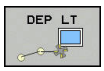
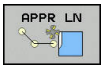
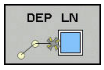
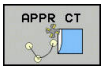
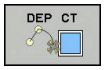
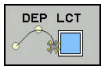
Polomer pre **G26** a **G27** musíte zvoliť tak, aby TNC dokázal realizovať kruhovú dráhu medzi začiatočným bodom a prvým bodom obrysu, ako aj posledným bodom obrysu a koncovým bodom.

Príklady blokov NC

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50*	Začiatočný 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:

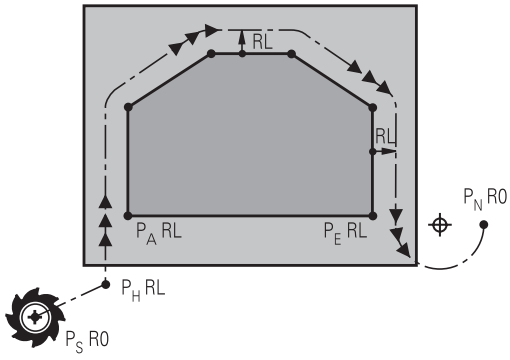
Nábeh	Odchod	Funkcia
		Priamka s tangenciálnym napojením
		Priamka kolmá na bod obrysu
		Kruhová dráha s tangenciálnym napojením
		Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na obrys, nabiehanie a odchádzanie do pomocného bodu mimo obrys po tangenciálne napojenom priamkovom úseku

Nábeh a odchod po závitnici

Pri nábehu a odchode po závitnici (helixe) sa nástroj posúva po predĺžení závitnice a napája sa tak po tangenciálnej kruhovej dráhe na obrys. Na tento účel použite funkcie **APPR CT** a **DEP CT**.

Dôležité polohy pri nábehu a odchode

- Začiatočný bod P_S
  Túto polohu naprogramujte bezprostredne pred blokom APPR. P_S sa nachádza mimo obrys a nabieha sa naň bez korekcie polomeru (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 ovládanie nekontroluje, či nedôjde k poškodeniu naprogramovaného obrysu. Vykonajte kontrolu pomocou testovacej grafiky!

Pri funkciách **APPR LT**, **APPR LN** a **APPR CT** systém TNC presúva zo skutočnej polohy do pomocného bodu P_H použitím naposledy definovaného posuvu alebo rýchloposuvu. Pri funkcii **APPR LCT** systém TNC presúva do pomocného bodu P_H použitím posuvu naprogramovaného v bloku APPR. Ak pred nábehovým blokom ešte nebol naprogramovaný žiadny posuv, zobrazí TNC chybové hlásenie.

Polárne súradnice

Body obrysu pre nasledujúce nábehové a odsúvacie 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!



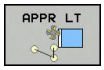
Ak naprogramujete **APPR LN** alebo **APPR CT** pomocou **G40**, zastaví ovládanie spracovanie alebo simuláciu s chybovým hlásením.

Toto správanie sa líši od ovládania iTNC 530!

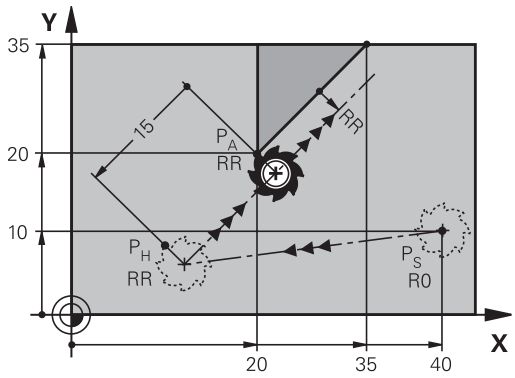
Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením: APPR LT

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

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



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



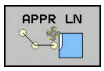
R0=G40; RL=G41; RR=G42

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 obrysu
N100 G01 ...*	Ďalší prvok obrysu

Nábeh po priamke kolmo na prvý bod obrysu: APPR LN

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



- Súradnice prvého bodu obrysu P_A
- DÍžka: Vzdialenosť pomocného bodu P_H. **LEN** zadávajte vždy kladnú!
- Korekcia polomeru **G41/G42** pre obrábanie

Príklady blokov NC

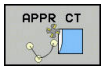
N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Nábeh do PS bez korekcie polomeru
N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100*	PA s korekciou polomeru G42
N90 G01 X+20 Y+35*	Koncový bod prvého prvku obrysu
N100 G01 ...*	Ďalší prvok obrysu

Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT

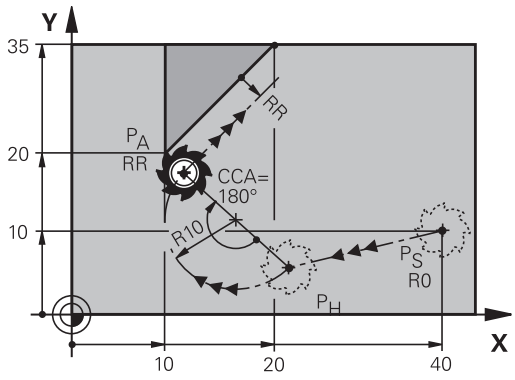
TNC posúva nástroj po priamke zo začiatočného bodu P_S do pomocného bodu P_H. Odtiaľ nabieha po kruhovej dráhe, ktorá prejde tangenciálne do prvého prvku obrysu, do prvého bodu obrysu PA.

Kruhová dráha vedúca z P_H do P_A je definovaná polomerom R a stredovým uhlom **CCA**. Smer otáčania kruhovej dráhy je daný priebehom prvého prvku obrysu.

- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR CT**:



- Súradnice prvého bodu obrysu P_A
- Polomer R kruhovej dráhy
  - Nábeh na stranu obrobku, ktorá je definovaná korekciou polomeru: zadajte kladnú hodnotu R
  - Nábeh zo strany obrobku: zadajte zápornú hodnotu R.
- Stredový uhol **CCA** kruhovej dráhy
  - CCA zadávajte len kladný.
  - Maximálna hodnota zadania 360°
- Korekcia polomeru **G41/G42** pre obrábanie



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Príklady blokov NC

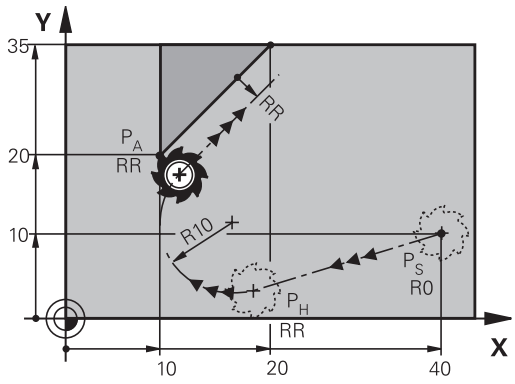
N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Nábeh do PS bez korekcie polomeru
N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*	PA s korekciou polomeru G42, polomer R = 10
N90 G01 X+20 Y+35*	Koncový bod prvého prvku obrysu
N100 G01 ...*	Ďalší prvok obrysu

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.

Kruhová dráha sa tangenciálne napája nielen na priamku P_S – P_H, ale aj na prvý obrysový prvok. Tým je kruhová dráha pevne definovaná polomerom R.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

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

Kruhová dráha sa tangenciálne napája nielen na priamku P_S – P_H, ale aj na prvý prvok obrysu. Tým je kruhová dráha pevne definovaná polomerom R.

- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- Otvorenie dialógu 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

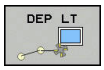
Príklady blokov NC

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

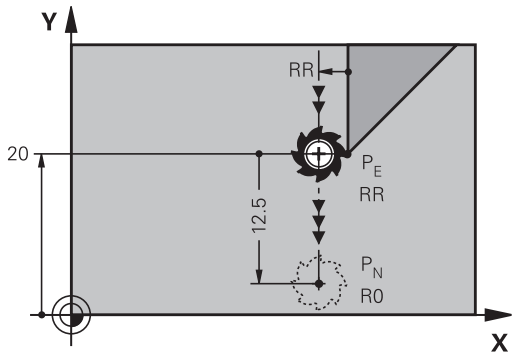
Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT

TNC posúva nástroj po priamke z posledného bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N. Priamka leží na predĺžení posledného prvku obrysu. P_N sa nachádza vo vzdialenosti **LEN** od P_E.

- Naprogramujte posledný prvok obrysu s koncovým bodom P_E a korekciou polomeru
- Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **DEP LT**:



- LEN: Zadajte vzdialenosť koncového bodu P_N od posledného obrysového prvku P_E



R0=G40; RL=G41; RR=G42

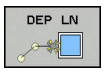
Príklady blokov NC

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

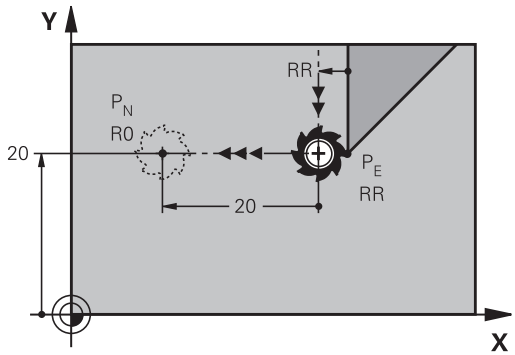
Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysu: DEP LN

TNC posúva nástroj po priamke z posledného bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N. Priamka vychádza kolmo smerom od posledného bodu obrysu P_E. P_N sa nachádza od P_E vo vzdialenosti **LEN** + polomer nástroja.

- Naprogramujte posledný prvok obrysu s koncovým bodom P_E a korekciou polomeru
- Otvorenie dialógu 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

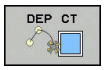
Príklady blokov NC

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

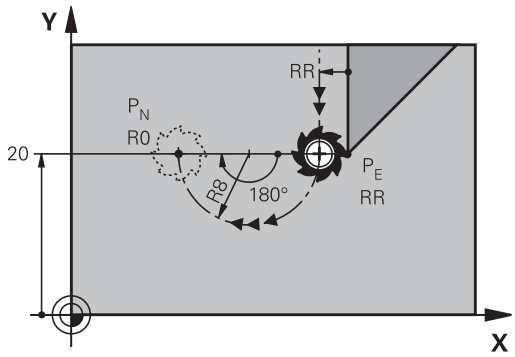
Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT

TNC posúva nástroj po kruhovej dráhe z posledného bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N. Kruhová dráha sa tangenciálne napája na posledný obrysový prvok.

- Naprogramujte posledný prvok obrysu s koncovým bodom P_E a korekciou polomeru
- Otvorenie dialógu 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

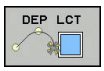
Príklady blokov NC

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

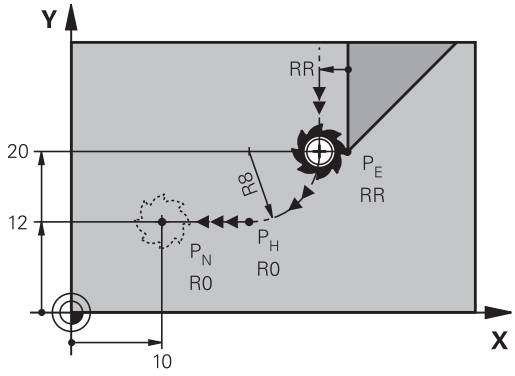
Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: DEP LCT

TNC posúva nástroj po kruhovej priamke z posledného bodu obrysu P_E do pomocného bodu P_H. Odtiaľ sa posúva po priamke do koncového bodu P_N. Posledný obrysový prvok a priamka z bodu P_H do P_N majú s kruhovou dráhou tangenciálne prechody. Tým je kruhová dráha pevne definovaná polomerom R.

- Naprogramujte posledný prvok obrysu s koncovým bodom P_E a korekciou polomeru
- Otvorte dialóg tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **DEP LCT**



- Zadajte súradnice koncového bodu P_N
- Polomer R kruhovej dráhy. R zadajte kladný



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 PN, polomer kruhovej dráhy = 8 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Odchod po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

6.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice

Prehľad dráhových funkcií

Tlačidlo dráhovej funkcie	Funkcia	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
L	Priamka **L** angl.: Line **G00** a **G01**	Priamka	Súradnice koncového bodu priamky	255
CHF	Skosenie: **CHF** angl.: **CH**am**F**er **G24**	Skosenie medzi dvoma priamkami	Dĺžka skosenia	256
	Stred kruhu **CC**; angl.: Circle Center **I** a **J**	Žiadne	Súradnice stredu kruhu, resp. pólu	258
C	Kruhový oblúk **C** angl.: **C**ircle **G02** a **G03**	Kruhová dráha okolo stredu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblúka	Súradnice koncového bodu kruhu, smer otáčania	259
CR	Kruhový oblúk **CR** angl.: **C**ircle by **R**adius **G05**	Kruhová dráha s určeným polomerom	Súradnice koncového bodu kruhu, polomer kruhu, smer otáčania	260
CT	Kruhový oblúk **CT** angl.: **C**ircle **T**angential **G06**	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu	Súradnice koncového bodu kruhu	261
RND	Zaoblenia rohov **RND** angl.: Rou**ND**ing of Corner **G25**	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu	Polomer rohov R	257
FK	Voľné programovanie obrysu **FK**	Priamka alebo kruhová dráha s ľubovoľným napojením na predchádzajúci prvok obrysu	"Dráhové pohyby – Dráhové pohyby (možnosť č. 19)", Strana 272	275

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.

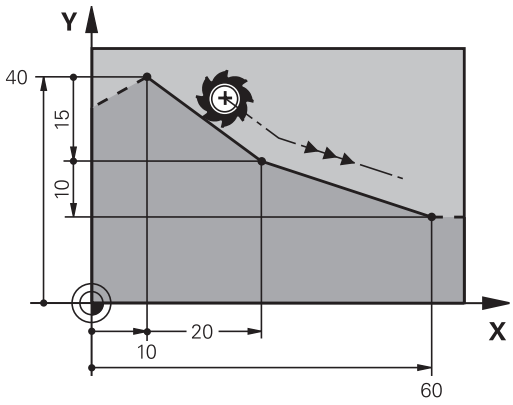
Na začiatku bloku zapíše ovládanie automaticky veľké písmeno.

Priamka v rýchloposuve G00 alebo priamka s posuvom F G01

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



- Na otvorenie bloku NC na pohyb po priamke s posuvom stlačte tlačidlo **L**
- **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 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**

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
- Prepnite zobrazenie na monitore na programovanie
- Zvoľte blok NC, za ktorý sa má vložiť priamkový blok



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

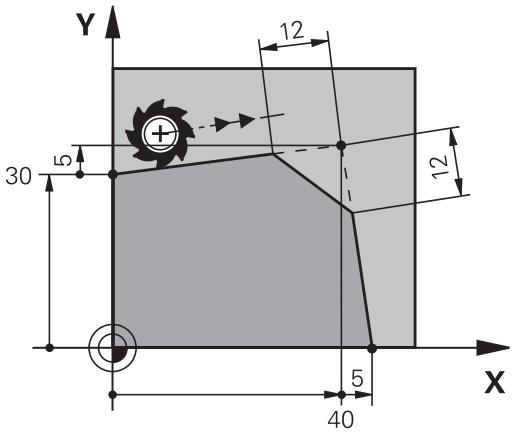
Vloženie skosenia medzi dvoma priamkami

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

CHF

- **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**.

Zaobľovanie rohov G25

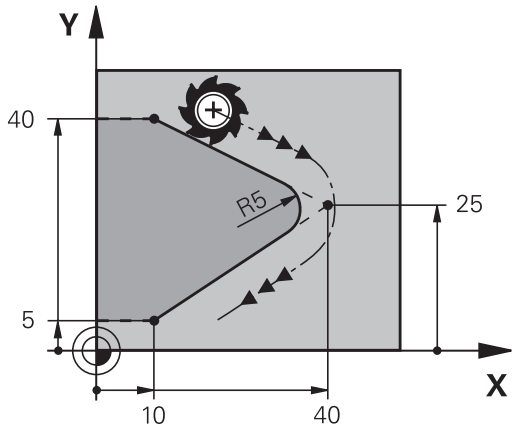
Funkcia **G25** zaobľuje rohy obrysov.

Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe, ktorá sa tangenciálne napája jednak na predchádzajúci, ako aj na nasledujúci prvok obrysu.

Kruh zaoblenia sa musí dať vykonať vyvolaným nástrojom.



- **Polomer zaoblenia**: polomer kruhového oblúka v prípade potreby:
- **Posuv F** (je účinný len v bloku **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.

Do rohového bodu sa nenabieha.

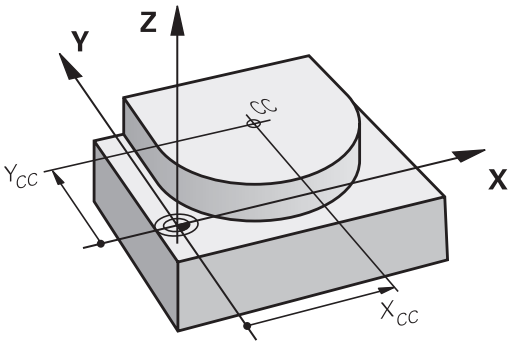
Posuv naprogramovaný v bloku **G25** pôsobí iba v tomto bloku **G25**. Potom je znovu účinný posuv, ktorý bol naprogramovaný pred blokom **G25**.

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

Stred kruhu I, J

Stred kruhu určite 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 **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- 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

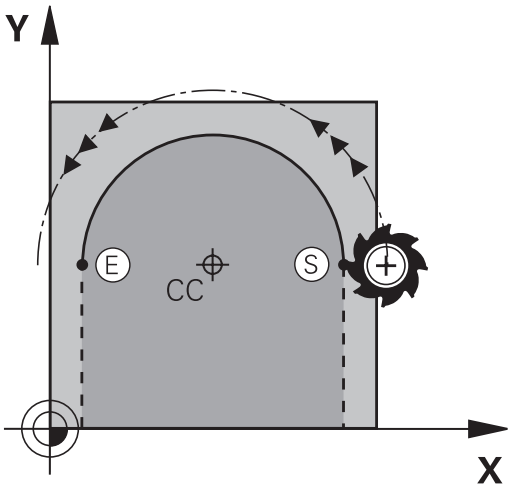
Inkrementálne zadané súradnice pre stred kruhu sa vždy vzťahujú na naposledy naprogramovanú polohu nástroja.

Pomocou **I** a **J** označíte určitú polohu ako stred kruhu: Nástroj nenabieha do tejto polohy.

Stred kruhu je zároveň pólom pre polárne súradnice.

Kruhová dráha okolo stredu kruhu

Pred naprogramovaním kruhovej dráhy musíte definovať stred kruhu **I, J**. Začiatočným 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 začiatočný bod kruhovej dráhy

J

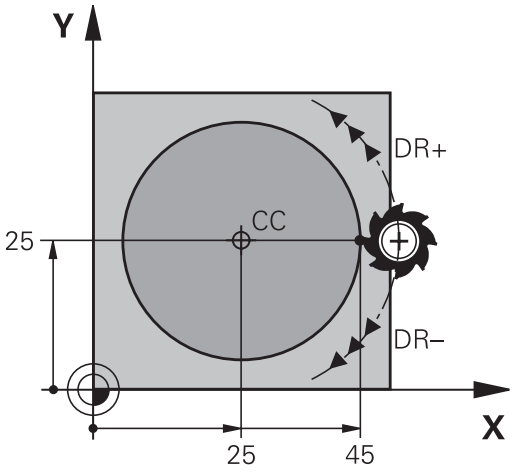
▶ Vložte **súradnice** stredu kruhu

I

▶ 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.

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 začiatočný.

Začiatočný a koncový bod kruhového pohybu musia ležať na kruhovej dráhe.

Maximálna hodnota prípustnej odchýlky vstupu je 0,016 mm. Prípustnú odchýlku vstupu môžete nastaviť v parametri stroja **circleDeviation**(č. 200901).

Najmenší kruh, ktorý dokáže TNC opísať: 0,016 mm.

Kruhová dráha G02/G03/G05 so stanoveným polomerom

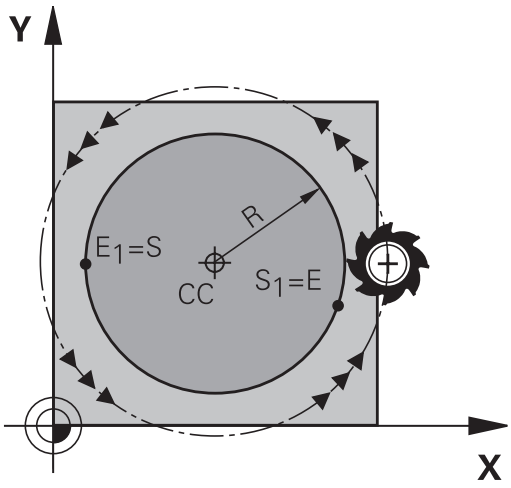
Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe s polomerom R.

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.

CR

- **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.

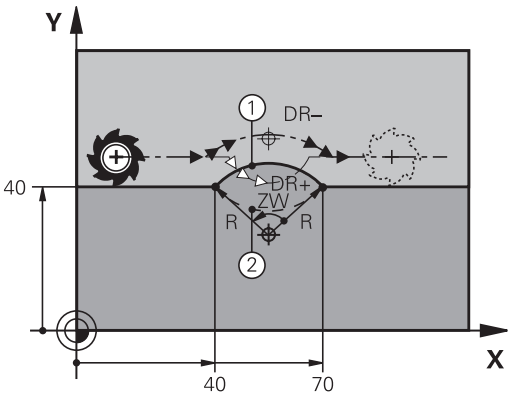
Menší kruhový oblúk: CCA<180°
Polomer má kladné znamienko R>0

Väčší kruhový oblúk: CCA<180°
Polomer má záporné znamienko R<0

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

Konvexne: Smer otáčania **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.

TNC vykonáva kruhové pohyby bežne v aktívnej rovine obrábania. Ak naprogramujete kruhy, ktoré sa nenachádzajú v aktívnej rovine obrábania a ak súčasne tento pohyb rotuje, vykoná TNC posuv v rámci priestorového kruhu, teda kruhu v 3 osiach.

Príklady blokov NC

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

alebo

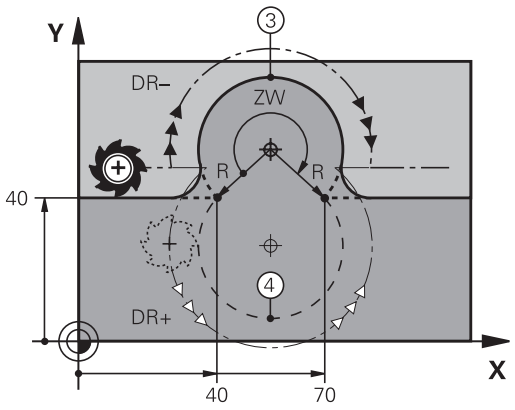
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20* (OBLÚK 2)
```

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

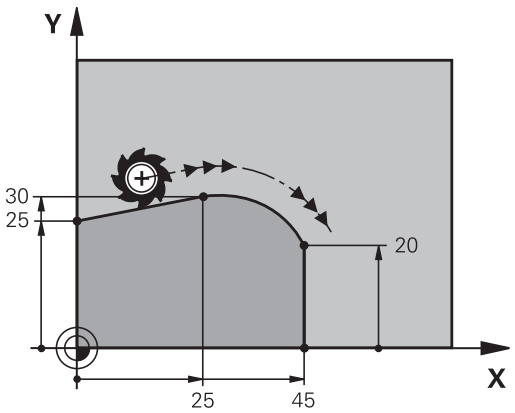
Nástroj sa posúva po kruhovom oblúku, ktorý sa tangenciálne napája na predtým naprogramovaný obrysový prvok.

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**



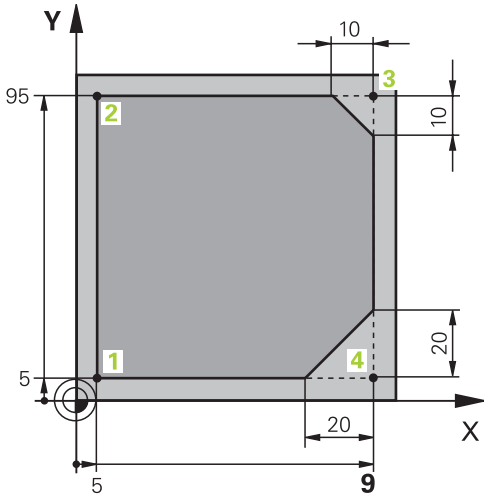
Príklady blokov NC

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3*
N80 X+25 Y+30*
N90 G06 X+45 Y+20*
N100 G01 Y+0*
```



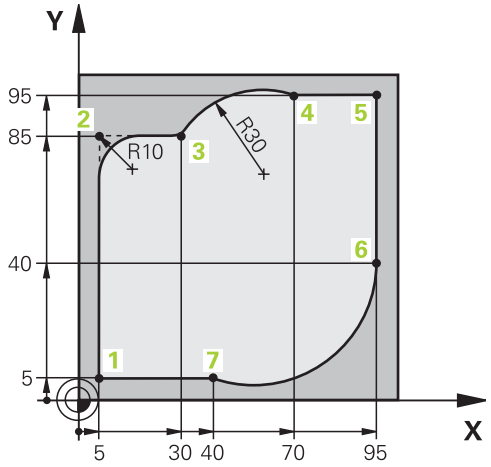
Blok **G06** a predtým naprogramovaný prvok obrysu by mali obsahovať obidve súradnice roviny, v ktorej má byť vykonaný kruhový oblúk!

Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky



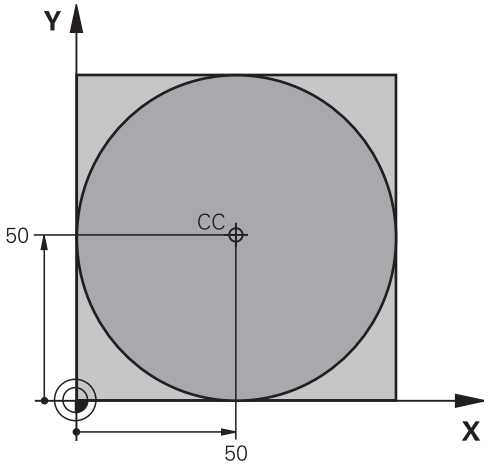
%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definícia polovýrobku pre grafickú simuláciu obrábania
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Vyvolanie nástroja s osou vretena a otáčkami vretena
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odsunutie nástroja po osi vretena rýchloposuvom
N50 X-10 Y-10*	Predpolohovanie nástroja
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Nábeh do hĺbky obrábania posuvom F = 1 000 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 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 mm, posuv: 150 mm/min.
N110 X+30*	Nábeh do bodu 3: Začiatočný 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 začiatočný bod kruhu, korekcia polomeru G41
N90 G26 R5 F150*	Tangenciálny nábeh
N100 G02 X+0*	Nábeh do koncového bodu kruhu (= začiatočného 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

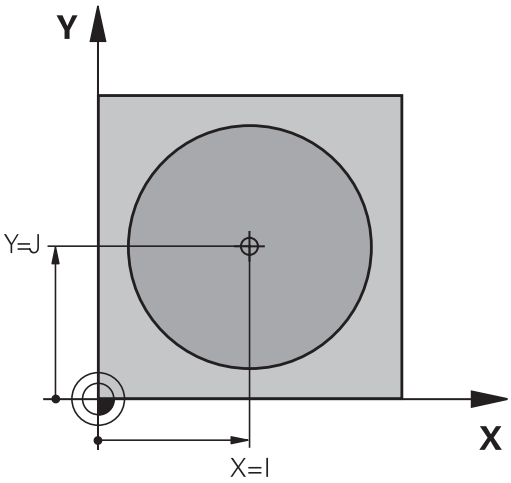
Tlačidlo dráhovej funkcie	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
L + P	Priamka	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu priamky	266
C + P	Kruhová dráha okolo stredu kruhu/ pólu do koncového bodu kruhového oblúka	Polárny uhol koncového bodu kruhu	267
CR + P	Kruhová dráha zodpovedajúca aktívnemu smeru otáčania	Polárny uhol koncového bodu kruhu	267
CT + P	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci prvok obrysu	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu	267
C + P	Preloženie kruhovej dráhy priamkou	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu, súradnice koncového bodu na osi nástroja	268

Počiatok polárnych súradníc: pól I, J

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



- Naprogramovanie pólu: Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**.
- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- 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

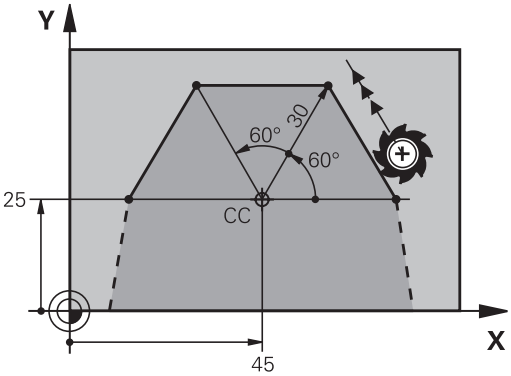
Nástroj sa posúva po priamke z jeho aktuálnej polohy do koncového bodu priamky. Začiatočný bod je pritom vlastne koncový bod predchádzajúceho bloku.



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



- **Uhol polárnych súradníc H**: Uhlová poloha koncového bodu priamky medzi -360° a +360°



Znamienko **H** je definované vzťažnou osou uhla:

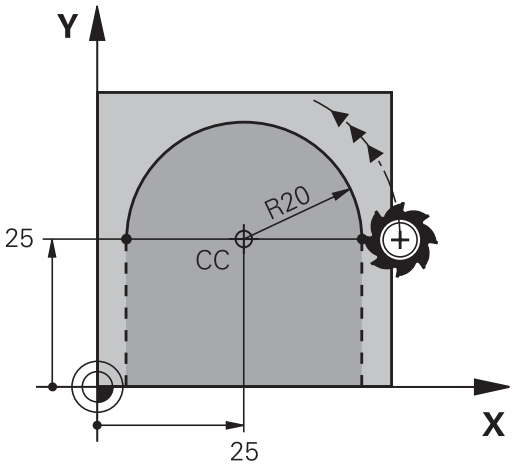
- Uhol medzi vzťažnou osou uhla a **R** proti smeru hodinových ručičiek: **H** > 0
- Uhol medzi vzťažnou osou uhla a **R** v smere hodinových ručičiek: **H** < 0

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° a +99999,9999°
- **Smer otáčania DR**

Príklady blokov NC

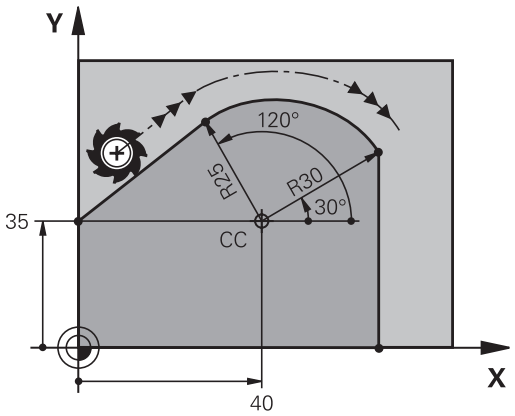
```
N180 I+25 J+25*
N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3*
N200 G13 H+180*
```

Pri inkrementálnych zadaniach zadajte pre DR a PA rovnaké znamienko.

Dbajte na toto správanie pri importovaní programov zo starších ovládaní. V prípade potreby programy prispôsobte.

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!

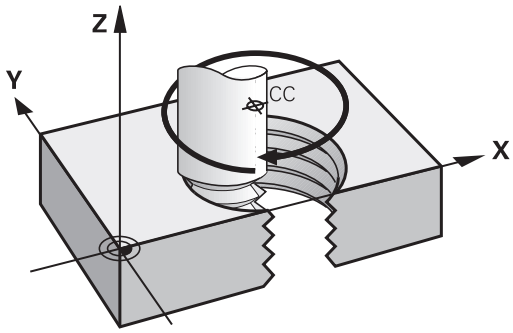
Príklady blokov NC

```
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

- Vnútorné a vonkajšie závity s veľkými priemermi
- Mazacie drážky

Výpočet závitnice

Na programovanie potrebujete inkrementálne zadanie celkového uhla, pod ktorým sa nástroj po závitnici posúva a celkovú výšku závitnice.

Počet chodov n:	Chody závitu + prebehnutie chodu na začiatku a konci závitu
Celková výška h:	Stúpanie P x počet chodov n
Inkrementálny celkový uhol **G91 H**:	Počet chodov x 360° + uhol pre začiatok závitu + uhol pre prebehnutie chodu
Začiatočná súradnica Z:	Stúpanie P x (chody závitu + prebehnutie chodu na začiatku závitu)

Tvar závitnice

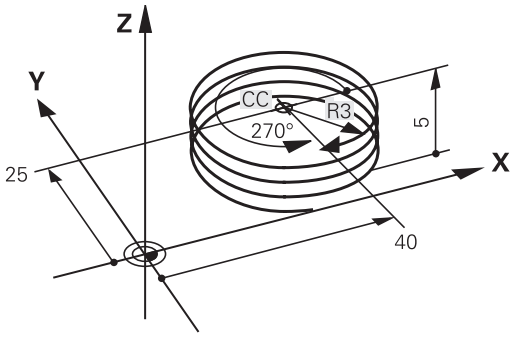
Tabuľka zobrazuje vzťah medzi smerom obrábania, smerom otáčania a korekciou polomeru pre určité tvary dráh.

Vnútorný závit	**Smer obrábania**	**Smer otáčania**	**Korekcia polomeru**
pravotočivý	Z+	**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** môžete zadať hodnotu v rozsahu od -99 999,9999° do +99 999,9999°.

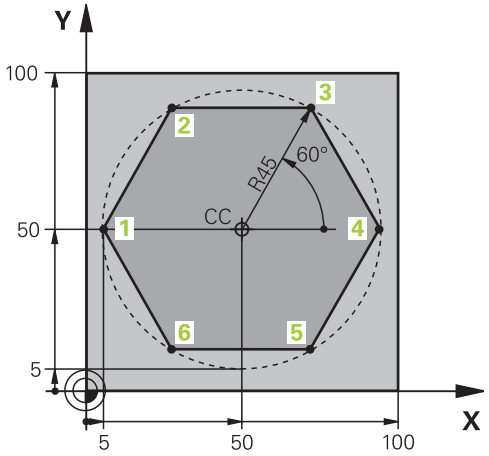


- **Uhol polárnych súradníc**: Celkový uhol, po ktorom sa nástroj posúva po závitnici, zadajte inkrementálny. **Po zadaní uhla vyberte os nástroja niektorým z tlačidiel pre voľbu osí.**
- **Súradnice** pre výšku závitnice zadajte inkrementálnu
- **Korekciu polomeru** zadajte podľa tabuľky

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

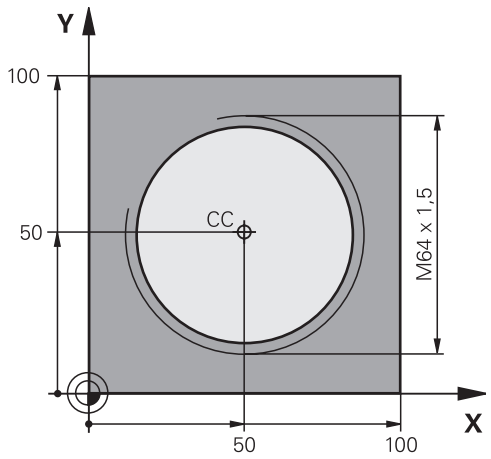
```
N120 I+40 J+25*
N130 G01 Z+0 F100 M3*
N140 G11 G41 R+3 H+270*
N150 G12 G91 H-1800 Z+5*
```

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*	
N99999999 %HELIX G71 *	

6.6 Dráhové pohyby – Dráhové pohyby (možnosť č. 19)

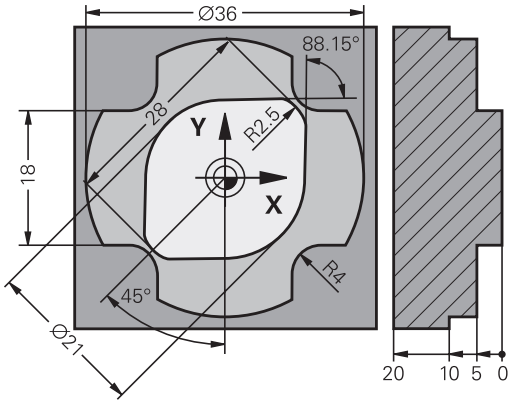
Základy

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 voľného programovania obrysov (FK) sa určuje podľa nasledujúcej hierarchie:

- 1. Rovinou opísanou v bloku **FPOL**
- 2. Pomocou roviny obrábania definovanej v bloku **TOOL CALLT** (napr. **G17** = rovina X/Y)
- 3. 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.

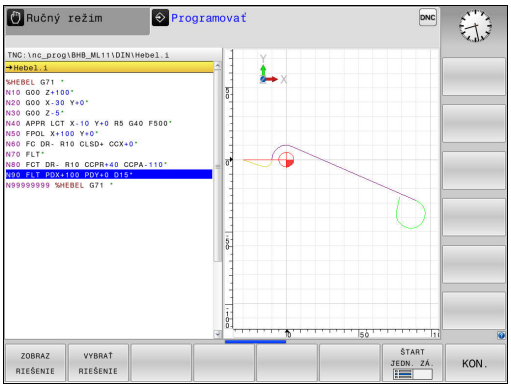
Ak je prvý blok v úseku FK blok **FCT** alebo blok **FLT**, musíte pred tento blok naprogramovať pomocou sivých dialógových tlačidiel minimálne dva bloky NC, aby tak bol presne definovaný smer nábehu.

Úsek FK nesmie nasledovať priamo za značkou **L**.

Grafika voľného programovania obrysov (FK)

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

Ďalšie informácie: "Programovanie", Strana 82



Pri neúplných súradnicových zadaniach nie je často možné jednoznačne definovať obrys obrobku. V takomto prípade zobrazí TNC v grafike FK rôzne alternatívy riešenia a vy z nich vyberiete tú správnu.

V grafike FK používa ovládanie rôzne farby:

- **modrá:** jednoznačne určený prvok obrysu
  Posledný prvok FK zobrazí ovládanie modrou farbou až po odsunutí.
- **fialová:** ešte jednoznačne neurčený prvok obrysu
- **okrová:** dráha stredového bodu nástroja
- **červená:** rýchloposuv
- **zelená:** možné viaceré riešenia

Ak údaje ponúkajú viacero riešení a prvok obrysu je zobrazený zelenou farbou, správny obrys vyberiete takto:

ZOBRAZ RIEŠENIE

- Stláčajte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ RIEŠENIE**, kým sa prvok obrysu nezobrazí správne. Pri nemožnosti odlíšenia možných riešení v štandardnom zobrazení použite funkciu priblíženia (Zoom)

VYBRAŤ RIEŠENIE

- Zobrazený prvok obrysu zodpovedá výkresu: Definujte ho softvérovým tlačidlom **VYBRAŤ RIEŠENIE**

Ak ešte nechcete definovať obrys zobrazený zelenou farbou, stlačte softvérové tlačidlo **ŠTART JEDN. ZÁ.** na pokračovanie v dialógu FK.

Prvky obrysu znázornené zelenou farbou by ste mali čo najrýchlejšie definovať pomocou tlačidla **VYBRAŤ RIEŠENIE**, aby ste tak znížili mieru mnohoznačnosti nasledujúcich prvkov obrysu.

Zobrazenie čísel blokov v grafickom okne

Čísla blokov zobrazíte v grafickom okne:

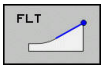
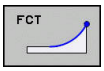
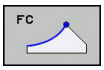
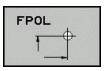
Č. BLOKU ZOBRAZIŤ / VYNECHAŤ

- Prepnite softvérové tlačidlo **ZOBRAZIŤ SKRYŤ Č. ZÁZN.** do stavu **ZOBRAZIŤ** (lišta softvérových tlačidiel 3)

Otvorenie dialógu FK

Keď stlačíte sivé tlačidlo dráhovej funkcie FK, systém TNC zobrazí softvérové tlačidlá, pomocou ktorých otvoríte dialóg FK. Tieto softvérové tlačidlá zrušíte opätovným stlačením tlačidla **FK**.

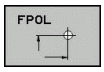
Ak dialóg FK otvoríte pomocou jedného z týchto softvérových tlačidiel, tak TNC zobrazí ďalšie lišty softvérových tlačidiel, prostredníctvom ktorých môžete zadávať známe súradnice, definície smeru a údaje o priebehu obrysu.

Softvérové tlačidlo	Prvok FK
	Priamka s tangenciálnym napojením
	Priamka bez tangenciálneho napojenia
	Kruhový oblúk s tangenciálnym napojením
	Kruhový oblúk bez tangenciálneho napojenia
	Pól na voľné programovanie obrysov (FK)

Pól na voľné programovanie obrysov (FK)



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



- Otvorenie dialógu na definovanie pólu: Stlačte softvérové tlačidlo **FPOL**. TNC zobrazí softvérové tlačidlá osí aktívnej roviny obrábania
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte súradnice pólu



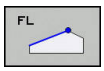
Pól na voľné programovanie obrysov (FK) zostane aktívny, kým pomocou FPOL nenadefinujete nový.

Voľné programovanie priamok

Priamka bez tangenciálneho napojenia



- Zobrazenie softvérových tlačidiel voľného programovania obrysu: stlačte tlačidlo **FK**



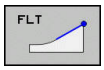
- Otvorenie dialógu pre voľne programovanú priamku: Stlačte softvérové tlačidlo **FL**. TNC zobrazí ďalšie softvérové tlačidlá
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku všetky známe údaje. Grafika FK zobrazuje naprogramovaný obrys fialovou farbou, kým sú údaje postačujúce. Viaceré alternatívy riešenia sa v grafike vyznačia zelenou farbou.
  Ďalšie informácie: "Grafika voľného programovania obrysov (FK)", Strana 274

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**



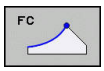
- Otvorenie dialógu: Stlačte softvérové tlačidlo **FLT**
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku všetky známe údaje

Voľné programovanie kruhových dráh

Kruhová dráha bez tangenciálneho napojenia



- Zobrazenie softvérových tlačidiel voľného programovania obrysu: stlačte tlačidlo **FK**



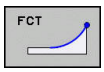
- Otvorenie dialógu na voľne programované kruhové oblúky: Stlačte softvérové tlačidlo **FC**; TNC zobrazí softvérové tlačidlá na priame zadávanie údajov pre kruhové dráhy alebo zadávanie údajov pre stred kruhu
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku všetky známe údaje: Grafika FK zobrazuje naprogramovaný obrys fialovou farbou, kým sú údaje postačujúce. Viaceré alternatívy riešenia sa v grafike vyznačia zelenou farbou.
  Ďalšie informácie: "Grafika voľného programovania obrysov (FK)", Strana 274

Kruhová dráha s tangenciálnym napojením

Keď sa kruhová dráha tangenciálne napája na iný prvok obrysu, otvorte dialóg softvérovým tlačidlom **FCT**:



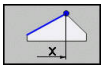
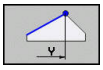
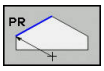
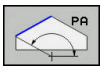
- Zobrazenie softvérových tlačidiel na voľné programovanie obrysu: Stlačte tlačidlo **FK**

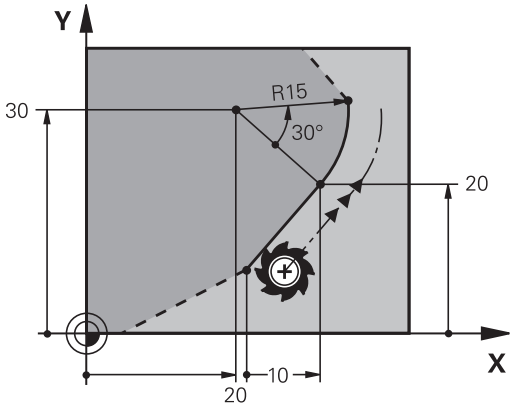


- Otvorenie dialógu: Stlačte softvérové tlačidlo **FCT**
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku všetky známe údaje

Možnosti zadania

Súradnice koncového bodu

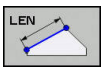
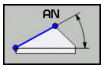
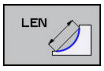
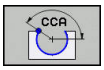
Softvérové tlačidlá	Známe údaje
 	Pravouhlé súradnice X a Y
 	Polárne súradnice, ktoré sa vzťahujú na FPOL

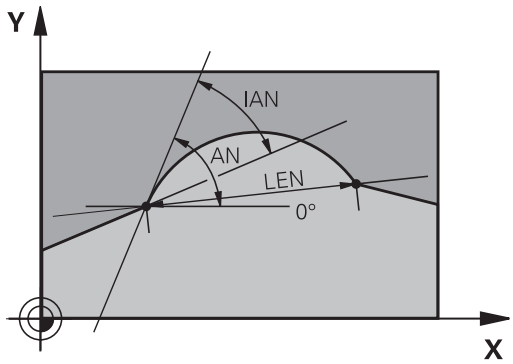


Príklady blokov NC

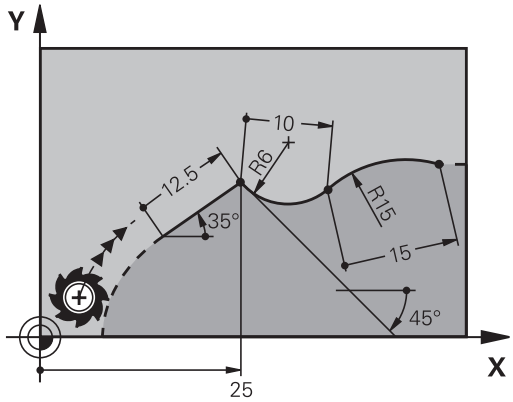
```
N70 FPOL X+20 Y+30*
N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100*
N90 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15*
```

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.



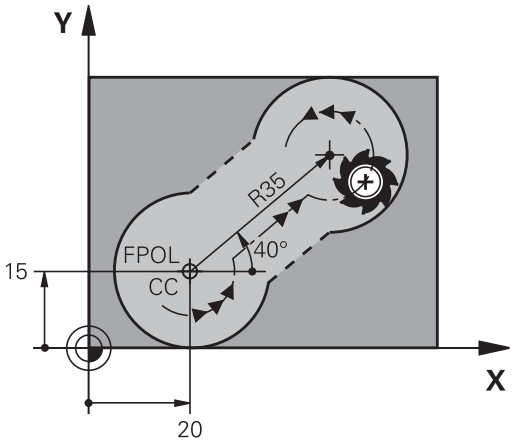
Príklady blokov NC

```
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*
```

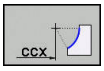
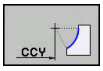
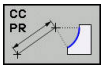
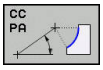
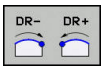
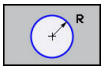
Stred kruhu CC, polomer a smer otáčania v bloku FC/FCT

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

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



Konvenčne naprogramovaný alebo vypočítaný stred kruhu nie je v novom úseku FK viac účinný ako pól alebo stred kruhu: Ak sa konvenčne naprogramované polárne súradnice vzťahujú na pól, ktorý ste predtým zadefinovali v bloku CC, musíte tento pól po úseku FK zadefinovať znovu pomocou bloku CC.

Softvérové tlačidlá	Známe údaje
 	Stred v pravouhlých súradniciach
 	Stred v polárnych súradniciach
	Smer otáčania kruhovej dráhy
	Polomer kruhovej dráhy

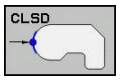
Príklady blokov NC

```
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*
```

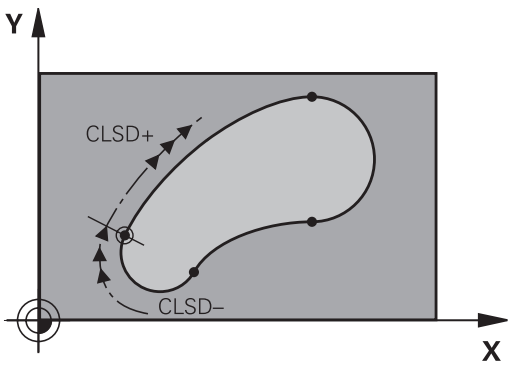
Zatvorené obrysy

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

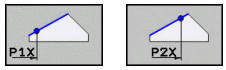
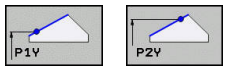
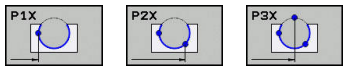
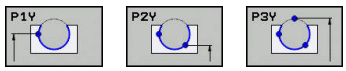
```
N10 G01 X+5 Y+35 G41 F500 M3*
N20 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35*
...
N30 FCT DR- R+15 CLSD-*
```

Pomocné body

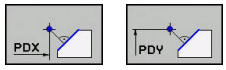
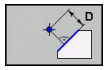
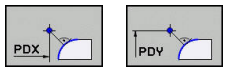
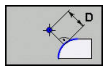
Pre voľne programovateľné priamky, ako aj pre voľne programovateľné kruhové dráhy, môžete zadávať súradnice pre pomocné body na obryse alebo vedľa neho.

Pomocné body na obryse

Pomocné body ležia priamo na priamkach, resp. na predĺženiach priamok alebo priamo na kruhovej dráhe.

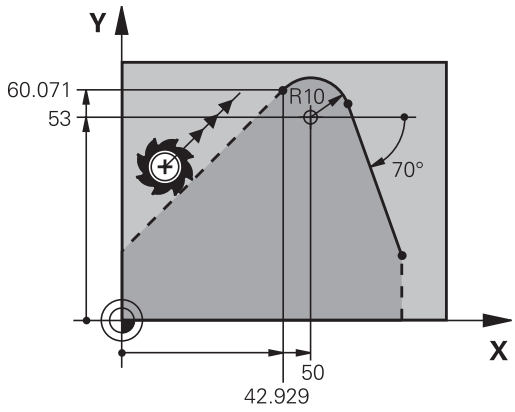
Softvérové tlačidlá	Známe údaje
	Súradnice osi X pomocného bodu P1 alebo P2 priamky
	Súradnica Y pomocného bodu P1 alebo P2 priamky
	Súradnica X pomocného bodu P1, P2 alebo P3 kruhovej dráhy
	Súradnica Y pomocného bodu P1, P2 alebo P3 kruhovej dráhy

Pomocné body vedľa obrysu

Softvérové tlačidlá	Známe údaje
	Súradnice X a Y pomocného bodu vedľapriamky
	Vzdialenosť pomocného bodu od priamky
	Súradnice X a Y pomocného bodu vedľakruhovej dráhy
	Vzdialenosť pomocného bodu od kruhovej dráhy

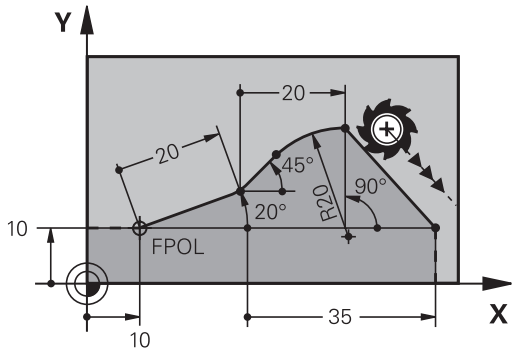
Príklady blokov NC

```
N10 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071*
N20 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10*
```



Relatívne vzťahy

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



Súradnice s relatívnym vzťahom zadávajte vždy inkrementálne. Dodatočne zadajte číslo bloku obrysového prvku, ktorý chcete použiť ako referenčný.

Obrysový prvok, ktorého číslo bloku zadáte, sa nesmie nachádzať viac ako 64 polohovacích blokov pred blokom, v ktorom naprogramujete vzťah.

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

Relatívny vzťah na blok N: Súradnice koncového bodu

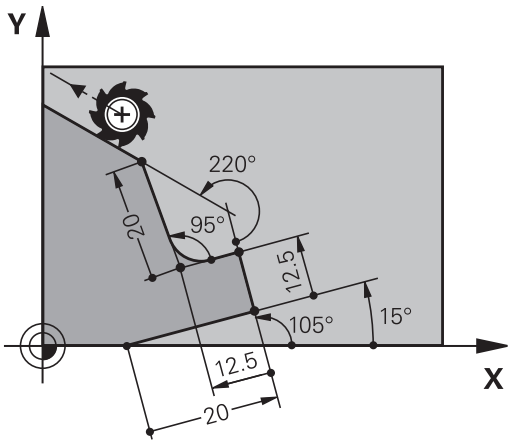
Softvérové tlačidlá	Známe údaje
RX N... RY N...	Pravouhlé súradnice vzťahujúce sa na blok N
RPR N... RPA N...	Polárne súradnice vzťahujúce sa na blok N

Príklady blokov NC

```
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*
```

Relatívny vzťah na blok N: smer a vzdialenosť obrysového prvku

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

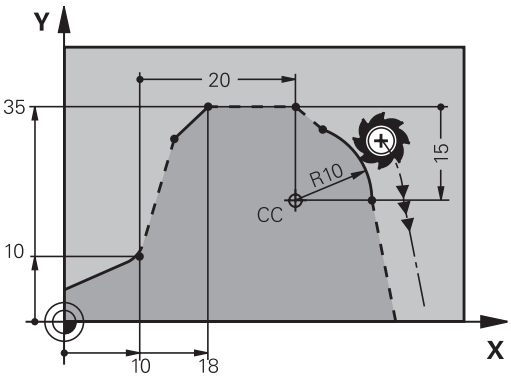


Príklady blokov NC

```
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

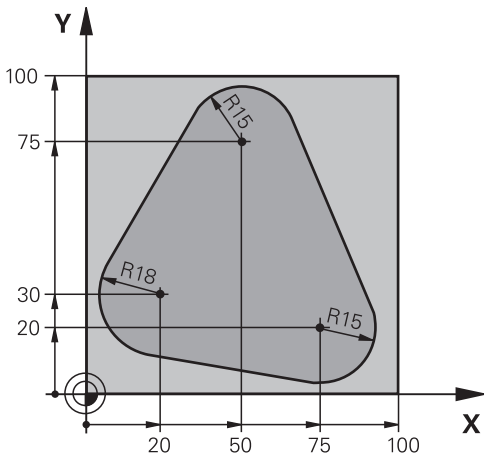
Softvérové tlačidlo	Známe údaje
RCCX N... RCCY N...	Pravouhlé súradnice stredu kruhu vzťahujúce sa na blok N
RCCPR N... RCCPA N...	Polárne súradnice stredu kruhu vzťahujúce sa na blok N



Príklady blokov NC

```
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*
```

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*	Nábeh na hĺbku obrábania
N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*	Nábeh 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

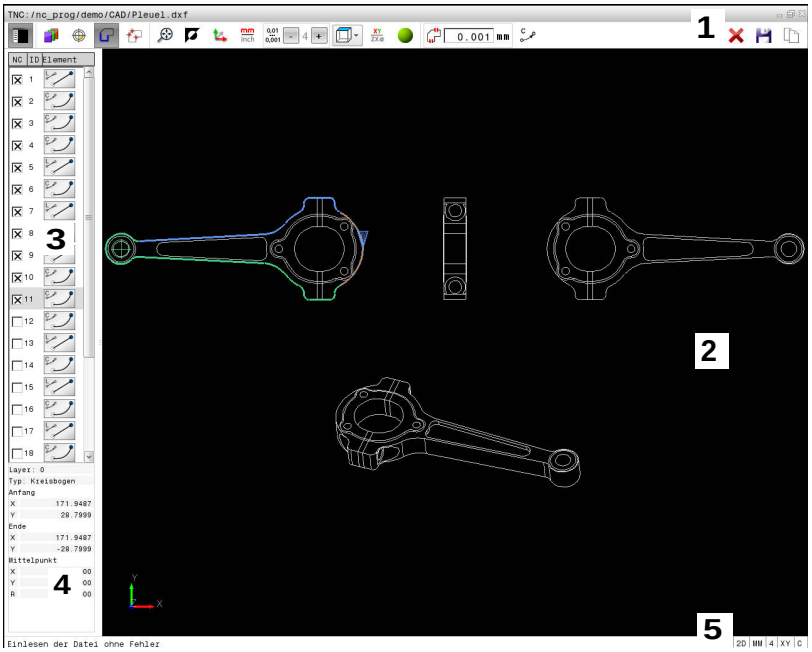
Prevzatie údajov zo súborov CAD

7.1 Rozdelenie obrazovky aplikácie CAD-Viewer a DXF konvertera

Základy aplikácií CAD-Viewer a Konvertor DXF

Zobrazenie na obrazovke

Po otvorení aplikácie CAD-Viewer a konvertora DXF je k dispozícii takéto rozdelenie obrazovky:



1 Lišta ponuky
2 Okno grafiky
3 Okno náhľadu zoznamov
4 Okno informácií o prvku
5 Stavová lišta

Formáty súborov

Aplikácia CAD-Viewer a Konvertor DXF umožňujú otváranie štandardizovaných dátových formátov CAD priamo na TNC.

TNC zobrazí nasledujúce formáty súborov:

Vytvoriť	Typ	Formát
Step	.STP a .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS a .IGES	■ Verzia 5.3
DXF	.DXF	■ R10 ■ R12 ■ R13 ■ 2000 ■ 2002

7.2 CAD-Viewer

Použitie

Na výber použite jednoducho správu súborov TNC rovnako ako pri výbere programov NC. Vďaka tomu si možno rýchlo a poľahky prezerať modely.

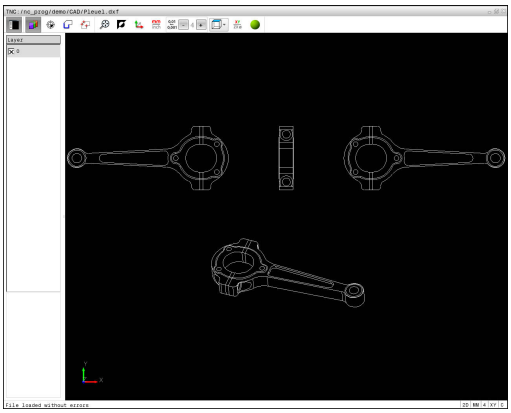
Vzťažný bod možno umiestniť na ľubovoľné miesto v modeli. Tento vzťažný bod môžete použiť ako východiskový bod pri zobrazovaní informácií o prvku, napr. stredy kruhov.

K dispozícii sú nasledujúce ikony:

Ikona	Nastavenie
	Zobrazenie alebo skrytie okna náhľadu zoznamov s cieľom zväčšiť okno grafiky
	Zobrazenie rôznych vrstiev
 	Nastavenie vzťažného bodu alebo vymazanie nastaveného vzťažného bodu
	Nastavenie priblíženia na maximálne zobrazenie celej grafiky
	Prepínanie farby pozadia (čierna alebo biela)
0,01 ... 0,001	Nastavenie rozlíšenia: rozlíšenie určuje, s koľkými desatinnými miestami má systém TNC vytvoriť obrysový program. Základné nastavenie: 4 desatinné miesta pri **mm** a 5 desatinných miest pri **palcoch**
	Prepínanie medzi rôznymi náhľadmi modelu, napr. **Hore**

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 **Programovať**, vytvára TNC štandardne obrysové programy s príponou **.H** a súbory bodov s príponou **.PNT**. V dialógovom okne ukladania môžete vybrať ľubovoľný typ súboru. Ak chcete vložiť vybratý obrys alebo vybratú polohu obrábania priamo do programu NC, použite schránku systému TNC.

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

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

Ďalšie informácie: "Názvy súborov", Strana 140

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.

TNC podporuje nasledujúce formáty súborov:

Ďalšie informácie: "Obr. X", Strana

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



- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Naprogramovať**



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



- Vyberte menu softvérových tlačidiel na výber typov súborov, ktoré chcete zobraziť: Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP**



- Zobrazenie všetkých súborov CAD: stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZIŤ CAD**
- Vyberte adresár, v ktorom je súbor CAD uložený



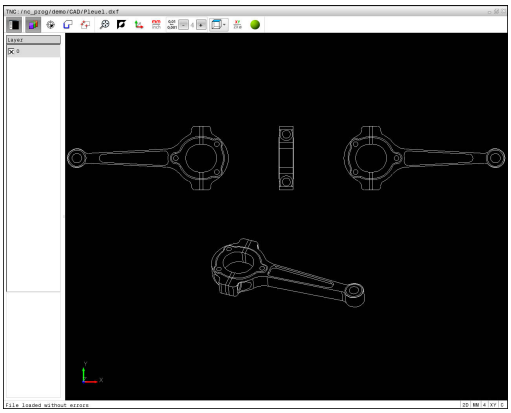
- Vyberte požadovaný súbor DXF
- Výber potvrďte tlačidlom **ENT**: systém TNC spustí konvertor DXF a zobrazí obsah súboru na obrazovke. V okne náhľadu zoznamov systém TNC zobrazí vrstvy (úrovne) a v okne grafiky sa zobrazí výkres

Prevzatie údajov zo súborov CAD

7.3 DXF konverter (možnosť #42)

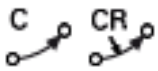
Základné nastavenia

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 **palce**
	Prepínanie medzi rôznymi náhľadmi modelu, napr. **Hore**

Nasledovné ikony zobrazuje TNC len v istých režimoch.

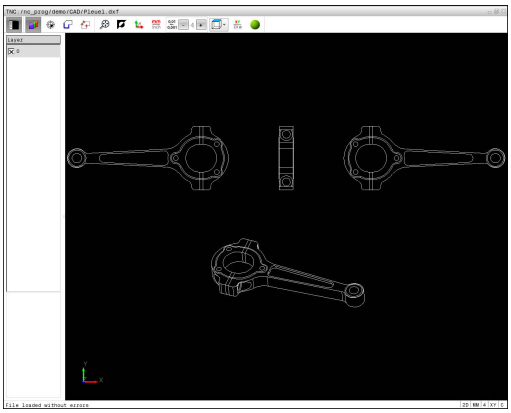
Ikona	Nastavenie
	Režim Prevzatie obrysu: Tolerancia definuje prípustnú vzájomnú vzdialenosť susedných prvkov obrysu. Pomocou tolerancie môžete vyrovnávať nepresnosti, ktoré vznikli pri vytváraní nákresu. Základné nastavenie je nastavené na 0,001 mm
	Režim Prevzatie bodu: Definovanie, či TNC pri výbere polôh obrábania zobrazí dráhu posuvu nástroja prerušovanou čiarou.
	Režim Optimalizácia dráhy: Systém TNC optimalizuje pojazdový pohyb nástroja tak, aby medzi polohami obrábania boli kratšie pojazdové pohyby. Opakovaným stláčaním optimalizáciu vynulujete
	Režim kruhového oblúka: Režim kruhového oblúka umožňuje definovať, či sa kruhy v programe NC budú zobrazovať vo formáte C alebo vo formáte CR, napr. na účely interpolácie plášťa valca.

Nezabudnite, že musíte nastaviť správne merné jednotky, pretože súbor DXF neobsahuje o tejto vlastnosti žiadne informácie.

Ak chcete vytvoriť programy pre staršie typy riadiacich systémov TNC, musíte rozlíšenie obmedziť na 3 desatinné miesta. Navyše musíte odstrániť komentáre, ktoré do obrysového programu vložil prevodník DXF.

Systém TNC zobrazí aktívne základné nastavenia na stavovej lište na obrazovke.

Nastavenie vrstvy



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

Aby bolo na obrazovke pri výbere obrysu zobrazených menej prebytočných informácií, môžete vypnúť všetky nadbytočné vrstvy, ktoré obsahuje súbor DXF.

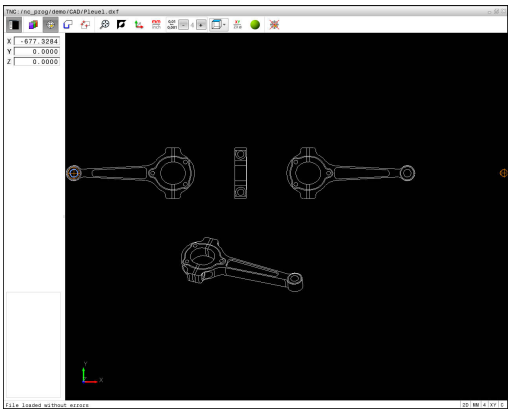
Súbor DXF, ktorý chcete spracovať, musí obsahovať minimálne jednu vrstvu. Prvky, ktoré nie sú priradené žiadnej vrstve, systém TNC automaticky presunie do vrstvy anonymných.

Obrys môžete vybrať aj vtedy, ak konštruktér čiary uložil vo vrstvách.



- Vyberte režim na nastavenie vrstiev: systém TNC zobrazí v okne náhľadu zoznamov všetky vrstvy, ktoré obsahuje aktívny súbor DXF
- Vypnutie vrstvy: Ľavým tlačidlom myši vyberte požadovanú vrstvu a kliknutím na začiarkavacie políčko ju vypnite. Alternatívne použite medzerník
- Zapnutie vrstvy: ľavým tlačidlom myši vyberte požadovanú vrstvu a kliknutím na začiarkavacie políčko ju zobrazte. Alternatívne použite medzerník

Vložiť vzťažný bod



Nulový bod nákresu súboru DXF nemá vždy polohu, ktorú môžete priamo použiť ako vzťažný bod obrobku. TNC má preto k dispozícii funkciu, pomocou ktorej môžete kliknutím na príslušný prvok nastaviť nulový bod nákresu do správnej polohy.

Vzťažný bod môžete zadefinovať na nasledujúcich miestach:

- Priamym zadaním číselnej hodnoty do okna náhľadu zoznamov
- Na začiatočnom bode, koncovom bode alebo v strede priamky
- Na začiatočnom bode, stredovom bode alebo koncovom bode kruhového oblúka
- Na každom prechode kvadrantov alebo v strede plného kruhu
- Na priesečníkoch
  - dvoch priamok, aj ak sa priesečník nachádza na predĺžení príslušnej priamky
  - priamky a kruhového oblúka
  - priamky a úplného kruhu
  - dvoch kruhov (bez ohľadu na to, či sa jedná o kruhový výrez alebo úplný kruh)

Na výber vzťažného bodu musíte použiť dotykovú plôšku (touchpad) alebo pripojenú myš.

Vzťažný bod môžete dodatočne zmeniť aj v prípade, že ste už zvolili príslušný obrys. TNC vypočíta skutočné údaje obrysu až vtedy, keď zvolený obrys uložíte do obrysového programu.

Zvolenie vzťažného bodu na samostatnom prvku

- Zvoľte režim definovania vzťažného bodu
- Prejdite myšou na požadovaný prvok: TNC zobrazí symbolom hviezdičky voliteľné vzťažné body, ktoré sa nachádzajú na zvolenom prvku
- Kliknite na hviezdičku, ktorú chcete zvoliť ako vzťažný bod: systém TNC umiestni symbol vzťažného bodu na vybrané miesto. Ak je zvolený prvok príliš malý, použite funkciu priblíženia (Zoom).

Zvolenie vzťažného bodu ako priesečníka dvoch prvkov



- Zvoľte režim definovania vzťažného bodu
- Kliknite ľavým tlačidlom myši na prvý prvok (priamka, úplný kruh alebo kruhový oblúk): TNC zobrazí symbolom hviezdičky voliteľné vzťažné body, ktoré sa nachádzajú na zvolenom prvku. Prvok je farebne zvýraznený
- Kliknite ľavým tlačidlom myši na druhý prvok (priamka, úplný kruh alebo kruhový oblúk): systém TNC umiestni symbol vzťažného bodu do priesečníka



TNC vypočíta priesečník dvoch prvkov aj vtedy, ak sa tento bod nachádza v predĺžení niektorého z daných prvkov.

Ak TNC dokáže vypočítať viacero priesečníkov, riadiaci systém zvolí priesečník, ktorý je najbližšie k bodu na druhom prvku, ktorý ste označili kliknutím myši.

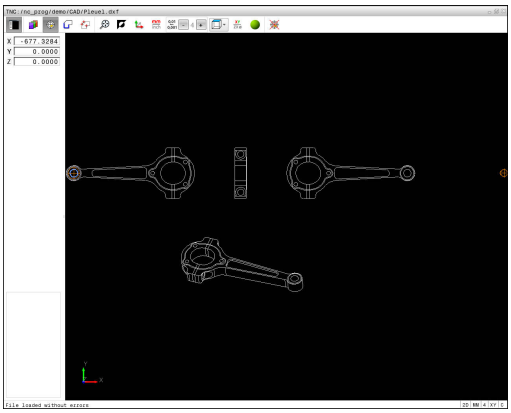
Ak TNC nedokáže vypočítať žiadny priesečník, zruší už vyznačený prvok.

Po nastavení vzťažného bodu sa zmení farba ikony  Nastavenie vzťažného bodu.

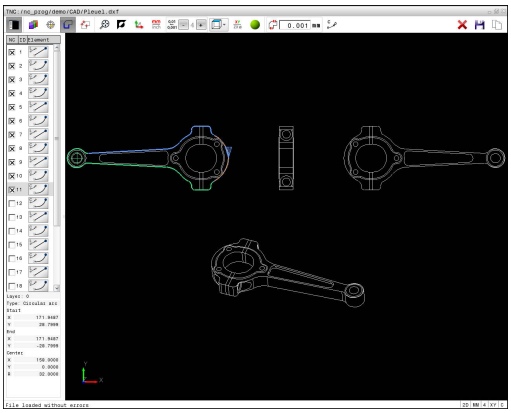
Vzťažný bod môžete vymazať stlačením ikony  .

Informácie o prvku

Systém TNC zobrazí v okne s informáciami o prvku, ako ďaleko sa nachádza vami vybraný vzťažný bod od nulového bodu výkresu.



Výber a uloženie obrysu



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

Definujte smer obehu pri výbere obrysu tak, aby sa zhodoval s požadovaným smerom obrábania.

Zvoľte prvý prvok obrysu tak, aby pri nábehu nedošlo ku kolízii.

Ak sa prvky obrysu nachádzajú príliš blízko pri sebe, použite funkciu priblíženia (Zoom).

Ako obrys môžete navoliť nasledujúce prvky DXF:

- LINE (priamka)
- CIRCLE (úplný kruh)
- ARC (výrez kruhu)
- POLYLINE (nadväzujúce úsečky)

Elipsy a drážky je možné použiť pre priesečníky, no nie je možné ich vybrať. Ak zvolíte elipsy alebo drážky, zobrazia sa červenou farbou.

Informácie o prvku

Systém TNC zobrazí v okne s informáciami o prvku rôzne informácie týkajúce sa obrysového prvku, ktorý ste naposledy označili v okne náhľadu zoznamov alebo v okne grafiky.

- **Layer**: zobrazuje, na ktorej úrovni sa nachádzate
- **Type**: Zobrazuje, o aký prvok práve ide, napr. čiara
- **Súradnice**: zobrazujú začiatočný bod, koncový bod prvku a príp. stredový bod kružnice a polomer



- Vyberte režim na výber obrysu: okno grafiky je aktívne na výber obrysu
- Výber prvku obrysu: myšou prejdite na želaný prvok. TNC zobrazí smer obehu prerušovanou čiarou. Smer obehu môžete zmeniť tak, že myšou prejdete na druhú stranu stredového bodu prvku. Prvok vyberte ľavým tlačidlom myši. TNC znázorní zvolený prvok obrysu modrou farbou. Ak sa vo vybranom smere priebehu dajú vybrať aj ďalšie prvky obrysu, označí TNC tieto prvky zelenou farbou
- Ak sa vo vybranom smere priebehu dajú vybrať aj ďalšie prvky obrysu, systém TNC označí tieto prvky zelenou farbou. V prípade odchýlok sa zvolí prvok, ktorý disponuje najmenšou uhlovou vzdialenosťou. Kliknutím na posledný zelený prvok prevezmete všetky prvky do obrysových programov
- V okne náhľadu zoznamov zobrazí systém TNC všetky vybrané obrysové prvky. Zelenou farbou označené prvky vyznačí TNC bez krížika v stĺpci **NC**. TNC neuloží takéto prvky do programu obrysu. Označené prvky môžete prevziať do programu obrysu aj kliknutím v okne náhľadu zoznamov.



- V prípade potreby môžete zrušiť výber vybraných prvkov opätovným kliknutím na daný prvok v okne grafiky, pričom však musíte súčasne podržať stlačené tlačidlo **CTRL**. Kliknutím na ikonu môžete zrušiť výber všetkých vybraných prvkov



- Vybrané obrysové prvky vložte do schránky systému TNC, aby ste ich následne mohli vložiť do nekódovaného programu, alebo



- Vybrané obrysové prvky uložte do nekódovaného programu: TNC zobrazí prekrývacie okno, v ktorom môžete zvoliť cieľový adresár, ľubovoľný názov súboru a jeho typ.



- 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.

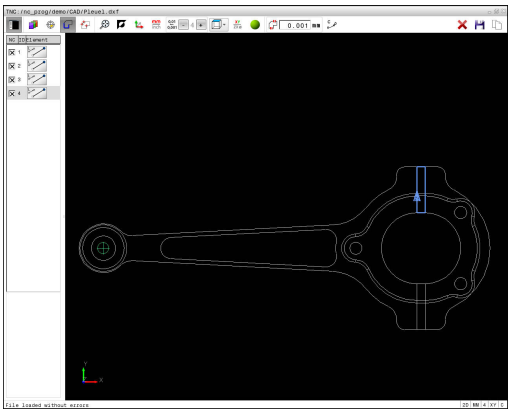
Systém TNC uloží len tie prvky, ktoré sú skutočne zvolené (prvky označené modrou farbou), teda tie, ktoré sú označené krížikom v okne náhľadu zoznamov.

Rozdeliť, predĺžiť, skrátiť prvky obrysu

Na zmenu prvkov obrysu postupujte nasledovne:



- Okno grafiky je aktívne na výber obrysu
- Voľba začiatočného bodu: Zvoľte prvok alebo priesečník medzi prvkami (pomocou tlačidla Shift), následne sa zobrazí červená hviezda, ktorá potom slúži ako začiatočný bod
- Výber nasledovného prvku obrysu: myšou prejdite na želaný prvok. TNC zobrazí smer obehu prerušovanou čiarou. Po zvolení prvku zobrazí TNC 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

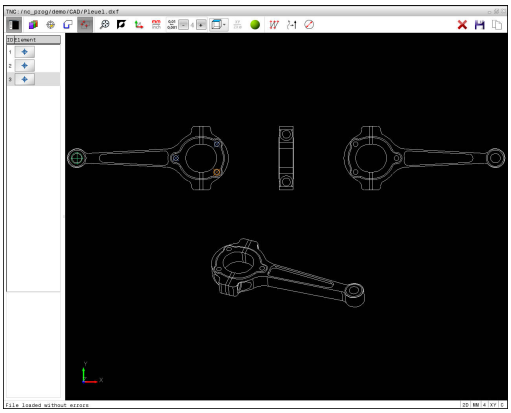




S prvým prvkom obrysu zvolíte smer obehu obrysu.

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.

Výber a uloženie polôh obrábania



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

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

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

Ďalšie informácie: "Základné nastavenia", Strana 290

Na voľbu polôh obrábania sú k dispozícii tri možnosti:

- Samostatný výber: želanú polohu obrábania vyberiete jednotlivými kliknutiami myšou.
  Ďalšie informácie: "Samostatný výber", Strana 299
- 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 300
- Rýchla voľba polôh vŕtania pomocou ikony: Po stlačení ikony zobrazí TNC všetky priemery otvorov, ktoré sú k dispozícii.
  Ďalšie informácie: "Rýchla voľba polôh vŕtania pomocou ikony", Strana 301

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

Samostatný výber



- Aktivovanie režimu na výber polohy obrábania: okno grafiky je aktívne na výber polohy
- Výber polohy obrábania: Myšou prejdite na želaný prvok: TNC znázorní zvolený prvok oranžovou farbou. Ak súčasne stlačíte tlačidlo Shift, 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 súčasne stlačíte tlačidlo Shift, TNC zobrazí polohy obrábania voliteľné prostredníctvom hviezdy. Systém TNC prevezme zvolenú polohu do okna náhľadu zoznamov (zobrazenie bodového symbolu)



- V prípade potreby môžete zrušiť výber vybraných prvkov opätovným kliknutím na daný prvok v okne grafiky, pričom však musíte súčasne podržať stlačené tlačidlo **CTRL**. Alternatívne zvoľte v okne náhľadu zoznamov prvok a stlačte tlačidlo **DEL**. Kliknutím na ikonu môžete zrušiť výber všetkých vybraných prvkov
- Ak chcete určiť polohu obrábania rozrezaním dvoch prvkov, kliknite ľavým tlačidlom myši na prvý prvok: TNC zobrazí polohy obrábania voliteľné prostredníctvom hviezdy
- Ľavým tlačidlom myši kliknite na druhý prvok (priamka, úplný kruh alebo kruhový oblúk): systém TNC prevezme priesečník prvkov do okna náhľadu zoznamov (zobrazenie bodového symbolu). Ak existujú viaceré priesečníky, systém TNC prevezme ten, ktorý sa nachádza najbližšie pri kurzore myši.



- Vybrané polohy obrábania uložte do schránky TNC, aby ste ich následne mohli vložiť ako polohovací blok s vyvolaním cyklu do nekódovaného programu alebo



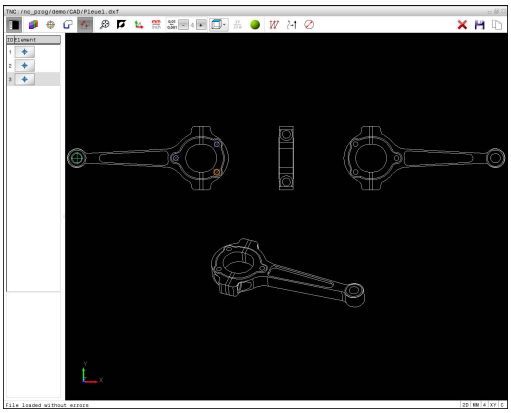
- Uložte vybrané polohy obrábania do súboru bodov: TNC zobrazí prekrývacie okno, v ktorom môžete zvoliť cieľový adresár, ľubovoľný názov súboru a jeho typ.

ENT

- Potvrďte vstup: TNC uloží obrysový program do vybraného adresára



- Ak chcete vybrať ďalšie obrábacie polohy: Stlačte ikonu na zrušenie označenia vybraných prvkov a vyberte podľa predchádzajúceho popisu



Rýchla voľba polôh vŕtania pomocou oblasti označenej myšou



- Aktivovanie režimu na výber polohy obrábania: okno grafiky je aktívne na výber polohy
- Výber polôh obrábania: Stlačte kláves Shift a ľavým tlačidlom myši označte oblasť. TNC prevezme všetky plné kruhy ako polohu vŕtania, ktoré sa nachádzajú úplne v oblasti: TNC zobrazí prekrývacie okno, ktoré umožňuje filtrovanie otvorov podľa ich veľkosti
- Definujte nastavenia filtra a potvrďte ich tlačidlom **OK**: systém TNC prevezme vybrané polohy do okna náhľadu zoznamov (zobrazenia bodového symbolu).
  Ďalšie informácie: "Nastavenia filtra", Strana 302
- V prípade potreby môžete zrušiť výber vybraných prvkov opätovným kliknutím na daný prvok v okne grafiky, pričom však musíte súčasne podržať stlačené tlačidlo **CTRL**. Alternatívne zvoľte v okne náhľadu zoznamov prvok a stlačte tlačidlo **DEL**. Môžete vybrať všetky prvky opätovným označením oblasti, pričom však musíte súčasne podržať stlačené tlačidlo **CTRL**



- Vybrané polohy obrábania uložte do schránky TNC, aby ste ich následne mohli vložiť ako polohovací blok s vyvolaním cyklu do nekódovaného programu alebo



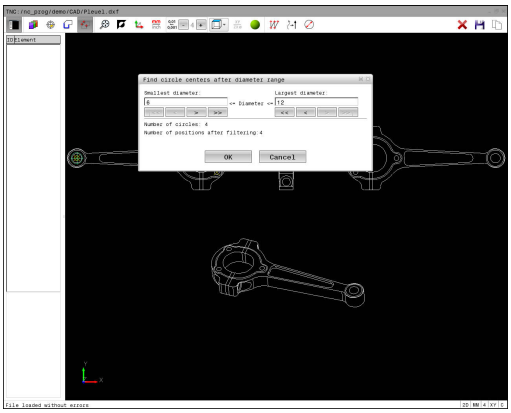
- Uložte vybrané polohy obrábania do súboru bodov: TNC zobrazí prekrývacie okno, v ktorom môžete zvoliť cieľový adresár, ľubovoľný názov súboru a jeho typ.

ENT

- Potvrďte vstup: TNC uloží obrysový program do vybraného adresára



- Ak chcete vybrať ďalšie obrábacie polohy: Stlačte ikonu na zrušenie označenia vybraných prvkov a vyberte podľa predchádzajúceho popisu



Rýchla voľba polôh vŕtania pomocou ikony



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



- Stlačte ikonu: TNC otvorí prekrývacie okno, ktoré umožňuje filtrovanie otvorov podľa ich veľkosti
- V prípade potreby definujte nastavenia filtra a potvrďte ich tlačidlom **OK**: systém TNC prevezme vybrané polohy do okna náhľadu zoznamov (zobrazenia bodového symbolu). **Ďalšie informácie:** "Nastavenia filtra", Strana 302



- V prípade potreby môžete zrušiť výber vybraných prvkov opätovným kliknutím na daný prvok v okne grafiky, pričom však musíte súčasne podržať stlačené tlačidlo **CTRL**. Alternatívne zvoľte v okne náhľadu zoznamov prvok a stlačte tlačidlo **DEL**. Kliknutím na ikonu môžete zrušiť výber všetkých vybraných prvkov



- Vybrané polohy obrábania uložte do schránky TNC, aby ste ich následne mohli vložiť ako polohovací blok s vyvolaním cyklu do nekódovaného programu alebo



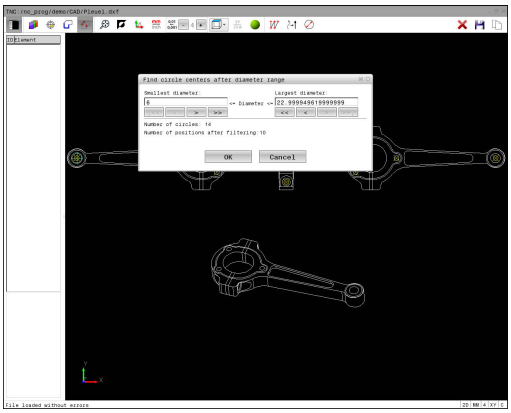
- Uložte vybrané polohy obrábania do súboru bodov: TNC zobrazí prekrývacie okno, v ktorom môžete zvoliť cieľový adresár, ľubovoľný názov súboru a jeho typ.

ENT

- Potvrďte vstup: TNC uloží obrysový program do vybraného adresára

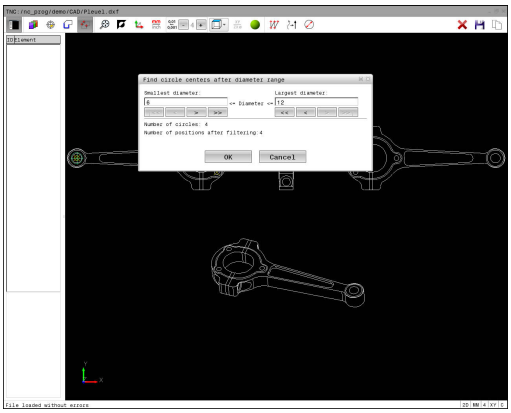


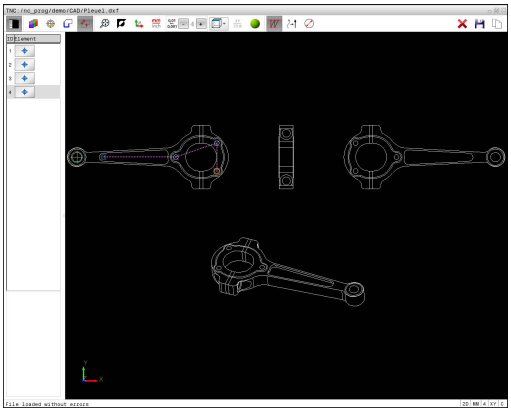
- Ak chcete vybrať ďalšie obrábacie polohy: Stlačte ikonu na zrušenie označenia vybraných prvkov a vyberte podľa predchádzajúceho popisu



Nastavenia filtra

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





K dispozícii sú nasledujúce tlačidlá:

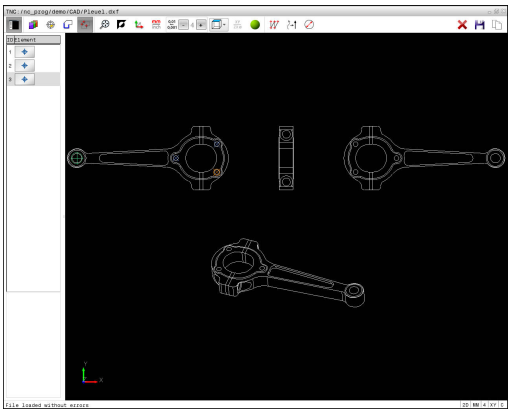
Ikona	Nastavenia filtrov najmenších priemerov
!<<	Zobraziť najmenší nájdený priemer (základné nastavenie)
<	Zobrazenie najbližšieho nájdeného menšieho priemeru
>	Zobrazenie najbližšieho nájdeného väčšieho priemeru
>>	Zobraziť najväčší nájdený priemer TNC nastaví filter pre najmenší priemer na hodnotu, ktorá je nastavená na najväčší priemer

Ikona	Nastavenia filtrov najväčších priemerov
<<	Zobraziť najmenší nájdený priemer TNC nastaví filter pre najväčší priemer na hodnotu, ktorá je nastavená na najmenší priemer
<	Zobrazenie najbližšieho nájdeného menšieho priemeru
>	Zobrazenie najbližšieho nájdeného väčšieho priemeru
>>!	Zobraziť najväčší nájdený priemer (základné nastavenie)

Dráhu nástroja môžete zobraziť pomocou ikony **NÁSTROJ DRÁHA ZOBRAZIŤ**.

Ďalšie informácie: "Základné nastavenia", Strana 290

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

Podprogramy a opakovanie 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. každé meno návestia smiete v programe použiť len raz pomocou tlačidla **LABEL SET** alebo zadaním **G98**. Počet vložených mien návestí je obmedzený len internou pamäťou.



Nepoužívajte číslo návestia, resp. názov návestia viackrát!

Návestie 0 (**G98 L0**) označuje koniec podprogramu, a smie sa preto použiť ľubovoľne často.

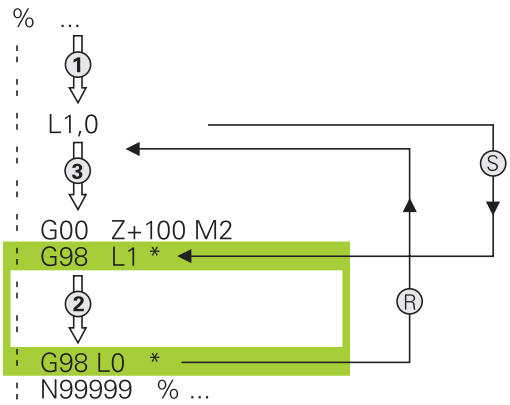
8.2 Podprogramy

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**



Pripomienky k programovaniu

- Hlavný program môže obsahovať ľubovoľné množstvo podprogramov
- Podprogramy môžete vyvolávať ľubovoľne často v ľubovoľnom poradí
- Podprogram nesmie vyvolávať sám seba
- Podprogramy programujte za blokom s M2, resp. M30
- Ak sa podprogramy nachádzajú v obrábacom programe pred blokom s M2 alebo M30, vykonajú sa minimálne raz aj bez vyvolania

Programovanie podprogramu

LBL SET

- Označte začiatok: stlačte tlačidlo **LBL SET**
- Vložte číslo podprogramu. Ak chcete použiť názov návestia LABEL: stlačte softvérové tlačidlo **LBL-NAME** na prechod do zadávania 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 LABEL: stlačte softvérové tlačidlo **LBL-NAME** na prechod do vloženia textu

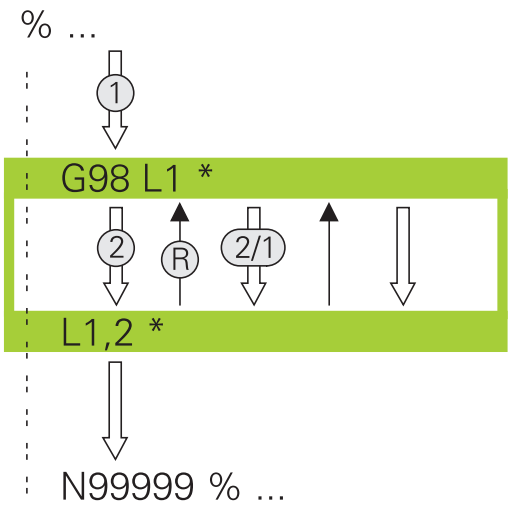


L 0 nie je povolené, pretože zodpovedá vyvolaniu konca podprogramu.

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 TNC časť programu medzi vyvolaným NÁVESTÍM a vyvolaním návestia **Ln,m** toľkokrát, koľko opakovaní ste uviedli v rámci parametra **m**

3 Potom pokračuje TNC v obrábacom programe

Pripomienky k programovaniu

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

Programovanie opakovania časti programu

LBL SET

- Označte začiatok: stlačte tlačidlo **LBL SET** a vložte číslo návestia LABEL pre časť programu, ktorá sa má opakovať. Ak chcete použiť názov návestia LABEL: stlačte softvérové tlačidlo **LBL-NAME** na prechod do zadávania 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
- Vložte počet opakovaní **REP** a vstup potvrďte tlačidlom **ENT**.

8.4 Ľubovoľný program ako podprogram

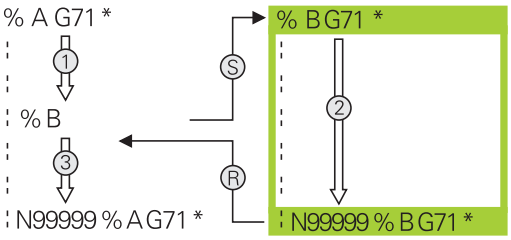
Prehľad softvérových tlačidiel

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

Softvérové tlačidlo	Funkcia
PROGRAM VYVOLAŤ	Vyvolať program prostredníctvom **%**
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 VYVOLAŤ	Vyvolať naposledny zvolený súbor prostredníctvom **%<>%**

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



Pripomienky k programovaniu

- Na vyvolanie ľubovoľného obrábacieho programu nepotrebuje TNC žiadne návestia
- Vyvolaný program nesmie obsahovať žiadnu z prídavných funkcií **M2** alebo **M30**. Ak ste vo vyvolanom obrábacom programe definovali podprogramy pomocou návestí, musíte funkcie M2, resp. M30 používať prostredníctvom funkcie skoku **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 prejavia aj vo vyvolávajúcom programe.

Vyvolanie prostredníctvom VYVOLAŤ PROGRAM

Pomocou funkcie **%** vyvoláte ľubovolný program ako podprogram. Ovládanie spracúva vyvolaný program od miesta, na ktorom ste vyvolali program.

PGM CALL

- Výber funkcií na vyvolanie programu: stlačte tlačidlo **PGM CALL**

PROGRAM VYVOLAŤ

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAM VYVOLAŤ**: Systém TNC spustí dialóg na definovanie programu, ktorý sa má vyvolať. Názov cesty zadajte pomocou klávesnice na obrazovke

alebo

VYBRAŤ SÚBOR

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**: TNC zobrazí okno výberu, v ktorom môžete vybrať volaný program, výber potvrďte tlačidlom **ENT**

Vyvolanie prostredníctvom VYBRAŤ PROGRAM a VYVOLAŤ ZVOLENÝ PROGRAM

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

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

Program zvolíte nasledovne:

PGM CALL

- Výber funkcií na vyvolanie programu: stlačte tlačidlo **PGM CALL**

ZVOLIŤ PROGRAM

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZVOLIŤ PROGRAM**: Systém TNC spustí dialóg na definovanie programu, ktorý sa má vyvolať.

VYBRAŤ SÚBOR

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**: TNC zobrazí okno výberu, v ktorom môžete vybrať volaný program, výber potvrďte tlačidlom **ENT**

Program vyvoláte nasledovne:

PGM CALL

- Výber funkcií na vyvolanie programu: stlačte tlačidlo **PGM CALL**

ZVOLENÝ PROGRAM VYVOLAŤ

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZVOLENÝ PROGRAM VYVOLAŤ**: Systém TNC vyvolá prostredníctvom funkcie **%<>%** naposledy zvolený program

8.5 Vnárania

Druhy vnorení

- Vyvolania podprogramov v podprogramoch
- Opakovanie časti programu v opakovanej časti programu
- Vyvolania podprogramov v opakovaniach častí programov
- Opakovania častí programov v podprogramoch

Hĺbka vnorenia

Hĺbka vnorenia (tiež vkladania) definuje, koľko ďalších podprogramov alebo opakovaní častí programu smú podprogramy alebo opakované časti programu obsahovať.

- Maximálna hĺbka vnorenia pre podprogramy: 19
- Maximálna hĺbka vnorenia na vyvolanie hlavného programu: 19, pričom **G79** má účinok ako vyvolanie hlavného programu
- Opakovania častí programov môžete vnárať bez obmedzení

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 *	

Vykonávanie 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 *	

Vykonávanie programu

1 Hlavný program REPS sa vykoná až po blok 27
2 Časť programu medzi blokom 27 a blokom 20 sa zopakuje 2-krát
3 Hlavný program REPS sa vykoná od bloku 28 až po blok 35
4 Časť programu medzi blokom 35 a blokom 15 sa zopakuje 1-krát (obsahuje opakovanie časti programu medzi blokom 20 a blokom 27)
5 Hlavný program REPS sa vykoná od bloku 36 až po blok 50. Návrat do bloku 1 a koniec programu

Opakovanie podprogramu

Príklady blokov NC

%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 *	

Vykonávanie programu

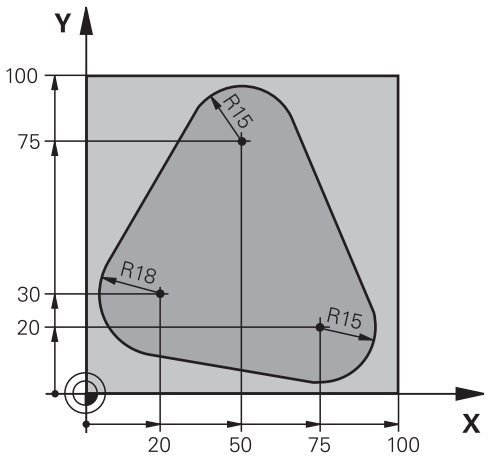
1 Hlavný program UPGREP sa vykoná až po blok 11
2 Vyvolá sa podprogram 2 a vykoná sa
3 Časť programu medzi blokom 12 a blokom 10 sa opakuje 2-krát:
Podprogram 2 sa zopakuje 2-krát
4 Hlavný program UPGREP sa vykoná od bloku 13 až po blok 19.
Návrat do bloku 1 a koniec programu

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

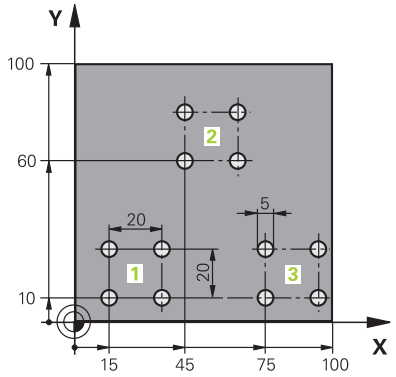


%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odsunutie nástroja
N50 I+50 J+50*	Vloženie pólu
N60 G10 R+60 H+180*	Predpolohovanie v rovine obrábania
N70 G01 Z+0 F1000 M3*	Predpolohovanie na hornú hranu obrobku
N80 G98 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 *	

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

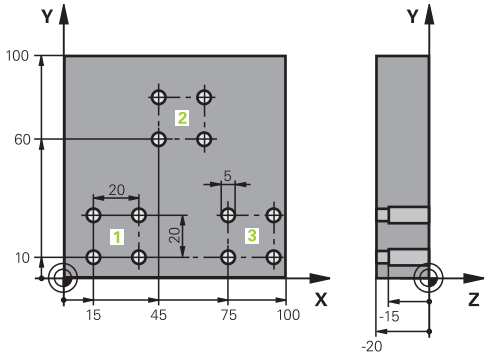


%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odsunutie nástroja
N50 G200 VŔTAŤ	Definícia cyklu vŕtania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-30 ;HLBKA	
Q206=300 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA 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 *	

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 vrták
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 – vrták
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

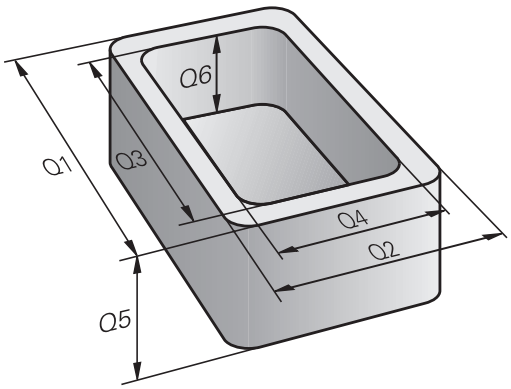
N160 G00 Z+250 M2*	Koniec hlavného programu
N170 G98 L1*	Začiatok podprogramu 1: kompletný vŕtací plán
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3*	Nábeh na bod štartu skupiny dier 1
N190 L2,0*	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
N200 X+45 Y+60*	Nábeh na bod štartu skupiny dier 2
N210 L2,0*	Vyvolanie podprogramu 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 parametrov Q

9.1 Princíp a prehľad funkcií

Pomocou parametrov Q môžete jedným programom NC definovať celé skupiny dielov – postačí, ak namiesto konštantných číselných hodnôt naprogramujete variabilné parametre Q.



Parametre Q môžete použiť napríklad pre:

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

Pomocou parametrov Q môžete tiež:

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

Parametre Q pozostávajú vždy z písmen a číslic. Písmená určujú druh parametra Q, číslice určujú rozsah parametra Q.

Podrobné informácie nájdete v nasledujúcej tabuľke:

Druh parametra Q	**Rozsah parametra Q**	**Význam**
Q parameter:		**Parametre pôsobia na všetky programy NC v pamäti systému TNC**
	0 – 99	Parametre pre **používateľa**, keď nedochádza k žiadnym prelínaniam s cyklami SL HEIDENHAIN
	100 – 199	Parametre pre špeciálne funkcie systému TNC, ktoré sú čítané programami NC používateľa alebo cyklami
	200 – 1199	Parametre, ktoré sa prednostne používajú pre cykly HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parametre, ktoré sa prednostne používajú pri cykloch výrobcu, keď sa hodnoty odosielajú späť do programu používateľa
	1400 – 1599	Parametre, ktoré sa prednostne používajú pre vstupné parametre cyklov výrobcu
	1600 – 1999	Parametre pre **používateľa**
Parametre **QL**:		**Parametre pôsobia iba lokálne v rámci programu NC**
	0 – 499	Parametre pre **používateľa**
Parametre **QR**:		**Parametre pôsobia trvalo (remanentne) na všetky programy NC v pamäti systému TNC, aj po prerušení napájania**
	0 – 499	Parametre pre **používateľa**

Okrem toho máte k dispozícii parametre **QS** (**S** je skratka pre String = reťazec), pomocou ktorých sa v systéme TNC dajú spracovať aj texty.

Druh parametra Q	**Rozsah parametra Q**	**Význam**
Parametre **QS**:		**Parametre pôsobia na všetky programy NC v pamäti systému TNC**
	0 – 99	Parametre pre **používateľa**, ak nedochádza k žiadnym prelínaniam s cyklami SL HEIDENHAIN
	100 – 199	Parametre pre špeciálne funkcie systému TNC, ktoré sú čítané programami NC používateľa alebo cyklami
	200 – 1199	Parametre, ktoré sa prednostne používajú pre cykly HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parametre, ktoré sa prednostne používajú pri cykloch výrobcu, keď sa hodnoty odosielajú späť do programu používateľa
	1400 – 1599	Parametre, ktoré sa prednostne používajú pre vstupné parametre cyklov výrobcu
	1600 – 1999	Parametre pre **používateľa**



Najväčšiu možnú bezpečnosť pre vaše aplikácie dosiahnete, ak budete v rámci programu NC používať výlučne oblasti parametrov Q odporúčané pre používateľa.

Majte pritom na pamäti, že spoločnosť HEIDENHAIN odporúča použitie rozsahov parametrov Q, nedokáže ich však zaručiť.

Funkcie výrobcu stroja alebo tretej strany sa však aj napriek tomu môžu prelínať s programom NC používateľa! Preto dodržiavajte príručku k stroju a dokumentáciu tretích strán.

Programovanie parametrov 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.



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 374

TNC interne uloží číselné hodnoty v binárnom číselnom formáte (norma IEEE 754). Kvôli použitiu tohto normalizovaného formátu sa niektoré desatinné čísla nedajú binárne zobraziť so 100 % presnosťou (chyba pri zaokrúhľovaní). Nezabúdajte na túto skutočnosť najmä pri používaní obsahov vypočítaných Q parametrov pri skokových príkazoch alebo polohovaniach.

Vyvolanie funkcií parametrov Q

Počas zadávania obrábacieho programu stlačte tlačidlo **Q** (v poli na zadávanie číselných vstupov a výber osi pod tlačidlom **+/-**). TNC potom zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Skupina funkcií	Strana
ZÁKL. FUNK.	Základné matematické funkcie	329
TRIGON. FUNK.	Uhlové funkcie	331
SKOKY	Rozhodovanie keď/potom, skoky	333
ŠPEC. FUNK.	Iné funkcie	337
VZOREC	Priame vkladanie vzorcov	358
OBRYS. VZOREC	Funkcia na obrábanie zložitých obrysov	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov

Po definovaní alebo priradení parametra Q zobrazí systém TNC softvérové tlačidlá Q, QL a QR. Týmito softvérovými tlačidlami vyberiete najskôr požadovaný typ parametra a následne zadáte číslo parametra.

Ak ste pripojili USB klávesnicu, stlačením tlačidla **Q** môžete priamo otvoriť dialóg na zadanie vzorca.

9.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt

Použitie

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

Príklady blokov NC

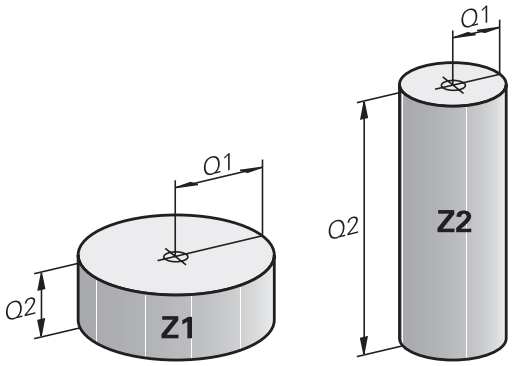
N150 D00 Q10 P01 +25*	Priradenie
...	Q10 získa hodnotu 25
N250 G00 X +Q10*	Zodpovedá G00 X +25

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



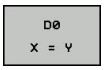
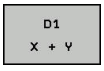
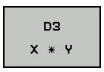
9.3 Popis obrysov základnými matematickými funkciami

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 **ZÁKL. FUNK.**. TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Prehľad

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	**D00**: PRIRADENIE napr. B. **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.

Naprogramovanie základných aritmetických operácií

Príklad 1

Q
- Výber funkcie parametra Q: stlačte tlačidlo **Q**

ZÁKL. FUNK.
- Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. FUNK.**

FN0 X = Y
- Výber funkcie parametra Q PRIRADENIE: stlačte softvérové tlačidlo **D0 X=Y**

Č. PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?

ENT
- Vložte **12** (číslo parametra Q) a vstup potvrďte tlačidlom **ENT**.

1. HODNOTA ALEBO PARAMETER?

ENT
- Vložte **10**: Q5 priraďte číselnú hodnotu 10 a vstup potvrďte tlačidlom **ENT**.

Bloky NC v systéme TNC

```
N16 D00 Q5 P01 +10*
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7*
```

Príklad 2

Q
- Výber funkcie parametra Q: stlačte tlačidlo **Q**

ZÁKL. FUNK.
- Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. FUNK.**

FN3 X * Y
- Výber funkcie parametrov Q NÁSOBENIE: stlačte softvérové tlačidlo **D3 X * Y**

Č. PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?

ENT
- Vložte **12** (číslo parametra Q) a vstup potvrďte tlačidlom **ENT**.

1. HODNOTA ALEBO PARAMETER?

ENT
- Vložte **Q5** ako prvú hodnotu a vstup potvrďte tlačidlom **ENT**.

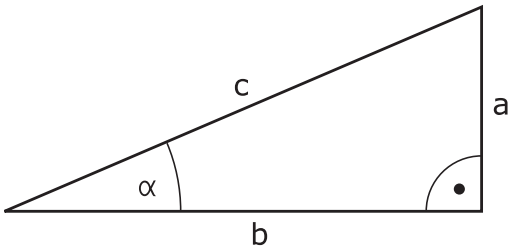
2. HODNOTA ALEBO PARAMETER?

ENT
- Vložte **7** ako druhú hodnotu a vstup potvrďte tlačidlom **ENT**.

9.4 Trigonometrické funkcie

Definície

Sínus: sin α = a/c
Kosínus: cos α = b/c
Tangens: tanα = a/b = sin α/cos α



Pritom je

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

Z tangenty môže TNC zistiť uhol:
α = arctan (a/b) = arctan (sin α/cos α)

Príklad:
a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan (a/b) = arctan 0,5 = 26,57°
Okrem toho platí:
a2 + b2 = c2 (kde a2 = a x a)
c = √ (a^2 + b^2)

Programovanie uhlových funkcií

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

Softvérové tlačidlo	Funkcia
D6 SIN(X)	**D06**: SÍNUS napr. **D06 Q20 P01 -Q5 *** Určenie sínusu uhla v stupňoch (°) a priradenie
FN7 COS(X)	**D07**: KOSÍNUS napr. **D07 Q21 P01 -Q5 *** Určenie kosínusu uhla v stupňoch (°) a priradenie
D8 X LEN Y	**D08**: ODMOCNINA ZO SÚČTU DRUHÝCH MOCNÍN napr. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Vytvorenie dĺžky z dvoch hodnôt a priradenie
D13 X ANG Y	**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 < uhol < 360°) a priradenie

9.5 Výpočty kruhu

Použitie

Pomocou funkcií na výpočet kruhu môžete z troch alebo štyroch bodov na kruhu (kružnici) nechať TNC vypočítať stred a polomer kruhu. Výpočet kruhu zo štyroch bodov je presnejší.

Použitie: Tieto funkcie môžete použiť, napr. vtedy, ak chcete pomocou programovateľnej snímacej funkcie určiť polohu a veľkosť diery alebo rozstupovej kružnice.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	FN 23: Určiť ÚDAJE KRUHU z troch bodov kruhu napr. B.**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 návestí, ktoré je naprogramované za danou podmienkou.

Ďalšie informácie: "Označenie podprogramov a opakovaní časti programu", Strana 306

Ak podmienka nie je splnená, vykoná TNC nasledujúci blok.

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

Nepodmienené skoky

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

```
D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *
```

Programovanie rozhodovania keď/potom

Možnosti vkladania skokov

K dispozícii máte nasledujúce vstupy pri podmienke **IF**:

- Čísla
- Texty
- Q, QL, QR
- **QS** (parametre reťazca)

K dispozícii máte nasledujúce tri možnosti na vloženie adresy skoku **GOTO**:

- **LBL-NAME**
- **LBL-NUMMER**
- **QS**

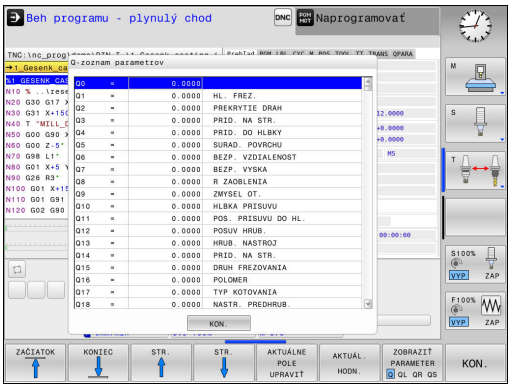
Rozhodovania keď/potom sa zobrazia po stlačení softvérového tlačidla **SKOKY**. TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
D9 IF X EQ Y GOTO	**D09**: AK SA ROVNÁ, SKOK napr. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 “UPCAN25“ *** Ak sú obe hodnoty alebo parametre rovné, skok na uvedené návestie
D10 IF X NE Y GOTO	**D10**: AK SA NEROVNÁ, SKOK napr. B. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Ak nie sú obe hodnoty alebo parametre rovné, skok na uvedené návestie
D11 IF X GT Y GOTO	**D11**: AK JE VYŠŠIA, SKOK napr. B. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 *** Ak je prvá hodnota alebo parameter vyššia ako druhá hodnota alebo parameter, skok na uvedené návestie
D12 IF X LT Y GOTO	**D12**: AK JE NIŽŠIA, SKOK napr. B. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 „ANYNAME“ *** Ak je prvá hodnota alebo parameter nižšia ako druhá hodnota alebo parameter, skok na uvedené návestie

9.7 Kontrola a zmena parametrov Q

Postup

Parametre Q môžete kontrolovať a aj meniť vo všetkých prevádzkových režimoch.



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

Q INFO

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

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.

Programovanie parametrov Q

9.7 Kontrola a zmena parametrov Q

Vo všetkých prevádzkových režimoch (okrem prevádzkového režimu **Programovať**) môžete parametre Q zobraziť aj v prídavnom zobrazení stavu.

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



- Vyvolajte lištu softvérových tlačidiel na rozdelenie obrazovky.



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



- Stlačte softvérové tlačidlo **STAV PARAM. Q**



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



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

9.8 Prídavné funkcie

Prehľad

Prídavné funkcie sa zobrazia po stlačení softvérového tlačidla **ŠPEC. FUNK.** TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
D14 CHYBA =	**D14** Vygenerovanie chybových hlásení	338
D16 TLAČ F	**D16** Formátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q	342
D18 NAČÍT. SYS. DÁT	**D18** Čítanie systémových dát	347
D19 PLC=	**D19** Prenesenie hodnôt do PLC	356
D20 POČKAŤ NA	**D20** Synchronizácia NC a PLC	356
D26 OTVORIŤ TABUĽKU	**D26** Otvorenie voľne definovateľnej tabuľky	425
D27 ZÁPIS DO TABUĽKY	**D27** Zápis do voľne definovateľnej tabuľky	426
D28 ČÍTAŤ TABUĽKU	**D28** Načítanie z voľne definovateľnej tabuľky	427
D29 PLC LIST=	**D29** Prenesenie až ôsmych hodnôt do PLC	357
D37 EXPORT	**D37**Exportovanie lokálnych parametrov Q alebo parametrov QS do volajúceho programu	357
D38 POSLAŤ	**D38** Odoslanie informácií z programu NC	357

D14 – Vygenerovanie chybových hlásení

Pomocou funkcie **D14** môžete nechať generovať chybové hlásenia riadené programom, ktoré sú predprogramované výrobcom stroja alebo spoločnosťou HEIDENHAIN: ak sa systém TNC počas vykonávania alebo testu programu dostane k bloku s hodnotou **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 zobraziť 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	Chybne definovaná rovina
1019	Naprogramovaná chybná os
1020	Chybné otáčky
1021	Korektúra polomeru nie je definovaná
1022	Nie je definované zaoblenie

Číslo chyby	Text
1023	Príliš veľký polomer zaoblenia
1024	Nie je definovaný štart programu
1025	Príliš hlboké vnorenie
1026	Chýba vzťah uhla
1027	Nie je definovaný obrábací cyklus
1028	Príliš malá šírka drážky
1029	Príliš malý výrez
1030	Q202 nie je definovaný
1031	Q205 nie je definovaný
1032	Vložiť Q218 väčší ako Q219
1033	CYCL 210 nie je dovolený
1034	CYCL 211 nie je dovolený
1035	Q220 je príliš veľký
1036	Vložiť Q222 väčší ako Q223
1037	Vložiť Q244 väčší ako 0
1038	Vložiť Q245 iný ako Q246
1039	Rozsah uhla vložiť < 360°
1040	Vložiť Q223 väčší ako Q222
1041	Q214: 0 nie je dovolená
1042	Nie je definovaný smer posuvu
1043	Nie je aktívna žiadna tabuľka nulových bodov
1044	Chybná poloha: Stred 1. osi
1045	Chybná poloha: Stred 2. osi
1046	Diera príliš malá
1047	Diera príliš veľká
1048	Výčnelok príliš malý
1049	Výčnelok príliš veľký
1050	Príliš malý výrez: Opraviť 1.A.
1051	Príliš malý výrez: Opraviť 2.A.
1052	Príliš veľký výrez: Nepodarok 1.A.
1053	Príliš veľký výrez: Nepodarok 2.A.
1054	Príliš malý výčnelok: Nepodarok 1.A.
1055	Príliš malý výčnelok: Nepodarok 2.A.
1056	Príliš veľký výčnelok: Opraviť 1.A.
1057	Príliš veľký výčnelok: Opraviť 2.A.
1058	TCHPROBE 425: Chyba max. rozmeru

Číslo chyby	Text
1059	TCHPROBE 425: Chyba min. rozmeru
1060	TCHPROBE 426: Chyba max. rozmeru
1061	TCHPROBE 426: Chyba min. rozmeru
1062	TCHPROBE 430: Priemer príliš veľký
1063	TCHPROBE 430: Priemer príliš malý
1064	Nie je definovaná os merania
1065	Prekročená tolerancia zlomenia nástroja
1066	Vložiť Q247 iné ako 0
1067	Hodnotu Q247 vložiť vyššiu ako 5
1068	Tabuľka nulových bodov?
1069	Druh frézovania Q351 sa pri zadávaní nesmie rovnať 0
1070	Zmenšiť hĺbku závitu
1071	Vykonať kalibráciu
1072	Prekročenie tolerancie
1073	Je aktívny prechod na blok
1074	ORIENTÁCIA nie je dovolená
1075	3DROT nie je dovolené
1076	3DROT aktivovať
1077	Vložiť zápornú hĺbku
1078	Q303 nie je definovaný v meracom cykle!
1079	Os nástroja nie je povolená
1080	Vypočítaná hodnota je chybná
1081	Meracie body si odporujú
1082	Nesprávne vloženie bezp. výšky
1083	Hĺbka zanorenia je rozporná
1084	Nedovolený obrábací cyklus
1085	Riadok je schránený proti zápisu
1086	Prídavok je väčší ako hĺbka
1087	Nie je definovaný vrcholový uhol
1088	Údaje si odporujú
1089	Poloha drážky 0 nie je povolená
1090	Vložiť prísuv iný ako 0
1091	Prepnutie Q399 nepovolené
1092	Nástroj nedefinovaný
1093	Nedovolené č. nástroja
1094	Nedovolený názov nástroja

Číslo chyby	Text
1095	Voliteľný softvér nie je aktívny
1096	Nie je možné obnoviť kinematiku
1097	Funkcia nie je dovolená
1098	Rozmery polovýrobku si odporujú
1099	Meraná poloha nepovolená
1100	Prístup ku kinematike nie je možný
1101	Pol. merania nie je v obl. posuvu
1102	Kompen. predvoľby nie je možná
1103	Polomer nástroja je príliš veľký
1104	Spôsob zanorenia nie je možný
1105	Nesprávne definovaný zanárací uhol
1106	Nedefinovaný uhol otvorenia
1107	Príliš veľká šírka drážky
1108	Faktory mierky nie sú rovnaké
1109	Nástrojové údaje nekonzistentné

D16 – Formátovaný výstup textov a hodnôt parametrov Q

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 použitie funkcie **D16** naprogramujte najskôr textový súbor, ktorý definuje výstupný formát.

Dostupné funkcie

Na vytvorenie textového súboru použite nasledujúce formátovacie funkcie:

Špeciálne znaky	Funkcia
„……“	Zadefinovanie výstupného formátu pre text a premenné medzi úvodzovkami hore
%9.3F	Formát pre parametre Q: ■ %: definícia formátu ■ 9.3: celkovo 9 miest (vrátane desatinnej bodky) vrátane 3 desatinných miest ■ F: relatívne (desatinné číslo), formát pre Q, QL, QR
%+7.3F	Formát pre parametre Q: ■ %: definícia formátu ■ +: číslo so zarovnaním doprava ■ 7.3: celkovo 7 miest (vrátane desatinnej bodky) vrátane 3 desatinných miest ■ F: relatívne (desatinné číslo), formát pre Q, QL, QR
%S	Formát pre textovú premennú QS
%D alebo **%I**	Formát pre celé číslo (Integer)
,	Oddeľovací znak medzi výstupným formátom a parametrom
;	Znak konca bloku ukončuje riadok
\n	Zalomenie riadka
+	Hodnota parametra Q so zarovnaním doprava
-	Hodnota parametra Q so zarovnaním doľava

Na umožnenie súčasného výpisu rôznych informácií do protokolovacieho súboru 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_PORTUGUE	Výstup textu len pri dialógu v portugalčine
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_HUNGARIA	Výstup textu len pri dialógu v maďarčine
L_CHINESE	Výstup textu len pri dialógu v čínštine
L_CHINESE_TRAD	Výstup textu len pri dialógu v (tradičnej) čínštine
L_SLOVENIAN	Výstup textu len pri dialógu v slovinčine
L_NORWEGIAN	Výstup textu len pri dialógu v nórčine
L_RUSSIAN	Výstup textu len pri dialógu v rumunčine
L_SLOVAK	Výstup textu len pri dialógu v slovenčine
L_TURKISH	Výstup textu len pri dialógu v turečtine
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

Kľúčové slovo	Funkcia
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

Vytvorenie textového súboru

Na výpis formátovaných textov a hodnôt parametrov Q vytvorte v textovom editore TNC textový súbor, v ktorom nadefinujete formáty a parametre Q. Tento súbor vytvorte s príponou **.A**.

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 = %9.3F“, Q31;
„Y1 = %9.3F“, Q32;
„Z1 = %9.3F“, Q33;

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.

Ak použijete funkciu **D16**, nesmie mať súbor kódovanie UTF-8.

Zobrazovanie hlásení na obrazovke

Funkciu **D16** môžete tiež využiť na zobrazovanie ľubovoľných hlásení z programu NC v prekrývacom okne na obrazovke TNC. Takto sa dajú zobraziť aj dlhšie texty pomocníka na ľubovoľnom mieste v programe tak, aby obsluha na ne musela reagovať. Môžete vyvolávať aj obsahy parametrov Q, ak súbor popisu protokolu obsahuje príslušné pokyny.

Aby sa hlásenie zobrazilo na obrazovke TNC, musíte ako názov súboru protokolu vložiť iba príkaz **SCREEN:**.

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

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

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

```
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.



Hodnoty načítané funkciou **D18** sa na výstup odosielajú vždy v metrických jednotkách.

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Index	Význam
Informácie o programe, 10	3	-	Číslo aktívneho obrábacieho cyklu
	103	Číslo parametra Q	Relevantné v rámcicyklov NC; nazistenie, 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 (bez indexu)
	2	-	Pripravené číslo nástroja (bez indexu)
	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

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Index	Význam
Parameter cyklu, 30	1	-	Bezpečnostná vzdialenosť aktívneho obrábacieho cyklu
	2	-	Hĺbka vŕtania alebo frézovania aktívneho obrábacieho cyklu
	3	-	Hĺbka prísuvu aktívneho obrábacieho cyklu
	4	-	Posuv pri prísuve do hĺbky aktívneho obrábacieho cyklu
	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	-	Čas zotrvania aktívneho obrábacieho cyklu
	13	-	Stúpanie závitu v cykle 17, 18
	14	-	Prídavok na dokončovanie aktívneho obrábacieho cyklu
	15	-	Uhol vyhrubovania aktívneho obrábacieho cyklu
	21	-	Snímací uhol
	22	-	Snímacia dráha
	23	-	Snímací posuv
Modálny stav, 35	1	-	Kótovanie: 0 = absolútne (G90) 1 = inkrementálne (G91)
Údaje pre tabuľky SQL, 40	1	-	Kód výsledku pre posledný príkaz SQL
Údaje z tabuľky nástrojov, 50	1	Č. nástroja	Dĺžka nástroja
	2	Č. nástroja	Polomer nástroja
	3	Č. nástroja	Polomer nástroja R2
	4	Č. nástroja	Prídavok na dĺžku nástroja DL
	5	Č. nástroja	Prídavok na polomer nástroja DR
	6	Č. nástroja	Prídavok na polomer nástroja DR2
	7	Č. nástroja	Nástroj blokovaný (0 alebo 1)
	8	Č. nástroja	Číslo sesterského nástroja
	9	Č. nástroja	Maximálna životnosť TIME1
	10	Č. nástroja	Maximálna životnosť TIME2
	11	Č. nástroja	Aktuálny čas používania CUR. TIME
	12	Č. nástroja	Stav PLC
	13	Č. nástroja	Maximálna dĺžka reznej hrany LCUTS
	14	Č. nástroja	Maximálny uhol zanorenia ANGLE

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Index	Význam
	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
	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 snímacieho hrotu vo vedľajšej osi CAL_OF2
	26	Č. nástroja	Uhol vretena pri kalibrácii CAL_ANG
	27	Č. nástroja	Typ nástroja pretabuľku 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	Zablokovanémiesto: 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	-	Početriadkovzvolenejtabuľkynástrojov
	2	-	Početriadkovzvolenejtabuľkynulovýchbodov
	4	-	Početriadkovotvorenej,voľnedefinovateľnejtabuľky Hodnota -1:Nie jeotvorená žiadna tabuľka
Hodnoty naprogramované priamo po vyvolaní nástroja, 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

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Index	Význam
	5	-	Prídavok na polomer nástroja DR
	6	-	Automatický Vyvolanie nástroja 0 = Áno, 1 = Nie
	7	-	Prídavok na polomer nástroja DR2
	8	-	Index nástroja
	9	-	Aktívny posuv
Hodnoty naprogramované priamo po definícii nástroja , 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 Vyvolanie nástroja	Aktívny polomer
	2	1 = bez prídavku na obrábanie 2 = s prídavkom na obrábanie 3 = s prídavkom na obrábanie a prídavkom na obrábanie z Vyvolanie nástroja	Aktívna dĺžka
	3	1 = bez prídavku na obrábanie 2 = s prídavkom na obrábanie 3 = s prídavkom na obrábanie a prídavkom na obrábanie z Vyvolanie nástroja	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

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Index	Význam
			+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
	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
	3	1 až 9	Rozdiel medzi referenčným a vzťažným bodom osi 1 až 9
Rozsah posuvu, 230	2	1 až 9	Záporný softvérový koncový spínač alebo hranica rozsahu posuvu osi 1 až 9
	3	1 až 9	Kladný softvérový koncový spínač alebo hranica rozsahu posuvu osi 1 až 9
	5	-	Zapnutie alebo vypnutie softvérového koncového spínača: 0 = zap., 1 = vyp.

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Index	Význam
Požadovaná poloha v súradnicovom systéme stroja, 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
		2	Os Y
		3	Os Z
		4	Os A
		5	Os B
		6	Os C
		7	Os U
		8	Os V
		9	Os W
Čas obrábania, 320	3	-	Aktuálny čas obrábania pomocou aktívneho programu NC v minútach
Spínací snímací systém 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
Stolový snímací systém TT	70	1	Typ snímacieho systému
		2	Riadok v tabuľke snímacieho systému

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Index	Význam
	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
	78	-	Smer snímania
Vzťažný bodz cyklu snímacieho systému, 360	1	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Posledný vzťažný bod ručného cyklu snímacieho systému alebo posledný bod dotyku z cyklu 0 bez korekcie dĺžky snímacieho hrotu alebos korekciou polomeru snímacieho hrotu (súradnicový systém obrobku)
	2	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Posledný vzťažný bod ručného cyklu snímacieho systému alebo posledný bod dotyku z cyklu 0 bez korekcie dĺžky a polomeru snímacieho 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 snímacieho hrotu
	4	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Posledný vzťažný bod ručného cyklu snímacieho systému alebo posledný bod dotyku z cyklu 0 bez korekcie dĺžky a polomeru snímacieho 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

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Index	Význam
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
SIK, 630	2	-	Čítanie SIK-ID
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
	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

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Index	Význam
	34	-	Lift off
Skúška použitia nástroja, 975	1	-	Skúška použitia nástroja aktuálneho programu NC -2 = Nie je možná žiadna skúška, deaktivovaná výrobcom stroja -1 = Nie je možná žiadna skúška, chýba prevádzkový súbor nástroja 0 = Skúška je OK, všetky nástroje sú dostupné 1 = Skúška nie je OK, nástroj chýba alebo je zablokovaný
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 = snímací hrot nie je vyklopený 1 = snímací hrot je vyklopený
	8	-	Aktuálny uhol vretena
Číslo nástroja, 990	10	Číslo parametra Q	Číslo nástroja, ku ktorému patrí názov nástroja z parametra Q IDX -1 = Názov nie je dostupný alebo je nástroj zablokovaný
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, 0 = 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*
```

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.

D38 – Odoslanie informácií z programu NC

Pomocou funkcie **D38** môžete zapisovať texty a hodnoty parametrov Q z programu NC do prevádzkového denníka a odosielať ich do aplikácie DNC.

Na prenos dát sa použije bežná počítačová sieť TCP/IP.

Ďalšie informácie nájdete v príručke pre knižnicu funkcií Remo Tools SDK.

Príklad

Zdokumentovanie hodnôt Q1 a Q23 v prevádzkovom denníku.

```
D38* /„PARAMETER Q1: %F Q23: %F“ P02 +Q1 P02 +Q23*
```

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)**
SQ	**Druhá mocnina (angl. square)** napr.**Q15 = SQ 5**
SQRT	**Druhá odmocnina (angl. square root)** napr.**Q22 = SQRT 25**
SIN	**Sínus uhla** napr. **Q44 = SIN 45**
COS	**Kosínus uhla** napr. **Q45 = COS 45**
TAN	**Tangens uhla** napr. **Q46 = TAN 45**
ASIN	**Arkus-sínus** Inverzná funkcia sínusu; určenie uhla na základe pomeru protiľahlá odvesna/prepona, napr.**Q10 = ASIN 0,75**
ACOS	**Arkus-kosínus** Inverzná funkcia kosínusu; určenie uhla na základe pomeru priľahlá odvesna/prepona, napr.**Q11 = ACOS Q40**
ATAN	**Arkus-tangens** Inverzná funkcia tangens; určenie uhla na základe pomeru protiľahlá odvesna/priľahlá odvesna, napr.**Q12 = ATAN Q50**

Softvérové tlačidlo	Spájacia funkcia
^	**Umocnenie hodnôt** napr. **Q15 = 3^3**
PI	**Konštanta PI (3,14159)** napr.**Q15 = PI**
LN	**Vytvoriť prirodzený logaritmus (LN) z určitého čísla** Číselný základ 2,7183, napr.**Q15 = LN Q11**
LOG	**Vytvorenie logaritmu čísla, číselný základ 10** napr. **Q33 = LOG Q22**
EXP	**Exponenciálna funkcia, 2,7183 na n-tú** napr. **Q1 = EXP Q12**
NEG	**Negácia hodnoty (vynásobenie číslom -1)** napr.**Q2 = NEG Q1**
INT	**Orezať desatinné miesta** Vytvorenie celého čísla napr.**Q3 = INT Q42**
ABS	**Vytvorenie absolútnej hodnoty čísla** napr. **Q4 = ABS Q22**
FRAC	**Orezať miesta čísla pred desatinnou čiarkou** Frakcionácia napr.**Q5 = FRAC Q23**
SGN	**Kontrola znamienka čísla** napr. **Q12 = SGN Q50** Ak je vrátená hodnota Q12 = 1, potom Q50 >= 0 Ak je vrátená hodnota Q12 = -1, potom Q50 < 0
%	**Vypočítať hodnotu Modulo (zvyšok delenia),** napr. **Q12 = 400 % 360** Výsledok: Q12 = 40

Výpočtové pravidlá

Pre programovanie matematických vzorcov platia nasledujúce pravidlá:

Bodkové výpočty pred čiarkovými

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

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

alebo

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

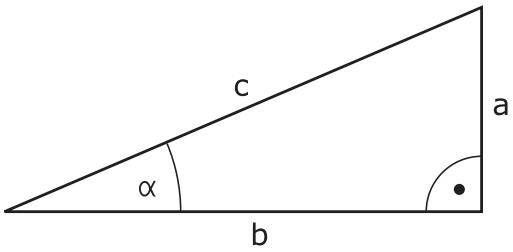
1 Krok výpočtu 10 na druhú = 100
2 Krok výpočtu 3 na tretiu = 27
3 Krok výpočtu 100 – 27 = 73

Distributívny zákon

Distributívny zákon pri výpočtoch v zátvorke
a * (b + c) = a * b + a * c

Príklad zadávania

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



Q

VZOREC

- Výber zadania vzorca: Stlačte tlačidlo **Q** a softvérové tlačidlo **VZOREC**alebo použite rýchly vstup

Q

- Stlačte tlačidlo **Q**, na klávesnici ASCII

Č. PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?

ENT

- Zadajte **25** (číslo parametra) a stlačte tlačidlo **ENT**

▷

- Prepínajte lištu softvérových tlačidiel a stlačte softvérové tlačidlo Arkus-tangens

ATAN

◁

- Prepínajte lištu softvérových tlačidiel a stlačte softvérové tlačidlo Začiatočná zátvorka

(

Q

- Zadajte **12** (číslo parametra Q)

/

- Stlačte softvérové tlačidlo Delenie

Q

- Zadajte **13** (číslo parametra Q)

)

- Stlačte softvérové tlačidlo Koncová zátvorka a ukončite vkladanie vzorca

END

Príklad bloku NC

```
N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

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 324

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

Softvérové tlačidlo	Funkcie VZOREC STRING	Strana
STRING	Priradiť parameter reťazca	363
CFGREAD	Načítanie parametra stroja	371
	Združiť parametre reťazca	363
TOCHAR	Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca	364
SUBSTR	Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca	365
SYSSTR	Načítanie systémového parametra	366

Softvérové tlačidlo	Funkcie reťazca vo funkcii VZOREC	Strana
TONUMB	Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu	367
INSTR	Kontrola parametra reťazca	368
STRLEN	Stanoviť dĺžku parametra reťazca	369
STRCOMP	Porovnať abecedné poradie	370

Ak použijete funkciu **VZOREC STRING**, je výsledok vykonanej výpočtovej operácie vždy reťazec. Ak použijete funkciu **VZOREC**, je výsledok vykonanej výpočtovej operácie vždy číselná hodnota.

Priradenie parametra 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
- Stlačte softvérové tlačidlo Funkcie reťazca

DECLARE STRING
- Stlačte softvérové tlačidlo **DECLARE STRING**

Príklad bloku NC

```
N30 DECLARE STRING QS10 = „OBROBOK“
```

Združenie parametrov 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
- Stlačte softvérové tlačidlo Funkcie reťazca

REŤAZEC VZORCA
- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC STRING**
- Zadajte číslo parametra reťazca, do ktorého má TNC uložiť združený reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom je uložený **prvý** čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**: TNC zobrazí symbol združenia **||**
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom je uložený **druhý** čiastkový reťazec, potvrďte tlačidlom **ENT**
- Postup opakujte, kým nevyberiete všetky združené čiastkové reťazce, proces ukončite stlačením tlačidla **END**

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

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Otvoriť menu funkcií

FUNKCIE REŤAZCA

- Stlačte softvérové tlačidlo Funkcie reťazca

REŤAZEC VZORCA

- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC STRING**

TOCHAR

- Vyberte funkciu na transformáciu číselnej hodnoty na parameter reťazca
- Vložte číslo alebo požadovaný parameter Q, ktorý má TNC transformovať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- V prípade potreby nastavte počet desatinných miest, ktoré má TNC zohľadniť pri transformácii, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT** a vstup ukončite tlačidlom **END**

Príklad: Transformácia parametra Q50 na parameter reťazca QS11, použiť 3 desatinné miesta

```
N37 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)
```

Kopírovanie čiastkového reťazca z parametra reťazca

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

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Otvoriť menu funkcií

FUNKCIE REŤAZCA

- Stlačte softvérové tlačidlo Funkcie reťazca

REŤAZEC VZORCA

- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC STRING**
- Vložte číslo parametra, do ktorého má TNC uložiť nakopírovaný súbor znakov, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**

SUBSTR

- Výber funkcie na vystrihnutie časti reťazca
- Vložte číslo parametra QS, z ktorého chcete kopírovať čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Vložte číslo miesta, od ktorého chcete kopírovať čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Vložte počet znakov, ktoré chcete kopírovať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT** a vstup ukončite 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)
```

Čítanie systémových údajov

Pomocou funkcie **SYSSTR** môžete čítať systémové údaje a ukladať ich v parametroch reťazcov. Výber systémových údajov sa vykoná pomocou čísla skupiny (ID) a čísla.

Vloženie IDX a DAT nie je potrebné.

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Význam
Informácie o programe, 10010	1	Cesta do aktívneho hlavného programu
	3	Cesta do cyklu zvoleného pomocou funkcie **CYCL DEF G39 PGM CALL**
	10	Cesta do programu zvoleného pomocou funkcie **%:PGM**
Údaje kanála, 10025	1	Názov kanála
Hodnoty naprogramované vo vyvolaní nástroja, 10060	1	Názov nástroja
Údaje snímacieho systému, 10350	50	Typ snímača aktívneho snímacieho systému TS
	70	Typ snímača aktívneho snímacieho systému TT
	73	Kľúčový názov aktívneho snímacieho systému TT z MP **activeTT**
Údaje na spracovanie paliet, 10510	1	Názov palety
	2	Cesta do aktuálne zvolenej tabuľky paliet
Verzia softvéru NC, 10630	10	Identifikátor verzie softvéru NC
Údaje nástroja, 10950	1	Názov nástroja
	2	Zápis nástroja DOC
	3	Regulačné nastavenie AFC
	4	Kinematika nosiča nástroja

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.



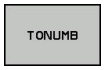
- Vyberte funkcie parametrov Q



- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
- Vložte číslo parametra, do ktorého má TNC uložiť číselnú hodnotu, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**



- Prepnite lištu softvérových tlačidiel



- Vyberte funkciu na konverziu parametra reťazca na číselnú hodnotu
- Vložte číslo parametra QS, ktorý má systém TNC skonvertovať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT** a vstup ukončite 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.

Q

- Vyberte funkcie parametrov Q

VZOREC

- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
- Vložte číslo parametra Q pre výsledok a potvrďte tlačidlom **ENT**. TNC uloží v parametroch miesto, na ktorom začína hľadaný text

◁

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

INSTR

- Vyberte funkciu na kontrolu parametra reťazca
- Vložte číslo parametra QS, v ktorom je uložený hľadaný text, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Vložte číslo parametra QS, ktorý má TNC prehľadať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Vložte číslo miesta, od ktorého má TNC hľadať čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT** a vstup ukončite 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)
```

Určenie dĺžky parametra reťazca

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

Q

- Vyberte funkciu parametra Q

VZOREC

- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
- Vložte číslo parametra Q, do ktorého má TNC uložiť zistenú dĺžku reťazca, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**

◁

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

STRLEN

- Vyberte funkciu na stanovenie dĺžky textu parametra reťazca
- Vložte číslo parametra QS, ktorého dĺžku má TNC stanoviť, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT** a vstup ukončite tlačidlom **END**

Príklad: Stanoviť dĺžku QS15

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

Keď nie je definovaný zvolený parameter reťazca, poskytne ovládanie výsledok **-1**.

Porovnať abecedné poradie

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

Q

- Vyberte funkciu parametra Q

VZOREC

- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
- Vložte číslo parametra Q, do ktorého má TNC uložiť výsledok porovnania, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**

◁

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

STRCOMP

- Vyberte funkciu na porovnanie parametrov reťazcov
- Vložte číslo prvého parametra QS, ktorý má TNC porovnať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Vložte číslo druhého parametra QS, ktorý má TNC porovnať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT** a vstup ukončite 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)
```

Načítanie parametra stroja

Pomocou funkcie **CFGREAD** môžete načítať parametre stroja TNC ako číselné hodnoty alebo vo forme reťazca. Načítané hodnoty sa na výstup odosielajú vždy v metrických jednotkách.

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 SYST. NÁZOV**. Na obnovenie štandardného zobrazenia postupujte rovnakým spôsobom.

Pred zistením parametra stroja pomocou funkcie **CFGREAD** musíte vždy atribútom, entitou a kľúčom definovať parameter QS.

V dialógu funkcie CFGREAD sa zisťujú nasledovné parametre:

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

Načítanie reťazca parametra stroja

Obsah parametra stroja uložte v parametri QS ako reťazec:

Q

- Stlačte tlačidlo **Q**

REŤAZEC VZORCA

- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC STRING**
- Vložte číslo parametra reťazca, do ktorého má TNC uložiť parameter stroja, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Vyberte funkciu **CFGREAD**
- Vložte čísla parametrov reťazcov pre kľúč, entitu a atribút, vstup potvrďte tlačidlom **ENT**
- V prípade potreby zadajte číslo pre index alebo preskočte dialóg tlačidlom **NO ENT**
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT** a vstup ukončite tlačidlom **END**

Príklad: načítanie označenia štvrtej osi formou reťazca

Nastavenie parametrov v editore konfigurácie

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] až [5]

14 QS11 = „“	Priradenie parametra reťazca pre kľúč
15 QS12 = „CFGDISPLAYDATA“	Priradenie parametra reťazca pre entitu
16 QS13 = „AXISDISPLAY“	Priradenie parametra reťazca pre názov parametra
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Načítanie parametra stroja

Načítanie číselnej hodnoty parametra stroja

Hodnotu parametra stroja uložte v parametri QS ako číselnú hodnotu:

Q

- Vyberte funkciu parametra Q

VZOREC

- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
- Vložte číslo parametra Q, do ktorého má TNC uložiť parameter stroja, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Vyberte funkciu **CFGREAD**
- Vložte čísla parametrov reťazcov pre kľúč, entitu a atribút, vstup potvrďte tlačidlom **ENT**
- V prípade potreby zadajte číslo pre index alebo preskočte dialóg tlačidlom **NO ENT**
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT** a vstup ukončite tlačidlom **END**

Príklad: načítanie faktoru prekrytia vo forme parametra Q

Nastavenie parametrov v editore konfigurácie

ChannelSettings
CH_NC
CfgGeoCycle
pocketOverlap

N10 QS11 = „CH_NC“	Priradenie parametra reťazca pre kľúč
N20 QS12 = „CFGGEOCYCLE“	Priradenie parametra reťazca pre entitu
N30 QS13 = „POCKETOVERLAP“	Priradenie parametra reťazca pre názov parametra
N40 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	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 snímacieho systému 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
- Hodnota 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 nastroja	Hodnota parametra
Nie je definovaná os nástroja	Q109 = –1
Os X	Q109 = 0
Os Y	Q109 = 1
Os Z	Q109 = 2
Os U	Q109 = 6
Os V	Q109 = 7
Os W	Q109 = 8

Stav vretena: Q110

Hodnota parametra Q110 závisí od poslednej naprogramovanej funkcie M pre vreteno:

Funkcia M	Hodnota parametra
Stav vretena nie je definovaný	Q110 = –1
M3: Vreteno ZAP., v smere hodinových ručičiek	Q110 = 0
M4: Vreteno ZAP., proti smeru hodinových ručičiek	Q110 = 1
M5 po M3	Q110 = 2
M5 po M4	Q110 = 3

Prívod chladiacej kvapaliny: Q111

Funkcia M	Hodnota parametra
M8: ZAP. chladiacej kvapaliny	Q111 = 1
M9: VYP. chladiacej kvapaliny	Q111 = 0

Faktor prekrytia: Q112

TNC priradí k parametru Q112 faktor prekrytia pri frézovaní výrezov.

Rozmerové údaje v programe: Q113

Hodnota parametra Q113 závisí pri vnáraní s % 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 snímacím systémom súradnice polohy vretena v momente nasnímania. Tieto súradnice sa vzťahujú na vzťažný bod, ktorý je aktívny v prevádzkovom režime **Ručný režim**.

Dĺžka dotykového hrotu a polomer snímacej guľôčky sa pre tieto súradnice nezohľadňujú.

Súradnicová os	Hodnota parametra
Os X	Q115
Os Y	Q116
Os Z	Q117
IV. os Závislá od stroja	Q118
V. os Závislá od stroja	Q119

Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty pri automatickom premeriavaní nástrojov sondou TT 130

Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty	Hodnota parametra
Dĺžka nástroja	Q115
Polomer nástroja	Q116

Natáčanie roviny obrábania pomocou uhlov obrobku: Riadením TNC vypočítané súradnice pre osi otáčania

Súradnice	Hodnota parametra
Os A	Q120
Os B	Q121
Os C	Q122

Výsledky z meraní z cyklov snímacieho systému

Ďalšie informácie: príručka používateľa Programovanie 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

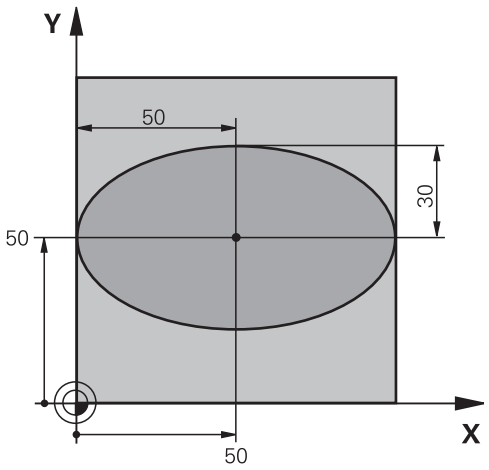
Stav merania nástroja sondou TT	Hodnota parametra
Nástroj v tolerancii	Q199 = 0,0
Nástroj je opotrebovaný (LTOL/RTOL prekročené)	Q199 = 1,0
Nástroj je zlomený (LBREAK/RBREAK prekročené)	Q199 = 2,0

9.12 Príklady programovania

Príklad: Elipsa

Priebeh programu

- Elipsovitý obrys sa aproximuje veľkým množstvom priamkových úsekov (definovateľné pomocou Q7). Čím viac výpočtových krokov sa zadefinuje, tým bude obrys hladší.
- Smer frézovania určíte pomocou začiatočného a koncového uhla v rovine:
  Smer obrábania v smere hodinových ručičiek: začiatočný uhol > koncový uhol
  Smer obrábania proti smeru hodinových ručičiek: začiatočný uhol < koncový uhol
- Polomer nástroja sa nezohľadňuje



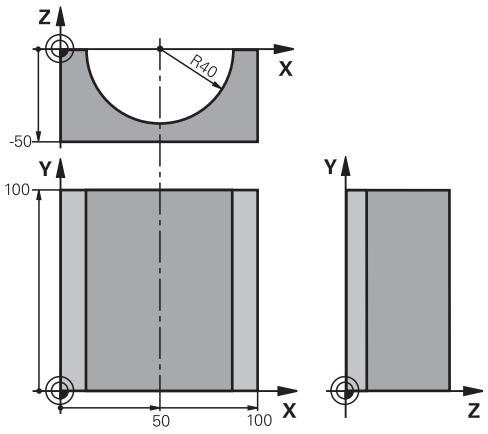
%ELIPSA G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Stred osi X
N20 D00 Q2 P01 +50*	Stred osi Y
N30 D00 Q3 P01 +50*	Poloos X
N40 D00 Q4 P01 +30*	Poloos Y
N50 D00 Q5 P01 +0*	Začiatočný uhol v rovine
N60 D00 Q6 P01 +360*	Koncový uhol v rovine
N70 D00 Q7 P01 +40*	Počet výpočtových krokov
N80 D00 Q8 P01 +30*	Poloha natočenia 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

N270 Q00 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 návestie 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 *	

Príklad: Vydutý (konkávny) valec zaobľovacou frézou

Priebeh programu

- Program funguje len so zaobľovacou frézou, dĺžka nástroja sa vzťahuje na stred gule
- Valcový obrys sa aproximuje veľkým množstvom malých priamkových úsekov (definovateľné pomocou Q13). Čím viac krokov je definovaných, tým je obrys hladší
- Valec sa frézuje v pozdĺžnych rezoch (tu: rovnobežne s osou Y)
- Smer frézovania určíte pomocou začiatočného a koncového uhla v priestore:
  Smer obrábania v smere hodinových ručičiek:
  začiatočný uhol > koncový uhol
  Smer obrábania proti smeru hodinových ručičiek:
  začiatočný uhol < koncový uhol
- Polomer nástroja sa koriguje automaticky



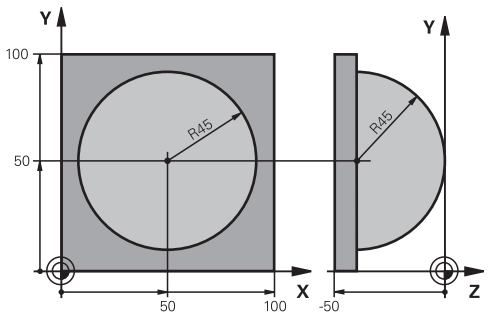
%VALEC G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Stred osi X
N20 D00 Q2 P01 +0*	Stred osi Y
N30 D00 Q3 P01 +0*	Stred osi Z
N40 D00 Q4 P01 +90*	Priestorový začiatočný uhol (rovina Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270*	Priestorový koncový uhol (rovina Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40*	Polomer valca
N70 D00 Q7 P01 +100*	Dĺžka valca
N80 D00 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)

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 začiatočnej 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 %VALEC 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, definovateľné pomocou Q14). Čím menší uhlový krok sa zadefinuje, tým je obrys hladší
- Počet obrysových rezov určíte pomocou uhlového kroku v rovine (pomocou Q18)
- Guľa sa frézuje 3D-rezom zdola nahor
- Polomer nástroja sa koriguje automaticky



%GUĽA G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Stred osi X
N20 D00 Q2 P01 +50*	Stred osi Y
N30 D00 Q4 P01 +90*	Priestorový začiatočný 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*	Začiatočný 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 začiatočného 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 začiatočného 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, predsadene 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 %GUĽA G71 *	

10

Prídavné funkcie

10.1 Zadávanie prídavných funkcií M a STOP

Základy

Prostredníctvom prídavných funkcií TNC – tiež nazývaných funkcie M – riadite

- chod programu, napr. prerušenie chodu programu
- funkcie stroja, ako napríklad zapínanie a vypínanie otáčania vretena a prívodu chladiacej kvapaliny,
- dráhový spôsob činnosti nástroja.

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 **Ručný režim** a **Elektrické ručné koliesko** vložíte prídavnú funkciu softvérovým tlačidlom **M**.

Účinnosť prídavných funkcií

Upozorňujeme, že niektoré prídavné funkcie sú účinné od začiatku polohovacieho bloku, iné zasa až na jeho konci, a to nezávisle od poradia, v ktorom sa nachádzajú v príslušnom bloku NC.

Prídavné funkcie sú účinné od bloku, v ktorom sú vyvolané.

Niektoré prídavné funkcie platia len v bloku, v ktorom boli naprogramované. Ak nie je účinnosť prídavnej funkcie obmedzená len na jeden blok, musíte ju v nasledujúcom bloku zrušiť prostredníctvom samostatnej funkcie M, inak ju systém TNC zruší automaticky na konci programu.

Ak sú v jednom bloku NC naprogramované viaceré funkcie M, vykonajú sa v tomto poradí:

- Funkcie M, ktoré sú účinné na začiatku bloku, sa vykonajú pred tými funkciami, ktoré sú účinné na konci bloku
- Ak sú všetky funkcie M účinné na začiatku bloku alebo na konci bloku, ich vykonanie prebehne v naprogramovanom poradí

Zadávanie prídavnej funkcie v bloku STOP

Naprogramovaný blok **STOP** preruší chod programu alebo test programu, napr. z dôvodu vykonania kontroly nástroja. V bloku **STOP** môžete naprogramovať prídavnú funkciu M:

STOP

- Naprogramujte prerušenie priebehu programu: Stlačte tlačidlo **STOP**
- Zadajte prídavnú funkciu **M**

Príklady blokov NC

```
N87 G38 M6*
```

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

Prehľad



Výrobca stroja môže ovplyvniť reakcie prídavných funkcií opísaných nižšie. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

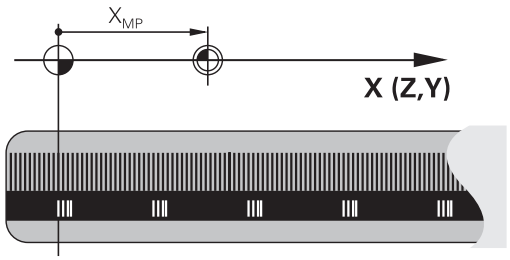
M	Účinok	Vplyv na blok – Začiatok	Koniec
M0	ZASTAVENIE chodu programu ZASTAVENIE vretena		■
M1	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu , prípadne ZASTAVENIE vretena , prípadne Chladiaca kvapalina VYP. (funkciu definuje výrobca stroja)		■
M2	ZASTAVENIE chodu programu ZASTAVENIE vretena Chladiaca kvapalina vyp. Prechod späť na blok 1 Vymazanie zobrazenia stavu Rozsah funkcie závisí od parametra stroja **clearMode**(č. 100901)		■
M3	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek	■	
M4	ZAP. vreteno proti smeru hod. ručičiek	■	
M5	ZASTAVIŤ vreteno		■
M6	Výmena nástroja ZASTAVENIE vretena ZASTAVENIE chodu programu		■
M8	Chladiaca kvapalina ZAP.	■	
M9	Chladiaca kvapalina VYP.		■
M13	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek Chladiaca kvapalina ZAP.	■	
M14	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek Chladiaca kvapalina zap.	■	
M30	ako M2		■

10.3 Prídavné funkcie na zadávanie súradníc

Programovanie súradníc vzťahujúcich sa na stroj: M91/M92

Nulový bod mierky

Na mierke určuje polohu nulového bodu mierky referenčná značka.



Nulový bod stroja

Nulový bod stroja je potrebný na

- nastavenie obmedzení rozsahu pojazdu (softvérové koncové spínače),
- nabiehanie do pevných polôh stroja (napr. poloha na výmenu nástroja)
- nastavenie vzťažného bodu obrobku

Výrobca stroja uvádza pre každú os vzdialenosť nulového bodu stroja od nulového bodu mierky v jednom parametri stroja.

Štandardný spôsob činnosti

Systém TNC vzťahuje súradnice na nulový bod obrobku.

Ďalšie informácie: "Vloženie vzťažného bodu bez 3D snímacieho systému", Strana 511

Postup v prípade použitia funkcie M91 – nulový bod stroja

Ak chcete, aby sa súradnice v polohovacích blokoch vzťahovali na nulový bod stroja, zadajte do týchto blokov funkciu M91.

Ak v bloku M91 naprogramujete inkrementálne súradnice, tak sa tieto súradnice vzťahujú na naposledy naprogramovanú polohu M91. Ak v aktívnom programe NC nie je naprogramovaná žiadna poloha M91, tak sa súradnice vzťahujú na aktuálnu polohu nástroja.

Systém TNC zobrazuje hodnoty súradníc, ktoré sa vzťahujú na nulový bod stroja. V zobrazení stavu prepnite zobrazenie súradníc na možnosť REF.

Ďalšie informácie: "Zobrazenia stavu", Strana 84

Postup v prípade použitia funkcie M92 – vzťažný bod stroja

Okrem nulového bodu stroja môže výrobca stroja zadefinovať ešte jednu pevnú polohu stroja (vzťažný bod stroja).

Výrobca stroja zadefinuje pre každú os vzdialenosť vzťažného bodu stroja od nulového bodu stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Ak chcete, aby sa súradnice v polohovacích blokoch vzťahovali na vzťažný bod stroja, zadajte do týchto blokov funkciu M92.

TNC vykoná správne korekciu polomeru aj s funkciou M91 alebo M92. Dĺžka nástroja sa však **nezohľadní**.

Účinok

Funkcie M91 a M92 sú účinné len v blokoch NC, v ktorých sú funkcie M91 alebo M92 naprogramované.

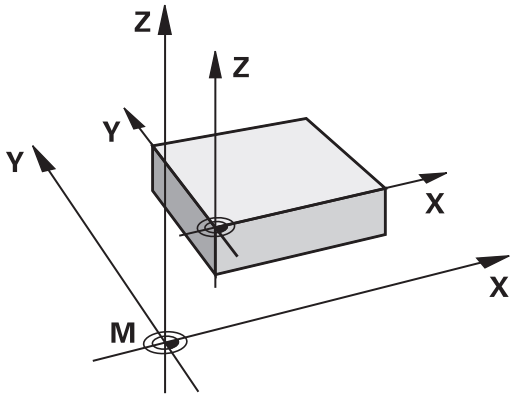
Funkcie M91 a M92 nadobudnú účinnosť na začiatku bloku.

Vzťažný bod obrobku

Ak sa súradnice vždy vzťahujú na nulový bod stroja, je možné zablokovať nastavenie vzťažného bodu pre jednu alebo viacero osí.

Ak je nastavenie vzťažného bodu zablokované pre všetky osi, systém TNC prestane zobrazovať softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ REF. BOD** v prevádzkovom režime **Ručný režim**.

Na obrázku sú znázornené súradnicové sústavy s nulovým bodom stroja a obrobku.



Funkcia M91/M92 v prevádzkovom režime Test programu

Aby bola možná aj grafická simulácia pohybov funkcií M91/M92, musíte aktivovať kontrolu pracovného priestoru a spustiť zobrazenie polovýrobku vzhľadom na nastavený vzťažný bod.

Ďalšie informácie: "Zobrazenie polovýrobku v pracovnom priestore (možnosť č. 20)", Strana 565

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

Štandardné správanie pri natočenej rovine obrábania

Súradnice v polohovacích blokoch vzťahuje TNC na natočený súradnicový systém roviny obrábania.

Správanie pri M130

Súradnice v priamkových blokoch vzťahuje TNC pri aktívnej, naklonenej rovine obrábania na nenaklonený súradnicový systém obrobku.

TNC potom polohuje natočený nástroj na naprogramované súradnice v nenatočenom súradnicovom systéme obrobku.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Nasledujúce polohovacie bloky, resp. obrábacie cykly, sa vykonajú znovu v natočenom súradnicovom systéme roviny obrábania, to však môže viesť pri obrábacích cykloch s absolútnym predpolohovaním k problémom.

Funkcia M130 je povolená len vtedy, ak je aktívna funkcia Natočenie roviny obrábania.

Účinok

Funkcia M130 je blokovo účinná v priamkových blokoch bez korekcie polomeru nástroja.

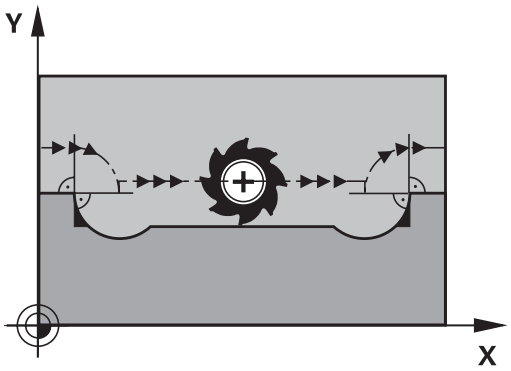
10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

Obrábanie malých obrysových stupňov: M97

Štandardný spôsob činnosti

TNC pridá na vonkajšom rohu prechodový oblúk. Pri veľmi malých obrysových stupňoch by nástroj v dôsledku toho poškodil obrys

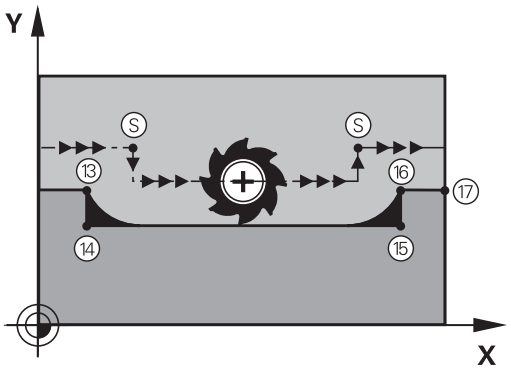
TNC na týchto miestach preruší priebeh programu a zobrazí chybové hlásenie „Rádius nástroja príliš veľký“.



Spôsob činnosti pri M97

TNC vypočíta priesečník dráh pre prvky obrysu – ako pri vnútorných rohoch – a prejde nástrojom cez tento bod.

M97 naprogramujte v tom bloku, v ktorom je zadefinovaný vonkajší rohový bod.



Namiesto funkcie **M97** by ste mali používať podstatne výkonnejšiu funkciu **M120 LA**. **Ďalšie informácie:** "Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120 (voliteľný softvér Miscellaneous functions)", Strana 397

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

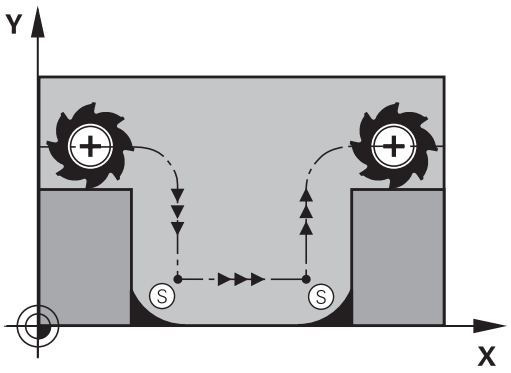
N50 G99 G01 ... R+20*	Veľký polomer nástroja
...	
N130 X ... Y ... F ... M97*	Nábeh do bodu obrysu 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ...*	Obrobenie malého obrysového stupňa 13 a 14
N150 X+100 ...*	Nábeh do bodu obrysu 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97*	Obrobenie malého obrysového stupňa 15 a 16
N170 G90 X ... Y ...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

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

Štandardný spôsob činnosti

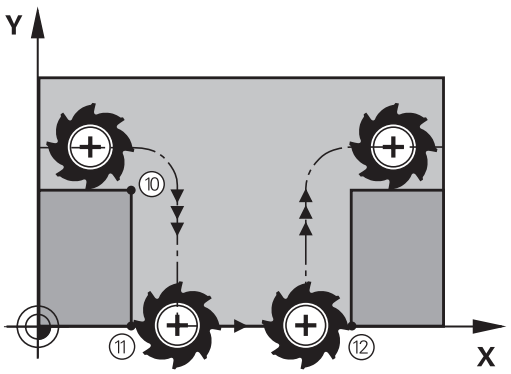
TNC vypočíta na vnútorných rohoch priesečník dráh frézovania a posúva nástroj od tohto bodu novým smerom.

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+ ...*
```

Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103

Štandardný spôsob činnosti

TNC posúva nástroj nezávisle od smeru pohybu naposledy naprogramovaným posuvom.

Spôsob činnosti pri M103

TNC zníži dráhový posuv, ak sa nástroj posúva v zápornom smere osi nástroja. Posuv pri zanorovaní FZMAX sa vypočíta z naposledy naprogramovaného posuvu FPROG a faktora F%:

FZMAX = FPROG x F%

Zadanie funkcie M103

Po vložení M103 v polohovacom bloku pokračuje TNC v dialógu a vyžiada si faktor F.

Účinok

M103 začne byť účinná na začiatku bloku.
Zrušenie M103: Naprogramujte M103 znovu bez faktora



M103 je účinná aj pri aktívnej naklonenej rovine obrábania. Zníženie posuvu je potom účinné pri posuve v zápornom smere **natočenej** osi nástroja.

Príklady blokov NC

Posuv pri zanáraní je 20 % z posuvu v rovine.

...	Skutočný dráhový posuv (mm/min.):
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/otáčka vretena definovaným v programe. Ak zmeníte prostredníctvom funkcie Override vretena počet otáčok, systém TNC automaticky prispôsobí posuv vykonaným zmenám.

Účinok

M136 začne byť účinná na začiatku bloku.

M136 zrušíte naprogramovaním funkcie M137.

Rýchlosti posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/ M110/M111

Štandardný spôsob činnosti

TNC vzťahuje naprogramovanú rýchlosť posuvu na stredovú dráhu nástroja.

Spôsob činnosti pri kruhových oblúkoch s M109

Pri vnútornom a vonkajšom obrábaní kruhových oblúkov na reznej hrane nástroja udržuje systém TNC konštantný posuv.

Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!
Pri veľmi malých vonkajších rohoch systém TNC v prípade potreby zvýši posuv natoľko, že môže dôjsť k poškodeniu nástroja alebo obrobku. Vylúčte **M109** pri malých vonkajších rohoch.

Spôsob činnosti pri kruhových oblúkoch s M110

TNC udržuje pri kruhových oblúkoch posuv konštantný len pri vnútornom obrábaní. Pri vonkajšom obrábaní kruhových oblúkov nie je aktívne žiadne prispôsobenie posuvu.

Ak zadefinujete M109 alebo M110 pred vyvolaním obrábacieho cyklu s číslom väčším ako 200, prispôsobenie posuvu je účinné aj pri kruhových oblúkoch v rámci obrábacích cyklov. Na konci alebo po prerušení obrábacieho cyklu sa obnoví východiskový stav.

Účinok

Funkcie M109 a M110 nadobudnú účinnosť na začiatku bloku. M109 a M110 zrušíte pomocou funkcie M111.

Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120 (voliteľný softvér Miscellaneous functions)

Štandardný spôsob činnosti

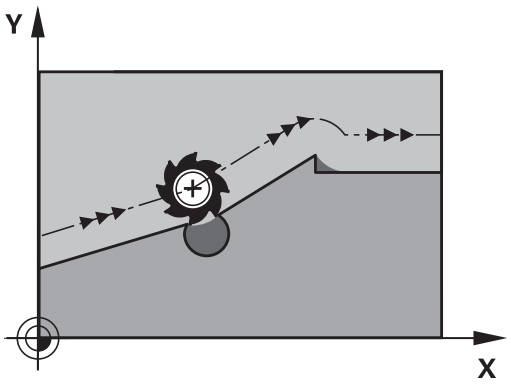
Ak je polomer nástroja väčší ako obrysový stupeň, po ktorom sa má posúvať s korekciou polomeru, systém TNC preruší priebeh programu a zobrazí chybové hlásenie. Funkcia M97 síce zabráni zobrazeniu chybového hlásenia, vedie však k vzniku povrchových stôp po odsune nástroja a navyše posunie roh.

Ďalšie informácie: "Obrábanie malých obrysových stupňov: M97", Strana 392

Pri dorezávaní poškodí TNC okrem iného aj obrys.

Spôsob činnosti pri M120

Systém TNC skontroluje, či na obryse, pri ktorom bol korigovaný polomer, nevzniknú poškodenia spôsobené dorezávaním alebo prerezávaním a vypočíta dráhu nástroja od aktuálneho bloku. Miesta, na ktorých by došlo k poškodeniu obrysu, ostanú neobrobené (na obrázku znázornené tmavou farbou). Funkciu M120 môžete použiť aj na doplnenie korekcie polomeru nástroja do digitalizovaných údajov alebo údajov, ktoré boli vytvorené na externých programovacích systémoch. Týmto spôsobom je možné kompenzovať odchýlky od teoretického polomeru nástroja.



Počet blokov (max. 99), ktoré systém TNC vopred vypočíta, zadefinujete pomocou LA (angl. **L**ook **A**head: predvídaj) za funkciou M120. Čím väčší počet blokov, ktoré má TNC vypočítať, vopred zvolíte, tým dlhšie bude trvať spracovanie blokov.

Zadanie

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

Účinok

M120 sa musí nachádzať v bloku NC, ktorý takisto obsahuje korekciu polomeru **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.

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 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

Interpolácia polohovania ručným kolieskom počas priebehu programu: M118 (voliteľný softvér Miscellaneous functions)

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.



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 vložíte M118 v polohovacom bloku, TNC pokračuje v dialógu a vyžiada si špecifické osové hodnoty. Na vloženie súradníc použite osové tlačidlá oranžovej farby alebo klávesnicu ASCII.

Účinok

Polohovanie ručným kolieskom zrušíte opätovným naprogramovaním M118 bez súradníc.

Funkcia M118 je účinná na začiatku bloku.

Príklady blokov NC

Počas priebehu programu by malo byť možné vykonávať posuv ručným otočným kolieskom v rovine obrábania X/Y o ±1 mm a po osi otáčania B o ±5° od naprogramovanej hodnoty:

```
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 nenaklonený súradnicový systém obrobku.

Funkcia M118 je tiež účinná aj v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie**!

Virtuálna os nástroja VT

Váš výrobca stroja musí prispôsobiť systém TNC pre túto funkciu. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

S virtuálnou osou nástroja sa môžete v prípade stroja s otočnou hlavou presúvať pomocou ručného kolieska aj v smere šikmo stojaceho nástroja. Na presun vo virtuálnom smere osi nástroja zvoľte na displeji vášho ručného kolieska os VT.

Ďalšie informácie: "Presúvanie elektronickými ručnými kolieskami", Strana 487

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 kolieske zvoliť os VT.

Odsun od obrysu v smere osi nástroja: M140

Štandardný spôsob činnosti

Systém TNC posúva nástroj v prevádzkových režimoch **Chod programu Po blokoch** a **Chod programu Plynule** podľa definície v obrábacom programe.

Spôsob činnosti pri M140

Prostredníctvom M140 MB (move back – odchod) môžete odísť od obrysu po definovateľnej dráhe v smere osi nástroja.

Zadanie

Keď zadáte funkciu M140 v polohovacom bloku, systém TNC zobrazí ďalšie polia dialógového okna a vyžiada si dráhu, po ktorej sa má nástroj odsunúť od obrysu. Vložte požadovanú dráhu, po ktorej sa má nástroj odsunúť od obrysu, alebo stlačte softvérové tlačidlo MB MAX, ktorým vykonáte odsun až na okraj rozsahu posuvu.

Navyše je možné naprogramovať posuv, ktorým sa bude nástroj po zadanej dráhe posúvať. Ak nezadáte žiadny posuv, bude systém TNC posúvať nástroj rýchloposuvom.

Účinok

Funkcia M140 je účinná len v bloku NC, v ktorom je funkcia M140 naprogramovaná.

Funkcia M140 nadobudne účinnosť na začiatku bloku.

Príklady blokov NC

Blok 250: Odsun nástroja do vzdialenosti 50 mm od obrysu

Blok 251: Odsun nástroja až na okraj rozsahu pojazdu

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50*
N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX*
```

Funkcia 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.

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 vyklopený snímací systém. Táto funkcia je potrebná, keď píšete vlastný merací cyklus v spojení s meracím cyklom 3, aby sa mohol snímací systém po vychýlení znovu odsunúť s polohovacím blokom.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak použijete funkciu M141, musíte dbať na to, aby ste dotykovú sondu odsúvali v správnom smere.

M141 je účinná len pri pojazdových pohyboch s priamkovými blokmi.

Účinok

M141 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M141 aj naprogramovaná.

M141 začne byť účinná na začiatku bloku.

Vymazanie základného natočenia: M143

Štandardný spôsob činnosti

Základné natočenie ostane účinné, až kým sa nezruší alebo neprepíše novou hodnotou.

Spôsob činnosti pri M143

TNC vymaže naprogramované základné natočenie v programe NC.

Funkcia **M143** nie je pri prechode na blok povolená.

Účinok

Funkcia M143 je účinná od bloku, v ktorom je funkcia M143 naprogramovaná.

Funkcia M143 nadobudne účinnosť na začiatku bloku.

Funkcia M143 vymaže záznamy v stĺpcoch SPA, SPB a SPC tabuľky predvolieb, opätovná aktivácia príslušného riadka predvoľby nespôsobí aktiváciu vymazaného základného natočenia.

Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148

Štandardný spôsob činnosti

TNC pri zastavení Stop NC zastaví všetky pojazdové posuvy. Nástroj zostane stáť v bode prerušenia.

Spôsob činnosti pri M148



Funkciu M148 musí povoliť výrobca vášho stroja. Výrobca stroja definuje v parametri stroja dráhu, ktorú má TNC prejsť pri príkaze **LIFTOFF**.

V tabuľke nástrojov vložíte v stĺpci **LIFTOFF** pre aktívny nástroj parameter **Y**. TNC následne odsunie nástroj o 2 mm v smere osi nástroja od obrysu.

Ďalšie informácie: "Vloženie údajov o nástroji do tabuľky", Strana 202

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

Špeciálne funkcie

11.1 Prehľad špeciálnych funkcií

Systém TNC ponúka pre rôzne aplikácie nasledujúce výkonné špeciálne funkcie:

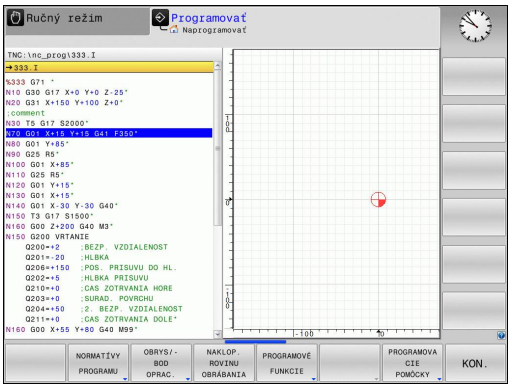
Funkcia	Popis
Potlačenie chvenia ACC (možnosť #145)	Strana 415
Práca s textovými súbormi	Strana 418
Práca s voľne definovateľnými tabuľkami	Strana 422

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

- Výber špeciálnych funkcií: Stlačte tlačidlo SPEC FCT



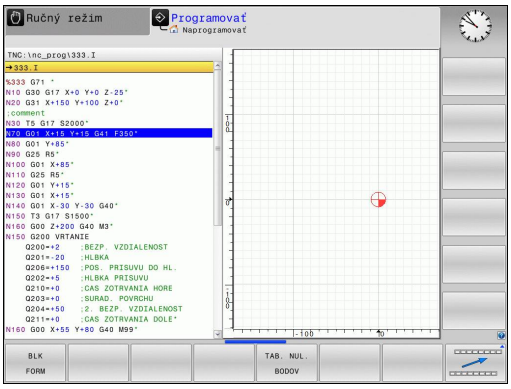
Softvérové tlačidlo	Funkcia	Popis
NORMATÍVY PROGRAMU	Definovať predvolené hodnoty programu	Strana 409
OBRYS/-BOD OPRAC.	Funkcie na spracovanie obrysu a bodov	Strana 409
NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA	Definovanie funkcie **PLANE**	Strana 437
PROGRAMOVÉ FUNKCIE	Definovanie rôznych funkcií DIN/ISO	Strana 410
PROGRAMOVACIE POMÔCKY	Programovacie pomôcky	Strana 167

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

- Stlačte softvérové tlačidlo Prednastavenia programu

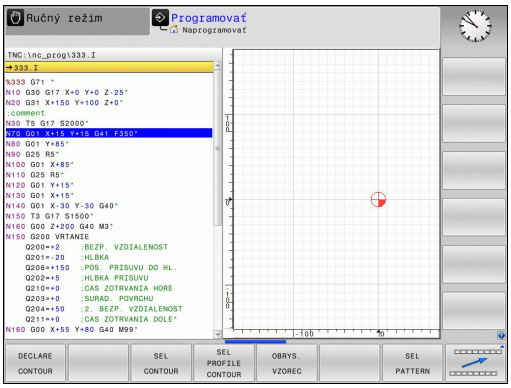


Softvérové tlačidlo	Funkcia	Popis
BLK FORM	Definícia polovýrobku	Strana 127
TAB. NUL. BODOV	Výber tabuľky nulových bodov	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov
GLOBAL DEF	Definovať globálne parametre cyklov	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov

Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov

OBRYS/-BOD OPRAC.

- Stlačte softvérové tlačidlo 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

Špeciálne funkcie

11.1 Prehľad špeciálnych funkcií

Menu Definovať rôzne funkcie DIN/ISO

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Stlačte softvérové tlačidlo na definovanie rôznych funkcií DIN/ISO

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Popis
FUNKCIE REťAZCA	Definovať funkcie reťazca	Strana 362
FUNCTION SPINDLE	Definovanie kolísajúcich otáčok	Strana 428
FUNCTION FEED	Definovať čas zotrvania	Strana 430
DIN/ISO	Definovanie funkcií DIN/ISO	Strana 417
VLOŽIť KOMENTÁR	Vložiť komentár	Strana 169

11.2 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**.

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.com/nc-solutions/en



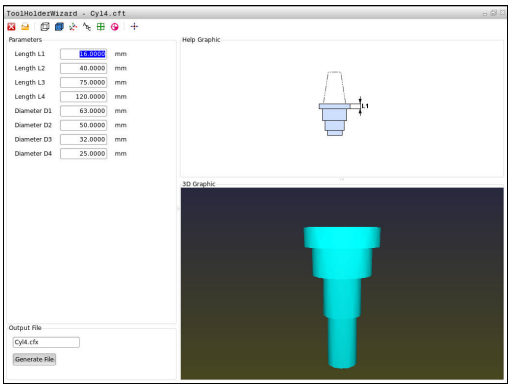
Ak potrebujete ďalšie predlohy nosičov nástrojov, obráťte sa na výrobcu stroja alebo externých dodávateľov.



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 **Parameter**, **Pom. obr.** a **Grafika 3D**.

V prídavnom nástroji **ToolHolderWizard** sú k dispozícii tieto ikony:

Ikona	Funkcia
	Zatvorenie prídavného nástroja
	Otvorenie súboru
	Prepínanie medzi drôteným modelom a objemovým náhľadom
	Prepínanie medzi tieňovaným a transparentným náhľadom
	Zobrazenie alebo skrytie transformačných vektorov
	Zobrazenie alebo skrytie názvov kolíznych objektov
	Zobrazenie alebo skrytie kontrolných bodov
	Zobrazenie alebo skrytie meracích bodov
	Opätovné vytvorenie východiskového náhľadu modelu 3D



Ak predloha nosiča nástroja neobsahuje žiadne transformačné vektory, názvy, kontrolné body a meracie body, prídavný nástroj **ToolHolderWizard** v prípade aktivácie príslušných ikon nevykoná žiadnu funkciu.

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



- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **RUČNÝ REŽIM**



- Stlačte softvérové tlačidlo **TABUĽKA NÁSTROJOV**



- Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**



- Kurzor umiestnite do stĺpca **KINEMATIC**



- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ**



- Stlačte softvérové tlačidlo **TOOL HOLDER WIZARD**
> Ovládanie otvorí prídavný nástroj **ToolHolderWizard** v prekrývacom okne



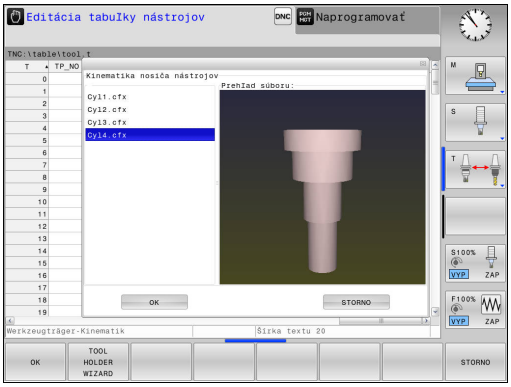
- Stlačte ikonu **OTVORIŤ SÚBOR**
> Ovládanie otvorí prekrývacie okno
- Pomocou náhľadu vyberte požadovanú predlohu nosiča nástrojov
- stlačte tlačidlo **OK**,
> Ovládanie otvorí zvolenú predlohu nosiča nástrojov
> Kurzor sa bude nachádzať na prvom parametri, ktorý je možné definovať
- Nastavte hodnoty
- Do poľa **Výstupný súbor** zadajte názov nosiča nástrojov s definovanými parametrami
- Stlačte tlačidlo **VYTVORIŤ SÚBOR**
- V prípade potreby zareagujte na hlásenie ovládania



- Stlačte ikonu **UKONČIŤ**
> Ovládanie zatvorí prídavný nástroj

Priradenie nosičov nástrojov s definovanými parametrami

Ovládanie bude môcť vo svojich výpočtoch zohľadniť nosič nástrojov s definovanými parametrami, až keď tento nosič nástrojov priradíte k niektorému nástroju a **nástroj opätovne vyvoláte**.



Nosiče nástrojov s definovanými parametrami môžu pozostávať z viacerých čiastkových súborov. Ak čiastkové súbory nie sú úplné, ovládanie zobrazí chybové hlásenie.

Používajte iba nosiče nástrojov s úplne definovanými parametrami!

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



- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **RUČNÝ REŽIM**



- Stlačte softvérové tlačidlo **TABUĽKA NÁSTROJOV**



- Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**



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



- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ**
- > Ovládanie otvorí prekrývacie okno s nosičmi nástrojov s definovanými parametrami
- Pomocou náhľadu vyberte požadovaný nosič nástrojov
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- > Ovládanie prevezme názov zvoleného nosiča nástrojov do stĺpca **KINEMATIC**



- Zatvorte tabuľku nástrojov

11.3 Aktívne potlačenie chvenia ACC (možnosť #145)

Použitie



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho 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. Chvenie zanecháva na povrchu obrobku nevzhľadné stopy. V dôsledku chvenia sa aj nástroj opotrebúva intenzívnejšie a nerovnomerne a dokonca môže dôjsť k jeho zlomeniu.

Na redukovanie sklonu stroja k chveniu ponúka teraz spoločnosť HEIDENHAIN prostredníctvom **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol) účinnú regulačnú funkciu. Výnimočne pozitívne sa táto funkcia prejavuje v segmente vysokovýkonného trieskového obrábania. ACC umožňuje dosiahnutie výrazne lepších rezných výkonov. V závislosti od typu stroja sa objem trieskového obrábania dá za rovnaké obdobie zvýšiť až o 25 % a viac. Súčasne sa zníži zaťaženie stroja a predĺži sa životnosť nástroja.



Rešpektujte, že funkcia ACC bola vyvinutá predovšetkým pre vysokovýkonné trieskové obrábanie a výnimočne účinne sa dá aplikovať práve v tomto segmente. Prínosy funkcie ACC pri normálnom hrubovaní musíte zistiť na základe príslušných testov.

Ak použijete funkciu ACC, musíte v tabuľke nástrojov TOOL.T pre zodpovedajúci nástroj zapísať počet rezných hrán nástroja **CUT**.

11.3 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).

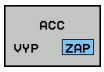
Aktivovanie a deaktivovanie ACC pre prevádzku stroja:



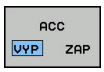
- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Beh programu - plynulý chod**, **Krokovanie programu** alebo **Ručné polohovanie**



- Prepnite lištu softvérových tlačidiel



- Aktivovanie ACC: prepnite softvérové tlačidlo na možnosť **ZAP.**, systém TNC zobrazí v zobrazení polohy symbol AFC
  Ďalšie informácie: "Zobrazenia stavu", Strana 84



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

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

11.4 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
DIN/ISO	Výber funkcií DIN/ISO
F	Posuv
G	Pohyby nástroja, cykly a funkcie programu
I	Súradnica X stredu kruhu/pólu
J	Súradnica Y stredu kruhu/pólu
L	Vyvolanie návestia pre podprogram a opakovanie časti programu
M	Prídavná funkcia
N	Číslo bloku
T	Vyvolanie nástroja
H	Uhol polárnej súradnice
K	Súradnica Z stredu kruhu/pólu
R	Polomer polárnych súradníc
S	Otáčky vretena

11.5 Vytvorenie textových súborov

Použitie

V systéme TNC môžete vytvárať a spracúvať texty pomocou textového editora. Typické spôsoby využitia:

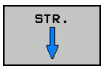
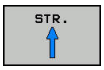
- Zaznamenanie empirických hodnôt
- Dokumentácia priebehu práce
- Vytvorenie zbierky vzorcov

Textové súbory sú súbory typu .A (ASCII). Ak chcete spracúvať iné súbory, konvertujte ich najskôr na typ .A.

Otvorenie a zatvorenie textového súboru

- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Programovať**
- Vyvolajte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Zobrazte súbory typu .A: Stlačte za sebou softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP** a softvérové tlačidlo **ZOBR. VŠ.**
- Vyberte súbor a otvorte ho softvérovým tlačidlom **PGM.** alebo tlačidlom **ENT** alebo otvorte nový súbor: vložte nový názov, potvrďte ho tlačidlom **ENT**

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

Softvérové tlačidlo	Pohyby kurzora
	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 dočasnej pamäte
- Presuňte kurzor do polohy, kde sa má text vložiť, a stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ RIADOK/ SLOVO**

Softvérové tlačidlo	Funkcia
VYMAZAŤ RIADOK	Vymazať a uložiť riadok do medzipamäte
VYMAZAŤ SLOVO	Vymazať a uložiť slovo do medzipamäte
VYMAZAŤ ZNAK	Vymazať a uložiť znak do medzipamäte
VLOŽIŤ RIADOK/ SLOVO	Znovu vložiť riadok alebo slovo po vymazaní

Úprava textových blokov

Textové bloky s ľubovoľnou veľkosťou môžete kopírovať, vymazávať a znovu vkladať na iné miesta. V každom prípade najskôr označte požadovaný textový blok:

- Označenie textu: presuňte kurzor na znak, na ktorom sa má označenie textu začínať

VYZNAČIŤ BLOK

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYZNAČIŤ BLOK**
- Presuňte kurzor na znak, na ktorom má označenie textu končiť. Ak budete pohybovať kurzorom pomocou tlačidiel so šípkami nahor a nadol, označia sa všetky medziľahlé textové riadky – označený (vybraný) text sa farebne zvýrazní

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

Softvérové tlačidlo	Funkcia
VYS-TRIHNÚŤ BLOK	Vymazanie a uloženie označeného bloku do medzipamäte
VLOŽIŤ BLOK	Uloženie označeného bloku do medzipamäte bez jeho vymazania (kopírovanie)

Ak chcete vložiť blok uložený do medzipamäte na iné miesto, vykonajte nasledujúce kroky:

- Presuňte kurzor do polohy, do ktorej chcete vložiť textový blok uložený v medzipamäti

VLOŽIŤ BLOK

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

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

Prenesenie označeného bloku do iného súboru

- Označte textový blok podľa vyššie uvedeného popisu

PRIPOJIŤ K SÚBORU

- Stlačte softvérové tlačidlo **PRIPOJIŤ K SÚBORU**. TNC zobrazí dialóg **Cieľ. súbor =**
- Vložte cestu a názov cieľového súboru. TNC pridá označený textový blok do cieľového súboru. Ak neexistuje cieľový súbor s vloženým názvom, zapíše TNC označený text do nového súboru

Vloženie iného súboru do polohy kurzora

- Presuňte kurzor na miesto v texte, do ktorého chcete vložiť iný textový súbor

VLOŽIŤ ZO SÚBORU

- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ ZO SÚBORU**. TNC zobrazí dialóg **Názov súboru =**
- Vložte cestu a názov súboru, ktorý chcete vložiť

Vyhľadanie častí textu

Vyhľadávacia funkcia textového editora hľadá v texte slová alebo znakové reťazce. TNC poskytuje dve možnosti.

Vyhľadanie aktuálneho textu

Vyhľadávacia funkcia má nájsť slovo zodpovedajúce slovu, na ktorom sa práve nachádza kurzor:

- Presuňte kurzor na požadované slovo
- Vyberte vyhľadávaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAJ**
- Stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNE SLOVO HĽADAJ**
- Vyhľadanie slova: Stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAJ**
- Ukončite vyhľadávaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**

Vyhľadanie ľubovoľného textu

- Vyberte vyhľadávaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAJ**. TNC zobrazí dialóg **Hľadaj text :**
- Vložte hľadaný text
- Vyhľadajte text: Stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAJ**
- Ukončite vyhľadávaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**

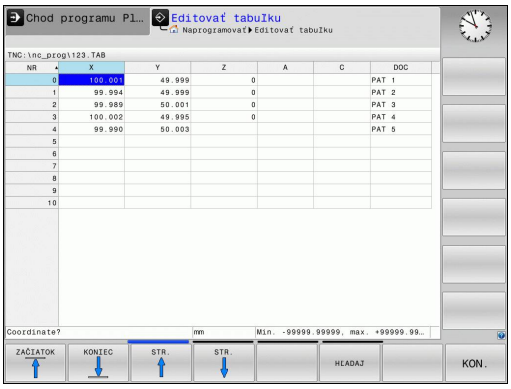
11.6 Voľne definovateľné tabuľky

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.



Vytvorenie voľne definovateľných tabuliek

- Vyberte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Vložte ľubovoľný názov súboru s príponou .TAB, potvrďte tlačidlom **ENT**: systém TNC zobrazí prekrývacie okno s pevne definovanými formátmi tabuľky
- Tlačidlom so šípkou vyberte predlohu tabuľky, napr.**EXAMPLE.TAB**, výber potvrďte tlačidlom **ENT**: TNC otvorí tabuľku v preddefinovanom formáte
- Na prispôsobenie tabuľky vašim potrebám musíte zmeniť formát tabuľky
  Ďalšie informácie: "Zmena formátu tabuľky", Strana 423

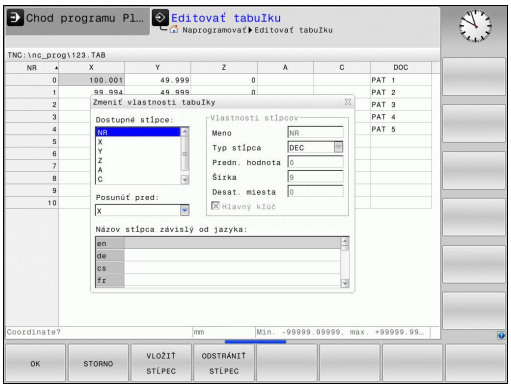


Výrobca vášho stroja môže vytvoriť vlastné predlohy tabuliek a uložiť ich v systéme TNC. Ak vytvoríte novú tabuľku, otvorí TNC prekrývacie okno, v ktorom sa zobrazia všetky dostupné predlohy tabuliek.



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

Zmena formátu tabuľky



- Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ FORMÁT** (prepnite lištu softvérových tlačidiel): TNC otvorí formulár editora, v ktorom je znázornená štruktúra tabuľky. Význam štruktúrneho príkazu (položka v záhlaví) nájdete v tabuľke uvedenej nižšie.

Štruktúrny príkaz	Význam
Dostupné stĺpce:	Zoznam všetkých stĺpcov v tabuľke
Posunúť pred:	Zápis označený v **Dostupné stĺpce** sa presunie pred tento stĺpec
Názov	Názov stĺpca: zobrazí sa v riadku záhlavia
Typ stĺpca	**TEXT**: vloženie textu **SIGN**: znamienko + alebo – **BIN**: binárne číslo **DEC**: desatinné miesto, kladné, celé číslo (základná číslovka) **HEX**: hexadecimálne číslo **INT**: celé číslo **LENGTH**: dĺžka (prepočíta sa v programoch, ktoré používajú ako merné jednotky palce) **FEED**: posuv (mm/min alebo 0,1 palca/min) **IFEED**: posuv (mm/min alebo palca/min) **FLOAT**: číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou **BOOL**: pravdivostná hodnota **INDEX**: Index **TSTAMP**: pevne definovaný formát pre dátum a čas **UPTEXT**: vloženie textu s veľkými písmenami **PATHNAME**: názov cesty
Predvolená hodnota	Hodnota, s ktorou sú predvolené polia v tomto stĺpci
Šírka	Šírka stĺpca (počet znakov)
Hlavný kľúč	Prvý stĺpec tabuľky
Názov stĺpca závislý od jazyka	Dialóg závislý od jazyka

Vo formulári sa môžete pohybovať pripojenou myšou alebo klávesnicou TNC. Navigácia klávesnicou TNC:



- Na prechod do vstupných polí stlačte navigačné tlačidlá. V rámci vstupného poľa sa môžete pohybovať tlačidlami so šípkami. Rozbaľovacie menu otvoríte tlačidlom **GOTO**.



V tabuľke, ktorá už obsahuje riadky, nemôžete meniť vlastnosti tabuľky ako **názov** a **typ stĺpca**. Tieto vlastnosti môžete meniť, až keď vymažete všetky riadky. Podľa potreby predtým vytvorte záložnú kópiu tabuľky.

V poli typ stĺpca **TSTAMP** môžete vynulovať neplatnú hodnotu stlačením tlačidla **CE** a následným stlačením tlačidla **ENT**.

Ukončenie editora štruktúry

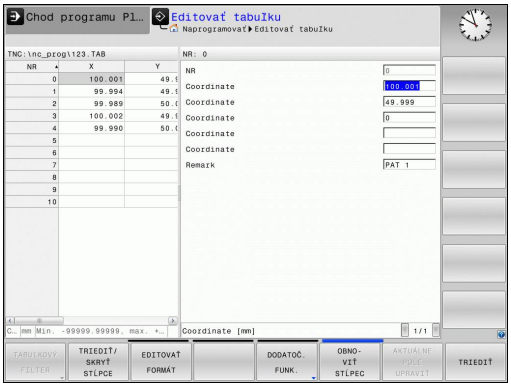
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**. Systém TNC zatvorí formulár editora a prevezme zmeny. Stlačením softvérového tlačidla **STORNO** sa zmeny zamietnu.

Prepínanie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom

Všetky tabuľky s príponou **.TAB** môžete zobraziť buď ako zoznam, alebo ako formulár.



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



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

V pravej polovici obrazovky môžete meniť údaje.

- Stlačte tlačidlo **ENT** alebo tlačidlo so šípkou na prechod do nasledovného vstupného poľa
- Na výber iného riadka stlačte navigačné tlačidlo (symbol adresára). Tým sa kurzor premiestni do ľavého okna a tlačidlami so šípkami môžete zvoliť želaný riadok. Navigačným tlačidlom prejdete opäť do okna na zadávanie hodnôt

D26 – 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
```

D27 – Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky

Pomocou funkcie **D27** zapíšte 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 **Beh programu - plynulý chod**, môžete príslušný úsek programu vynechať skokovým príkazom.

Ďalšie informácie: "Rozhodnutia ak/potom s parametrami Q", Strana 333

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 parametra Q10 (druhú hodnotu do Q11, tretiu hodnotu do Q12).

```
N56 D28 Q10 = 6/„POLOMER,HĹBKA,D“
```

Prispôsobenie formátu tabuľky



Túto funkciu môžete použiť iba so súhlasom výrobcu vášho stroja!

Softvérové tlačidlo	Funkcia
TABUĽKA FORMÁT UPRAVIŤ	Prispôsobenie formátu existujúcich tabuliek po zmene verzie softvéru ovládania

11.7 Kolísajúce otáčky FUNCTION S-PULSE

Programovanie kolísajúcich otáčok

Použitie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju!
- Funkcia závisí od daného stroja
- Môžu hroziť riziká pre obsluhu a stroj
- ▶ Dodržiavajte bezpečnostné pokyny a opis funkcií od výrobcu vášho stroja.

Funkcia **FUNCTION S-PULSE** umožňuje naprogramovať kolísajúce otáčky, vďaka čomu možno 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

Ovládanie nikdy neprekročí naprogramované medzné hodnoty otáčok. Otáčky zostanú zachované, kým sínusová krivka funkcie **FUNCTION S-PULSE** znova neklesne pod maximálnu hodnotu otáčok.

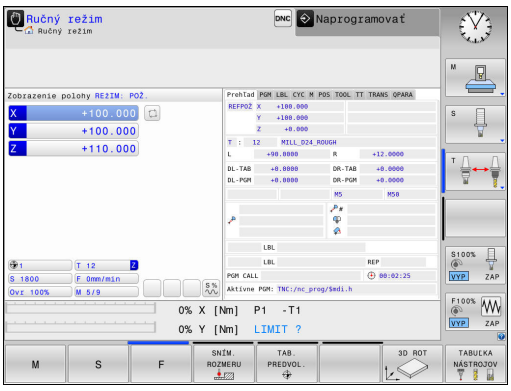
Blok NC

```
N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10
    SCALE5*
```

Symboly

V zobrazení stavu ukazuje symbol stav kolísajúcich otáčok:

Symbol	Funkcia
S %	Kolísajúce otáčky sú aktívne



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*
```

11.8 Čas zotrvania FUNCTION FEED

Programovať čas zotrvania

Použitie



Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju!
- Funkcia závisí od daného stroja
- Môžu hroziť riziká pre obsluhu a stroj
- ▶ Dodržiavajte bezpečnostné pokyny a opis funkcií od výrobcu vášho stroja.

Prostredníctvom funkcie **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujete opakovaný čas zotrvania v sekundách, napr. pre vyžiadanie lámania triesky . Funkciu **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujte bezprostredne pred opracovaním, ktoré chcete vykonať s lámaním triesky.

Funkcia **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*
```

Reset času zotrvania

Čas zotrvania vynulujte bezprostredne po obrábaní s trieskami.

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

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

FUNCTION FEED

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION FEED**

RESET FEED DWELL

- Stlačte softvérové tlačidlo **RESET FEED DWELL**

Čas zotrvania môžete vynulovať aj zadaním hodnoty D-TIME 0.

TNC vynuluje funkciu **FUNCTION FEED DWELL** automaticky na konci programu.

Blok NC

```
N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*
```

11.9 Čas zotrvania FUNCTION DWELL

Programovať čas zotrvania

Použitie

Pomocou funkcie**FUNCTION DWELL** naprogramujete čas zotrvania v sekundách alebo nadefinujete počet otočení vretena pre zotrvanie.

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 DWELL
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION DWELL**

DWELL TIME
- Stlačte softvérové tlačidlo **DWELL TIME**
- Definícia času v sekundách

DWELL REVOLUTIONS
- Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **DWELL REVOLUTIONS**
- Definovanie počtu otočení vretena

Blok NC

```
N30 FUNCTION DWELL TIME10*
```

Blok NC

```
N40 FUNCTION DWELL REV5.8
```

12

Obrábanie vo viacerých osiach

12.1 Funkcie na 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	435
M116	Posuv osí otáčania	460
PLANE/M128	Frézovanie sklonenou frézou	459
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	461
M94	Zníženie indikovanej hodnoty osí otáčania	462
M128	Určenie správania sa TNC pri polohovaní osí otáčania	463
M138	Výber osí natáčania	466
M144	Výpočet kinematiky stroja	467

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

Úvod



Funkcie na natáčanie 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 používať aj vtedy, ak je na vašom stroji k dispozícii, resp. 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 451



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.



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**.

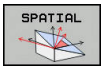
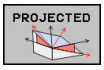
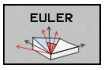
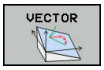
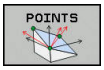
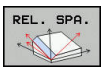
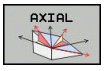
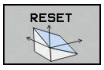
FUNKCIE PLANE zrušte vždy pomocou **PLANE RESET**. Zadanie 0 vo všetkých parametroch **PLANE** nezruší funkciu úplne.

Ak pomocou funkcie **M138** obmedzíte počet osí natáčania, môžete tým obmedziť možnosti natáčania vo vašom stroji. Pri výpočte uhlov osí uloží ovládanie pre vybraté osi hodnotu 0

TNC podporuje natočenie roviny obrábania iba osou vretena Z.

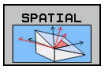
Prehľad

Všetky funkcie typu **PLANE**, ktoré sú v systéme TNC k dispozícii, definujú požadovanú rovinu obrábania nezávisle od osí otáčania, ktoré v skutočnosti ponúka váš obrábací stroj. K dispozícii sú nasledujúce možnosti:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Požadované parametre	Strana
	**SPATIAL**	Tri priestorové uhly **SPA**, **SPB**, **SPC**	439
	**PROJECTED**	Dva priemetové uhly **PROPR** a **PROMIN**, ako aj jeden rotačný uhol **ROT**	440
	**EULER**	Tri Eulerove uhly – precesný uhol (**EULPR**), nutačný uhol (**EULNU**) a rotačný uhol (**EULROT**),	442
	**VEKTOR**	Vektor normály na definovanie roviny a vektor základne na definovanie smeru natočenej osi X	444
	**BODY**	Súradnice troch ľubovoľných bodov roviny, ktorá sa má natočiť	446
	**RELATÍVNE**	Samostatný, inkrementálne pôsobiaci priestorový uhol	448
	**AXIÁLNE**	Až tri absolútne alebo inkrementálne uhly osi **A**, **B**, **C**	449
	**RESET**	Zrušenie funkcie PLANE	438

Spustenie animácie

Ak si chcete ozrejmiť rozdiely medzi jednotlivými možnosťami definovania už pred zvolením funkcie, môžete prostredníctvom softvérového tlačidla spustiť animáciu. Ovládanie označí softvérové tlačidlo modrou farbou a spustí animovanú prezentáciu vybratej funkcie PLANE.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Zapnutie animácie
	Zapnutie režimu animácie

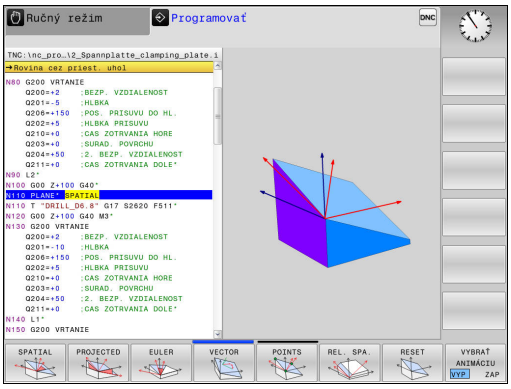
Definovanie funkcie PLANE

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA

- Zvoľte funkciu **PLANE**: Stlačte softvérové tlačidlo **NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA**: TNC zobrazí v lište softvérových tlačidiel možnosti definovania, ktoré sú k dispozícii



Výber funkcie

- Výber požadovanej funkcie softvérovým tlačidlom: ovládanie zobrazí ďalšie polia dialógu a vyžiada si potrebné parametre

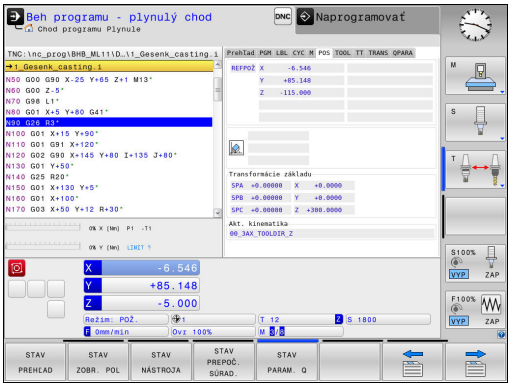
Výber funkcie pri aktívnej animácii

- Požadovanú funkciu vyberte softvérovým tlačidlom: ovládanie zobrazí animáciu
- Prevzatie aktuálne aktívnej funkcie: znova stlačte softvérové tlačidlo funkcie alebo tlačidlo **ENT**

Zobrazenie polohy

Len čo bude aktívna ktorákoľvek z funkcií **PLANE**, okrem **PLANE AXIAL**, systém TNC zobrazí v prídavnom zobrazení stavu vypočítaný priestorový uhol.

V režime Zostávajúca dráha (**SKUT. RW** a **REF. RW**) zobrazí TNC pri natočení (režim **MOVE** alebo **TURN**) v osi otáčania dráhu až do definovanej (resp. vypočítanej) koncovej polohy osi otáčania.



Vynulovanie funkcie PLANE

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA

- Zvoľte funkciu PLANE: Stlačte softvérové tlačidlo **NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA**: TNC zobrazí v lište softvérových tlačidiel možnosti definovania, ktoré sú k dispozícii

RESET

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

MOVE

- Definujte, či má systém TNC automaticky polohovať osi otáčania do základnej polohy (**MOVE** alebo **TURN**), alebo či ich nemá polohovať (**STAY**)
  Ďalšie informácie: "Automatické natočenie: MOVE/ TURN/STAY (zadanie je nevyhnutne potrebné)", Strana 451

END

- Ukončite zadávanie: stlačte tlačidlo **END**

Blok NC

```
N10 PLANE RESET MOVE DIST50
    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.

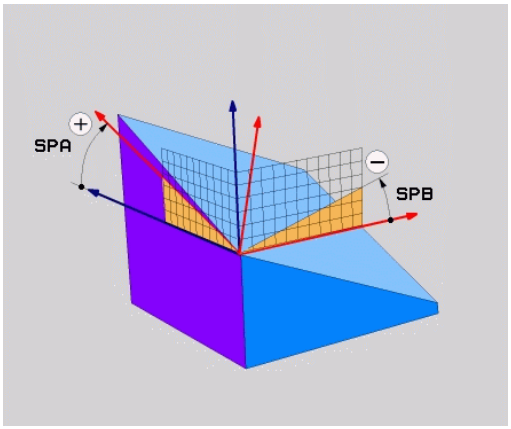
Natáčanie deaktivujte v prevádzkovom režime **Ručný režim** prostredníctvom menu **3D ROT**.

Ďalšie informácie: "Aktivovanie ručného natočenia", Strana 545

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL

Použitie

Priestorové uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom až troch natočení okolo súradnicového systému obrobku, pričom na to existujú dva pohľady, ktoré vedú vždy k rovnakému výsledku.



- **Natočenia okolo nenatočeného súradnicového systému:** Z hľadiska poradia sa natočenia vykonajú najprv okolo osi stroja A, potom okolo osi stroja B a potom okolo osi stroja C.
- **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.

Pred programovaním rešpektujte

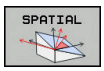
Musíte vždy zadefinovať všetky tri priestorové uhly **SPA**, **SPB** a **SPC**, aj ak sa niektorý z uhlov rovná nule.

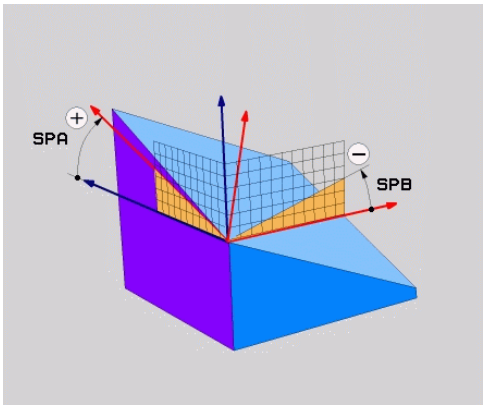
Definícia tohto uhla zodpovedá cyklu **G80**, ak sú vstupy v cykle **G80** na strane stroja nastavené na vkladanie priestorových uhlov.

Opis parametrov pre priebeh polohovania.

Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 451

Vstupné parametre

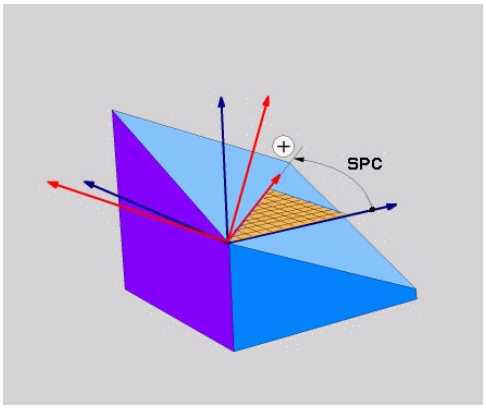




- **Priestorový uhol A?**: uhol otočenia **SPA** okolo pevnej osi X stroja. Rozsah zadávania od -359.9999° do +359.9999°
- **Priestorový uhol B?**: uhol otočenia **SPB** okolo pevnej osi Y stroja. Rozsah zadávania od -359.9999° do +359.9999°
- **Priestorový uhol C?**: uhol otočenia **SPC** okolo pevnej osi Z stroja. Rozsah zadávania od -359.9999° do +359.9999°
- Ďalšie vlastnosti polohovania
  Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 451

Použité skratky

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



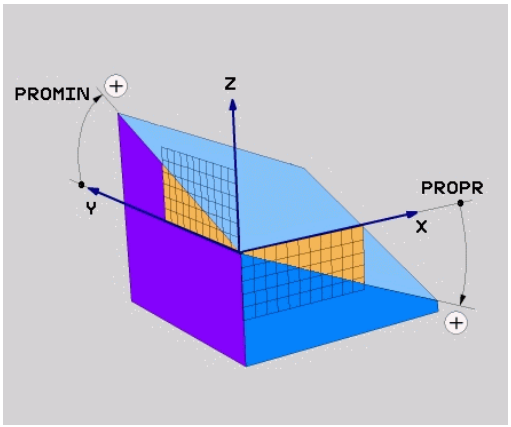
Blok NC

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

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetového uhla: PLANE PROJECTED

Použitie

Priemetové uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom vloženia dvoch uhlov, ktoré môžete zistiť premietnutím 1. roviny súradníc (Z/X pri osi nástroja Z) a 2. roviny súradníc (Y/Z pri osi nástroja Z) do roviny obrábania, ktorú chcete definovať.



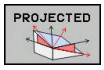
Pred programovaním rešpektujte

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

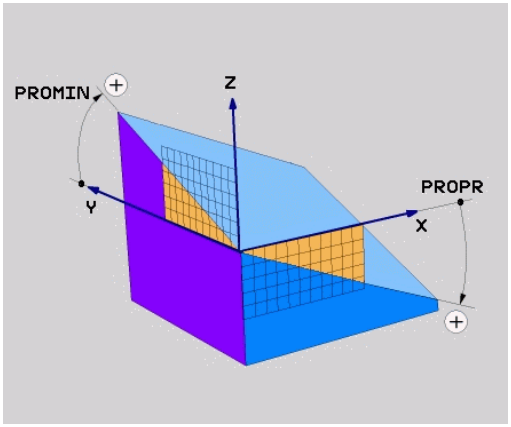
Opis parametrov pre priebeh polohovania.

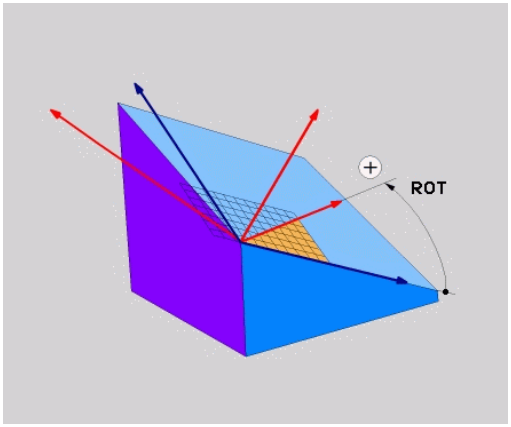
Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 451

Vstupné parametre



- **Priemetový uhol 1. roviny súradníc?**: Priemet uhla naklonenej roviny obrábania do 1. roviny súradníc nenatočeného súradnicového systému (Z/X pri osi nástroja Z). Rozsah zadávania od -89.9999° do +89.9999°. Os 0° je hlavnou osou roviny obrábania (X pri osi nástroja Z, kladný smer)
- **Priemetový uhol 2. roviny súradníc?**: Priemet uhla do 2. roviny súradníc nenatočeného súradnicového systému (Y/Z pri osi nástroja Z). Rozsah zadávania od -89.9999° do +89.9999°. Os 0° je vedľajšou osou roviny obrábania (Y pri osi nástroja Z)
- **Uhol ROT naklon. roviny?**: Natočenie natočenej súradnicovej sústavy okolo natočenej osi nástroja (logicky zodpovedá rotácii s cyklom 10 NATOČENIE). Pomocou tohto uhla rotácie môžete jednoduchým spôsobom určiť smer hlavnej osi roviny obrábania (X pri osi nástroja Z, Z pri osi nástroja Y). Rozsah zadávania od -360° do +360°
- Ďalšie vlastnosti polohovania
  Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 451





Blok NC

```
N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 ......*
```

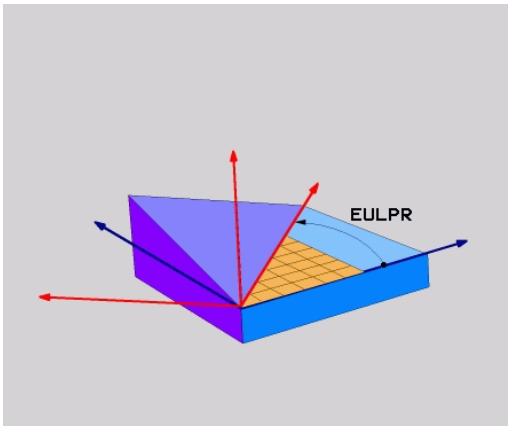
Použité skratky:

PREMIETNUTO	Angl. projected = premietnutý
PROPR	principle plane: hlavná rovina
PROMIN	minor plane: vedľajšia rovina
ROT	Angl. rotation: rotácia

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerovho uhla: PLANE EULER

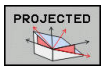
Použitie

Eulerove uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom až troch **natočení okolo práve daného natočeného súradnicového systému**. Tieto tri Eulerove uhly zadefinoval švajčiarsky matematik Euler.

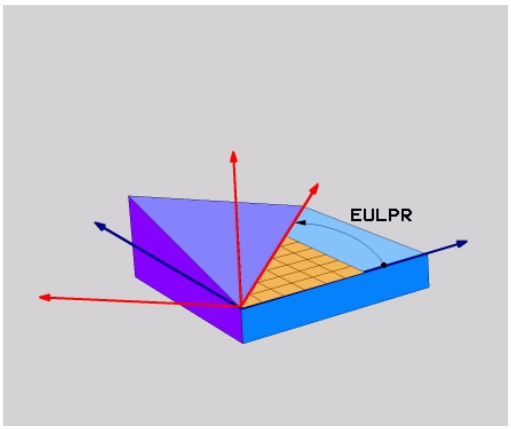


Pred programovaním rešpektujte
Opis parametrov pre priebeh polohovania.
Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 451

Vstupné parametre



- **Uh. nat. hlavnej roviny súradníc?**: uhol natočenia **EULPR** okolo osi Z. Všimnite si:
  - Rozsah zadávania je od -180.0000° do 180.0000°
  - Os 0° je os X
- **Uhol natočenia osi nástroja?**: uhol natočenia **EULNUT** súradnicovej sústavy okolo osi X, ktorá je natočená precesným uhlom. Všimnite si:
  - Rozsah zadávania je od 0° do 180.0000°
  - Os 0° je os Z
- **Uhol ROT natoč. roviny?**: Natočenie **EULROT** natočenej súradnicovej sústavy okolo natočenej osi Z (logicky zodpovedá rotácii s cyklom 10 NATOČENIE). Prostredníctvom uhla rotácie môžete jednoduchým spôsobom určiť smer osi X v natočenej rovine obrábania Všimnite si:
  - Rozsah zadávania je od 0° do 360.0000°
  - Os 0° je os X
- Ďalšie vlastnosti polohovania
  Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 451

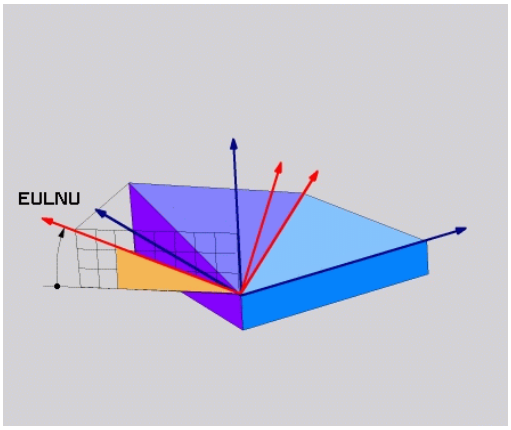


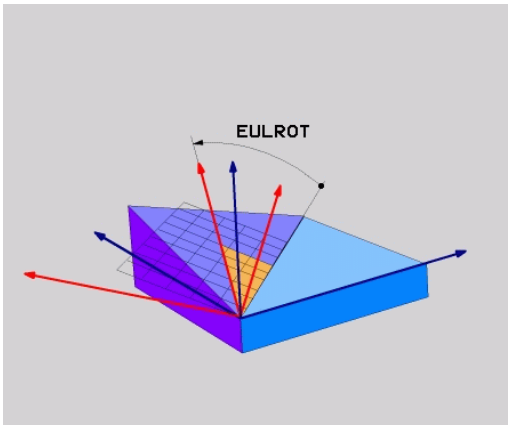
Blok NC

```
N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 ......*
```

Použité skratky

Skratka	Význam
EULER	Švajčiarsky matematik, ktorý zadefinoval tzv. Eulerove uhly
EULPR	**Pr**ecesný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi Z
EULNU	**Nu**tačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi X, natočenej precesným uhlom
EULROT	**Rot**ačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie natočenej roviny obrábania okolo natočenej osi Z



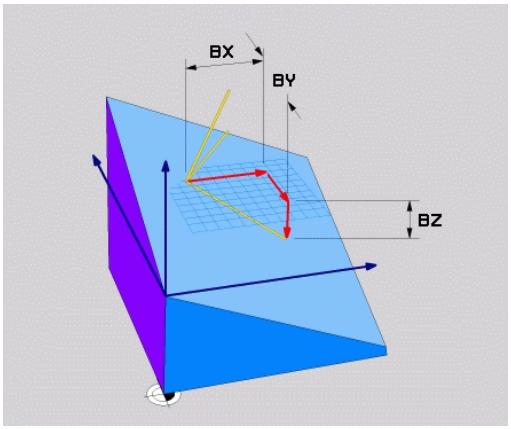


Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR

Použitie

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom **dvoch vektorov** môžete používať vtedy, ak váš systém CAD dokáže vypočítať vektor základne a vektor normály natočenej roviny obrábania. Normovaná definícia nie je potrebná. Systém TNC prepočíta normovanie interne, aby ste mohli zadávať hodnoty od -9,999999 do +9,999999.

Vektor základne, ktorý je potrebný na definovanie roviny obrábania, je zadefinovaný zložkami **BX**, **BY** a **BZ**. Vektor normály je zadefinovaný zložkami **NX**, **NY** a **NZ**.



Pred programovaním rešpektujte

TNC vždy interne vypočíta príslušné normálové vektory vami zadaných hodnôt.

Opis parametrov pre priebeh polohovania. **Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 451

Vektor základne definuje smer hlavnej osi v naklonenej rovine obrábania, vektor normály musí byť kolmý na naklonenú rovinu obrábania a určuje tak jej orientáciu.

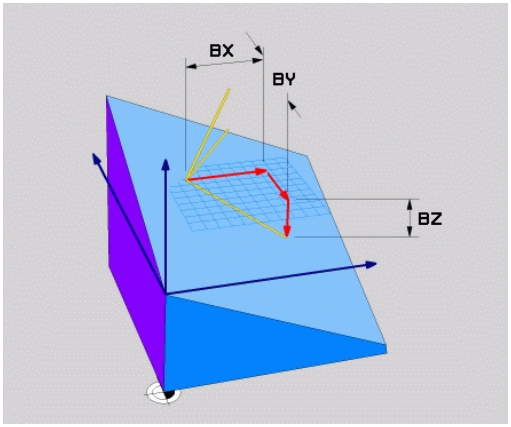
Keď nie sú vektory kolmé, zabezpečí ovládanie v závislosti od nastavenia od výrobcu stroja buď vygenerovanie chybového hlásenia,aleboautomatickú úpravu vektorov.

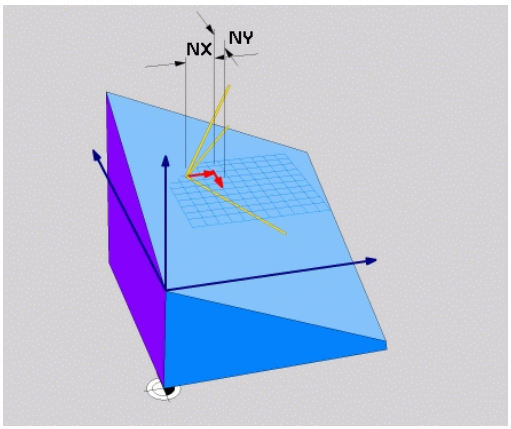
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

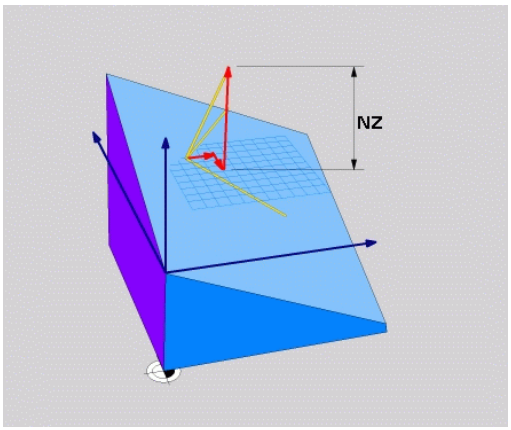
Vstupné parametre



- **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 451







Blok NC

```
N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NT0.92 ...*
```

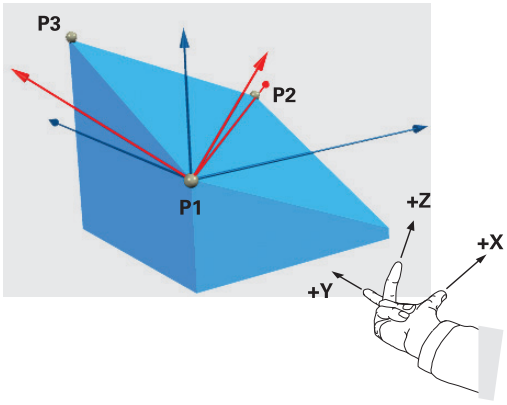
Použité skratky

Skratka	Význam
VEKTOR	angl. vector = vektor
BX, BY, BZ	**V**ektor základne:zložka **X**, **Y** a **Z**
NX, NY, NZ	**V** ektor normály:zložka **X**, **Y** a **Z**

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS

Použitie

Rovina obrábania sa dá jednoznačne definovať zadaním **troch ľubovoľných bodov P1 až P3 ležiacich v tejto rovine**. Táto možnosť je realizovaná vo funkcii **PLANE POINTS**.



Pred programovaním rešpektujte

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

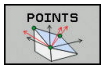
Smer naklonenej osi nástroja zadefinujete polohou bodu 3 vo vzťahu k spojnici bodov 1 a 2. Prostredníctvom pravidla pravej ruky (palec = os X, ukazovák = os Y, prostredník = os Z), platí: Palec (os X) ukazuje z bodu 1 do bodu 2, ukazovák (os Y) ukazuje rovnobežne s natočenou osou Y smerom k bodu 3. Prostredník potom ukazuje v smere natočenej osi nástroja.

Tieto tri body definujú sklon roviny. TNC nezmení polohu aktívneho nulového bodu.

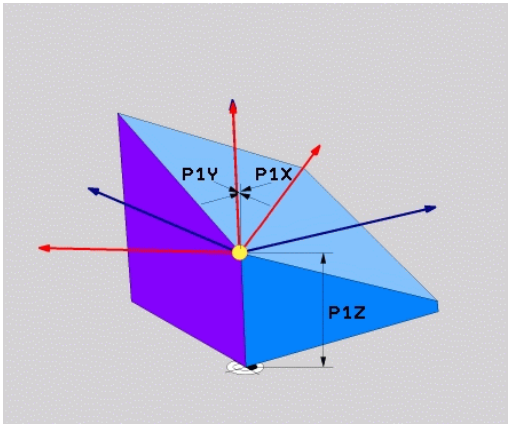
Opis parametrov pre priebeh polohovania.

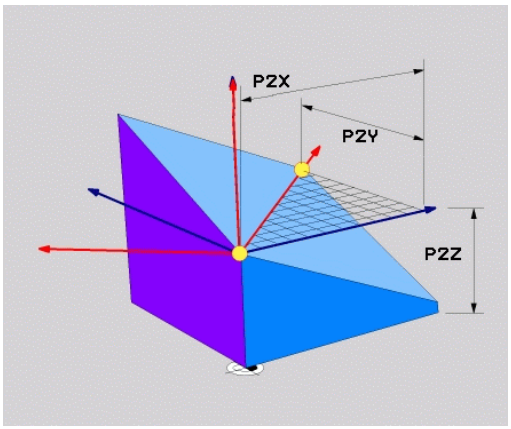
Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 451

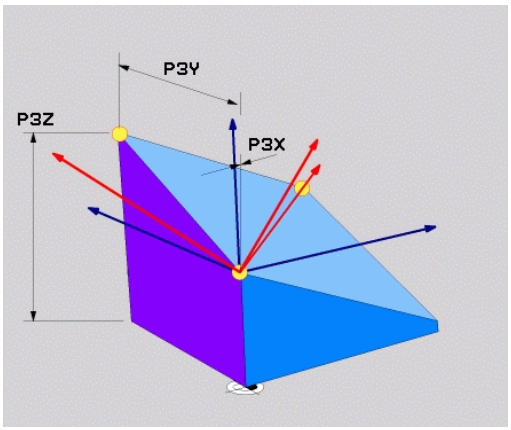
Vstupné parametre



- **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 451







Blok NC

```
N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 ......*
```

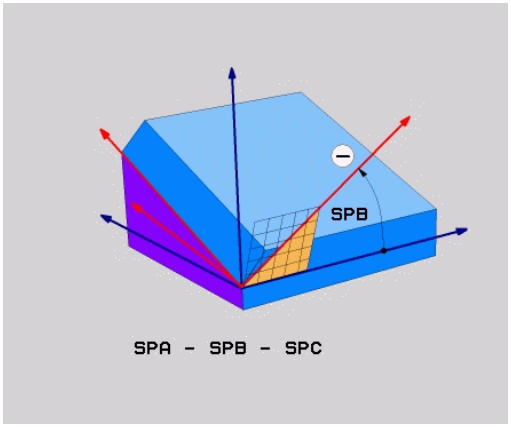
Použité skratky

Skratka	Význam
BODY	angl. **points** = body

Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIV

Použitie

Inkrementálny priestorový uhol použite vtedy, ak sa má už aktívne natočená rovina obrábania natočiť prostredníctvom **ďalšieho otočenia**. Napríklad dorobiť na už natočenej rovine hranu skosenú pod uhlom 45°.



Pred programovaním rešpektujte

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

Môžete naprogramovať ľubovoľný počet za sebou nasledujúcich funkcií **PLANE RELATIV**.

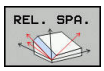
Ak sa chcete vrátiť do roviny obrábania, ktorá bola aktívna pred spustením funkcie **PLANE RELATIV**, definujte funkciu **PLANE RELATIV** tým istým uhlom, len zmeňte jeho znamienko.

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

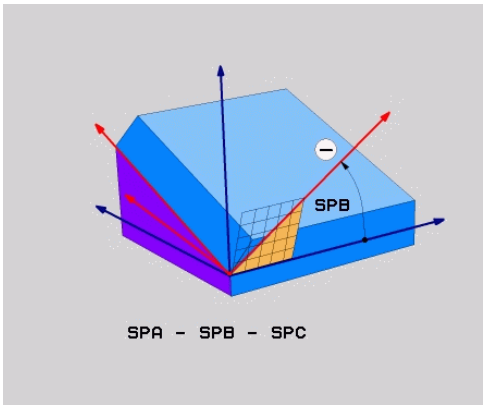
Opis parametrov pre priebeh polohovania.

Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 451

Vstupné parametre



- **Inkrementálny uhol?**: priestorový uhol, o ktorý sa má ďalej natočiť aktívna rovina obrábania. Os, okolo ktorej sa má natočenie vykonať, vyberiete softvérovým tlačidlom. Rozsah zadávania: od -359.9999° až do +359.9999°
- Ďalšie vlastnosti polohovania
  Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 451



Použité skratky

Skratka	Význam
RELATÍVNE	angl. **relative** = vzťahujúci sa na

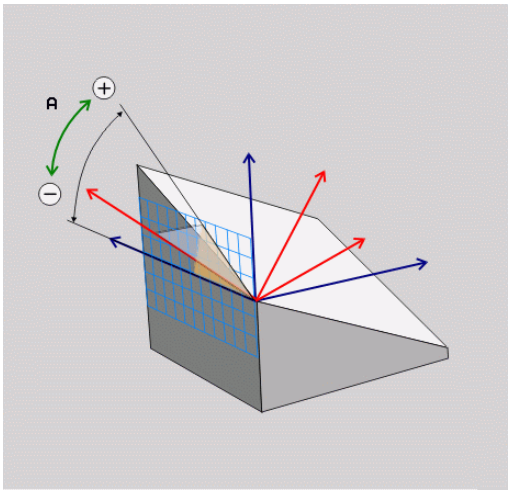
Blok NC

```
N50 PLANE RELATIV SPB-45 .....*
```

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom uhla osi: PLANE AXIAL

Použitie

Funkcia **PLANE AXIAL** definuje nielen polohu roviny obrábania, ale aj požadované súradnice osí otáčania. Táto funkcia sa dá využiť jednoducho predovšetkým pri strojoch s pravouhlou kinematikou a s kinematikou, v ktorej je aktívna len jedna os otáčania.



Funkciu **PLANE AXIAL** môžete použiť aj v prípade, ak je na vašom stroji aktívna len jedna os otáčania.

Funkciu **PLANE RELATIV** môžete použiť po funkcii **PLANE AXIAL**, ak váš stroj umožňuje definovanie priestorových uhlov. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pred programovaním rešpektujte

Zadávajte len uhol osi, ktorý váš stroj skutočne umožňuje, inak TNC vygeneruje chybové hlásenie.

Súradnice otočnej osi definované funkciou **PLANE AXIAL** sú účinné modálne. Viacnásobné funkcie sa teda usporiadajú postupne, inkrementálne zadania sú možné.

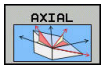
Na vypnutie funkcie **PLANE AXIAL** použite funkciu **PLANE RESET**. Zadaním hodnoty 0 funkciu **PLANE AXIAL** nedeaktivujete.

Funkcie **SEQ**, **TABLE ROT** a **COORD ROT** nie sú v spojení s funkciou **PLANE AXIAL** žiadnym spôsobom funkčné.

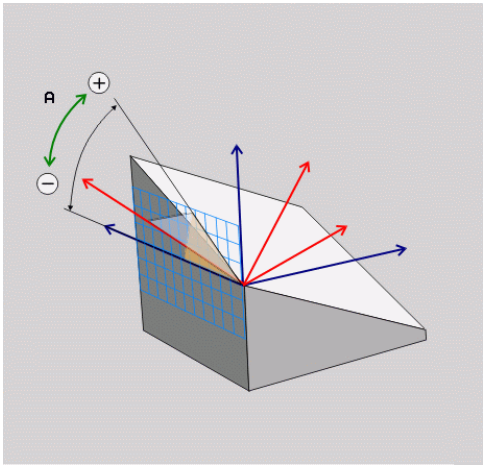
Opis parametrov pre priebeh polohovania.

Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 451

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 451



Blok NC

```
N50 PLANE AXIAL B-45 .....*
```

Použité skratky

Skratka	Význam
AXIÁLNE	angl. **axial** = vo forme osi

Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE

Prehľad

Bez ohľadu na to, ktorú z funkcií PLANE používate na definovanie natočenej roviny obrábania, máte k dispozícii vždy nasledujúce funkcie na určenie priebehu polohovania:

- Automatické natočenie
- Výber alternatívnych možností natáčania (neplatí pre **PLANE AXIAL**)
- Výber spôsobu transformácie (neplatí pre **PLANE AXIAL**)

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pracujete v natočenom systéme s cyklom **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**.

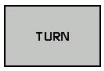
Zrkadlenie kruhovej osi s cyklom **28** zrkadlí iba pohyby osi, nie uhly definované funkciami PLANE! Tým sa zmení polohovanie osí.

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

Potom, ako zadáte všetky parametre na definovanie roviny, musíte zadefinovať, ako sa majú osi otáčania natočiť na vypočítané hodnoty osí:



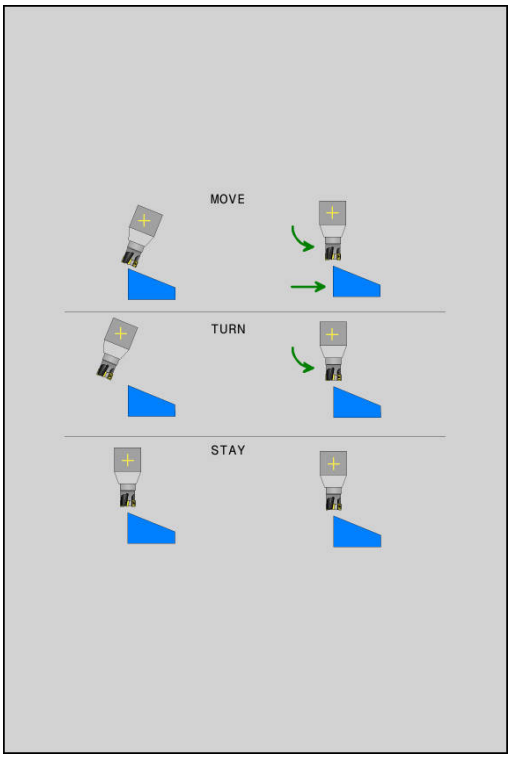
- Funkcia PLANE má natočiť osi otáčania automaticky na vypočítanú hodnotu osi, pričom sa vzájomná poloha obrobku a nástroja nezmení. TNC vykoná vyrovnávací pohyb po lineárnych osiach



- 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



- Osi otáčania natočíte v nasledujúcom samostatnom polohovacom bloku



Ak ste zvolili možnosť **MOVE** (funkcia **PLANE** vykoná automatické natočenie pomocou vyrovnávacích pohybov), musíte ešte zadefinovať tieto dva ďalej vysvetlené parametre: **Vzdial. stredu natoč. od hrotu nástroja** a **Posuv? F =**.

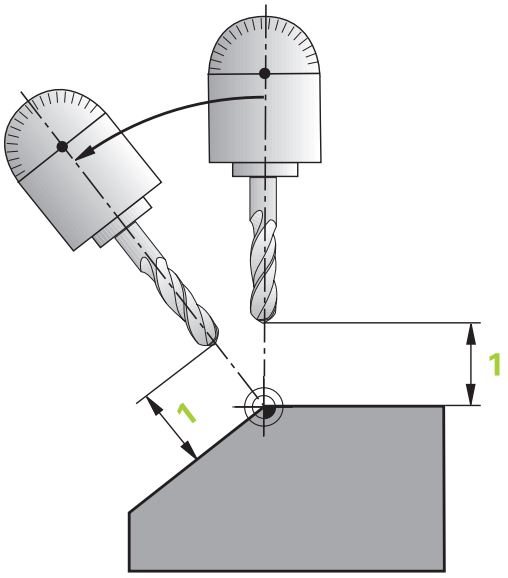
Ak ste zvolili možnosť **TURN** (funkcia **PLANE** vykoná automatické natočenie bez vyrovnávacích pohybov), musíte ešte zadefinovať tento následne deklarovaný parameter: **Posuv? F =**.

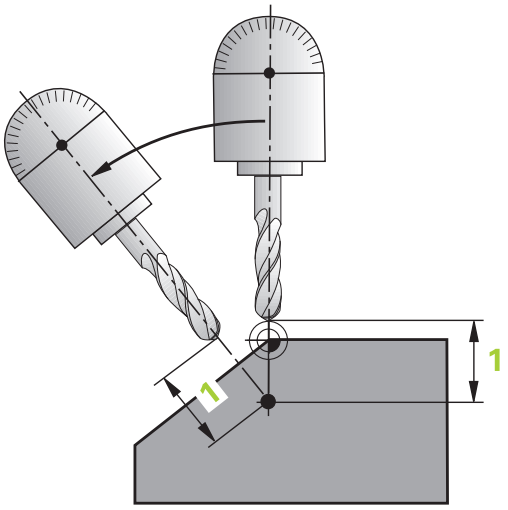
Ak použijete funkciu **PLANE** v spojení s funkciou **STAY**, musíte osi otáčania natočiť v rámci osobitného polohovacieho bloku po funkcii **PLANE**.

- **Vzdialenosť stredu natáčania od hrotu nástroja** (inkrementálne): TNC natáča nástroj (stôl) okolo hrotu nástroja. Prostredníctvom parametra **DIST** premiestnite stred natáčacieho pohybu vzhľadom na aktuálnu polohu hrotu nástroja.

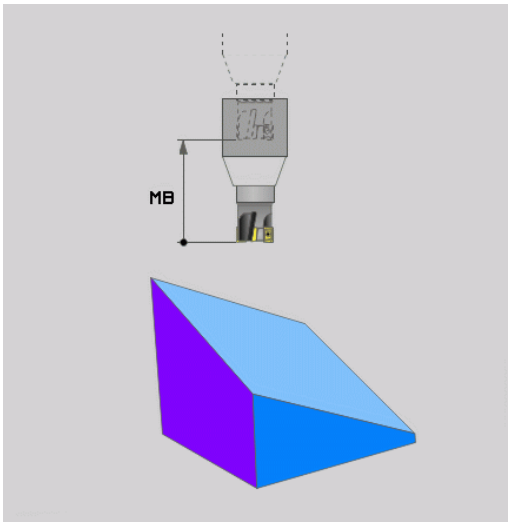
Upozornenie!

- 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 = DIST)
- 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 = DIST)





- **Posuv? F** =: Dráhová rýchlosť, ktorou sa má nástroj natočiť
- **Dĺžka odsunu v osi nástroja?**: Dráha odsunu **MB** pôsobí inkrementálne z aktuálnej polohy nástroja v aktívnom smere osi nástroja, do ktorej TNC nabieha **pred natáčaním**. **MB MAX** presunie nástroj až tesne pred softvérový koncový spínač



Natáčanie osí otáčania prostredníctvom samostatného bloku

Ak chcete osi otáčania natáčať v samostatnom polohovacom bloku (zvolená možnosť **STAY**), tak postupujte nasledovne:

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Nástroj predpolohujte tak, aby pri natočení nedošlo ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom).

Medzi funkciou PLANE a polohovaním neprogramujte žiadne zrkadlenie osi otáčania, pretože v opačnom prípade vykoná ovládanie polohovanie na zrkadlené hodnoty, funkcia PLANE však počíta bez zrkadlenia.

- Zvoľte ľubovoľnú funkciu **PLANE**, automatické natočenie definujte pomocou funkcie **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*	Napolohovanie osi otáčania hodnotami, ktoré vypočíta TNC
...	Definovanie obrábania v natočenej rovine

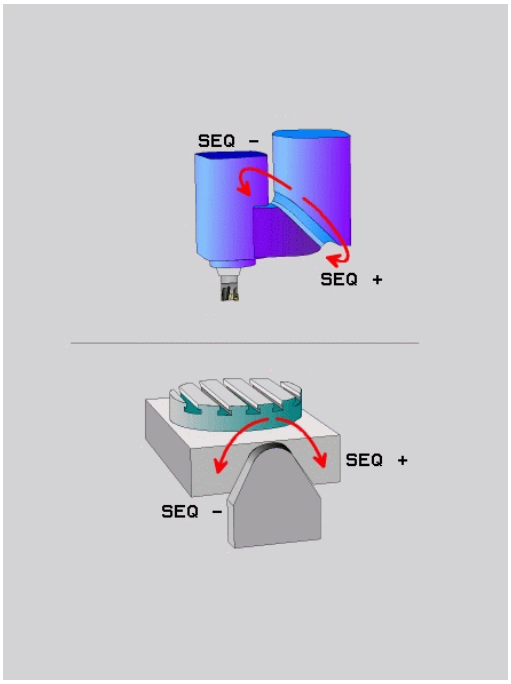
Výber alternatívnych možností natáčania: SEQ +/– (voliteľné zadanie)

Z vami definovanej polohy roviny obrábania musí TNC vypočítať vhodné postavenie osí otáčania, ktorými disponuje váš stroj. Spravidla sú výsledkom vždy dve možnosti riešenia.

Prepínačom **SEQ** nastavíte, ktorú z možností riešenia má TNC použiť:

- **SEQ+** napolohuje hlavnú os tak, že zaujme kladný uhol. Hlavná os (Master) je 1. os otáčania, ak sa vychádza z nástroja, alebo posledná os otáčania, ak sa vychádza zo stola (v závislosti od konfigurácie stroja)
- **SEQ-** napolohuje hlavnú os tak, že zaujme záporný uhol.

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



> **!** Pri použití funkcie **PLANE AXIAL** 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. Vychádzajúc z aktuálnej polohy osí otáčania
3. Ak sa v rozsahu pojazdu nachádza len jedno riešenie, tak TNC použije práve túto možnosť
4. Ak sa v rozsahu pojazdu nenachádza ani jedno z riešení, tak TNC zobrazí chybové hlásenie **Uhol nedovolený**

Príklad pre stroj s kruhovým stolom C a otočným stolom A.
Naprogramovaná funkcia: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Koncový spínač	Začiatočná poloha	SEQ	Výsledné postavenie osí
Žiadne	A+0, C+0	nenaprogr.	A+45, C+90
Žiadne	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Žiadne	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Žiadne	A+0, C–105	nenaprogr.	A–45, C–90
Žiadne	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Žiadne	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	nenaprogr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Chybové hlásenie
Žiadne	A+0, C–135	+	A+45, C+90

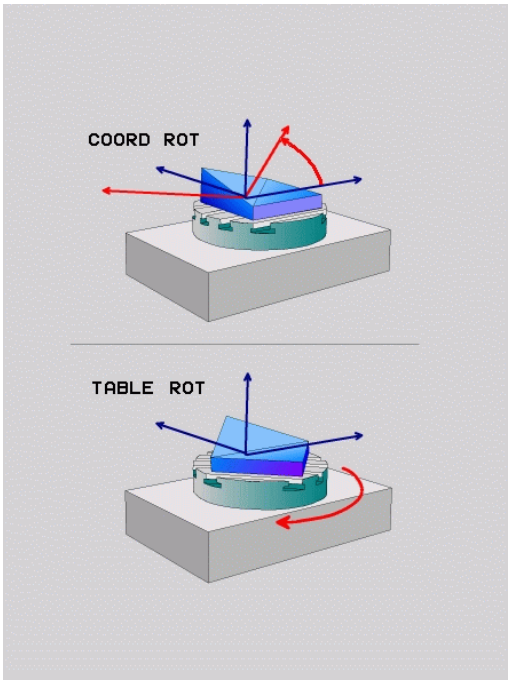
Výber spôsobu transformácie (voliteľné zadanie)

Spôsoby transformácie **COORD ROT** a **TABLE ROT** ovplyvňujú orientáciu súradnicového systému roviny obrábania prostredníctvom polohy tzv. voľnej osi otáčania.

Pri nasledujúcej konštelácii sa voľnou osou otáčania stane ľubovoľná os otáčania:

- Os otáčania neovplyvňuje prísuv nástroja, pretože rotačná os a os nástroja sú pri natočení rovnobežné
- Os otáčania je v rámci kinematického reťazca, vychádzajúc z obrobku, prvá os otáčania

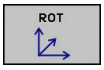
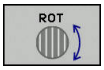
Účinok spôsobov transformácie **COORD ROT** a **TABLE ROT** teda závisí od naprogramovaných priestorových uhlov a kinematiky stroja.



- Keď sa pri natočení nevytvorí žiadna voľná os otáčania, sú spôsoby transformácie **COORD ROT** a **TABLE ROT** neúčinné
- Pri funkcii **PLANE AXIAL** sú spôsoby transformácie **COORD ROT** a **TABLE ROT** neúčinné

Účinok s voľnou osou otáčania

- Z hľadiska priebehu polohovania prostredníctvom spôsobov transformácie **COORD ROT** a **TABLE ROT** je relevantné, či sa voľná os otáčania nachádza v stole alebo v hlave
- Výsledná poloha voľnej osi otáčania závisí okrem iného od aktívneho základného natočenia
- Orientácia súradnicového systému roviny obrábania závisí okrem toho od naprogramovanej rotácie, napr. pomocou cyklu 10 **OTACANIE**

Softvérové tlačidlo	Účinok
	**COORD ROT**: > Ovládanie polohuje voľnú os otáčania na 0 > Ovládanie orientuje súradnicový systém roviny obrábania podľa naprogramovaného priestorového uhla
	**TABLE ROT** s: ■ SPA **a** SPB **rovnajúce sa** 0 ■ SPC **rovnajúce alebo nerovnajúce sa** 0 > Ovládanie orientuje voľnú os otáčania podľa naprogramovaného priestorového uhla > Ovládanie orientuje súradnicový systém roviny obrábania podľa základného súradnicového systému **TABLE ROT** s: ■ **minimálne** SPA **alebo** SPB **nerovnajúce sa** 0 ■ SPC **rovnajúce alebo nerovnajúce sa** 0 > Ovládanie nepolohuje voľnú os otáčania, poloha pred otáčaním roviny obrábania sa zachová > Pretože sa nevykonalo paralelné polohovanie obrobku, orientuje ovládanie súradnicový systém roviny obrábania podľa naprogramovaného priestorového uhla

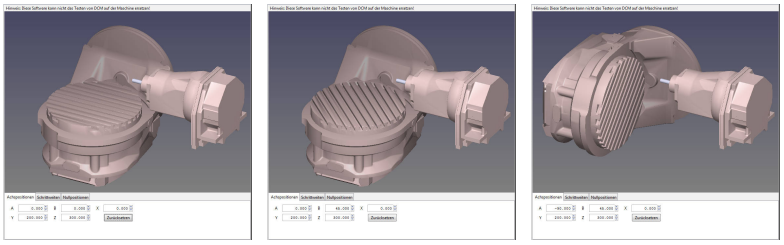
Ak ste nezvolili žiaden spôsob transformácie, použije ovládanie pre funkcie PLANE spôsob transformácie **COORD ROT**

Príklad s voľnou osou

Nasledujúci príklad prezentuje účinok spôsobu transformácie **TABLE ROT** v spojení s voľnou osou otáčania.

...	
6 L B+45 R0 FMAX	Predpolohovanie osi otáčania
7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT	Natočenie obrábacej roviny
...	

Počiatok	A = 0, B = 45	A = -90, B = 45



- Ovládanie polohuje os B na uhol osi B+45
- Pri programovaní natáčania pomocou SPA-90 sa os B stane voľnou osou otáčania
- Ovládanie nepolohuje voľnú os otáčania, poloha osi B pred otáčaním roviny obrábania sa zachová
- Pretože sa nevykonalo paralelné polohovanie obrobku, orientuje ovládanie súradnicový systém roviny obrábania podľa naprogramovaného priestorového uhla SPB+20

Natočiť rovinu obrábania bez osí otáčania



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

Výrobca stroja musí zohľadniť presný uhol, napr. zabudovanej uhlovej hlavy, v popise kinematiky.

Programovanú úroveň opracovania môžete aj bez osí otáčania vyrovnať kolmo k nástroju, napr. za účelom prispôsobenia roviny obrábania na zabudovanú uhlovú hlavu.

Pomocou funkcie **PLANE SPATIAL** a polohovacieho správania **STAY** natočte rovinu obrábania na uhol zadaný výrobcom stroja.

Príklad zabudovanej uhlovej hlavy s pevnou orientáciou nástroja Y:

NC syntax

```
N10 T 5 G17 S4500*
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*
```



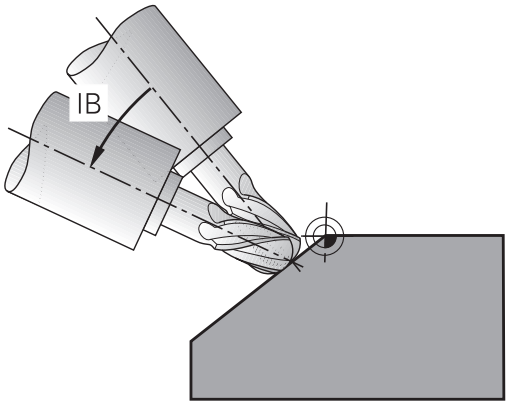
Uhol natočenia musí presne zodpovedať uhlu nástroja, v opačnom prípade TNC vydá chybové hlásenie.

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 pojazd 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 DIST50 F900*	Definovanie a aktivovanie funkcie PLANE
N14 M128*	Spustite M128
N15 G01 G91 F1000 B-17*	Nastavenie uhla sklonu
...	Definovanie obrábania v natočenej rovine

12.4 Prídavné funkcie pre osi otáčania

Posuv v mm/min. pri osiach otáčania A, B, C: M116 (možnosť #8)

Štandardný spôsob činnosti

Systém TNC interpretuje naprogramovaný posuv pri danej osi otáčania v stupňoch/min (pri programoch v mm a aj pri programoch v palcoch). Dráhový posuv je preto závislý od vzdialenosti medzi stredom nástroja a stredom osi otáčania.

Čím väčšia je táto vzdialenosť, tým väčší je dráhový posuv.

Posuv v mm/min pri osiach otáčania s M116



Geometria stroja musí byť definovaná výrobcom stroja v popise kinematiky.

M116 je účinná len pri kruhových a otočných stoloch. Pri otočných hlavách nie je možné používať funkciu M116. Ak je váš stroj vybavený kombináciou stôl-hlava, tak TNC ignoruje osi otáčania otočnej hlavy.

Funkcia **M116** je účinná aj pri aktívnej naklonenej rovine obrábania a v kombinácii s M128, ak ste osi otáčania vybrali pomocou funkcie **M138**.

Ďalšie informácie: "Výber osí natočenia: M138", Strana 466

M116 pôsobí potom len na osi otáčania vybrané pomocou funkcie **M138**.

Systém TNC interpretuje naprogramovaný posuv pri danej osi otáčania v mm/min (alebo 1/10 palca/min). Pritom TNC vždy na začiatku bloku vypočíta posuv pre tento blok. Počas vykonávania bloku sa posuv pri osi otáčania nezmení ani vtedy, ak sa nástroj posúva smerom k stredu osi otáčania.

Účinok

M116 je účinná v rovine obrábania. Pomocou funkcie M117 môžete vynulovať funkciu M116. Funkcia M116 sa deaktivuje aj na konci programu.

M116 začne byť účinná na začiatku bloku.

Posuv osí otáčania po optimalizovanej dráhe: M126

Štandardný spôsob činnosti



Reakcia TNC pri polohovaní osí otáčania je funkcia závislá od stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Štandardné reakcie TNC pri polohovaní osí otáčania, ktorých zobrazenie je redukované na hodnoty nižšie ako 360°, závisia od parametra stroja **shortestDistance**(č. 300401). Tento parameter určuje, či má TNC vykonať nábeh na rozdiel požadovaná – skutočná poloha, alebo či má TNC vždy zásadne vykonať nábeh (aj bez M126) do naprogramovanej polohy najkratšou dráhou. Príklady:

Skutočná poloha	Požadovaná poloha	Dráha
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Správanie pri M126

Pomocou funkcie M126 vykonáva TNC posuv po osi otáčania, ktorej indikácia je obmedzená na hodnoty nižšie ako 360°, po najkratšej dráhe. Príklady:

Skutočná poloha	Požadovaná poloha	Dráha
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Účinok

M126 začne byť účinná na začiatku bloku.

M126 zrušíte funkciou M127; M126 sa taktiež zruší na konci programu.

Zobrazenie osi otáčania znížiť na hodnotu nižšiu ako 360°: M94

Štandardný spôsob činnosti

TNC posúva nástroj z aktuálnej uhlovej hodnoty do naprogramovanej uhlovej hodnoty.

Príklad:

Aktuálna uhlová hodnota:	538°
Naprogramovaná uhlová hodnota:	180°
Skutočná dráha:	–358°

Spôsob činnosti pri M94

TNC zníži na začiatku bloku aktuálnu uhlovú hodnotu na hodnotu nižšiu ako 360° a následne nabehne do naprogramovanej hodnoty. Ak sú aktívne viaceré osi otáčania, zníži M94 indikácie všetkých osí otáčania. Alternatívne môžete za M94 zadať nejakú os otáčania. TNC potom zníži indikáciu iba tejto osi.

Príklady blokov NC

Zníženie indikovaných hodnôt všetkých aktívnych osí otáčania:

```
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:

```
M50 G00 C+180 M94*
```

Účinok

Funkcia M94 je účinná len v bloku NC, v ktorom je M94 aj naprogramovaná.

M94 začne byť účinná na začiatku bloku.

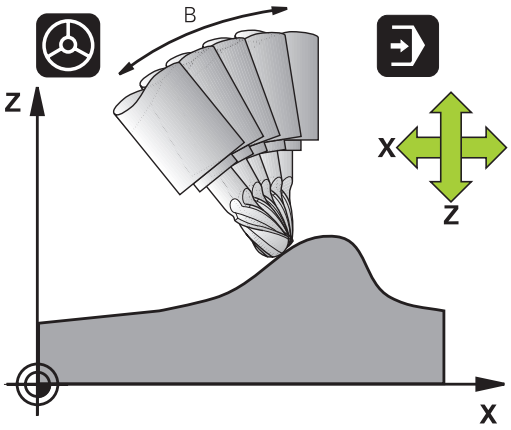
Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (možnosť #9)

Štandardný spôsob činnosti

Pri zmene približovacieho uhla nástroja dochádza k presadeniu hrotu nástroja vzhľadom na požadovanú polohu. Ovládanie nekompenzuje toto presadenie. Ak operátor nezohľadní odchýlku v programe NC, vykoná sa obrábanie s presadením.

Správanie pri M128 (TCPM: Tool Center Point Management - Riadenie stredového bodu nástroja)

Ak sa v programe zmení poloha riadenej osi natočenia, tak sa počas procesu natáčania poloha hrotu nástroja voči obrobku nezmení.



Pozor, nebezpečenstvo pre obrobok!
Pri osiach naklonenia s Hirthovým ozubením: Polohu osi naklonenia zmeňte až po odsunutí nástroja. Inak môžu pri vysunutí z ozubenia vzniknúť poškodenia obrysu.

Za **M128** môžete zadať ešte posuv, ktorým bude TNC vykonávať vyrovnávacie pohyby v lineárnych osiach.

Ak chcete počas vykonávania programu zmeniť polohu osi naklonenia pomocou ručného otočného kolieska, použite funkciu **M128** v spojení s funkciou **M118**. Interpolácia polohy ručného kolieska sa uskutočňuje pri aktívnej funkcii **M128** v závislosti od nastavenia v menu 3D-ROT prevádzkového režimu **Ručný režim**, v rámci aktívneho súradnicového systému alebo v nenatočenom súradnicovom systéme.

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.

M128 pri otočných stoloch

Ak pri aktívnej funkcii **M128** naprogramujete pohyb otočného stola, systém TNC natáča súradnicovú sústavu paralelne. 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.

Výber osí natočenia: M138

Štandardný spôsob činnosti

TNC zohľadňuje pri funkciách M128 a Natočiť rovinu obrábania osi otáčania, ktoré definoval v parametroch stroja výrobca vášho stroja.

Správanie pri M138

TNC pri vyššie uvedených funkciách zohľadňuje len osi natočenia, ktoré ste zadefinovali prostredníctvom M138.

Ak pomocou funkcie **M138** obmedzíte počet osí natáčania, môžete tým obmedziť možnosti natáčania vo vašom stroji. Pri výpočte uhlov osí uloží ovládanie pre vybraté osi hodnotu 0

Účinok

Funkcia M138 nadobudne účinnosť na začiatku bloku.

M138 zrušíte tak, že funkciu M138 naprogramujete bez zadania osí natočenia.

Príklady blokov NC

Pre vyššie uvedené funkcie zohľadniť len os natočenia C:

```
N50 G00 Z+100 G40 M138 C*
```

Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÉ/POŽADOVANÉ na konci bloku: M144 (možnosť č. 9)

Štandardný spôsob činnosti

Pri zmene kinematiky, napr. pri zámene prídavného vretena alebo pri vložení približovacieho uhla, nevykoná ovládanie kompenzáciu zmeny. Ak operátor nezohľadní zmenu kinematiky v programe NC, vykoná sa obrábanie s presadením.

Správanie pri M144

Pomocou funkcie **M144** zohľadní ovládanie zmenu kinematiky stroja v zobrazení polohy a vykompenzuje presadenie hrotu nástroja vzhľadom na obrobok.



Polohovanie pomocou M91/M92 nie je pri aktívnej funkcii M144 povolené.

Zobrazenie polohy v prevádzkových režimoch **Chod programu Plynule** a **Chod programu Po blokoch** sa zmení, až keď osi natočenia dosiahnu svoju koncovú polohu.

Účinok

Funkcia M144 je účinná na začiatku bloku. M144 nie je účinná v kombinácii s M128 alebo Natočiť rovinu obrábania.

M144 zrušíte naprogramovaním funkcie M145.



Geometria stroja musí byť definovaná výrobcom stroja v popise kinematiky.

Výrobca stroja definuje princíp činnosti v automatických a ručných prevádzkových režimoch. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

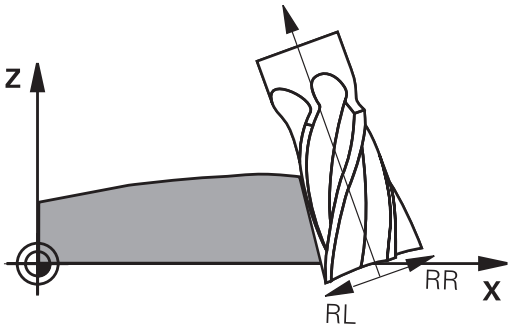
12.5 Obvodové frézovanie: 3D korekcia polomeru funkciou M128 a korekcia polomeru (G41/G42)

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 463



Táto funkcia je možná len na strojoch, v ktorých konfigurácii osí natočenia sa dajú definovať priestorové uhly. Dodržujte pokyny uvedené v príručke 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

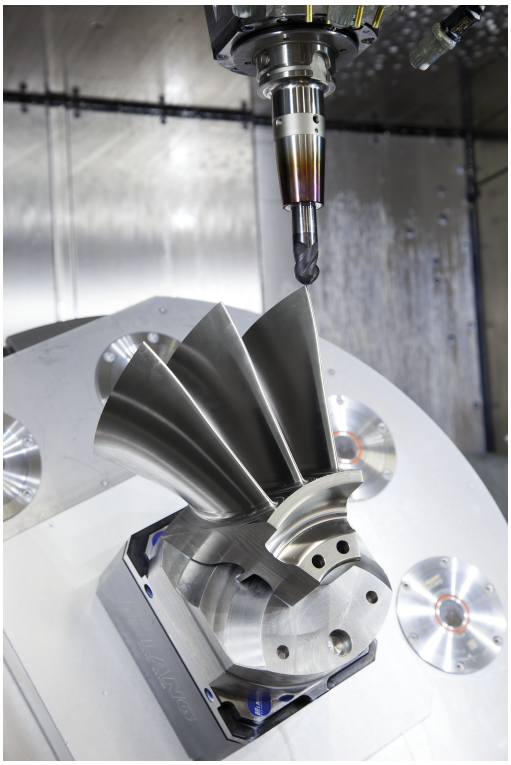
N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0*	Predpolohovanie
N20 M128*	Spustite M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000*	Aktivujte korekciu polomeru
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0*	Spustiť rotačnú os (orientácia nástroja)

12.6 Spracovanie programov CAM

Pri vytváraní programov NC pomocou externého systému CAM dodržiavajte odporúčania uvedené v nasledujúcich odsekoch. Umožnia vám najdokonalejšie využiť výkonné riadenie pohybov systému TNC a spravidla sa nimi dosahujú lepšie povrchy obrobkov za ešte kratšie časy. Napriek vysokým obrábacím rýchlostiam dosahuje TNC veľmi vysokú presnosť obrysov. Základom toho je operačný systém HeROS 5 pracujúci v reálnom čase v kombinácii s funkciou **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) TNC 620. TNC tak dokáže veľmi dobre spracovať aj programy NC s vysokou hustotou bodov

Od 3D modelu po program NC

Proces vytvorenia programu NC z modelu CAD sa dá zjednodušene opísať nasledujúcim spôsobom:



- **CAD: vytváranie modelov**
  Konštrukčné oddelenia poskytnú 3D model obrábaného obrobku. Ideálnym riešením je skonštruovanie 3D modelu na úrovni tolerančného mediánu.
- **CAM: generovanie dráh, korekcia nástroja**
  Programátor CAM určí stratégie obrábania pre časti obrobku určené na obrábanie. Systém CAM vypočíta z plôch modelu CAD dráhy pre pohyb nástrojov. Tieto dráhy nástrojov sa skladajú z jednotlivých bodov, ktoré systém CAM vypočíta tak, aby sa približovanie k ploche určenej na obrábanie realizovalo čo najoptimálnejšie podľa vopred určených chýb tetivy a tolerancií. Takto vznikne program NC, ktorý je neutrálny z hľadiska použitých strojov, CLDATA (cutter location data). Postprocesor vytvorí z CLDATA špecifický program NC určený pre konkrétny stroj a ovládanie, ktorý bude ovládanie CNC vedieť spracovať. Postprocesor je upravený vzhľadom na stroj a ovládanie. Ide o centrálny spojovací článok medzi systémom CAM a ovládaním CNC.
- **TNC: riadenie pohybov, monitorovanie tolerancií,profil rýchlosti**
  Na základe bodov definovaných v programe NC systém TNC vypočíta pohyby jednotlivých osí stroja a nevyhnutné profily rýchlostí. Výkonné filtračné funkcie spracujú a vyhladia obrys tak, že systém TNC dodrží maximálnu povolenú odchýlku od dráhy.
- **Mechatronika: regulácia posuvu, technika pohonov, stroj**
  Stroj pomocou systému pohonov transformuje pohyby a profily rýchlostí, ktoré vypočíta systém TNC, na reálne pohyby nástrojov.

Dodržiavajte pri konfigurácii postprocesora

Pri konfigurácii postprocesora dodržiavajte nasledujúce body:

- Pri polohách osí nastavujte dátový výstup na minimálne štyri desatinné miesta. Tým sa zlepší kvalita dát NC a vylúčite chyby vznikajúce pri zaokrúhľovaní, ktoré majú viditeľný vplyv na povrch obrobku. Výstup na päť desatinných miest (možnosť č. 23) môže viesť pri optických konštrukčných dieloch a pri konštrukčných dieloch s veľmi veľkými polomermi (malé zaoblenia), ako sú napr. formy v automobilovom priemysle, k zlepšeniu kvality povrchu.
- Dátový výstup pri obrábaní pomocou vektorov normály plochy (bloky LN, len nekódované programovanie) nastavujte vždy na sedem desatinných miest.
- Toleranciu nastavte v cykle G32 tak, aby pri štandardných reakciách zodpovedala minimálne dvojnásobku chyby tetivy definovanej v systéme CAM. Dodržiavajte aj pokyny v opise funkcií cyklu G32.
- Výsledkom príliš vysokého nastavenia pre chybu tetivy v programe CAM môže byť, v závislosti od príslušného zakrivenia obrysu, príliš dlhý interval medzi blokmi NC s primerane veľkou zmenou smeru. V dôsledku toho môže pri spracovaní dochádzať k deštrukcii posuvov na prechodoch medzi blokmi. Pravidelné zrýchlenia (zodpovedajúce silovému podnetu) môžu, v dôsledku deštrukcie posuvov nehomogénneho programu NC, viesť k neželanej aktivácii vibrácií konštrukcie stroja
- Body na dráhe vypočítané systémom CAM môžete namiesto priamkových blokov prepojiť aj s kruhovými blokmi. V porovnaní s možnosťami definovania pomocou vstupného formátu je interný výpočet kruhov systému TNC presnejší.
- Na presných priamych dráhach negenerujte žiadne medziľahlé body. Medziľahlé body, ktoré sa nenachádzajú na priamej dráhe, môžu mať viditeľný vplyv na povrch obrobku.
- Na prechodoch zakrivenia (rohoch) by sa mal nachádzať iba jeden dátový bod NC
- Eliminujte permanentne krátke intervaly medzi blokmi. Krátke intervaly medzi blokmi vznikajú v systéme CAM v dôsledku intenzívnych zmien zakrivenia obrysu pri súčasne veľmi malých chybách tetivy. Exaktne priame dráhy si nevyžadujú krátke intervaly medzi blokmi, ktoré sú často vynútené konštantným generovaním bodov systému CAM.
- Eliminujte exaktne synchrónne rozloženie bodov na plochách s rovnomerným zakrivením, pretože výsledkom môže byť vytvorenie vzorov na povrchu obrobku.
- V prípade simulačných programov s 5 osami: Vyhnite sa duplicitnému generovaniu polôh, keď sa líšia iba odlišným prísuvom nástroja.
- Zabráňte generovaniu posuvu v každom bloku NC. Môže to mať negatívny vplyv na profil rýchlosti systému TNC.

Konfigurácie užitočné pre operátora stroja:

- Na lepšie členenie veľkých programov NC použite štruktúrovaciu funkciu systému TNC
  Ďalšie informácie: "Členenie programov", Strana 172
- Na zdokumentovanie programu NC použite funkciu systému TNC na tvorbu komentárov
  Ďalšie informácie: "Vloženie komentárov", Strana 169
- Na obrábanie otvorov a výrezov s jednoduchou geometriou používajte širokú paletu dostupných cyklov systému TNC
  Ďalšie informácie: Pozrite si príručku používateľa Programovanie cyklov
- Pri lícovaniach generujte obrysy s korekciou polomeru nástroja **RL/RR**. Tým zjednodušíte operátorovi stroja vykonávanie nevyhnutných korekcií
  Ďalšie informácie: "Korekcia nástroja", Strana 223
- Oddeľte posuvy na predpolohovanie, obrábanie a prísuv do HĺBky a definujte ich pomocou parametra Q na začiatku programu

Názorné bloky NC s variabilnými definíciami posuvu

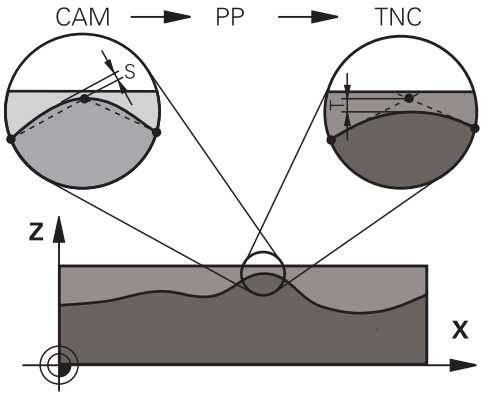
```
1 Q50 = 7500 ; POLOHOVACÍ POSUV
2 Q51 = 750 ; POSUV DO HĹBKY
3 Q52 = 1350 ; FRÉZOVACÍ POSUV
...
25 L Z+250 R0 FMAX
26 L X+235 Y-25 FQ50
27 L Z+35
28 L Z+33.2571 FQ51
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311
...
```

Dodržiavajte pri programovaní CAM

Prispôsobenie chyby tetivy

Pri definovaní obrábaní načisto dbajte, aby chyba tetivy definovaná v systéme CAM nebola nastavená na hodnotu vyššiu ako 5 µm. V cykle 32 použite na tento účel vhodnú 1,3- až 5-násobnú toleranciu **T**.

Pri definovaní hrubovania dbajte na to, aby bola suma chyby tetivy a tolerancie z cyklu 32 menšia ako definovaný prídavok na obrábanie. Tým zaistíte, že nedôjde k žiadnym narušeniam obrysu.



Chybu tetivy upravte v programe CAM v závislosti od obrábania:

- **Pri hrubovaní s dôrazom na rýchlosť:**
  Použite vyššie hodnoty pre chybu tetivy a k nej vhodnú toleranciu z cyklu 32. Rozhodujúcim kritériom pre obe hodnoty je potrebný prídavok na obrábanie na obryse. Ak je na vašom stroji dostupný špeciálny cyklus, nastavte hrubovací režim. V hrubovacom režime pracuje stroj spravidla s vysokými prírastkami zrýchlenia a vysokými zrýchleniami.
  - Bežná tolerancia v cykle 32: v rozsahu 0,05 mm až 0,3 mm
  - Bežná chyba tetivy v systéme CAM: v rozsahu 0,004 mm až 0,030 mm
- **Obrábanie načisto s dôrazom na vysokú presnosť:**
  Použite malú chybu tetivy a k tomu vhodnú malú toleranciu z cyklu 32. Hustota dát musí byť natoľko vysoká, aby systém TNC dokázal presne identifikovať prechody alebo rohy. Ak je na vašom stroji dostupný špeciálny cyklus, nastavte režim načisto. V režime načisto pracuje stroj spravidla s nízkymi prírastkami zrýchlenia a nízkymi zrýchleniami.
  - Bežná tolerancia v cykle 32: v rozsahu 0,002 mm až 0,006 mm
  - Bežná chyba tetivy v systéme CAM: v rozsahu 0,001 mm až 0,004 mm
- **Obrábanie načisto s dôrazom na vysokú kvalitu povrchu:**
  Použite malú chybu tetivy a k tomu vhodnú vyššiu toleranciu z cyklu 32. Na základe toho vyhladí systém TNC obrys intenzívnejšie. Ak je na vašom stroji dostupný špeciálny cyklus, nastavte režim načisto. V režime načisto pracuje stroj spravidla s nízkymi prírastkami zrýchlenia a nízkymi zrýchleniami.
  - Bežná tolerancia v cykle 32: v rozsahu 0,010 mm až 0,020 mm
  - Bežná chyba tetivy v systéme CAM: nižšia ako 0,005 mm

Ďalšie úpravy

Pri programovaní CAM dodržiavajte nasledujúce body:

- Pri pomalých obrábacích posuvoch alebo pri obrysoch s veľkými polomermi definujte chybu tetivy približne troj- až päťnásobne nižšiu ako toleranciu **T** v cykle 32. Okrem toho určite maximálnu vzdialenosť medzi bodmi v rozsahu 0,25 mm až 0,5 mm. Chybu geometrie a modelu by ste okrem toho mali tiež zvoliť veľmi malú (max. 1 µm).
- Ani pri vyšších obrábacích posuvoch neodporúčame v zakrivených častiach obrysu vzdialenosti medzi bodmi väčšie ako 2,5 mm.
- Pri priamych obrysových prvkoch postačuje vždy jeden bod NC na začiatku a na konci priameho pohybu, vyhnite sa generovaniu medziľahlých polôh.
- Pri simultánnych programoch s 5 osami zabráňte príliš intenzívnym zmenám v pomere medzi dĺžkou blokov pre lineárne osi a osi otáčania. Výsledkom môžu byť výrazné redukcie posuvu na vzťažnom bode nástroja (TCP)
- Obmedzenie posuvu pre vyrovnávacie pohyby (napr. pomocou funkcie **M128 F...**) by ste mali používať iba vo výnimočných prípadoch. Obmedzenie posuvu pre vyrovnávacie pohyby môže zapríčiniť výrazné redukcie posuvu na vzťažnom bode nástroja (TCP).
- Programy NC na simultánne obrábania s 5 osami a guľovými frézami generujte prednostne na stred gule. Na základe toho budú dáta NC spravidla rovnomernejšie. Okrem toho môžete v cykle 32 nastaviť vyššiu toleranciu pre osi otáčania **TA** (napr. v rozsahu 1 až 3 stupne) na ešte rovnomernejší priebeh posuvu na vzťažnom bode nástroja (TCP)
- Pri programoch NC na simultánne obrábania s 5 osami a toroidnými alebo zaobľovacími frézami by ste pri výstupe NC na južnom póle gule mali zvoliť nižšiu toleranciu osi otáčania. Bežná hodnota je napr. 0,1°. Z hľadiska tolerancie osi otáčania je rozhodujúce maximálne dovolené narušenie obrysu. Toto narušenie obrysu zase závisí od možnej šikmej polohy nástroja, jeho polomeru a hĺbky záberu.
  Pri frézovaní odvaľovaním s 5 osami pomocou stopkovej frézy môžete maximálne možné narušenie obrysu T vypočítať priamo z dĺžky záberu frézy L a dovolenej tolerancie obrysu TA:
  T ~ K x L x TA K = 0,0175 [1/°]
  Príklad: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

Možnosti zásahov na ovládaní

Na ovplyvňovanie reakcií programov CAM priamo na systéme TNC je k dispozícii cyklus 32 **TOLERANCIA**. Dodržiavajte aj pokyny v opise funkcií cyklu 32. Okrem toho zohľadnite súvislosti s chybou tetivy definovanou v systéme CAM.

Ďalšie informácie: príručka používateľa Programovanie cyklov



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Niektorí výrobcovia umožňujú úpravu reakcií stroja na príslušné obrábanie pomocou prídavného cyklu, napr. cyklus 332 Tuning. Pomocou cyklu 332 sa dajú upravovať nastavenia filtrov, zrýchlení a prírastkov zrýchlení.

Názorné bloky NC, cyklus 32

```
34 CYCL DEF 32.0 TOLERANCIA
35 CYCL DEF 32.1 T0.05
36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

Riadenie pohybov ADP



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Nedostatočná kvalita programov NC zo systémov CAM spôsobuje často horšiu kvalitu povrchu frézovaných obrobkov. Funkcia **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) rozširuje doterajší predbežný výpočet maximálneho prípustného profilu posuvu a optimalizuje riadenie pohybov osí posuvu pri frézovaní. Môžete tak vyfrézovať čistejšie povrchy pri krátkych časoch obrábania, aj pri intenzívnom kolísaní rozloženia bodov na susedných dráhach nástrojov. Náklady na dokončovanie sa výrazne znížia alebo odpadnú. Prehľad najdôležitejších výhod ADP:

- symetrické reakcie posuvu na dráhe vpred a návratovej dráhe pri obojsmernom frézovaní
- rovnomerný priebeh posuvu pri vedľa seba umiestnených frézovacích dráhach
- zlepšená reakcia na škodlivé vplyvy, napr. krátke stupne vo forme schodov, hrubé tolerancie tetív, intenzívne zaokrúhlené súradnice koncového bodu bloku, pri programoch NC vytvorených v systéme CAM
- presné dodržiavanie dynamických veličín aj v zložitých pomeroch

13

Správa paliet

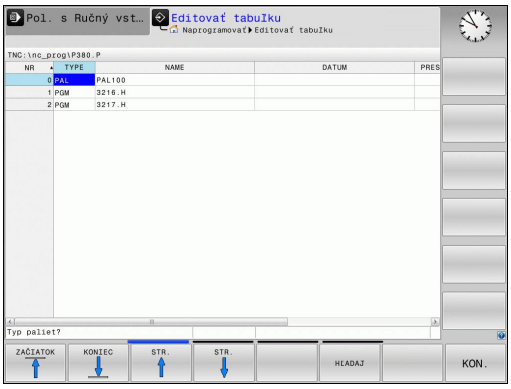
13.1 Správa paliet (voliteľná možnosť č. 22)

Použitie



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

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



Tabuľky paliet (**.P**) sa využívajú predovšetkým v obrábacích centrách s meničmi paliet. V týchto prevádzkach tabuľky paliet vyvolávajú rôzne palety pomocou príslušných obrábacích programov a aktivujú všetky definované vzťažné body a tabuľky nulových bodov.

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

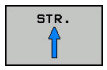
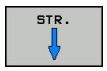
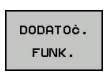


Pri vytváraní alebo správe tabuliek paliet musí názov súboru vždy začínať písmenom.

Tabuľky paliet obsahujú nasledujúce údaje:

- **NR**: ovládanie vytvorí záznam automaticky počas pridávania nových riadkov. Tento záznam je potrebný pre vstupné pole **Opakovania** = funkcie **CHOD BLOKU**.
- **TYPE**: tento záznam je bezpodmienečne potrebný. Ovládanie rozlišuje záznamy paliet **PAL**, upnutia **FIX** a programu NC**PGM**. Záznamy môžete vyberať tlačidlom **ENT** a tlačidlami so šípkami.
- **NAME**: tento záznam je bezpodmienečne potrebný. Názvy paliet definuje v prípade potreby výrobca stroja (pozrite si informácie v príručke k stroju), názvy programov si definujú používatelia sami. Ak súbory nie sú uložené v priečinku tabuľky paliet, bude potrebné zadať úplnú cestu.
- **DATUM**: tento záznam je potrebný iba v prípade použitia tabuliek nulových bodov. Ak súbory nie sú uložené v priečinku tabuľky paliet, bude potrebné zadať úplnú cestu. Nulové body z tabuľky nulových bodov možno aktivovať v programe NC pomocou cyklu 7.
- **PRESET**: tento záznam je potrebný iba v prípade použitia rôznych vzťažných bodov. Zadajte požadované číslo predvoleného nastavenia.
- **LOCATION**: tento záznam je bezpodmienečne potrebný. Záznam **MA** signalizuje, že v stroji sa nachádza paleta alebo upnutie, ktoré je možné obrobiť. TNC obrobí len palety alebo upnutia, ktoré sú označené záznamom **MA**. Na vloženie zápisu **MA** stlačte tlačidlo **ENT**. Tlačidlom **NO ENT** môžete záznam odstrániť.

- **LOCK**: Záznam je voliteľný. Pomocou záznamu ***** môžete vylúčiť riadok tabuľky paliet z obrábania. Po stlačení tlačidla **ENT** sa riadok označí záznamom *****. Toto blokovanie môžete zrušiť tlačidlom **NO ENT**. Môžete zablokovať spracovanie pre jednotlivé programy NC, upnutia alebo celé palety. Nezablokované riadky (napr. PGM) zablokovanej palety sa taktiež nespracujú.

Softvérové tlačidlo	Editačné funkcie
	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

13.1 Správa paliet (voliteľná možnosť č. 22)

Výber tabuľky paliet

- V prevádzkovom režime **Programovať** alebo v prevádzkových režimoch priebehu programu vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Zobrazenie súborov typu .P: Stlačte softvérové tlačidlá **VYBRAŤ TYP** a **ZOBR. VŠ.**
- Tlačidlami so šípkami vyberte tabuľku paliet alebo zadajte meno pre novú tabuľku
- Voľbu potvrďte klávesom **ENT**



Tlačidlom funkcie rozdelenia obrazovky môžete prepínať medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom.

Zatvorenie tabuľky paliet

- Vyberte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Výber iného typu súboru: Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP** a softvérové tlačidlo pre požadovaný typ súboru, napr. **ZEIGE .I**
- Vyberte požadovaný súbor

Vykonanie tabuľky paliet



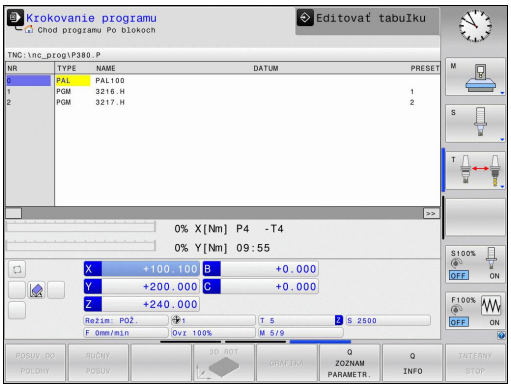
Príslušným parametrom stroja sa definuje, či sa má tabuľka paliet spracovať po blokoch alebo plynulo.

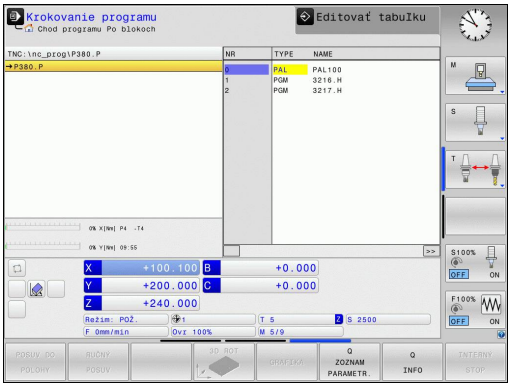
- V prevádzkovom režime **Beh programu - plynulý chod** alebo **Krokovanie programu** vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Zobrazenie súborov typu .P: Stlačte softvérové tlačidlá **VYBRAŤ TYP** a **UKÁZAŤ .P**
- Výber tabuľky paliet tlačidlami so šípkami
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- Spracovanie tabuľky paliet: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

Rozdelenie obrazovky pri spracovaní tabuľky paliet

Ak chcete vidieť súčasne obsah programu a obsah tabuľky paliet, vyberte rozdelenie obrazovky **PALETY + EDIT.**. Počas spracovania zobrazuje TNC v ľavej polovici obrazovky program a na pravej strane obrazovky paletu. Ak chcete zobraziť obsah programu pred spracovaním, postupujte takto:

- Vyberte tabuľku paliet
- Klávesmi so šípkami vyberte program, ktorý chcete skontrolovať
- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAM OTVORIŤ**
- TNC zobrazí zvolený program na obrazovke. Klávesmi so šípkami môžete momentálne listovať v programe
- Stlačte softvérové tlačidlo **END PGM PAL**
- Ovládanie prepne späť do zobrazenia tabuľky paliet





Editácia tabuľky paliet

Keď je tabuľka aktívna v prevádzkovom režime Chod programu, nie sú v prevádzkovom režime **Programovať** aktívne softvérové tlačidlá na zmenu tabuľky. Túto tabuľku môžete upraviť pomocou softvérového tlačidla **PROG. PROG.** v prevádzkovom režime **Krokovanie programu** alebo **Beh programu - plynulý chod**.

Prechod na blok v tabuľkách paliet

Pomocou správy paliet môžete využiť funkciu **BEH BLOKOV** aj v spojení s tabuľkou paliet.

Keď prerušíte spracovanie tabuľky paliet, poskytne ovládanie pre funkciu **BEH BLOKOV** posledný zvolený blok NC prerušeného programu NC.

Ďalšie informácie: "Prechod na blok v programoch paliet", Strana 584

14

Ručná prevádzka a nastavenie

14.1 Zapnutie, vypnutie

Zapnutie



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Pri zapínaní stroja hrozia operátorovi nebezpečenstvá. Prečítajte si pred zapínaním stroja bezpečnostné pokyny.



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

Zapnite prívod napájacieho napätia systému TNC a stroja. Systém TNC potom zobrazí nasledujúci dialóg:

SYSTEM STARTUP

- TNC sa spustí

PRERUŠENIE PRÚDU



- 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 **Ručný režim**.

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 **Programovať** alebo **Test programu**.

Referenčné body môžete potom prejsť dodatočne. Na tento účel stlačte v prevádzkovom režime **Ručný režim** softvérové tlačidlo **REF. BOD NÁBEH**.

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 **Naklápanie roviny obrábania**.

Ďalšie informácie: "Aktivovanie ručného natočenia", Strana 545

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 vygeneruje príslušné chybové hlásenie.

Vypnutie

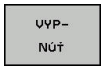


Vypnutie je funkcia, ktorá závisí od verzie stroja.
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

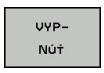
Aby ste zabránili strate údajov pri vypnutí, musíte operačný systém TNC vypnúť cielene:



- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Ručný režim**



- Vyberte funkciu deaktivácie



- Potvrďte softvérovým tlačidlom **VYPNÚŤ**
- Ak systém TNC zobrazí v niektorom prekrývacom okne text **Teraz môžete vypnúť**, môžete vypnúť napájanie systému TNC elektrickou energiou



Pozor, hrozí strata údajov!
Svojvoľné vypnutie TNC môže viesť k strate údajov!
Po stlačení softvérového tlačidla **REŠTARTOVAŤ** sa ovládanie reštartuje. Aj vypnutie počas reštartovania môže viesť k strate údajov!

14.2 Presúvanie osí stroja

Upozornenie



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Presúvanie pomocou smerových tlačidiel osí závisí od stroja.

Presúvanie osí pomocou smerových tlačidiel osí



- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **RUČNÝ REŽIM**



- Stlačte a držte smerové tlačidlo osi, kým sa os presunie do požadovanej polohy, alebo



- Presuňte os plynulým pohybom: Držte stlačené smerové tlačidlo osi a stlačte tlačidlo **ŠTART NC**





- Zastavenie: stlačte tlačidlo **Stop NC**

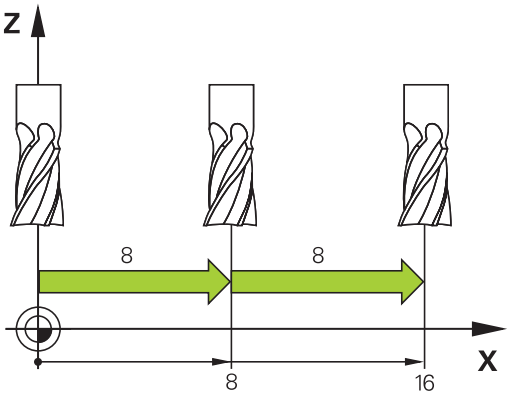
Pomocou obidvoch metód môžete súčasne posúvať aj viaceré osi, ovládanie následne zobrazuje dráhový posuv. Posuv, ktorým sa osi presúvajú, zmeníte softvérovým tlačidlom **F**.

Ďalšie informácie: "Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M", Strana 497

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.





- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **RUČNÝ REŽIM** alebo tlačidlo **ELEKTRICKÉ RUČNÉ KOLIESKO**



- Prepnite lištu softvérových tlačidiel



- Vyberte krokové polohovanie: Prepnite softvérové tlačidlo **ROZMER KROKU** na **ZAP.**



- Vložte prísuv **Lineárne osi** a vstup potvrďte softvérovým tlačidlom **PREVZIAŤ HODNOTU**



- Alternatívne potvrďte vstup tlačidlom **ENT**



- Tlačidlom so šípkou premiestnite kurzor na **Kruhové osi**



- Vložte prísuv **Kruhové osi** a vstup potvrďte softvérovým tlačidlom **PREVZIAŤ HODNOTU**



- Alternatívne potvrďte vstup tlačidlom **ENT**



- Potvrďte softvérovým tlačidlom **OK**
- > Veľkosť kroku je aktívna.



- Vyberte krokové polohovanie: Prepnite softvérové tlačidlo **VEĽKOSŤ KROKU** na **VYP.**



Keď sa nachádzate v menu pre veľkosť kroku, môžete softvérovým tlačidlom **VYPNÚŤ** režim Krokové polohovanie.

Maximálna možná hodnota vstupu pre prísuv je 10 mm.

Presúvanie elektronickými ručnými kolieskami

Systém TNC podporuje presúvanie pomocou nasledujúcich nových elektronických ručných koliesok:

- HR 520: ručné koliesko s displejom, káblový prenos dát
- HR 550FS: ručné koliesko s displejom, bezdrôtový prenos dát

Okrem toho podporuje TNC aj naďalej káblové ručné kolieska HR 410 (bez displeja) a HR 420 (s displejom).



Pozor, nebezpečenstvo pre operátora a ručné koliesko!

Všetky prípojné konektory ručného kolieska smie odstraňovať výlučne autorizovaný servisný personál, a to aj v prípade, ak je to možné bez nástroja!

Stroj zapínajte zásadne iba so zapojeným ručným kolieskom!

Ak chcete prevádzkovať váš stroj bez zapojeného ručného kolieska, odpojte kábel od stroja a otvorenú zásuvku zaistite krytkou!

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja! Výrobca vášho stroja vám môže poskytnúť prídavné funkcie pre ručné kolieska HR 5xx.

Ak chcete používať funkciu interpolácie ručného kolieska vo virtuálnej osi, odporúčame použiť ručné koliesko HR 5xx.

Ďalšie informácie: "Virtuálna os nástroja VT", Strana 400

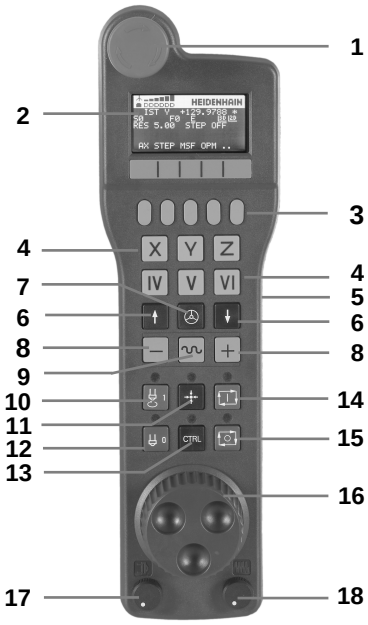
Prenosné ručné kolieska HR 5xx sú vybavené displejom, na ktorom systém TNC zobrazuje rôzne informácie. Okrem toho môžete softvérovými tlačidlami ručného kolieska vykonávať dôležité nastavovacie funkcie, napr. stanovenie vzťažných bodov alebo zadanie a vykonanie funkcií M.

Po aktivovaní ručného kolieska pomocou aktivačného tlačidla ručného kolieska už nebude možné ovládanie stroja prostredníctvom ovládacieho panela. Systém TNC zobrazí tento stav na svojej obrazovke pomocou prekrývacieho okna.

Pri pripojení viacerých ručných koliesok na ovládanie nie je tlačidlo ručného kolieska na ovládacom paneli dostupné. Na aktivovanie alebo deaktivovanie ručného kolieska použite tlačidlo na ručnom koliesku. Pred umožnením voľby iného ručného kolieska musíte deaktivovať aktívne ručné koliesko.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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 550FS

Displej ručného kolieska



1 **Iba pri bezdrôtovom ručnom koliesku HR 550FS**: Zobrazenie, či sa ručné koliesko nachádza v dokovacej stanici, alebo či je aktívny bezdrôtový režim
2 **Iba pri bezdrôtovom ručnom koliesku HR 550FS**: Zobrazenie intenzity poľa, šesť dielikov = maximálna intenzita poľa
3 **Iba pri bezdrôtovom ručnom koliesku HR 550FS**: Stav nabitia akumulátora, 6 dielikov = maximálne nabitie. Počas nabíjania sa presúva 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, ktorú prejde zvolená os pri jednej otáčke 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 550FS

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 550FS, odložte ho vždy do určeného držiaka ručného kolieska. Zaistíte tak, že pomocou kontaktnej lišty na zadnej strane bezdrôtového kolieska sa vďaka regulácii nabíjania dosiahne neustála prevádzkyschopnosť akumulátora ručného kolieska a priame prepojenie kontaktmi do okruhu núdzového vypnutia.

Bezdrôtové ručné koliesko reaguje v prípade chyby (prerušenie vysielania, zlá kvalita príjmu, porucha komponentu ručného kolieska) vždy núdzovým vypnutím.



Pozor, nebezpečenstvo pre operátora a stroj!

Z bezpečnostných dôvodov musíte bezdrôtové ručné koliesko a držiak ručného kolieska vypnúť najneskôr po 120 hodinách, aby mohol systém TNC vykonať pri opätovnom zapnutí test funkčnosti!

Ak vo svojej výrobnej prevádzke používate viacero strojov s bezdrôtovými ručnými kolieskami, musíte ručné kolieska a držiaky ručných koliesok tvoriace pár označiť tak, aby sa dali jednoznačne identifikovať ako pár (napr. farebnými nálepkami alebo číslovaním). Označenia musia byť umiestnené na bezdrôtovom ručnom kolieskou aj na držiaku ručného kolieska tak, aby ich operátor jasne videl!

Pred každým použitím skontrolujte, či je aktívne správne bezdrôtové ručné koliesko pre váš stroj!

Bezdrôtové ručné koliesko HR 550FS je vybavené akumulátorom. Akumulátor sa začne nabíjať bezprostredne po uložení ručného kolieska do držiaka ručného kolieska.

Akumulátor umožňuje 8-hodinovú prevádzku ručného kolieska HR 550FS, potom sa musí znova nabiť. Keď sa ručné koliesko nepoužíva, odporúčame ho uložiť do držiaka ručného kolieska.

Po uložení ručného kolieska do držiaka ručného kolieska dochádza k internému prepnutiu do káblového režimu. V takom prípade môžete ručné koliesko používať, aj keď došlo k úplnému vybitiu jeho akumulátora. Funkcie sú pritom identické ako v bezdrôtovom režime.



V prípade úplného vybitia akumulátora ručného kolieska trvá jeho úplné nabitie v držiaku ručného kolieska cca. 3 hodiny.

Pravidelne čistite kontakty **1** držiaka ručného kolieska a ručného kolieska v záujme zabezpečenia ich správneho fungovania.

Prenosový rozsah rádiovej trasy je dimenzovaný veľkoryso. Ak sa dostanete do hraničnej vzdialenosti dosahu bezdrôtového signálu – napr. pri veľmi veľkých strojoch – bude vás HR 550FS včas varovať výraznou vibračnou výstrahou. V takom prípade musíte prejsť bližšie k držiaku ručného kolieska, do ktorého je integrovaný rádiový prijímač.

Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Ak dosah bezdrôtového signálu už neumožňuje neprerušiteľnú prevádzku, aktivuje TNC automaticky NÚDZOVÉ VYPNUTIE. Môže k tomu dôjsť aj počas obrábania. Nevzďaľujte sa príliš od držiaka ručného kolieska. Keď sa ručné koliesko nepoužíva, uložte ho do držiaka ručného kolieska.

Potom ako TNC aktivuje Núdzové vypnutie, musíte znovu aktivovať ručné koliesko. Postupujte pritom nasledovne:

- Zvoľte prevádzkový režim **Naprogramovať**
- Vyberte funkciu MOD: stlačte tlačidlo **MOD**
- Prepnite lištu softvérových tlačidiel



- Vyberte konfiguračnú ponuku pre bezdrôtové ručné koliesko: Stlačte softvérové tlačidlo **NASTAVIŤ BEZD. RUČ. KOLIESKO**
- Tlačidlom **Sp. ruč. koleso** znovu aktivujte bezdrôtové ručné koliesko
- Uložte konfiguráciu a zatvorte konfiguračné menu: stlačte tlačidlo **KONIEC**

Na uvedenie ručného kolieska do prevádzky a jeho konfiguráciu je v prevádzkovom režime **MOD** k dispozícii príslušná funkcia.

Ďalšie informácie: "Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550FS", Strana 616

Zvoľte os, po ktorej sa má presúvať

Hlavné osi X, Y a Z, ako aj tri ďalšie definované výrobcom stroja, môžete aktivovať priamo tlačidlami na výber osí. Výrobca vášho stroja môže obsadiť jedno z voľných tlačidiel pre osi aj virtuálnou osou VT. Ak virtuálna os VT nie je priradená k tlačidlu výberu, postupujte takto:

- Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska **F1** (**AX**): systém TNC zobrazí na displeji ručného kolieska všetky aktívne osi. Momentálne aktívna os bliká
- Zvoľte požadovanú os softvérovými tlačidlami ručného kolieska **F1** (**->**) alebo **F2** (**<-**) a potvrďte softvérovým tlačidlom ručného kolieska **F3** (**OK**)

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:
0,001/0,002/0,005/0,01/0,02/0,05/0,1/0,2/0,5/1 [mm/otáčka alebo stupeň/otáčka]

Nastaviteľné citlivosti: 0,00005/0,001/0,002/0,004/0,01/0,02/0,03 [palec/otáčka alebo stupeň/otáčka]

Posuv osí



- Aktivovanie ručného kolieska: Stlačte tlačidlo ručného kolieska na HR 5xx: TNC môžete teraz ovládať len pomocou HR5xx, TNC zobrazí na obrazovke TNC prekrývacie okno s textom upozornenia
- Prípadne vyberte požadovaný prevádzkový režim softvérovým tlačidlom **OPM**



- Príp. pridržte 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 použiť potenciometre na ručnom koliesku, postupujte nasledovne:

- Stlačte tlačidlá **CTRL** a ručné koliesko na HR 5xx, systém TNC zobrazí na displeji ručného kolieska menu softvérových tlačidiel na výber potenciometra
- Stlačením softvérového tlačidla **HW** aktivujte potenciometre ručného kolieska

Len čo aktivujete potenciometre ručného kolieska, musíte pred ukončením voľby ručného kolieska znovu aktivovať potenciometre ovládacieho panela stroja. Postupujte nasledovne:

- Stlačte tlačidlá **CTRL** a ručné koliesko na HR 5xx, systém TNC zobrazí na displeji ručného kolieska ponuku softvérových tlačidiel na výber potenciometra
- Stlačením softvérového tlačidla **KBD** aktivujte potenciometre na ovládacom paneli stroja

Krokové polohovanie

Pri krokovom polohovaní prechádza TNC momentálne aktívnu os ručného kolieska po krokoch s veľkosťou, ktorú ste definovali:

- Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F2 (**STEP**)
- Aktivujte krokové polohovanie: stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska 3 (**ON**)
- zvoľte želanú veľkosť kroku stlačením tlačidiel **F1** alebo **F2**. Ak podržíte stlačené príslušné tlačidlo, systém TNC zvýši číselný krok pri zmene desatinnej čiarky vždy o faktor 10. Ďalším stlačením tlačidla **CTRL** sa číselný počet zvýši na 1. Najmenšia možná veľkosť kroku je 0,0001 mm (0,00001 palca). Najväčšia veľkosť kroku je 10 mm (0,3937 palca)
- 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 spustite 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 počet zvýši na 1 000
- Aktivujte nové otáčky S stlačením tlačidla **ŠTART NC**

Zadajte posuv F

- Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska **F3** (**MSF**)
- Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska **F3** (**F**)
- Zvoľte želaný posuv stlačením tlačidiel **F1** alebo **F2** Ak podržíte stlačené príslušné tlačidlo, systém TNC zvýši číselný krok pri zmene desatinnej čiarky vždy o faktor 10. Ďalším stlačením tlačidla **CTRL** sa číselný počet zvýši na 1 000
- 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: **Ručný režim**
    MDI: **Ručné polohovanie**
    SGL: **Krokovanie programu**
    RUN: **Beh programu - plynulý chod**

Vytvoriť kompletný blok posuvu



Výrobca vášho stroja môže tlačidlo ručného kolieska „Generovať blok NC“ obsadiť ľubovoľnou funkciou. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

- Vyberte prevádzkový režim **Ručné polohovanie**
- Príp. zvoľte šípkovými tlačidlami na klávesnici TNC blok NC, za ktorý chcete vložiť nový blok posuvu
- Aktivácia ručného kolieska
- Stlačte tlačidlo ručného kolieska „Generovať blok NC“: systém TNC vloží kompletný blok posuvu, ktorý obsahuje všetky polohy osi, vybrané pomocou funkcie MOD

Funkcie v prevádzkových režimoch Priebeh programu

V prevádzkových režimoch Priebeh programu môžete vykonávať nasledujúce funkcie:

- Tlačidlo **ŠTART NC** (tlačidlo ručného kolieska **ŠTART NC**)
- Tlačidlo **STOP NC** (tlačidlo ručného kolieska **STOP NC**)
- Po stlačení tlačidla **STOP NC**: interné zastavenie (softvérové tlačidlá ručného kolieska **MOP** a potom **Stop**)
- Po stlačení tlačidla **STOP NC**: ručný posuv osí (softvérové tlačidlá ručného kolieska **MOP** a potom **MAN**)
- Opätovný nábeh na obrys potom, ako boli osi počas prerušenia programu presúvané ručne (softvérové tlačidlá ručného kolieska **MOP** a potom **REPO**). Ovládanie sa vykonáva softvérovými tlačidlami ručného kolieska, ako aj softvérovými tlačidlami na obrazovke.
  Ďalšie informácie: "Opätovný nábeh na obrys", Strana 585
- Zapnutie a vypnutie funkcie Natočenie roviny obrábania (softvérové tlačidlá ručného kolieska **MOP** a potom **3D**)

14.3 Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M

Použitie

V prevádzkových režimoch **Ručný režim** a **Elektrické ručné koliesko** vkladáte softvérovými tlačidlami otáčky vretena S, posuv F a prídavnú funkciu M.

Ďalšie informácie: "Zadávanie prídavných funkcií M a STOP", Strana 386



Výrobca stroja stanoví, ktoré prídavné funkcie M môžete využívať a akú majú funkciu.

Zadávanie hodnôt

Otáčky vretena S, prídavná funkcia M



- Zvoľte vloženie otáčok vretena: Stlačte softvérové tlačidlo **S**

OTÁČKY VRETENA S=



- Zadajte hodnotu **1000** (otáčky vretena) a vstup prevezmite tlačidlom **ŠTART NC**

Otáčanie vretena so zadanými otáčkami **S** spustite pomocou prídavnej funkcie **M**. Prídavnú funkciu **M** zadáte rovnakým spôsobom.

Posuv F

Zadanie posuvu **F** potvrdíte stlačením tlačidla **ENT**.

Pre posuv F platí:

- Ak je zadaná hodnota F = 0, je aktívny najmenší posuv z parametra stroja **manualFeed** (č. 400304)
- Ak zadaný posuv prekročí hodnotu definovanú v parametri stroja **maxFeed** (č. 400302), použije sa hodnota zadaná v parametri stroja
- F zostáva zachovaný aj po prerušení prúdu
- Ovládanie zobrazuje dráhový posuv
  - Ak je aktívna funkcia **3D ROT**, v prípade pohybu viacerých osí sa bude zobrazovať dráhový posuv
  - Ak funkcia **3D ROT** nie je aktívna, v prípade súčasného pohybu viacerých osí sa dráhový posuv zobrazovať nebude

Zmeniť otáčky vretena a posuv



Pomocou otočného tlačidla Override pre otáčky vretena S a posuv F sa dá zmeniť nastavená hodnota od 0 % do 150 %.

Potenciometer posuvu znižuje iba naprogramovaný posuv a neovplyvňuje posuv, ktorý vypočítalo ovládanie.

Otočné tlačidlo Override pre otáčky vretena je účinné len pri strojoch s plynulým pohonom vretena.

Obmedzenie posuvu F MAX

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Obmedzenie posuvu závisí od stroja.

Pomocou softvérového tlačidla **F MAX** môžete redukovať rýchlosť posuvu pre všetky prevádzkové režimy. Zníženie platí pre všetky rýchloposuvy aj posuvy. Po vypnutí alebo zapnutí zostane hodnota, ktorú ste zadali, aktívna.

Softvérové tlačidlo **F MAX** sa nachádza v nasledujúcich prevádzkových režimoch:

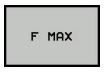
- **Krokovanie programu**
- **Beh programu - plynulý chod**
- **Ručné polohovanie**

Postup

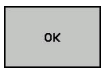
Na aktivovanie obmedzenia posuvu F MAX postupujte nasledovne:



- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **RUČNÉ POLOHOVANIE**



- Stlačte softvérové tlačidlo **F MAX**
- Vložte požadovaný maximálny posuv



- Stlačte softvérové tlačidlo OK

14.4 Voliteľná bezpečnostná koncepcia (funkčná bezpečnosť FS)

Všeobecné informácie



Výrobca vášho stroja prispôsobí bezpečnostný koncept spoločnosti HEIDENHAIN vášmu stroju. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Každý operátor obrábacieho stroja je vystavený nebezpečenstvám. Bezpečnostné zariadenia môžu síce zabrániť prístupu na nebezpečné miesta, na druhej strane sa však operátorovi musí umožniť práca na stroji aj bez bezpečnostných zariadení (napr. pri otvorených bezpečnostných dverách). Na minimalizáciu týchto nebezpečenstiev boli v posledných rokoch vypracované rôzne smernice a predpisy.

Bezpečnostný koncept spoločnosti HEIDENHAIN, ktorý bol integrovaný do ovládaní TNC, zodpovedá úrovni **Performance-Level d** podľa normy EN 13849-1 a SIL 2 podľa IEC 61508, ponúka prevádzkové režimy orientované na bezpečnosť podľa EN 12417 a zabezpečuje rozsiahlu ochranu osôb.

Základom bezpečnostného konceptu spoločnosti HEIDENHAIN je dvojkanálová štruktúra procesorov, ktorá sa skladá z hlavného počítača MC (main computing unit) a jedného alebo viacerých regulačných modulov pohonov CC (control computing unit). Všetky monitorovacie mechanizmy sú do riadiacich systémov integrované redundantne. Na systémové údaje relevantné pre bezpečnosť sa aplikuje striedavé, cyklické porovnávanie údajov. Keď sa zaznamenajú chyby relevantné pre bezpečnosť, vždy sa aktivujú definované zastavovacie reakcie na bezpečné odstavenie všetkých pohonov.

Pomocou vstupov a výstupov orientovaných na bezpečnosť (vyhotovené dvojkanálovo), ktoré ovplyvňujú proces vo všetkých prevádzkových režimoch, aktivuje TNC určité bezpečnostné funkcie, aby sa dosiahli bezpečné prevádzkové stavy.

V tejto kapitole nájdete vysvetlenia funkcií, ktoré sú dodatočne k dispozícii v TNC s Funkčnou bezpečnosťou.

Vysvetlenia pojmov

Prevádzkové režimy orientované na bezpečnosť

Označenie	Krátky popis
SOM_1	Safe operating mode 1: automatický režim, výrobný režim
SOM_2	Safe operating mode 2: zoraďovací režim
SOM_3	Safe operating mode 3: ručné zásahy, len pre kvalifikovaného operátora
SOM_4	Safe operating mode 4: rozšírené ručné zásahy, monitorovanie procesu

Bezpečnostné funkcie

Označenie	Krátky popis
SS0, SS1, SS1F, SS2	Safe stop: bezpečné odstavenie pohonov rôznymi spôsobmi.
STO	Safe torque off: prívod energie do motorov sa preruší. Ponúka ochranu proti neočakávanému nábehu pohonov
SOS	Safe operating Stop: bezpečné prevádzkové zastavenie. Ponúka ochranu proti neočakávanému nábehu pohonov
SLS	Safety-limited-speed: bezpečne obmedzená rýchlosť. Vylučuje prekročenie prednastavených medzných hodnôt pre rýchlosť na pohonoch pri otvorených bezpečnostných dverách

Kontrola polôh osí



Túto funkciu musí prispôsobiť výrobca vášho stroja v TNC. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Po zapnutí TNC preverí, či sa poloha osi zhoduje s polohou bezprostredne po vypnutí. Ak sa vyskytne odchýlka, táto os sa v zobrazení polohy označí červenou farbou. Osi, ktoré sú označené červenou farbou, nemôžete pri otvorených dverách posúvať.

V takýchto prípadoch musíte presunúť príslušné osi do testovacej polohy. Postupujte pritom nasledovne:

- Vyberte prevádzkový režim **Ručný režim**
- Vykonajte proces nábehu prostredníctvom tlačidla **ŠTART NC** na presunutie osí v zobrazenom poradí
- Po dosiahnutí testovacej polohy sa systém TNC spýta, či sa posuv do testovacej polohy vykonal správne: Softvérovým tlačidlom **OK** potvrdíte správny posuv systémom TNC do testovacej polohy, softvérovým tlačidlom **KON.** potvrdíte nesprávny posuv systémom TNC do testovacej polohy
- V prípade potvrdenia softvérovým tlačidlom **OK** musíte správnosť testovacej polohy opakovane potvrdiť potvrdzovacím tlačidlom na ovládacom paneli stroja
- Vyššie uvedený postup zopakujte pre všetky osi, ktoré chcete presunúť do testovacej polohy



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Presúvajte osi do testovacích polôh tak, aby nemohlo dôjsť ku kolízii s obrobkom alebo s upínacími prostriedkami! Príp. vykonajte príslušné ručné predpolohovanie osí!



Umiestnenie testovacej polohy určí výrobca vášho stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Aktivovanie obmedzenia posuvu

Po prepnutí softvérového tlačidla **F LIMITOVANÝ** na možnosť **ZAP.** systém TNC obmedzí maximálnu povolenú rýchlosť osí na bezpečne obmedzenú rýchlosť.



- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Ručný režim**



- Prepnite 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:

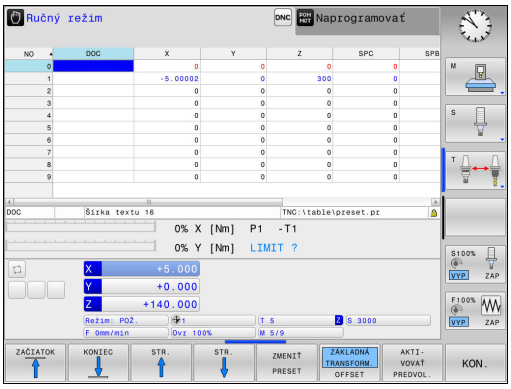
Ikona	Prevádzkový režim orientovaný na bezpečnosť
	Je aktívny prevádzkový režim **SOM_1**
	Je aktívny prevádzkový režim **SOM_2**
	Je aktívny prevádzkový režim **SOM_3**
	Je aktívny prevádzkový režim **SOM_4**

14.5 Správa vzťažných bodov pomocou tabuľky predvolieb

Upozornenie

Tabuľku Preset musíte bezpodmienečne používať, ak

- je váš stroj vybavený osami otáčania (otočný stôl alebo otočná hlava) a pracujete s funkciou Natočiť rovinu obrábania
- Váš stroj je vybavený systémom výmeny hlavy
- Dosiaľ ste na starších ovládaniach systému TNC pracovali s tabuľkami nulových bodov, ktoré sa vzťahovali na funkciu REF
- Chcete obrábať viaceré rovnaké obrobky, ktoré sú upnuté s rôznou šikmou polohou



Tabuľka Preset môže obsahovať ľubovoľné množstvo riadkov (vzťažných bodov). Na optimalizovanie veľkosti súboru a rýchlosti obrábania používajte len toľko riadkov, koľko skutočne potrebujete na správu vašich vzťažných bodov.

Nové riadky môžete z bezpečnostných dôvodov pridávať len na konci tabuľky predvolieb.

Uloženie vzťažných bodov do tabuľky Preset

Tabuľka predvolieb má názov **PRESET.PR** a je uložená v adresári **TNC:\table**. **PRESET.PR** sa v prevádzkovom režime **RUČNÝ REŽIM** a **ELEKTRICKÉ RUČNÉ KOLIESKO** dá editovať až po stlačení softvérového tlačidla **ZMENIŤ PRESET**. Tabuľku predvolieb **PRESET.PR** môžete v prevádzkovom režime **NAPROGRAMOVAŤ** otvoriť, nie však editovať.

Kopírovanie tabuľky predvolieb do iného adresára (na zabezpečenie údajov) je dovolené. Riadky chránené proti zápisu sú chránené proti zápisu aj v kopírovaných tabuľkách.

Nemeňte počet riadkov v kopírovaných tabuľkách! Ak budete chcieť znova aktivovať danú tabuľku, mohlo by to viesť k problémom.

Na aktivovanie tabuľky Preset nakopírovanej do iného adresára ju musíte skopírovať späť do adresára **TNC:**\table\.

Máte viac možností uloženia vzťažných bodov a základných otáčok do tabuľky predvolieb:

- Ručné zadávanie
- Pomocou snímacích cyklov 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: príručka používateľa Programovanie cyklov



Základné otáčky z tabuľky predvolieb otočia súradnicový systém o Preset, ktorý sa nachádza v rovnakom riadku ako základné otáčky.

Pri vkladaní vzťažného bodu dbajte na zhodu polohy osí natáčania s príslušnými hodnotami ponuky 3D ROT. Z toho vyplýva:

- Pri neaktívnej funkcii Natočenie roviny obrábania sa musí byť zobrazenie polohy osí otáčania = 0° (príp. vynulujte rotačné osi)
- Pri aktívnej funkcii Natočenie roviny obrábania sa musia zobrazenia polohy osí otáčania a zaznamenaný uhol v menu 3D ROT zhodovať

Funkcia **PLANE RESET** nedeaktivuje aktívnu funkciu 3D ROT.

Riadok 0 v tabuľke predvolieb je zásadne chránený proti zápisu. TNC uloží do riadku 0 vždy ten vzťažný bod, ktorý ste určili naposledy ručne pomocou osových tlačidiel alebo softvérovým tlačidlom. Ak je aktívny ručne nastavený vzťažný bod, zobrazí TNC v zobrazení stavu text **PR MAN(0)**.

Ručné uloženie vzťažných bodov do tabuľky Preset

Aby sa dali vzťažné body uložiť do tabuľky Preset, postupujte nasledovne:



- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Ručný režim**







- Opatrne posúvajte nástroj, kým sa nedotkne obrobku (zaškriabne) alebo príslušne polohujte indikátor



- Stlačte softvérové tlačidlo **TAB. PREDVOL.**
- > TNC otvorí tabuľku predvolieb a vloží kurzor na riadok aktívneho vzťažného bodu



- Výber funkcií na zadávanie predvolieb
- > TNC zobrazí v lište softvérových tlačidiel dostupné možnosti vkladania.



- Zvoľte riadky v tabuľke predvolieb, ktoré chcete zmeniť (číslo riadka zodpovedá číslu predvoľby)

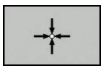


- Prípadne zvoľte stĺpec (os) v tabuľke predvolieb, ktorý chcete zmeniť



- Softvérovým tlačidlom zvoľte niektorú z disponibilných možností zadávania

Možnosti zadania

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Priame prevzatie skutočnej polohy nástroja (indikátora) ako nového vzťažného bodu: funkcia uloží vzťažný bod len v tej osi, na ktorej sa práve nachádza kurzor
	Priradenie ľubovoľnej hodnoty k skutočnej polohe nástroja (indikátora): funkcia uloží vzťažný bod len v tej osi, na ktorej sa práve nachádza kurzor. Zadajte želanú hodnotu v prekrývacom okne
	Inkrementálne presunutie vzťažného bodu už uloženého v tabuľke: funkcia uloží vzťažný bod len v tej osi, na ktorej sa práve nachádza kurzor. Zadajte želanú hodnotu korekcie so správnym znamienkom v prekrývacom okne. Pri aktívnom zobrazení v palcoch: hodnotu vložte v palcoch, TNC interne prepočíta vloženú hodnotu na mm
	Nový vzťažný bod zadajte priamo bez výpočtu kinematiky (špecifický pre os). Túto funkciu použite, len ak je váš stroj vybavený okrúhlym stolom a priamym zadaním hodnoty 0 chcete určiť vzťažný bod v strede okrúhleho stola. Funkcia uloží hodnotu len v tej osi, na ktorej sa práve nachádza kurzor. Zadajte želanú hodnotu v prekrývacom okne. Pri aktívnom zobrazení v palcoch: hodnotu vložte v palcoch, TNC interne prepočíta vloženú hodnotu na mm
	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 vzťažného bodu do voliteľného riadku tabuľky: funkcia uloží vzťažný bod vo všetkých osiach a aktivuje potom automaticky príslušný riadok tabuľky. Pri aktívnom zobrazení v palcoch: hodnotu vložte v palcoch, TNC interne prepočíta vloženú hodnotu na mm

Editovanie tabuľky Preset

Softvérové tlačidlo	Editačné funkcie v tabuľkovom režime
ZAČIATOK	Výber začiatku tabuľky
KONIEC	Výber konca tabuľky
STR.	Výber predchádzajúcej strany tabuľky
STR.	Výber nasledujúcej strany tabuľky
ZMENIŤ PRESET	Výber funkcií na zadávanie predvolieb
ZÁKLADNÁ TRANSFORM. OFFSET	Zobrazenie základnej transformácie/vyosenia osi
AKTI-VOVAŤ PREDVOL.	Aktivovanie vzťažného bodu aktuálne zvoleného riadku tabuľky Preset
PRIPOJIŤ NA KONCI N RIADKY	Pridanie nastaviteľného počtu riadkov na koniec tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)
KOPÍR. AKT. HODNOTU	Skopírovanie poľa so svetlým pozadím (2. lišta softvérových tlačidiel)
VLOŽIŤ KOPÍR. HODNOTU	Vloženie skopírovaného poľa (2. lišta softvérových tlačidiel)
ODSTRÁ-NIŤ RIADOK	Zrušenie aktuálne vybraného riadka: TNC zapíše do všetkých stĺpcov znamienko – (2. lišta softvérových tlačidiel)
VLOŽIŤ RIADOK	Vloženie jednotlivého riadka na koniec tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)
VYMAZAŤ RIADOK	Odstránenie jednotlivého riadka na konci tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)

14.5 Správa vzťažných bodov pomocou tabuľky predvolieb

Ochrana vzťažného bodu pred prepísaním

Riadok 0 v tabuľke predvolieb je chránený proti zápisu. TNC uloží do riadku 0 ten vzťažný bod, ktorý ste určili naposledy ručne.

V tabuľke predvolieb môžete chrániť proti prepísaniu aj ďalšie riadky nastavením stĺpca **LOCKED**. Riadky chránené proti prepísaniu sú v rámci tabuľky predvolieb farebne zvýraznené.

Ak chcete prepísať riadok chránený proti zápisu pomocou ručného cyklu snímania, budete to musieť potvrdiť tlačidlom **OK** a zadať heslo (ak je aktivovaná ochrana heslom).

Pozor, hrozí strata údajov!

Ak zabudnete heslo, ochranu riadka chráneného heslom proti zápisu už nebude možné vynulovať.

Ak chránite riadky heslom, toto heslo si poznačte.

Preferujte jednoduchú ochranu pomocou softvérového tlačidla **ZABLOK./ ODBLOK.**.

Za účelom ochrany vzťažného bodu pred prepísaním postupujte nasledovne:



- Stlačte softvérové tlačidlo **ZMENIŤ PRESET**



- Zvoľte stĺpec **LOCKED**



- Stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNE POLE UPRAVIŤ**

Ochrana vzťažných bodov bez hesla:



- Stlačte softvérové tlačidlo **ZABLOK./ ODBLOK.**
- > TNC zapíše **L** do stĺpca **LOCKED**.

Ochrana vzťažného bodu heslom:



- Stlačte softvérové tlačidlo **ZABLOK./ ODBLOK. HESLO**
- Do prekrývycieho okna zadajte heslo



- Potvrďte softvérovým tlačidlom **OK** alebo tlačidlom **ENT**.
- > TNC zapíše **###** do stĺpca **LOCKED**.

Zrušenie ochrany proti zápisu

Za účelom úpravy riadku chráneného proti zápisu postupujte nasledovne:

ZMENIŤ PRESET

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZMENIŤ PRESET**

→

- Zvoľte stĺpec **LOCKED**

AKTUÁLNE POLE UPRAVIŤ

- Stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNE POLE UPRAVIŤ**

Vzťažné body chránené bez hesla:

ZABLOK./ ODBLOK.

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZABLOK./ ODBLOK.**

> TNC zruší ochranu proti zápisu

Vzťažný bod chránený heslom:

ZABLOK./ ODBLOK. HESLO

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZABLOK./ ODBLOK. HESLO**
- Do prekrývycieho okna zadajte heslo

OK

- Potvrďte softvérovým tlačidlom **OK** alebo tlačidlom **ENT**.

> TNC zruší ochranu proti zápisu

Aktivujte vzťažný bod

Aktivujte vzťažný bod z tabuľky predvolieb v prevádzkovom režime Ručný režim



Pri aktivácii vzťažného bodu z tabuľky predvolieb zruší TNC aktívne posunutie nulového bodu, zrkadlenie, otočenie a faktor mierky.

Prepočet súradníc, ktorý ste naprogramovali pomocou cyklu G80, natočenia obrábacej roviny alebo funkcie PLANE, však zostáva aj naďalej aktívny.



- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Ručný režim**



- Nechajte zobraziť tabuľku predvolieb: Stlačte softvérové tlačidlo **TAB. PREDVOL.**



- Vyberte číslo vzťažného bodu, ktoré chcete aktivovať, alebo







- tlačidlom **GOTO** vyberte číslo vzťažného bodu, ktorý chcete aktivovať, výber potvrďte tlačidlom **ENT**



- Aktivujte vzťažný bod: Stlačte softvérové tlačidlo **AKTIVOVAŤ PREDVOL.**



- Potvrďte aktiváciu vzťažného bodu. TNC nastaví zobrazenie a – ak je definované – základné natočenie



- Zatvorte tabuľku Preset

Aktivovanie vzťažného bodu z tabuľky Preset v niektorom programe NC

Na aktiváciu vzťažných bodov z tabuľky predvolieb počas vykonávania programu použite cyklus G247. V cykle G247 definujte číslo vzťažného bodu, ktorý chcete aktivovať.

Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov

14.6 Vloženie vzťažného bodu bez 3D snímacieho systému

Upozornenie

Pri vložení vzťažného bodu nastavte zobrazenie v systéme TNC na súradnice niektorej známej polohy obrobku.

V prípade použitia snímacieho systému 3D máte k dispozícii všetky ručné snímacie funkcie.

Ďalšie informácie: "Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D (voliteľná možnosť č. 17)", Strana 533

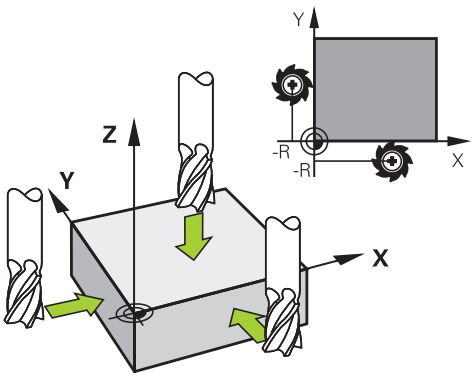
Príprava

- Upnite a vyrovnajte obrobok
- Zameňte nulový nástroj so známym polomerom
- Ubezpečte sa, že systém TNC zobrazuje skutočné polohy

Vloženie vzťažného bodu so stopkovou frézou

Ochranné opatrenie

Ak sa povrch obrobku nesmie doškriabať, položí sa na obrobok plech so známou hrúbkou d. Pre vzťažný bod potom zadajte hodnotu zväčšenú o d.



Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Ručný režim**

X+ Y+ Z–

Opatrne posúvajte nástroj, až kým sa nedotkne obrobku (poškriabe)

Z

Vyberte os

VZŤAŽNÝ BOD - NASTAVENIE Z=

0 ENT

Nulový nástroj, os vretena: zobrazenie nastavte na známu polohu obrobku (napr. 0) alebo zadajte hrúbku plechu d. V rovine obrábania: zohľadnite polomer nástroja

Vzťažné body zostávajúcich osí určíte rovnakým spôsobom.

Ak použijete v prísunovej osi prednastavený nástroj, zobrazenie osi prísunu nastavte na dĺžku L nástroja alebo na súčet Z = L + d.

TNC uloží vzťažný bod nastavený osovými tlačidlami automaticky do riadka 0 v tabuľke predvolieb.

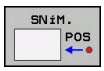
Využitie snímacích funkcií s mechanickými snímačmi alebo meracími indikátormi

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.

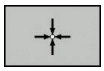
Ďalšie informácie: "Použitie 3D snímacieho systému (možnosť č. 17)", Strana 513

Namiesto elektronického signálu, ktorý 3D dotyková sonda generuje počas snímacej funkcie automaticky, ručne aktivujte signál zapojenia na prevzatie **snímacej polohy** pomocou tlačidla.

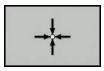
Postupujte pritom nasledovne:



- Softvérovým tlačidlom zvoľte ľubovoľnú snímaciu funkciu
- Posuňte mechanický snímač na prvú polohu, ktorú má TNC prevziať



- Prevezmite polohu: stlačte softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ SKUTOČNÚ POLOHU**, systém TNC uloží do pamäte aktuálnu polohu
- Posuňte mechanický snímač na nasledujúcu polohu, ktorú má TNC prevziať



- Prevezmite polohu: stlačte softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ SKUTOČNÚ POLOHU**, systém TNC uloží do pamäte aktuálnu polohu
- Príp. posuňte na ďalšie polohy a prevezmite, ako bolo popísané predtým
- **Vzťažný bod**: V okne menu zadajte súradnice nového vzťažného bodu, prevezmite softvérovým tlačidlom **VLOŽIŤ REF. BOD** alebo zapíšte hodnoty do tabuľky
  Ďalšie informácie: "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov", Strana 519
  Ďalšie informácie: "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb", Strana 520
- Ukončite snímaciu funkciu: stlačte tlačidlo **END**

14.7 Použitie 3D snímacieho systému (možnosť č. 17)

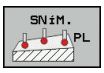
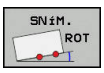
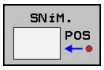
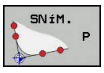
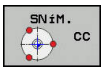
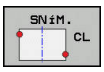
Prehľad

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.

Dbajte na to, aby uhol osi vyhovoval pri snímaní nastaveným uhlom natočenia. Ovládanie kontroluje automaticky aktivovanie parametra stroja **chkTiltingAxes** (č. 204601).

TNC musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	Kalibrácia sním. systému 3D	521
	Zistenie 3D základného natočenia prostredníctvom snímania jednej roviny	531
	Zisťovanie základného natočenia pomocou priamky	529
	Nastavenie vzťažného bodu na ľubovoľnej osi	533
	Vloženie rohu ako vzťažného bodu	534
	Vloženie stredu kruhu ako vzťažného bodu	535
	Uloženie stredovej osi ako vzťažného bodu	538
	Správa údajov snímacieho systému	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov

Ďalšie informácie o tabuľke snímacieho systému nájdete v používateľskej príručke programovania cyklov.

14.7 Použitie 3D snímacieho systému (možnosť č. 17)

Pojazdové pohyby pri ručnom koliesku s displejom

Pri ručnom koliesku s displejom môžete počas ručného cyklu snímacieho systému previesť ovládanie do ručného kolieska.

Postupujte nasledovne:

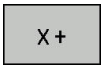
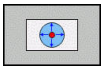
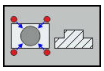
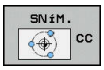
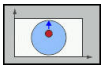
- Spustite ručný snímací cyklus
- Polohujte snímací systém do blízkosti prvého bodu dotyku
- Nasnímajte prvý snímací bod
- Aktivujte ručné koliesko na ručnom koliesku
- > Ovládanie zobrazí prekrývacie okno **Ruč. kol. aktívne**.
- Snímací systém polohujte do blízkosti druhého snímacieho bodu
- Deaktivujte ručné koliesko na ručnom koliesku
- > Ovládanie zatvorí prekrývacie okno.
- Nasnímajte druhý snímací bod
- Príp. vložte vzťažný bod
- Ukončenie funkcie snímania



Pri aktívnom ručnom koliesku nemôžete spúšťať snímacie cykly.

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.

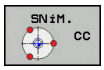
Vstupné polia vo formulároch Meranie výčnelka a Meranie otvoru

Vstupné pole	Funkcia
Priemer výstupku? alebo **Priemer otvoru?**	Priemer snímacieho prvku (pri otvoroch voliteľné)
Bezp. vzdialenosť?	Vzdialenosť od snímacieho prvku v rovine
Prír. bezpečná výška?	Polohovanie snímača v smere osi vretena (vychádzajúc z aktuálnej polohy)
Spúšť. uhol?	Uhol na prvé snímanie (0° = kladný smer hlavnej osi, t. z. pri osi vretena Z v X+). Všetky ďalšie snímacie uhly vyplývajú z počtu snímacích bodov.
Počet snímaných bodov?	Počet snímaní (3 – 8)

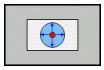
Vstupné pole	Funkcia
Uhol roztvorenia?	Snímanie úplnej kružnice (360°) alebo segmentu kružnice (uhol roztvorenia < 360°)

Automatický postup snímania:

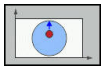
- Snímací systém uveďte do polohy



- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE CC**



- Otvor sa má nasnímať automaticky: Stlačte softvérové tlačidlo **OTVOR**



- Zvoľte smer snímania rovnobežný s osou
- Spustite snímaciu funkciu: Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**. Systém TNC automaticky vykoná všetky predpolohovania a postupy snímania

Na nábeh do polohy použije systém TNC posuv **FMAX** definovaný v tabuľke snímacieho systému. Vlastné snímanie sa vykoná s definovaným posuvom snímania **F**.

Pred spustením automatickej snímacej rutiny musíte snímací systém predpolohovať v blízkosti prvého snímacieho bodu. Presaďte snímací systém približne o bezpečnostnú vzdialenosť (hodnota z tabuľky snímacieho systému + hodnota zo vstupného formulára) proti smeru snímania.

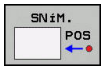
Pri vnútornom kruhu s veľkým priemerom môže TNC predpolohovať snímací systém tiež na kruhovú dráhu polohovacím posuvom FMAX. Na tento účel vložte vo vstupnom formulári bezpečnostnú vzdialenosť pre predpolohovanie a priemer otvoru. Polohujte snímací systém v otvore presadený približne o bezpečnostnú vzdialenosť vedľa steny. Pri predpolohovaní dodržiavajte začiatočný uhol pre prvé snímanie (pri 0° sníma TNC v kladnom smere hlavnej osi).

Výber cyklu snímacieho systému

- Zvoľte prevádzkový režim **Ručný režim** alebo **Elektrické ručné koliesko**



- Zvoľte snímacie funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **SNÍM. ROZMERU**



- 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 **ZAPÍSAŤ PROTOKOL DO TABUĽKY**. 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 **ZAPÍSAŤ PROTOKOL DO TABUĽKY**, nesmie sa súbor TCHPRMAN.TXT zvoliť v prevádzkovom režime **Programovať**. 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.

Zápis 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 súradnicovom systéme stroja (súradnice REF), použite softvérové tlačidlo **POLOŽKA TAB. PREDVOL.**.

Ďalšie informácie: "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb", Strana 520

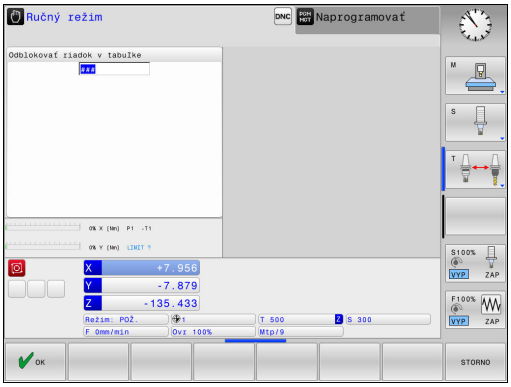
Pomocou softvérového tlačidla **ZÁZNAM DO TAB. NUL. BODU** môže TNC po ľubovoľnom vykonanom cykle snímacieho systému zapísať namerané hodnoty do tabuľky nulových bodov:

- Vykonajte ľubovoľnú snímaciu funkciu
- Zapíšte požadované súradnice vzťažného bodu do vstupného poľa ponúkaného na tento účel (závisí od vykonaného cyklu snímacieho systému)
- Zadajte číslo nulového bodu vo vstupnom poli **Číslo v tabuľke =**
- Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁZNAM DO TAB. NUL. BODU**, TNC uloží nulový bod pod vloženým číslom do uvedenej tabuľky nulových bodov

Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb

Ak chcete namerané hodnoty uložiť v súradnicovom systéme stroja (súradnice REF), použite túto funkciu. Ak chcete uložiť namerané hodnoty v súradnicovom systéme obrobku, použite softvérové tlačidlo **ZÁZNAM DO TAB. NUL. BODU**.

Ďalšie informácie: "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov", Strana 519



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 k súradnicovému systému stroja (súradnice REF). Tabuľka predvolieb 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)
- Vložte číslo predvoľby vstupného poľa **Číslo v tabuľke:**
- Stlačte softvérové tlačidlo **POLOŽKA TAB. PREDVOL.**: TNC uloží nulový bod pod vloženým číslom do tabuľky predvolieb
  - Číslo predvoľby neexistuje: TNC uloží riadok až po stlačení softvérového tlačidla **OK** (Vytvoriť riadok v tabuľke?)
  - Číslo predvoľby je chránené: stlačte softvérové tlačidlo **OK** a aktívna predvoľba sa prepíše
  - Číslo predvoľby je chránené heslom: stlačte softvérové tlačidlo **OK** a zadajte heslo – aktívna predvoľba sa prepíše

Ak nie je možné zapisovanie do riadka tabuľky z dôvodu blokovania, ovládanie zobrazí upozornenie. Činnosť snímacej funkcie sa však nepreruší.

14.8 Kalibrácia 3D snímacieho systému (možnosť č. 17)

Úvod

Aby bolo možné presne určiť skutočný spínací bod snímacieho systému 3D, musíte snímací systém nakalibrovať, inak TNC nedokáže stanoviť presné výsledky merania.

Snímací systém kalibrujte vždy pri:

- uvedení do prevádzky,
- zlomení snímacieho hrotu,
- výmene snímacieho hrotu,
- zmene snímacieho posuvu,
- nepravidelnostiach, napr. v dôsledku zohriatia stroja,
- zmene aktívnej osi nástroja.

Keď po kalibrácii stlačíte softvérové tlačidlo **OK**, prevezmú sa hodnoty kalibrácie pre aktívny snímací systém. Aktualizované údaje nástroja sú potom ihneď účinné, opätovné vyvolanie nástroja nie je potrebné.

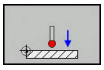
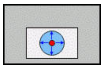
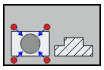
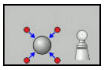
Pri kalibrovaní určuje systém TNC „účinnú“ dĺžku snímacieho hrotu a „účinný“ polomer snímacej guľôčky. Na kalibráciu 3D snímacieho systému upnite nastavovací krúžok alebo výčnelok so známou výškou a známym polomerom na stôl stroja.

TNC je vybavený cyklami kalibrácie na kalibráciu dĺžky a kalibráciu polomeru:



- Stlačte softvérové tlačidlo **SNÍM. ROZMERU**
- Zobrazte kalibračné cykly: Stlačte tlačidlo **TS KALIBR.**
- Výber kalibračného cyklu

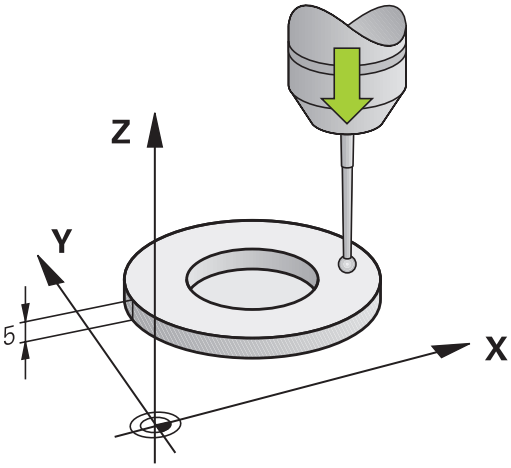
Kalibračné cykly TNC

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	Kalibrovať dĺžku	522
	Určiť kalibrovacím krúžkom polomer a presadenie stredu	523
	Určiť polomer a presadenie stredu výčnelkom, prípadne kalibrovacím tŕňom	523
	Určiť polomer a presadenie stredu kalibračnou guľôčkou	523

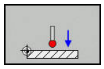
Kalibrovanie účinnej dĺžky

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.



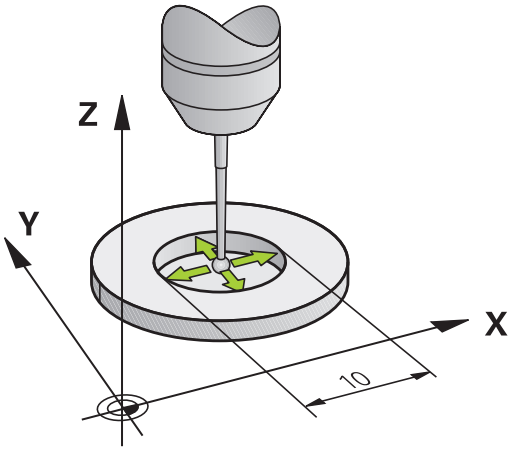
- Zvoľte funkciu kalibrácie pre dĺžku snímacieho systému: stlačte softvérové tlačidlo **KAL. L**
- TNC zobrazuje aktuálne kalibračné údaje.
- Referencia pre dĺžku: vložte výšku kalibračného prstenca do okna menu
- Snímací systém veďte tesne nad povrchom nastavovacieho krúžku
- V prípade potreby zmeňte smer posuvu softvérovým tlačidlom alebo tlačidlami so šípkami
- Snímajte povrch: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- Skontrolujte výsledky
- Na prevzatie hodnôt stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- Na ukončenie funkcie kalibrácie stlačte softvérové tlačidlo **STORNO**
- TNC protokoluje priebeh kalibrácie do súboru TCHPRMAN.html.

Kalibrácia účinného polomeru a vyrovnanie presadenia stredu snímacieho systému

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Presadenie stredu môžete určiť iba snímacím systémom vhodným na tento účel.

Ak vykonávate vonkajšiu kalibráciu, musíte predpolohovať snímací systém do stredu nad kalibračnou guľôčkou alebo kalibračným tŕňom. Dbajte na to, aby sa nábeh do snímacích polôh dal vykonať bez kolízie.



Počas kalibrácie polomeru snímacej guľôčky vykoná TNC automatický postup snímania. V prvom priebehu určí TNC stred kalibračného krúžku alebo čapu (hrubé meranie) a premiestni snímací systém do stredu. Následne sa v samotnom postupe kalibrácie (jemné meranie) stanoví polomer snímacej guľôčky. Ak snímací systém umožňuje meranie s otočením o 180°, v ďalšom priebehu sa určí presadenie stredu.

Vlastnosť, či alebo ako sa môže váš snímací systém orientovať, je pri snímacích systémoch spoločnosti HEIDENHAIN zadefinovaná vopred. Iné snímacie systémy sú konfigurované výrobcom stroja.

Os snímacieho systému sa zvyčajne nekryje presne s osou vretena. Funkcia kalibrácie môže presadenie medzi osou snímacieho systému a osou vretena zaznamenať meraním (otočenie o 180°) a vykonať výpočty s cieľom vyrovnať ho.

Priebeh postupu kaliboravania sa líši v závislosti od možností orientácie vášho snímacieho systému:

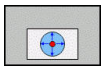
- Nie je možná žiadna orientácia alebo je možná iba v jednom smere: TNC vykoná hrubé a jemné meranie a určí účinný polomer snímacej guľôčky (stĺpec R v tool.t)
- Možná orientácia v dvoch smeroch (napr. káblové snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): TNC vykoná hrubé a jemné meranie, otočí snímací systém o 180° a vykoná štyri ďalšie postupy snímania. Meraním s otočením o 180° sa okrem polomeru určí presadenie stredu (CAL_OF v tchprobe.tp)
- Možná ľubovoľná orientácia (napr. infračervené snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): TNC vykoná hrubé a jemné meranie, otočí snímací systém o 180° a vykoná štyri ďalšie postupy snímania. Meraním s otočením o 180° sa okrem polomeru určí presadenie stredu (CAL_OF v tchprobe.tp)

14.8 Kalibrácia 3D snímacieho systému (možnosť č. 17)

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. R**
- > TNC zobrazuje aktuálne kalibračné údaje.
- ▶ Vložte priemer nastavovacieho krúžku
- ▶ Zadajte spúšťací uhol
- ▶ Zadajte počet snímacích bodov
- ▶ Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- > Snímací systém 3D nasníma v automatickom postupe snímania všetky požadované body a vypočíta účinný polomer snímacej guľôčky. Ak je možné meranie s otočením o 180°, TNC vypočíta presadenie stredu.
- ▶ Skontrolujte výsledky
- ▶ Na prevzatie hodnôt stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- ▶ Na ukončenie funkcie kalibrácie stlačte softvérové tlačidlo **KON.**
- > TNC protokoluje priebeh kalibrácie do súboru TCHPRMAN.html.

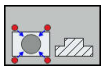


Na stanovenie presadenia stredu snímacej guľôčky musí byť TNC pripravené výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Kalibrácia pomocou čapu alebo kalibračného tŕňa

Pri ručnej kalibrácii s čapom alebo kalibračným tŕňom postupujte takto:

- Polohujte snímaciu guľôčku v prevádzkovom režime **Ručný režim** do stredu nad kalibračný tŕň



- Zvoľte funkciu kalibrácie: stlačte softvérové tlačidlo **KAL. R**
- Vložte vonkajší priemer čapu
- Vložte bezpečnostnú vzdialenosť
- Zadajte spúšťací uhol
- Zadajte počet snímacích bodov
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

> Snímací systém 3D nasníma v automatickom postupe snímania všetky požadované body a vypočíta účinný polomer snímacej guľôčky. Ak je možné meranie s otočením o 180°, TNC vypočíta presadenie stredu.

- Skontrolujte výsledky
- Na prevzatie hodnôt stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- Na ukončenie funkcie kalibrácie stlačte softvérové tlačidlo **KON.**

> TNC protokoluje priebeh kalibrácie do súboru TCHPRMAN.html.



Na stanovenie presadenia stredu snímacej guľôčky musí byť TNC pripravené výrobcom stroja.

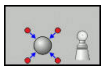
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

14.8 Kalibrácia 3D snímacieho systému (možnosť č. 17)

Kalibrácia pomocou kalibračnej guľôčky

Pri ručnej kalibrácii s kalibračnou guľôčkou postupujte nasledovne:

- Polohujte snímaciu guľôčku 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 kalibračnej funkcie stlačte softvérové tlačidlo **KON.**
- > TNC protokoluje priebeh kalibrácie do súboru TCHPRMAN.html.



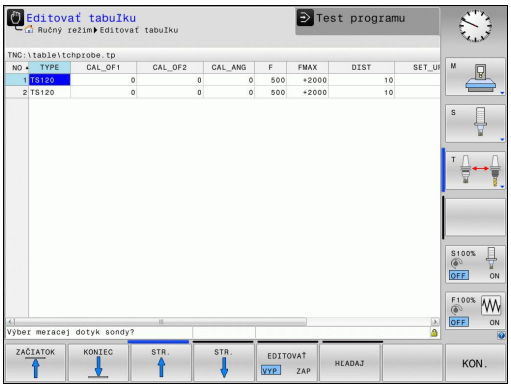
Na stanovenie presadenia stredu snímacej guľôčky musí byť TNC pripravené výrobcom stroja.

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 **DOT. SONDA TABUĽKA**.

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. Bez ohľadu na to, či chcete cyklus snímacieho systému vykonať v automatickom režime alebo v prevádzkovom režime **Ručný režim**.

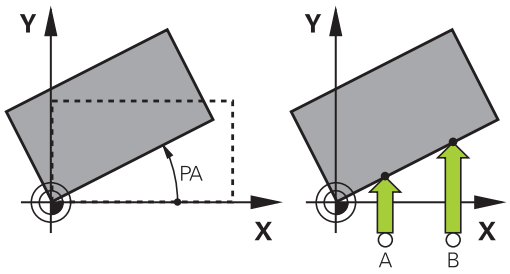
Ďalšie informácie o tabuľke snímacieho systému nájdete v používateľskej príručke programovania cyklov.

14.9 Kompenzácia šikmej polohy obrobku 3D snímacím systémom (možnosť #17)

Úvod

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Dbajte na to, aby uhol osi vyhovoval pri snímaní nastaveným uhlom natočenia. Ovládanie kontroluje automaticky aktivovanie parametra stroja **chkTiltingAxes** (č. 204601).



Šikmé upnutie obrobku kompenzuje systém TNC výpočtovo pomocou „Základného natočenia“.

K tomu TNC zadá uhol natočenia na uhol, ktorý má zvierať plocha obrobku so vzťažnou osou uhla roviny opracovania.

TNC interpretuje nameraný uhol ako rotáciu okolo smeru nástroja a hodnoty uloží do stĺpcov SPA, SPB a SPC tabuľky predvolieb.

Na stanovenie základného natočenia nasnímajte dva body na bočnej ploche vášho obrobku. Poradie, v ktorom nasnímate body, ovplyvňuje vypočítaný uhol. Stanovený uhol je orientovaný od prvého po druhý snímací bod. Základné natočenie môžete určiť tiež prostredníctvom otvorov a výčnelkov.

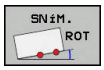
Smer snímania na meranie šikmej polohy obrobku zvoľte vždy kolmo k vzťažnej osi uhla.

Aby sa základné natočenie v priebehu programu vypočítalo správne, musíte v prvom bloku posuvu naprogramovať obe súradnice roviny obrábania.

Základné natočenie môžete použiť aj v kombinácii s funkciou PLANE, v takom prípade musíte aktivovať najprv základné natočenie a potom funkciu PLANE.

Základné natočenie môžete aktivovať tiež bez toho, aby ste snímali obrobok. Do menu základného natočenia vložte pritom hodnotu a stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. OTÁČANIE VLOŽIŤ**.

Určenie základného natočenia



- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE ROTÁCIE**
- 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**. TNC určí základné natočenie a zobrazí uhol za dialógom **Uhol otočenia**
- Aktivujte základné natočenie: Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. OTÁČANIE VLOŽIŤ**
- Ukončite snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**.

TNC protokoluje priebeh snímania do súboru TCHPRMAN.html.

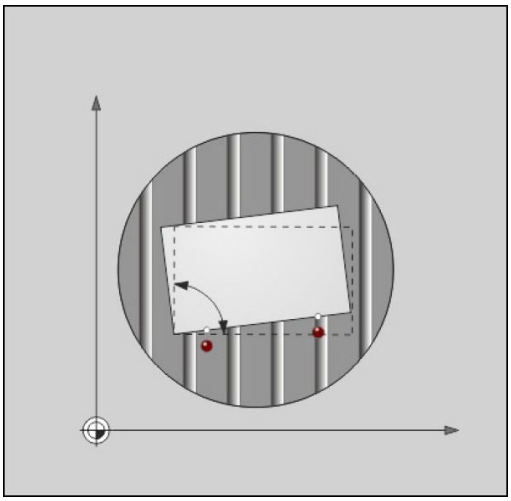
Uloženie základného natočenia do tabuľky Preset

- Po snímaní vložte číslo predvoľby do vstupného poľa **Číslo v tabuľke:**, v ktorej má TNC uložiť aktívne základné natočenie
- Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁK. NAT. V TAB. PRED.** na uloženie základného natočenia do tabuľky predvolieb

14.9 Kompenzácia šikmej polohy obrobku 3D snímacím systémom (možnosť #17)

Otáčaním stola vyrovnajte šikmú polohu obrobku

- Aby ste stanovenú šikmú polohu vyrovnali polohovaním otočného stola, stlačte po snímaní softvérové tlačidlo **VYROVNAŤ OT. 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 OTÁČANIE STOLA**.
- Šikmú polohu otočného stola môžete tiež uložiť v ľubovoľnom riadku tabuľky predvolieb. Vložte pritom číslo riadka a stlačte softvérové tlačidlo **OT. STOLA V TAB. PRED.**. TNC uloží uhol v stĺpci ofsetu otočného stola, napríklad v stĺpci C_OFFS pri osi C. Podľa potreby musíte pohľad v tabuľke predvolieb zmeniť softvérovým tlačidlom **BASIS-TRANSFORM./OFFSET**, aby sa zobrazil tento stĺpec.

Zobrazenie základného natočenia

Po výbere funkcie **SNÍM. ROT** zobrazí TNC aktívny uhol základného natočenia v dialógu **Uhol otočenia**. Okrem toho sa uhol natočenia zobrazí aj v rozdelení obrazovky **STAV + PROGRAMU** na karte **STAV ZOBR.**.**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.** nastavte uhol natočenia „0“**ZÁKL. OTÁČANIE VLOŽIŤ** prevezmite uhol natočenia „0“
- Ukončite snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **KON.**

Meranie 3D základného natočenia

Snímaním troch polôh je možné zaznamenať šikmú polohu ľubovoľne naklonenej plochy. Pomocou funkcie **Rovina dotyk. snimania** zaznamenáte túto šikmú polohu a uložíte ju ako 3D základné natočenie do tabuľky predvolieb.

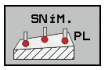
Pri výbere dbajte na snímacie body

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
- Príp. zadajte vzťažný uhol

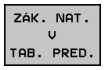
14.9 Kompenzácia šikmej polohy obrobku 3D snímacím systémom (možnosť #17)

Aktivácia základného natočenia 3D:



- Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. OTÁČANIE VLOŽIŤ**

Uloženie základného natočenia 3D do tabuľky predvolieb:



- Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁK. NAT. V TAB. PRED.**



- Ukončite snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **KON.**

TNC uloží 3D základné natočenie do stĺpcov SPA, SPB alebo SPC v tabuľke predvolieb.

Vyrovnanie 3D základného natočenia

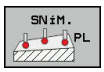
Ak stroj disponuje dvoma otočnými osami a je aktívne snímané 3D základné natočenie, otočné osi môžete vo vzťahu k 3D základnému natočeniu vyrovnať pomocou softvérového tlačidla **ROTAČ. OSI VYROVNAŤ**. Pritom sa natočenie roviny obrábania aktivuje pre všetky prevádzkové režimy stroja.

Po vyrovnaní roviny môžete hlavnú os vyrovnať pomocou funkcie **Snímanie Rot**.

Zobrazenie 3D základného natočenia

Ak je v aktívnom vzťažnom bode uložené základné natočenie 3D, systém TNC zobrazí v zobrazení stavu symbol pre základné natočenie 3D. TNC presúva osi stroja v súlade s 3D základným natočením.

Reset 3D základného natočenia

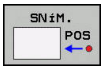
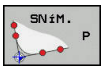
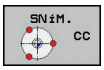
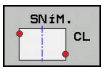


- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE PL**
- Pri všetkých uhloch zadajte hodnotu 0
- Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. OTÁČANIE VLOŽIŤ**
- Ukončite snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **KON.**

14.10 Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D (voliteľná možnosť č. 17)

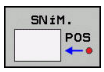
Prehľad

Funkcie nastavenia vzťažného bodu zvolíte na vyrovnanom obrobku nasledujúcimi softvérovými tlačidlami:

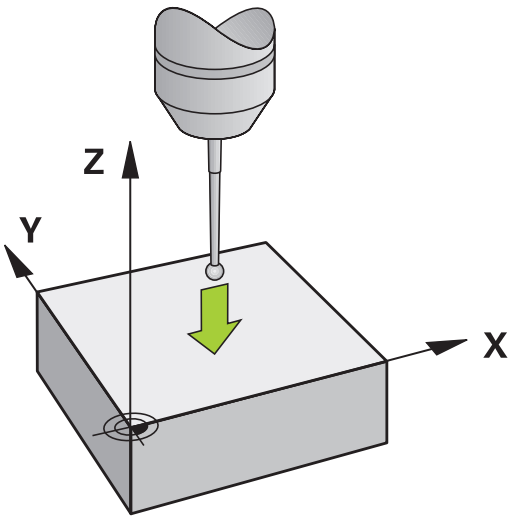
Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	Nastavenie vzťažného bodu v ľubovoľnej osi s	533
	Vloženie rohu ako vzťažného bodu	534
	Vloženie stredu kruhu ako vzťažného bodu	535
	Stredová os ako vzťažný bod Uloženie stredovej osi ako vzťažného bodu	538

Majte na pamäti, že systém TNC vzťahuje pri aktívnom posunutí nulového bodu nasnímanú hodnotu vždy na aktívny vzťažný bod alebo na posledný vzťažný bod nastavený v prevádzkovom režime **RUČNÝ REŽIM**. V zobrazení polohy sa posunutie nulového bodu prepočíta.

Nastavenie vzťažného bodu na ľubovoľnej osi



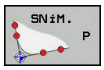
- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMAŤ POLOHU**
- Snímací systém polohujte v blízkosti snímacieho bodu
- Softvérovým tlačidlom vyberte os a smer snímania, napr. snímanie v smere Z-
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- **Vzťažný bod**: Vložte požadované súradnice a prevezmite ich stlačením softvérového tlačidla **VLOŽIŤ REF. BOD**
  Ďalšie informácie: "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov", Strana 519
- Ukončite snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **KON.**



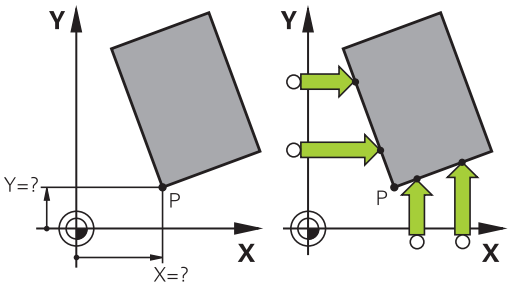
Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

14.10 Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D (voliteľná možnosť č. 17)

Roh ako vzťažný bod



- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE P**
- Snímací systém polohujte do blízkosti prvého snímacieho bodu na prvej hrane obrobku
- Vyberte smer snímania: vyberte softvérovým tlačidlom
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- Polohujte snímací systém v blízkosti druhého snímacieho bodu na rovnakej hrane
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- Snímací systém polohujte do blízkosti prvého snímacieho bodu na druhej hrane obrobku
- Vyberte smer snímania: vyberte softvérovým tlačidlom
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- Polohujte snímací systém v blízkosti druhého snímacieho bodu na rovnakej hrane
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- **Vzťažný bod**: V okne menu vložte obe súradnice vzťažného bodu a prevezmite ich stlačením softvérového tlačidla **VLOŽIŤ REF. BOD**
  Ďalšie informácie: "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb", Strana 520
- Ukončite snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**.



Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Priesečník dvoch priamok môžete určiť tiež otvormi alebo výčnelkami a nastaviť ako vzťažný bod.

Snímací cyklus „Roh ako vzťažný bod“ určuje uhol a priesečník dvoch priamok. Popri nastavení vzťažného bodu môžete prostredníctvom cyklu aktivovať základné natočenie. Na tento účel má systém TNC dve softvérové tlačidlá, pomocou ktorých môžete rozhodnúť, ktorú priamku chcete na tento účel použiť. Softvérovým tlačidlom **ROT 1** môžete ako základné natočenie aktivovať uhol prvej priamky, softvérovým tlačidlom **ROT 2** uhol druhej priamky.

Ak by ste v cykle chceli aktivovať Základné natočenie, musíte to vždy vykonať pred nastavením vzťažného bodu. Po nastavení vzťažného bodu a vykonaní zápisu do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb sa softvérové tlačidlá **ROT 1** a **ROT 2** viac nezobrazia.

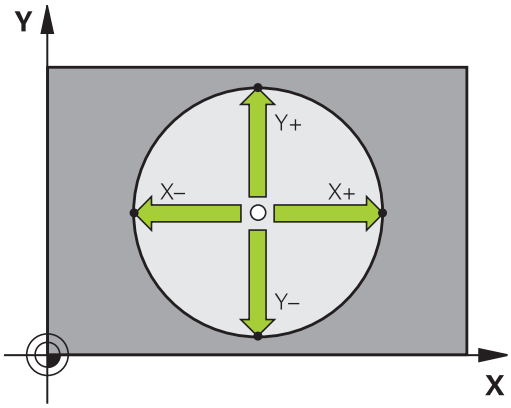
Stred kruhu ako vzťažný bod

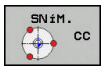
Stredy otvorov kruhových výrezov, plných valcov, výčnelkov, kruhových ostrovov atď. môžete zadať ako vzťažné body.

Vnútorný kruh:

Systém TNC nasníma vnútornú stenu kruhu vo všetkých štyroch smeroch súradnicových osí.

Pri prerušených kruhoch (kruhové oblúky) môžete smer snímania zvoliť ľubovoľne.



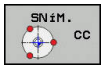


- Polohujte snímaciu guľu približne do stredu kruhu
- Zvoľte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **SNÍM. CC**
- Stlačte tlačidlo požadovaného smeru snímania
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**. Snímací systém nasníma vnútornú stenu kruhu vo zvolenom smere. Opakujte tento postup. Po treťom snímaní môžete nechať vypočítať stred (odporúčajú sa štyri snímacie body)
- Ukončite snímanie, prejdite do menu vyhodnotenia: Stlačte softvérové tlačidlo **VYHODNOTIŤ**
- **Vzťažný bod**: V okne menu vložte obe súradnice stredu kruhu, prevezmite softvérovým tlačidlom **VLOŽIŤ REF. BOD** alebo zapíšte hodnoty do tabuľky
  Ďalšie informácie: "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov", Strana 519
  Ďalšie informácie: "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb", Strana 520
- Ukončite snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **KON.**

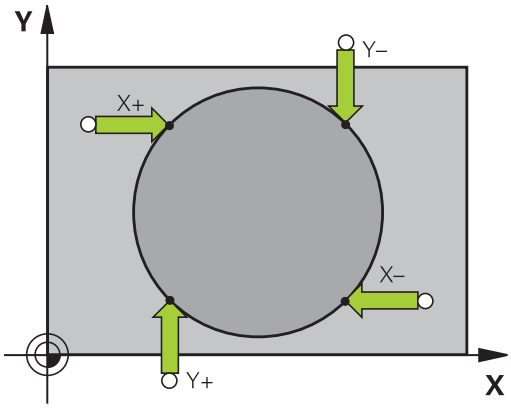
TNC dokáže vypočítať vonkajšie alebo vnútorné kruhy už s tromi snímacími bodmi, napr. pri kruhových segmentoch. Presnejšie výsledky dosiahnete, ak kruhy nasnímate štyrmi snímacími bodmi. Pokiaľ je to možné, mali by ste snímací systém predpolohovať čo najviac do stredu.

14.10 Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D (voliteľná možnosť č. 17)

Vonkajší kruh:



- Snímaciu guľôčku polohujte do blízkosti prvého snímacieho bodu mimo kruhu
- Zvoľte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **SNÍM. CC**
- Stlačte tlačidlo požadovaného smeru snímania
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**. Snímací systém nasníma vnútornú stenu kruhu vo zvolenom smere. Opakujte tento postup. Po treťom snímaní môžete nechať vypočítať stred (odporúčajú sa štyri snímacie body)
- Ukončite snímanie, prejdite do menu vyhodnotenia: Stlačte softvérové tlačidlo **VYHODNOTIŤ**
- **Vzťažný bod**: Vložte súradnice vzťažného bodu, prevezmite ich stlačením softvérového tlačidla **VLOŽIŤ REF. BOD** stredu kruhu
  Ďalšie informácie: "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov", Strana 519
  Ďalšie informácie: "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb", Strana 520)
- Ukončite snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **KON.**



Po nasnímaní zobrazí TNC aktuálne súradnice stredového bodu kruhu a polomer kruhu.

Nastavenie vzťažného bodu pomocou viacerých otvorov/ kruhových výčnelkov

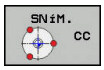
Ručná snímacia funkcia **Vzorový kruh** je súčasťou funkcie snímania **Kruh**. Jednotlivé kruhy možno nasnímať použitím snímania rovnobežného s osou

Na druhej lište softvérových tlačidiel sa nachádza softvérové tlačidlo **SNÍM. CC (vzorový kruh)**, pomocou ktorého môžete nastaviť vzťažný bod usporiadaním viacerých otvorov alebo kruhových výčnelkov. Ako vzťažný bod môžete nastaviť priesečník troch alebo viacerých prvkov, ktoré sa majú snímať.

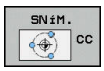
Nastavenie vzťažného bodu v priesečníku viacerých otvorov alebo kruhových čapov:

- Snímací systém uveďte do polohy

Vyberte snímaciu funkciu **Vzorový kruh**

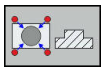


- Zvoľte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **SNÍM. CC**

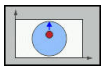


- Stlačte softvérové tlačidlo **SNÍM. CC (vzorový kruh)**

Snímanie kruhových čapov



- Kruhový čap sa má nasnímať automaticky: stlačte softvérové tlačidlo **ČAP**

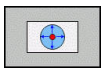


- Zadajte začiatočný uhol alebo ho vyberte stlačením softvérového tlačidla

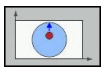


- Spustite snímaciu funkciu: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

Snímanie vyvŕtaného otvoru



- Otvor sa má nasnímať automaticky: stlačte softvérové tlačidlo **OTVOR**



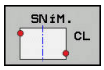
- Zadajte začiatočný uhol alebo ho vyberte stlačením softvérového tlačidla



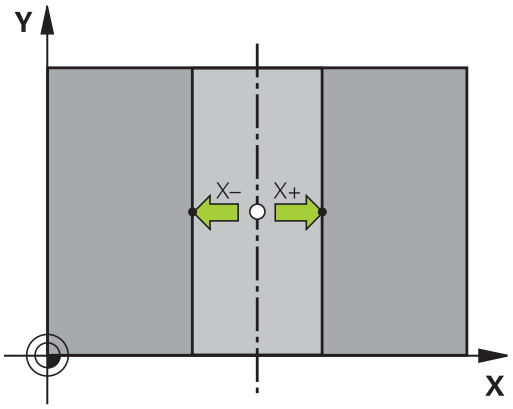
- Spustite snímaciu funkciu: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- Opakujte postup pre ostatné prvky
- Ukončite snímanie, prejdite do menu vyhodnotenia: Stlačte softvérové tlačidlo **VYHODNOTIŤ**
- **Vzťažný bod**: V okne menu vložte obe súradnice stredu kruhu, prevezmite softvérovým tlačidlom **VLOŽIŤ REF. BOD** alebo zapíšte hodnoty do tabuľky
  Ďalšie informácie: "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov", Strana 519
  Ďalšie informácie: "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb", Strana 520
- Ukončite snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **KON.**

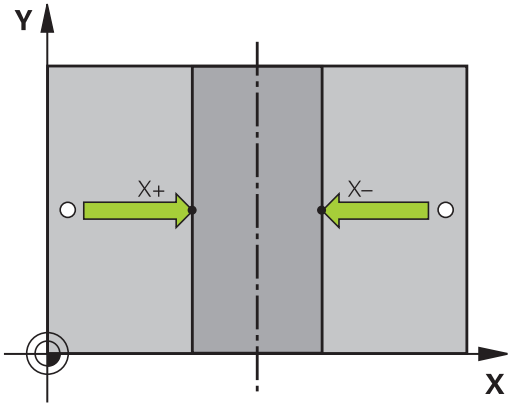
14.10 Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D (voliteľná možnosť č. 17)

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 menu vložte vzťažný bod a prevezmite ho stlačením softvérového tlačidla **VLOŽIŤ REF. BOD** alebo zapíšte hodnoty do tabuľky
  Ďalšie informácie: "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov", Strana 519
  Ďalšie informácie: "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb", Strana 520
- Ukončite snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **KON.**





Po určení druhého snímacieho bodu môžete v menu vyhodnotenia zmeniť smer stredovej osi. Softvérovými tlačidlami môžete určiť, či sa na hlavnú alebo vedľajšiu os, resp. na os nástroja vloží vzťažný, resp. nulový bod. Táto funkcia môže byť potrebná, ak chcete uložiť určenú polohu na hlavnej a vedľajšej osi.

Premerať obrobky 3D snímacím systémom

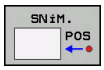
Na jednoduché merania na obrobku môžete použiť aj snímací systém v prevádzkových režimoch **Ručný režim** a **Elektrické ručné koliesko**. Na vykonávanie komplexných úloh merania sú k dispozícii početné programovateľné snímacie cykly.

Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov

Pomocou 3D snímacieho systému určíte:

- súradnice polohy a z toho
- rozmery a uhol na obrobku.

Určenie súradníc polohy na narovnanom obrobku



- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE POL.**
- Snímací systém polohujte v blízkosti snímacieho bodu
- Vyberte smer snímania a súčasne os, na ktorú sa vzťahujú súradnice: Stlačte príslušné softvérové tlačidlo
- Spustite snímanie: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

TNC zobrazí súradnice snímacieho bodu ako vzťažný bod.

Určenie súradníc rohového bodu v rovine obrábania

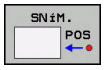
Určte súradnice rohového bodu.

Ďalšie informácie: "Roh ako vzťažný bod ", Strana 534

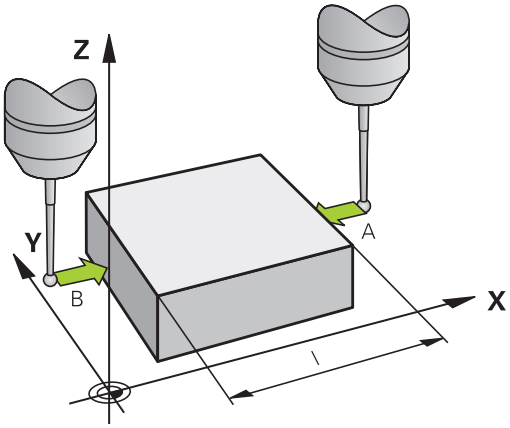
TNC zobrazí súradnice snímaného rohu ako vzťažný bod.

14.10 Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D (voliteľná možnosť č. 17)

Určenie rozmerov obrobku



- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE POL.**
- Snímací systém polohujte v blízkosti prvého snímacieho bodu A
- Smer snímania vyberte softvérovým tlačidlom
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- Zaznamenajte zobrazenú hodnotu ako vzťažný bod (len ak predtým zadaný vzťažný bod zostane účinný)
- Vzťažný bod: vložte „0“
- Prerušte dialóg: stlačte kláves **END**
- Znovu vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE POL.**
- Snímací systém polohujte v blízkosti druhého snímacieho bodu B
- Softvérovým tlačidlom vyberte smer snímania: rovnaké osi, ale opačný smer ako pri prvom snímaní.
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**



V zobrazení **Nameraná hodnota** je uvedená vzdialenosť medzi oboma bodmi na súradnicovej osi.

Zobrazenie polohy nastavte znovu na hodnoty pred meraním dĺžok

- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE POL.**
- Znovu nasnímajte prvý snímací bod
- Vzťažný bod nastavte na zaznamenanú hodnotu
- Prerušte dialóg: stlačte kláves **END**

Meranie uhla

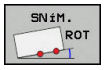
Pomocou 3D snímacieho systému môžete určiť uhol v rovine obrábania. Zmeria sa

- uhol medzi vzťažnou osou uhla a hranou obrobku alebo
- uhol medzi dvomi hranami.

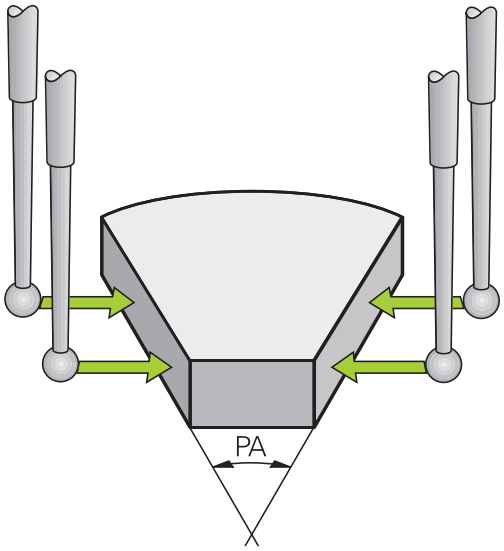
Nameraný uhol sa zobrazí ako hodnota max. 90°.

Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D (voliteľná možnosť č. 17) 14.10

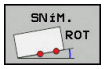
Určte uhol medzi vzťažnou osou uhla a hranou obrobku



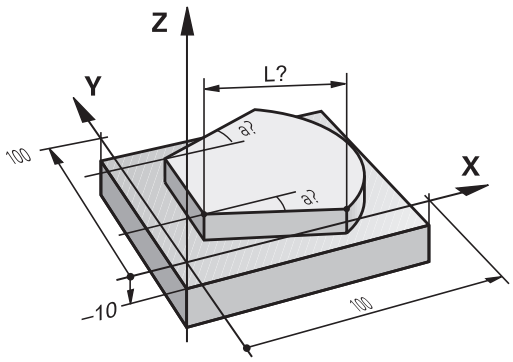
- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE ROT**
- Uhol natočenia: Poznačte si zobrazený uhol natočenia, ak by ste neskôr chceli obnoviť predtým vykonané základné natočenie
- Základné natočenie vykonajte pomocou strany, ktorá sa má porovnať
  Ďalšie informácie: "Kompenzácia šikmej polohy obrobku 3D snímacím systémom (možnosť #17)", Strana 528
- 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 (možnosť #17)", Strana 528
- 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

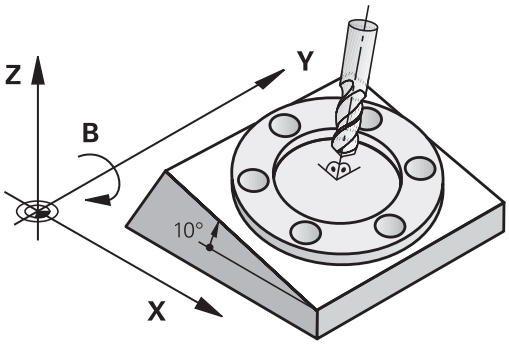


14.11 Natočenie roviny obrábania (možnosť #8))

Použitie, spôsob činnosti



Funkcie na natočenie roviny obrábania prispôsobí pre ovládanie a stroj výrobca stroja. Pri určitých otočných hlavách alebo otočných stoloch výrobca stroja stanoví, či bude ovládanie 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 545
- Riadené natočenie, cyklus **G80** v obrábacom programe
  Ďalšie informácie: príručka používateľa Programovanie cyklov
- Riadené natočenie, funkcia **PLANE** v obrábacom programe
  Ďalšie informácie: "Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8)", Strana 435

Funkcie systému TNC na natočenie roviny obrábania sú transformáciami súradníc. Pritom je rovina obrábania vždy kolmá na smer osi nástroja.

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 súradnicovému systému 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 zohľadní na výpočet transformovaného systému súradníc 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 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+ súradnicového systému stroja
  - Systém TNC zohľadní na výpočet aktívneho súradnicového systému mechanicky podmienené posunutia otočnej hlavy („translatorické“ podiely) a posunutia vzniknuté otočením nástroja (dĺžková korekcia nástroja 3D)



TNC podporuje natočenie roviny obrábania iba osou vretena G17.

14.11 Natočenie roviny obrábania (možnosť #8))

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 545

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Majte na pamäti, že funkcia „Natočiť rovinu obrábania“ je aktívna v prevádzkovom režime **RUČNÝ REŽIM** a uhlové hodnoty zapísané v menu sa zhodujú so skutočnými uhlami osi natočenia.

Pred prebehnutím referenčných bodov deaktivujte funkciu „Natočiť rovinu obrábania“. Dbajte na to, aby nedošlo ku kolízii. V príp. potreby najskôr odsuňte nástroj.

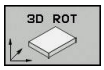
Indikácia polohy v natočenom systéme

Polohy, zobrazené v poli stavu (**POŽADOVANÉ** a **AKTUÁLNE**) sa vzťahujú na naklonenú súradnicovú sústavu.

Obmedzenia pri natočení roviny obrábania

- Funkcia **Prevziať skutočnú polohu** nie je povolená, ak je aktívna funkcia Natočenie roviny obrábania.
- PLC polohovania (stanovené výrobcom stroja) nie sú dovolené

Aktivovanie ručného natočenia



- Vyberte ručné natočenie: Stlačte softvérové tlačidlo **3D ROT**



- Pomocou tlačidla so šípkou umiestnite kurzor na bod menu **Ručný režim**



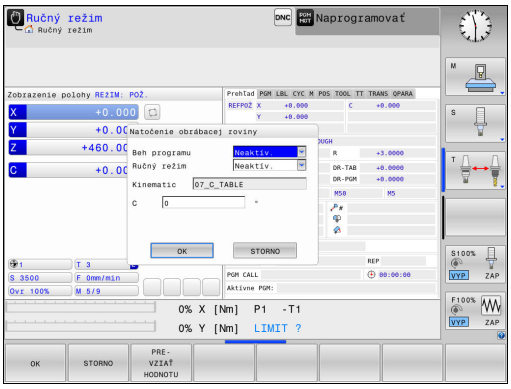
- Aktivujte ručné natočenie: Stlačte softvérové tlačidlo **AKTÍVNY**



- Tlačidlom so šípkou premiestnite kurzor na požadovanú os otáčania
- Zadajte uhol natočenia



- Ukončite zadávanie: stlačte 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 **Akt.**, uhol natočenia zapísaný v menu 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 vyvolanými hodnotami.

Pri natáčaní používa ovládanie nasledujúce **spôsoby transformácie**:

- **COORD ROT**
  - keď sa predtým funkcia **PLANE** spracovala pomocou **COORD ROT**
  - po **PLANE RESET**
  - pri príslušnej konfigurácii parametra stroja **CfgRotWorkPlane**(č. 201200) od výrobcu stroja
    - po spustení ovládania
    - po prepnutí kinematiky
    - po spracovaní cyklu **G80**
- **TABLE ROT**
  - keď sa predtým funkcia **PLANE** spracovala pomocou **TABLE ROT**
  - pri príslušnej konfigurácii parametra stroja **CfgRotWorkPlane**(č. 201200) od výrobcu stroja
    - po spustení ovládania
    - po prepnutí kinematiky
    - po spracovaní cyklu **G80**

14.11 Natočenie roviny obrábania (možnosť #8))

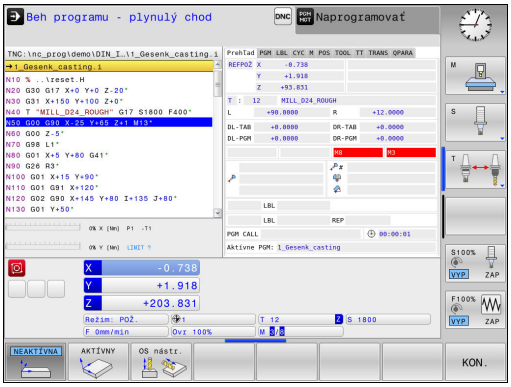
Deaktivovanie ručného natočenia

Na deaktivovanie nastavte v menu **Natočenie obrábacej roviny** želané prevádzkové režimy na **Neaktív.**.

Aj keď je dialóg **3D ROT** v prevádzkovom režime **Ručný režim** prepnutý na možnosť **Akt.** , vynulovanie natočenia (**PLANE RESET**) funguje pri aktívnej základnej transformácii správne.

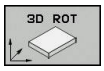
Nastavenie smeru osi nástroja ako aktívneho smeru obrábania

Túto funkciu musí povoliť výrobca stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



Pomocou tejto funkcie môžete v prevádzkových režimoch **Ručný režim** a **Elektrické ručné koliesko** posúvať nástroj pomocou smerových tlačidiel osí alebo ručného kolieska v smere, do ktorého 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 menu **Ručný režim**



- Aktivácia aktívneho smeru osi nástroja ako aktívneho smeru obrábania: Stlačte softvérové tlačidlo **OS NÁSTROJA**



- Ukončite zadávanie: stlačte tlačidlo **END**

Na deaktivovanie nastavte v menu Natočiť rovinu obrábania bod menu **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.

14.11 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

Polohovanie s ručným zadávaním

15.1 Programovanie a vykonanie jednoduchých obrábaní

Na jednoduché obrábanie alebo predpolohovanie nástroja je vhodný prevádzkový režim **Ručné polohovanie**. Tu môžete vložiť, v závislosti od parametra stroja **programInputMode** (č. 101201), krátky program vo formáte nekódovaného textu HEIDENHAIN alebo podľa DIN/ISO a môžete ho priamo spustiť. Program sa uloží do súboru $MDI

Okrem toho môžete použiť aj nasledujúce funkcie:

- Cykly
- Korekcie polomeru
- Opakovania častí programu
- Parametre Q

V prevádzkovom režime **Ručné polohovanie** sa dá aktivovať prídavné zobrazenie stavu.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie príde o informácie o programe s modálnym účinkom a teda o tzv. kontextový vzťah, a to po nasledujúcich úkonoch:

- Presunutie kurzora na iný blok NC
- Skokový príkaz **GOTO** na iný blok NC
- Editovanie bloku NC
- Zmena hodnôt parametrov Q pomocou softvérového tlačidla **Q INFO**
- Zmena prevádzkového režimu

Strata kontextového vzťahu spôsobí okrem iného presunutie nástrojov do neželaných polôh!

Použitie polohovania s ručným zadávaním



- ▶ Vyberte prevádzkový režim **Ručné polohovanie**
- ▶ Naprogramujte požadovanú dostupnú funkciu



- ▶ Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- > Ovládanie spracuje zvýraznený blok NC.
  Ďalšie informácie: "Programovanie a vykonanie jednoduchých obrábaní", Strana 550



Obmedzenie

V prevádzkovom režime **Ručné polohovanie** nie sú k dispozícii nasledujúce funkcie:

- Voľné programovanie obrysu FK
- Vyvolanie programu
  - **%**
  - **%:PGM:**
  - **%<>%**
- Programovacia grafika
- Grafika priebehu programu



Pomocou softvérových tlačidiel **VYZNAČIŤ BLOK**, **VYSTRIHNÚŤ BLOK** atď. môžete komfortne a rýchlo opakovane použiť aj časti z iných programov NC.

Ďalšie informácie: "Označenie, kopírovanie, vystrihnutie a vloženie častí programu", Strana 136



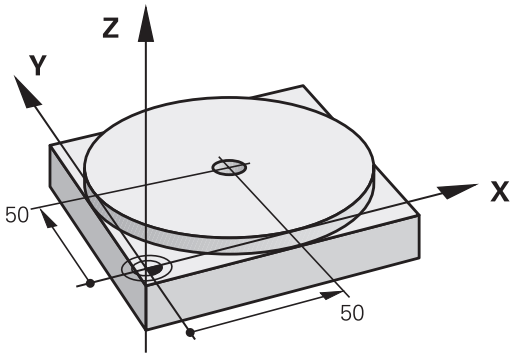
Pomocou softvérových tlačidiel **Q ZOZNAM PARAMETR.** a **Q INFO** môžete kontrolovať a upravovať parametre Q.

Ďalšie informácie: "Kontrola a zmena parametrov Q", Strana 335

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 255

Zálohovanie programov z $MDI

Súbor $MDI sa používa pre krátke programy, ktoré sa používajú iba prechodne. Ak aj napriek tomu treba nejaký program uložiť, postupujte takto:



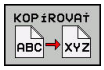
- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Programovať**



- 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 147

16

Testovanie a vykonávanie programu

16.1 Grafiky (možnosť #20)

Použitie

V prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod** a v prevádzkovom režime **Test programu** simuluje TNC obrábanie graficky.

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.

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.

Grafika bez možnosti #20 Advanced graphic features

Bez možnosti č. 20 nie je v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod** a v prevádzkovom režime **Test programu** dostupný žiaden model.

Softvérové tlačidlá **PROGRAM + GRAFIKA** a **GRAFIKA** sú zobrazené sivou farbou.

Súradnicová grafika v rámci prevádzkového režimu **Naprogramovať** funguje aj bez možnosti č. 20.

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 rýchlosťou, pri ktorej bude aj spracúvaný (zohľadnia sa naprogramované posuvy)
	Zvyšovať rýchlosť simulácie v krokoch
	Znižovať rýchlosť simulácie v krokoch
	Testovať program pri maximálnej možnej rýchlosti (základné nastavenie)

Rýchlosť simulácie môžete nastaviť aj pred spustením programu:



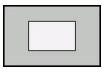
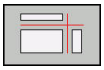
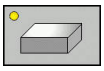
- Vyberte funkciu na nastavenie rýchlosti simulácie



- Požadovanú funkciu vyberte softvérovým tlačidlom, napr. Zvyšovať rýchlosť simulácie v krokoch

Prehľad: náhľady

V prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod** a v prevádzkovom režime **Test programu** zobrazuje 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

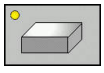
Obmedzenia počas vykonávania programu

Výsledok simulácie môže byť pri zaťažení počítača TNC komplikovanými obrábacími úlohami chybný.

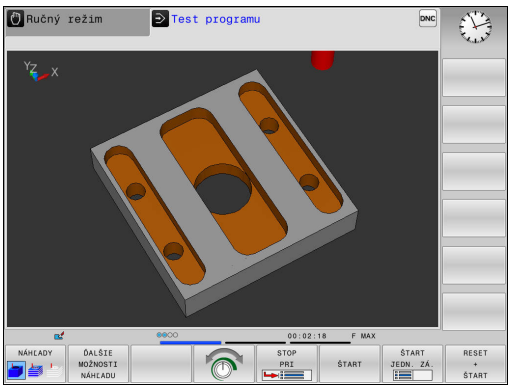
3D zobrazenie

3D zobrazenie s vysokým rozlíšením umožňuje detailné zobrazenie povrchu obrobeného obrobku. TNC vytvorí prostredníctvom simulovaného zdroja svetla realistické podmienky svetla a tieňa.

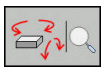
Výber 3D zobrazenia:



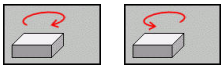
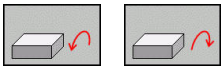
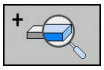
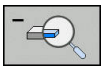
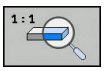
- Stlačte softvérové tlačidlo zobrazenia 3D



Otočenie, priblíženie a posunutie 3D zobrazenia

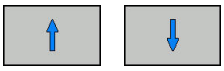
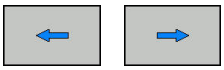


- Vyberte funkcie na otočenie a priblíženie: TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá

Softvérové tlačidlá	Funkcia
	Zvislé natáčanie zobrazenia po 5° krokoch
	Vodorovné preklápanie zobrazenia po 5° krokoch
	Zväčšenie zobrazenia po krokoch
	Zmenšenie zobrazenia po krokoch
	Obnovenie pôvodnej veľkosti a uhla zobrazenia



- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

Softvérové tlačidlá	Funkcia
	Posunutie zobrazenia nahor a nadol
	Posunutie zobrazenia doľava a doprava
	Obnovenie pôvodnej polohy a uhla zobrazenia

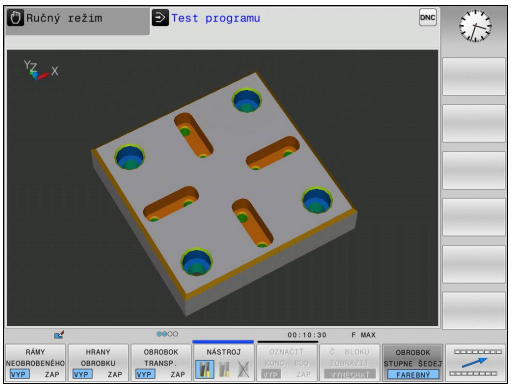
Zobrazenie grafiky môžete meniť aj myšou. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

- Na otočenie zobrazovaného modelu v trojrozmernom priestore: držte stlačené pravé tlačidlo myši a pohybujte myšou. Ak súčasne stlačíte tlačidlo Shift, model môžete otáčať iba vo vodorovnom alebo zvislom smere.
- Posúvanie zobrazeného modelu: stredové tlačidlo myši alebo koliesko myši držte stlačené a pohybujte myšou. Ak zároveň stlačíte tlačidlo Shift, model môžete posúvať iba vo vodorovnom alebo zvislom smere
- Zväčšenie určitého rozsahu: stlačte a držte stlačené ľavé tlačidlo myši a vyberte oblasť. Po pustení ľavého tlačidla myši systém TNC zväčší náhľad
- Rýchle zväčšenie, resp. zmenšenie ľubovoľnej oblasti: otočte kolieskom myši dopredu alebo dozadu
- Návrat na štandardné zobrazenie: stlačte tlačidlo Shift a súčasne dvakrát kliknite pravým tlačidlom myši. Ak iba dvakrát kliknete pravým tlačidlom myši, rotačný uhol zostane zachovaný

Zobrazenie 3D v prevádzkovom režime Test programu

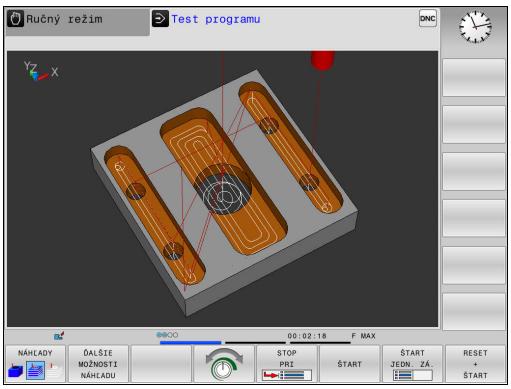
Prevádzkový režim **Test programu** ponúka navyše nasledujúce náhľady:

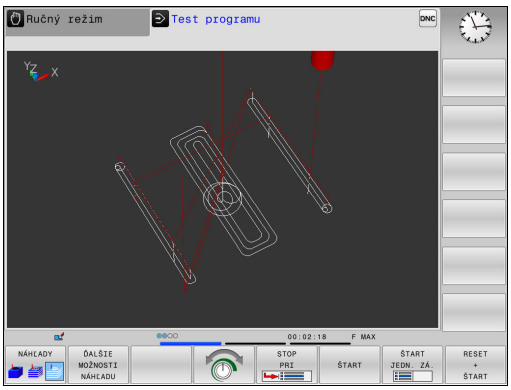
Softvérové tlačidlá	Funkcia
NÁHĽADY	Objemový náhľad
NÁHĽADY	Objemový náhľad a dráhy nástrojov
NÁHĽADY	Dráhy nástrojov



Prevádzkový režim **Test programu** ponúka navyše nasledujúce funkcie:

Softvérové tlačidlá	Funkcia
RÁMY OBROBENÉHO K VYP ZAP	Zobraziť rám polovýrobku
HRANY OBROBKU VYP ZAP	Zvýrazniť hrany obrobku v modeli 3D
OBROBOK TRANSP. VYP ZAP	Transparentne zobraziť obrobok
OZNAČIŤ KONC. BOD VYP ZAP	Zobraziť koncové body dráh nástrojov
ČÍSLA BLOKU VYP ZAP	Zobraziť čísla blokov dráh nástrojov
OBROBOK STUPNE ŠEDE FAREBNÝ	Farebne zobraziť obrobok
OBNOVIŤ OBJEMOVÝ MODEL	Vyresetovať veľkosériový model
RESETUJTE CESTY NÁSTROJA	Vyresetovať dráhy nástrojov
CESTY F MAX ZOBRAZIŤ POTLAČIŤ	Zobraziť rýchloposuvy
MERAŤ VYP ZAP	Aktivovať meranie Keď je aktivované meranie, zobrazí ovládanie po umiestnení kurzora myši na 3D grafiku obrobku približne príslušné súradnice.





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.

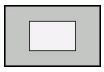
TNC zobrazí pojazdové posuvy v rámci rýchloposuvu červenou farbou.

Pôdorys

Vyberte pôdorys v prevádzkovom režime **Test programu**:



- Stlačte softvérové tlačidlo **ĎALŠIE MOŽNOSTI NÁHĽADU**

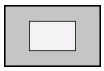


- Stlačte softvérové tlačidlo **POHĽAD ZHORA**

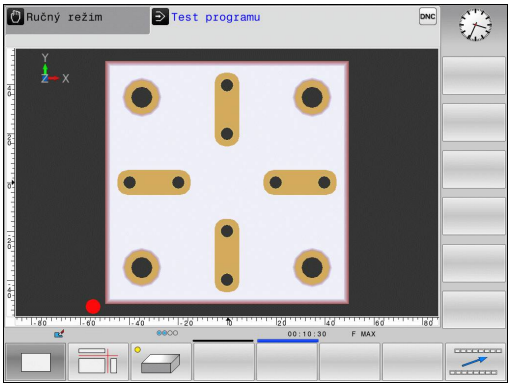
Vyberte pôdorys v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**:



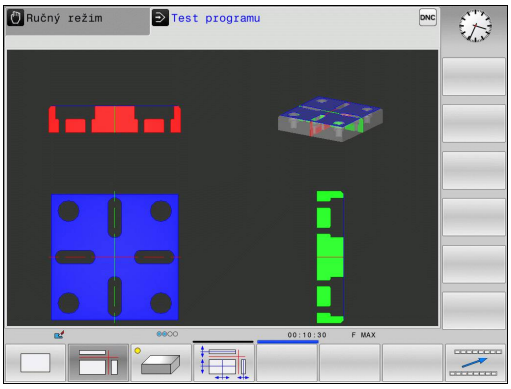
- Stlačte softvérové tlačidlo **GRAFIKA**



- Stlačte softvérové tlačidlo **POHĽAD ZHORA**



Zobrazenie v 3 rovinách

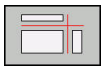


Toto zobrazenie znázorňuje tri roviny rezu a jeden 3D model, podobne ako technický výkres.

Vyberte zobrazenie v 3 rovinách v prevádzkovom režime **Test programu**:



- Stlačte softvérové tlačidlo **ĎALŠIE MOŽNOSTI NÁHĽADU**

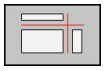


- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZENIE V 3 ROVINÁCH**

Vyberte zobrazenie v 3 rovinách v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**:

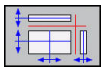


- Stlačte softvérové tlačidlo **GRAFIKA**

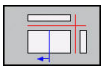
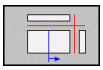
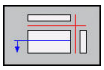
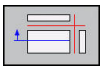
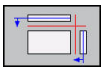
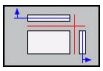


- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZENIE V 3 ROVINÁCH**

Posunutie rovín rezu



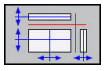
- Vyberte funkcie na posunutie roviny rezu: TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá

Softvérové tlačidlá	Funkcia
 	Posunutie zvislej roviny rezu doprava alebo doľava
 	Posunutie zvislej roviny dopredu alebo dozadu
 	Posunutie vodorovnej roviny rezu nahor alebo nadol

Poloha roviny rezu je počas posúvania viditeľná v 3D modeli.

Základné nastavenie roviny rezu je vybrané tak, aby ležala v rovine obrábania v strede polovýrobku a v osi nástroja na hornej hrane polovýrobku.

Posunutie rovín rezu do základnej polohy:



- Vyberte funkciu na zrušenie rovín rezu

Opakovanie grafickej simulácie

Obrábací program sa dá simulovať ľubovoľne často. Na tento účel môžete grafiku znovu nastaviť na polovýrobok.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
POLOVÝR. ZRU- ŠIŤ	Zobrazenie neobrobeného polovýrobku v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**
OBNOVIŤ OBJEMOVÝ MODEL	Zobrazenie neobrobeného polovýrobku v prevádzkovom režime **Test programu**

Zobraziť nástroj

Nástroj môžete počas simulácie zobrazovať bez ohľadu na prevádzkový režim.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
ZOBRAZIŤ NÁSTROJE SKRÝŤ	**Beh programu - plynulý chod/Krokovanie programu**
NÁSTROJ	**Test programu**

Zistenie času obrábania

Čas obrábania v prevádzkovom režime Test programu

Ovládanie vypočíta trvanie pohybov nástroja a túto hodnotu zobrazuje ako čas obrábania v režime Test programu. Ovládanie pritom zohľadňuje posuv a časy zotrvania.

Tento čas zistený v ovládaní nie je príliš vhodný na kalkuláciu výrobného času, pretože ovládanie nezohľadňuje časy, ktoré závisia od strojných úkonov (napr. čas na výmenu nástroja).

Čas obrábania v prevádzkových režimoch stroja

Zobrazenie času od štartu programu až po koniec programu. Pri prerušeniach sa čas zastaví.

Výber funkcie stopiek



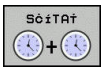
- Prepínajte lištu softvérových tlačidiel, akým sa nezobrazí softvérové tlačidlo na výber pre funkcie stopiek



- Výber funkcie stopiek

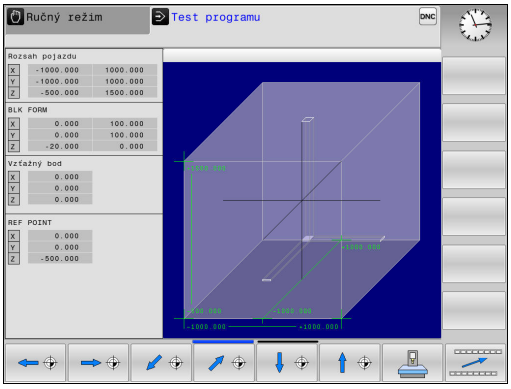


- Požadovanú funkciu vyberte softvérovým tlačidlom, napr. Uložiť zobrazený čas

Softvérové tlačidlo	Funkcie stopiek
	Uloženie zobrazeného času
	Zobrazenie súčtu uloženého a zobrazeného času
	Zmazanie zobrazeného času

16.2 Zobrazenie polovýrobku v pracovnom priestore (možnosť č. 20)

Použitie

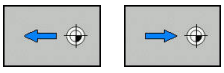
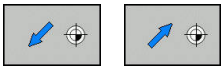
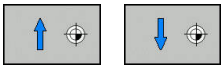
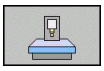


V prevádzkovom režime **Test programu** môžete graficky skontrolovať polohu polovýrobku a vzťažného bodu v pracovnom priestore stroja a aktivovať monitorovanie pracovného priestoru v prevádzkovom režime **Test programu**: Na tento účel stlačte softvérové tlačidlo **POLOTOVAR V PRAC. PRIEST.**. Softvérovým 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.

Poloha polovýrobku vnútri pracovného priestoru je v štandardnom prípade pre test programu nepodstatná. Ak aktivujete monitorovanie pracovného priestoru, musíte polovýrobok „graficky“ presunúť tak, aby sa nachádzal v pracovnom priestore. Na to použite softvérové tlačidlá uvedené v tabuľke.

Okrem toho môžete pre prevádzkový režim **Test programu** aktivovať aktuálny vzťažný bod.

Softvérové tlačidlá	Funkcia
	Posunutie polovýrobku v kladnom/ zápornom smere X
	Posunutie polovýrobku v kladnom/ zápornom smere Y
	Posunutie polovýrobku v kladnom/ zápornom smere Z
	Zobraziť polovýrobok vo vzťahu k vloženému vzťažnému bodu
	Zapnutie alebo vypnutie monitorovacej funkcie
	Zobrazenie referenčného bodu stroja

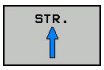
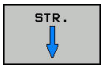
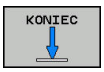
Nezabúdajte, že aj pri **BLK FORM CYLINDER** sa polovýrobok zobrazí v pracovnom priestore ako kváder.

Pri použití **BLK FORM ROTATION** sa v pracovnom priestore nezobrazí žiaden polovýrobok.

16.3 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

16.4 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.

16.4 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 test programu môžete zvoliť ľubovoľnú tabuľku predvolieb (stav S).

V riadku 0 dočasne načítanej tabuľky predvolieb sa za **RESET + START** automaticky nachádza momentálne aktívny vzťažný bod z **Preset.pr** (spracovanie). Riadok 0 je pri spustení testu programu zvolený dovtedy, kým v programe NC nedefinujete iný vzťažný bod. Všetky vzťažné body z riadkov > 0 číta ovládanie z vybranej tabuľky predvolieb testu programu.

Pomocou funkcie **POLOTOVAR V PRAC. PRIEST.** aktivujte monitorovanie pracovného priestoru pre test programu.

Ďalšie informácie: "Zobrazenie polovýrobku v pracovnom priestore (možnosť č. 20)", Strana 565



- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Test programu**



- Správa súborov: Stlačte tlačidlo **PGM MGT** a vyberte súbor, ktorý chcete testovať

TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Funkcie
	Zrušiť polovýrobok, zrušiť doterajšie údaje nástroja a otestovať celý program
	Testovať celý program
	Každý blok NC testovať samostatne
	Vykoná **Test programu** po blok N
	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.

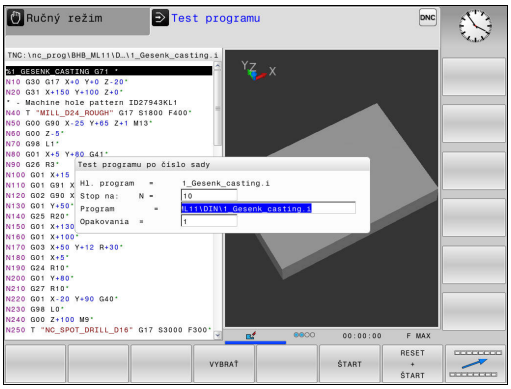
Vykonanie Test programu po určitý blok

Pomocou **STOP PRI** vykoná TNC **Test programu** iba po blok s číslom **N**.

Na zastavenie **Test programu** na ľubovoľnom bloku postupujte nasledovne:



- Stlačte softvérové tlačidlo **STOP PRI**
- **Stop na: N** = vložte číslo bloku, pri ktorom sa má test programu zastaviť
- **Program** = vložte názov programu, v ktorom sa nachádza vybrané číslo bloku Ovládanie zobrazí názov vybraného programu; ak sa má zastavenie programu vykonať v programe vyvolanom pomocou **%**, vložte tento názov
- **Opakovania** = ak sa blok **N** nachádza vo vnútri opakovania časti programu, nastavte počet opakovaní, ktoré sa majú vykonať
  Predvoľba 1: Ovládanie zastaví pred simuláciou **N**



Možnosti v zastavenom stave

Keď prerušíte **Test programu** funkciou **STOP PRI**, máte v zastavenom stave nasledujúce možnosti:

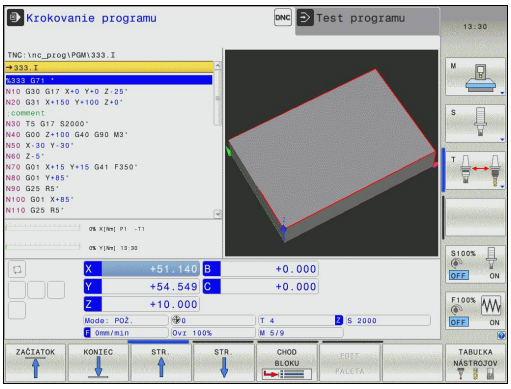
- Zapnutie alebo vypnutie funkcie **Preskočiť bloky**
- Zapnutie alebo vypnutie funkcie **Voliteľné zastavenie programu**
- Úprava rozlíšenia grafiky a modelu
- Zmena programu NC v prevádzkovom režime **Naprogramovať**

Pri zmene programu NC v prevádzkovom režime **Naprogramovať** sa simulácia správa nasledovne:

- Zmena pred miestom prerušenia: Simulácia začne od začiatku
- Zmena za miestom prerušenia: Funkcia **GOTO** umožňuje polohovanie na miesto prerušenia

16.5 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.

Nasledujúce funkcie TNC môžete využívať v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**:

- 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.



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja! Reakcie tejto funkcie závisia od stroja.

Pomocou softvérového tlačidla **FMAX** môžete redukovať rýchlosť posuvu. Zníženie platí pre všetky rýchloposuvy aj posuvy. Po vypnutí alebo zapnutí zostane hodnota, ktorú ste zadali, aktívna.

Vykonávanie programu po blokoch

- Obrábací program spustite tlačidlom **ŠTART NC**

Krokovanie programu

- Každý blok obrábacieho programu spustite zvlášť tlačidlom **ŠTART NC**

Prerušenie, zastavenie alebo zrušenie obrábania

Máte rôzne možnosti na pozastavenie programu:

- Prerušenie chodu programu, napr. pomocou prídavnej funkcie **M0**
- Zastavenie chodu programu, napr. pomocou tlačidla **STOP NC**
- Zrušenie chodu programu, napr. pomocou tlačidla **STOP NC** v spojení so softvérovým tlačidlom **INTERNÝ STOP**
- Ukončenie programu, napr. pomocou prídavných funkcií **M2** alebo **M30**

Ovládanie zobrazuje aktuálny stav vykonávania programu v zobrazení stavu.

Ďalšie informácie: "Všeobecné zobrazenie stavu", Strana 84

Prerušený, zrušený (ukončený) chod programu umožňuje na rozdiel od zastaveného stavu okrem iného nasledujúce akcie používateľa:

- zvoliť druh prevádzky,
- Kontrola a príp. zmena parametra Q pomocou funkcie **Q INFO**
- meniť nastavenie voliteľného prerušenia naprogramovaného pomocou funkcie **M1**,
- meniť nastavenie preskakovania blokov NC naprogramovaného pomocou funkcie **/**.



Ak ovládanie zaregistruje počas vykonávania programu závažnú chybu, automaticky preruší vykonávanie programu.
Príklad: vyvolanie cyklu so stojacim vretenom

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**.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie príde o informácie o programe s modálnym účinkom a teda o tzv. kontextový vzťah, a to po nasledujúcich úkonoch:

- Presunutie kurzora na iný blok NC
- Skokový príkaz **GOTO** na iný blok NC
- Editovanie bloku NC

Strata kontextového vzťahu spôsobí okrem iného presunutie nástrojov do neželaných polôh!

Prídavná funkcia **M6** môže taktiež spôsobiť prerušenie vykonávania programu. Rozsah prídavnej funkcie určuje výrobca stroja.

Ručné prerušenie programu

Počas spracúvania obrábacieho programu v prevádzkovom režime **Beh programu - plynulý chod** zvoľte prevádzkový režim **Krokovanie programu**. Ovládanie preruší obrábanie, len čo sa ukončí aktuálny obrábací krok.

Zrušenie obrábania

- ▶ Stlačte tlačidlo **STOP NC**



- > Ovládanie neukončí aktuálny blok NC
- > Ovládanie zobrazí v zobrazení stavu symbol zastaveného stavu
- > Vykonávanie operácií, napr. zmena prevádzkového režimu, nie je možné
- > Vykonávanie programu môžete obnoviť tlačidlom **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
- > Vykonávanie operácií, napr. zmena prevádzkového režimu, je opäť možné

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.

Zmena vzťažného bodu počas prerušenia

Keď zmeníte aktívny vzťažný bod počas prerušenia, je opätovný vstup do vykonávania programu možný iba pomocou funkcie **GOTO** alebo pomocou prechodu na blok s miestom prerušenia.

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 prejsť 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

Odsunutie po výpadku prúdu



Odblokovanie a prispôsobenie prevádzkového režim **Odsunutie** vykonáva výrobca stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pomocou prevádzkového režimu **Odsunutie** môžete odsunúť nástroj po výpadku prúdu.

Ak ste obmedzenie posuvu aktivovali pred výpadkom elektrického prúdu, bude aktívne naďalej. Obmedzenie posuvu môžete deaktivovať pomocou softvérových tlačidiel **ZDVIHNÚŤ OBMEDZ. POSUVU**.

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	Pohyby všetkých osí v súradnicovom systéme stroja
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 TNC odblokované Natáčanie roviny obrábania (možnosť č. 8), môžete využívať režim posuvu **naklonený systém**.

TNC prednastavuje režim posuvu a prislúchajúce parametre automaticky. Pri nesprávnom prednastavení režimu posuvu alebo parametrov ich môžete upraviť ručne.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri osiach, pre ktoré sa nevykonal referenčný posuv, prevezme TNC naposledy uložené hodnoty osí. Hodnoty osí vo všeobecnosti nezodpovedajú presne skutočným polohám osí!

Výsledkom bude okrem iného aj to, že systém TNC nebude pri posuve v smere nástroja presúvať nástroj presne pozdĺž skutočného smeru nástroja. Ak sa nástroj ešte dotýka obrobku, môže to viesť k pnutiam alebo poškodeniam obrobku a nástroja. Pnutia alebo poškodenia obrobku a nástroja môžu byť spôsobené aj nekontrolovaným voľným otáčaním alebo pribrzdením osi po výpadku prúdu. Ak sa nástroj ešte dotýka obrobku, osi presúvajte opatrne. Potlačenie posuvu nastavte na nízke hodnoty. Ak používate ručné koliesko, zvoľte nízky faktor posuvu.

Pri osiach, pre ktoré sa nevykonal referenčný posuv, nie je dostupné monitorovanie oblasti posuvu. Sledujte osi pri ich presúvaní. Nepresúvajte ich až na hranice oblasti posuvu.

Príklad

Počas spracúvania cyklu na rezanie závitu v natočenej rovine obrábania došlo k výpadku prúdu. Musíte odsunúť závitník:

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



- Aktivujte prevádzkový režim **Odsunutie**: Stlačte softvérové tlačidlo **ODSUNÚŤ**. Systém TNC zobrazí hlásenie **Zvolené zatiahnutie**



- Potvrďte prerušenie prúdu: stlačte tlačidlo **CE**. TNC preloží program PLC



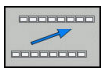
- Zapnite riadiace napätie: TNC preskúša funkciu núdzového vypínania. Ak sa referenčný posuv nevykonal aspoň pre jednu os, musíte porovnať zobrazené hodnoty polohy so skutočnými hodnotami osí a potvrdiť zhodu, resp. postupovať podľa dialógového okna.

- Skontrolujte predvolený režim posuvu: V prípade potreby vyberte **ZÁVIT**
- Skontrolujte predvolené stúpanie závitu: v prípade potreby zadajte stúpanie závitu
- Skontrolujte predvolený smer otáčania: V prípade potreby zvoľte smer otáčania závitu
  Pravotočivý závit: Vreteno rotuje pri nábehu do obrobku v smere hodinových ručičiek, proti smeru hodinových ručičiek pri odsúvaní. Ľavotočivý závit: Vreteno rotuje pri nábehu do obrobku proti smeru hodinových ručičiek, pri odsúvaní rotuje v smere hodinových ručičiek



- Aktivujte odsunutie: Stlačte softvérové tlačidlo **ODSUNÚŤ**

- Odsunutie: nástroj uvoľnite smerovými tlačidlami osí alebo elektronickým ručným kolieskom
  Osové tlačidlo Z+: odsunutie z obrobku
  Osové tlačidlo Z-: nábeh do obrobku



- Ukončite odsunutie: návrat do pôvodnej úrovne softvérových tlačidiel



- Zatvorte prevádzkový režim **Odsunutie**: Stlačte softvérové tlačidlo **UKONČIŤ ODSUN**. TNC skontroluje, či je ukončenie prevádzkového režimu **Odsunutie** možné, príp. postupujte podľa dialógového okna.

- Zodpovedzte bezpečnostnú otázku: Ak sa nástroj neodsunul správne, stlačte softvérové tlačidlo **NIE**. Ak sa nástroj odsunul správne, stlačte softvérové tlačidlo **ÁNO**. Systém TNC zobrazí dialógové okno **Zvolené zatiahnutie**
- Inicializujte stroj: v prípade potreby prebehnite cez referenčné body
- Uveďte stroj do želaného stavu: v prípade potreby zrušte natočenú rovinu obrábania

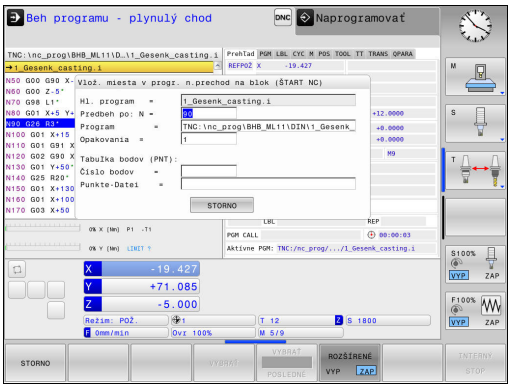
Ľubovoľný vstup do programu: prechod na blok

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vstupe s tlačidlom **GOTO** a číslom bloku NC nevykoná TNC ani PLC žiadne funkcie, ktoré by zaručili bezpečný vstup.

Na bezpečný vstup používajte vždy funkciu **CHOD BLOKU**.

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.

Máte nasledovné možnosti na vykonanie prechodu na blok:

- Prechod na blok v hlavnom programe, resp. pomocou opakovaní
- Viacnásobný prechod na blok v podprogramoch a cykloch snímacieho systému
- Prechod na blok v tabuľkách bodov
- Prechod na blok v programoch paliet

Na začiatku prechodu na blok vyresetuje ovládanie všetky údaje ako pri výbere programu NC Počas prechodu na blok môžete prepínať medzi možnosťami **Chod programu Plynule** a **Chod programu Po blokoch**.

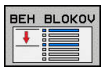
Cykly snímacieho systému sa pri prechode na blok preskočia. Parametre výsledkov z týchto cyklov potom príp. neobsahujú žiadne hodnoty. Ak chcete ďalej pracovať s výsledkami z cyklu snímacieho systému, použite viacnásobný prechod na blok.

Prechod na blok nesmiete použiť v nasledujúcich prípadoch:

- ste aktivovali flexibilný filter,
- Vo fáze vyhľadávania pri prechode na blok použijete cyklus snímacieho systému G55

Postup pri jednoduchom prechode na blok

Ovládanie poskytuje iba dialógy v prekrývacích oknách, ktoré sú potrebné v rámci priebehu.



- Stlačte softvérové tlačidlo **CHOD BLOKU**
- > Ovládanie zobrazí prekrývacie okno, v ktorom je prednastavený aktívny hlavný program.
- **Predbeh po: N** = vložte číslo bloku NC, pri ktorom chcete vstúpiť do programu NC
- **Program** = skontrolujte názov a cestu programu NC, v ktorom sa nachádza blok NC alebo pomocou softvérového tlačidla vložte funkciu **VYBRAŤ**
- **Opakovania** = vložte počet opakovaní, ktoré sa majú pri prechode na blok zohľadňovať, ak sa blok NC nachádza vo vnútri opakovania časti programu **Predvoľba 1 znamená prvé obrábanie**



- Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- > Ovládanie spustí prechod na blok, počíta až po uvedený blok NC a zobrazí nasledujúci dialóg.

Keď zmeníte stav stroja:



- Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- > Ovládanie obnoví stav stroja, napr. vyvolanie nástroja, funkcie M a zobrazí nasledujúci dialóg.

Keď zmeníte polohy osí:



- Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- > Ovládanie vykoná v uvedenom poradí posuv do uvedených polôh a zobrazí nasledujúci dialóg. Presuňte osi vo vami zvolenom poradí: **Ďalšie informácie:** "Opätovný nábeh na obrys", Strana 585



- Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- > Ovládanie obnoví spracúvanie programu NC.

Príklad jednoduchého prechodu na blok

Po internom zastavení chcete vstúpiť v bloku 120 do tretieho obrábania G98 L1.

V prekrývacom okne vložte nasledujúce údaje:

- **Predbeh po: N** =120
- **Opakovania** = 3

Postup pri viacnásobnom prechode na blok

Na vstup do podprogramu, ktorý je viackrát volaný hlavným programom, použite viacnásobný prechod na blok. Pri tom prejdete najskôr v hlavnom programe na volanie podprogramu. Funkcia **BEH BLOKOV POKRAČOVAŤ** vám umožní prechod z tohto miesta ďalej.

Ovládanie poskytuje iba dialógy v prekrývacích oknách, ktoré sú potrebné v rámci priebehu.

Na nasledujúce miesto vstupu môžete prejsť aj bez obnovovania stavu stroja a polôh osí z prvého miesta vstupu. Na to stlačte softvérové tlačidlo **BEH BLOKOV POKRAČOVAŤ** ešte pred potvrdením obnovenia tlačidlom **ŠTART NC**.

Prechod na blok po prvé miesto vstupu:



- Stlačte softvérové tlačidlo **CHOD BLOKU**
- Zadajte prvý blok NC, do ktorého chcete vstúpiť



- Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

> Ovládanie spustí prechod na blok, počíta až po uvedený blok NC.

Keď má ovládanie obnoviť stav stroja v uvedenom bloku NC:



- Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

> Ovládanie obnoví stav stroja, napr. vyvolanie nástroja a funkcie M.

Keď má ovládanie obnoviť polohy osí:



- Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

> Ovládanie vykoná v uvedenom poradí posuv do uvedených polôh.

Keď má ovládanie spracovať blok NC:



- Vyberte príp. prevádzkový režim **Chod programu Po blokoch**



- Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

> Ovládanie spracuje blok NC.

Prechod na blok po nasledujúce miesto vstupu:



- Stlačte softvérové tlačidlo **BEH BLOKOV POKRAČOVAŤ**
- Zadajte blok NC, do ktorého chcete vstúpiť

Keď zmeníte stav stroja:



- Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

Keď zmeníte polohy osí:



- Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

Keď má ovládanie spracovať blok NC:



- Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

- Na prechod na nasledujúce miesto vstupu príp. zopakujte uvedené kroky



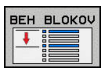
- Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

> Ovládanie obnoví spracúvanie programu NC.

Príklad viacnásobného prechodu na blok

Spracúvate hlavný program s viacerými volaniami do podprogramu Sub.i. V hlavnom programe pracujete s cyklom snímacieho systému. Výsledok cyklu snímacieho systému použijete neskôr na polohovanie.

Po internom zastavení chcete vstúpiť v bloku 80 do druhého volania podprogramu. Toto volanie podprogramu sa nachádza v bloku 530 hlavného programu. Cyklus snímacieho systému sa nachádza v bloku 280 hlavného programu, teda pred požadovaným miestom vstupu.



- Stlačte softvérové tlačidlo **CHOD BLOKU**
- V prekrývacom okne vložte nasledujúce údaje:
  - **Predbeh po: N** =280
  - **Opakovania** = 1



- Vyberte príp. prevádzkový režim **Chod programu Po blokoch**



- Stláčajte tlačidlo **ŠTART NC**, kým ovládanie nespracuje cyklus snímacieho systému

> Ovládanie uloží výsledok.



- Stlačte softvérové tlačidlo **BEH BLOKOV POKRAČOVAŤ**
- V prekrývacom okne vložte nasledujúce údaje:
  - **Predbeh po: N** =530
  - **Opakovania** = 1



- Stláčajte tlačidlo **ŠTART NC**, kým ovládanie nespracuje blok NC

> Ovládanie prejde do podprogramu Sub.i.



- Stlačte softvérové tlačidlo **BEH BLOKOV POKRAČOVAŤ**
- V prekrývacom okne vložte nasledujúce údaje:
  - **Predbeh po: N** =80
  - **Opakovania** = 1

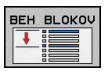


- Stláčajte tlačidlo **ŠTART NC**, kým ovládanie nespracuje blok NC

> Ovládanie pokračuje v spracúvaní podprogramu a následne sa vráti späť do hlavného programu.

Prechod na blok v tabuľkách bodov

Na vstup do tabuľky bodov, ktorá je viackrát volaná hlavným programom, použite softvérové tlačidlo **ROZŠÍRENÉ**.



- Stlačte softvérové tlačidlo **CHOD BLOKU**
- Ovládanie zobrazí prekrývacie okno.



- Stlačte softvérové tlačidlo **ROZŠÍRENÉ**
- Ovládanie roztiahne prekrývacie okno.
- **Číslo bodov** = vložte číslo riadka v tabuľke bodov, do ktorého chcete vstúpiť
- **Súbor bodov** = Vložte názov tabuľky bodov a cestu do nej



- Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

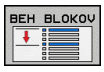
Prechod na blok v programoch paliet

Pomocou správy paliet (možnosť č. 22) môžete využiť funkciu **CHOD BLOKU** aj v spojení s tabuľkou paliet.

Keď prerušíte spracovanie tabuľky paliet, poskytuje ovládanie pre funkciu **CHOD BLOKU** posledný zvolený blok NC prerušeného programu NC.



Pri funkcii **CHOD BLOKU** v tabuľkách paliet musíte ešte navyše definovať vstupné pole **Paletový riadok** =. Vstup sa vzťahuje na riadok tabuľky paliet **NR**. Vstup je vždy potrebný, pretože jeden program NC sa môže v tabuľke paliet vyskytovať aj viackrát.



- Stlačte softvérové tlačidlo **CHOD BLOKU**
- Ovládanie zobrazí prekrývacie okno.
- **Paletový riadok** = Vložte číslo riadka v tabuľke paliet
- Keď sa blok NC nachádza v rámci opakovania časti programu, vložte príp. funkciu **Opakovania** =

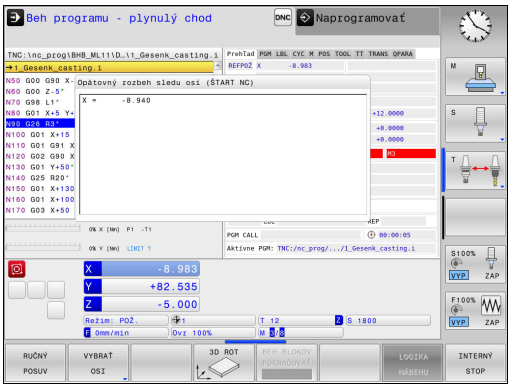


- Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

Opätovný nábeh na obrys

Pomocou funkcie **POSUV DO POLOHY** presunie TNC nástroj v nasledujúcich situáciách na obrys obrobku:

- Opätovný nábeh po presúvaní osí stroja počas prerušenia, ktoré bolo vykonané bez funkcie **INTERNÝ STOP**
- opätovný nábeh po prechode na blok pomocou funkcie **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),



Postup

Pri nábehu na obrys postupujte nasledovne:

POSUV DO POLOHY

- Stlačte softvérové tlačidlo **POSUV DO POLOHY**
- V prípade potreby obnovte stav stroja

Presuňte osi v poradí, ktoré zobrazuje ovládanie

- Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

Presuňte osi vo vami zvolenom poradí:

VYBRAŤ OSI

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ OSI**
- Stlačte softvérové tlačidlo pre prvú os
- Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- Stlačte softvérové tlačidlo pre druhú os
- Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- Opakujte postup pre každú os

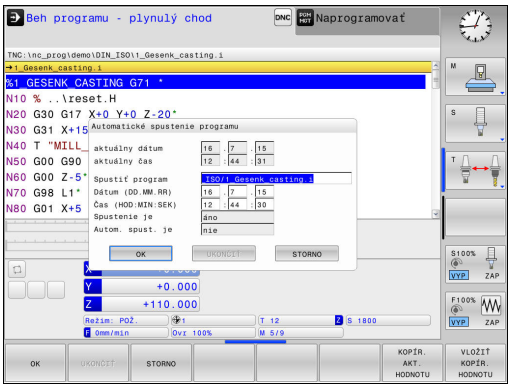
16.6 Automatické spustenie programu

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 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**

16.7 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 **Programovať** vyberte blok, do ktorého sa má vložiť vypínací znak



- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ**

Vymazanie znaku „/“

- V prevádzkovom režime **Programovať** vyberte blok, v ktorom sa má vypínací znak vymazať



- Stlačte softvérové tlačidlo **ODSTRÁNIŤ**

16.8 Voliteľné zastavenie vykonávania programu

Použitie



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Reakcie tejto funkcie závisia od stroja.

TNC preruší voliteľne vykonávanie programu pri blokoch, v ktorých je naprogramovaná funkcia M1. Ak použijete funkciu M1 v prevádzkovom režime **Priebeh programu**, TNC nezastaví vreteno a nevypne chladiacu kvapalinu.



- Neprerušenie prevádzkových režimov **Priebeh programu** alebo **Test programu** pri blokoch s funkciou M1: Prepnite softvérové tlačidlo do stavu **VYP.**



- Prerušenie prevádzkových režimov **Priebeh programu** alebo **Test programu** pri blokoch s funkciou M1: Prepnite softvérové tlačidlo do stavu **ZAP.**

17

Funkcie MOD

17.1 Funkcia MOD

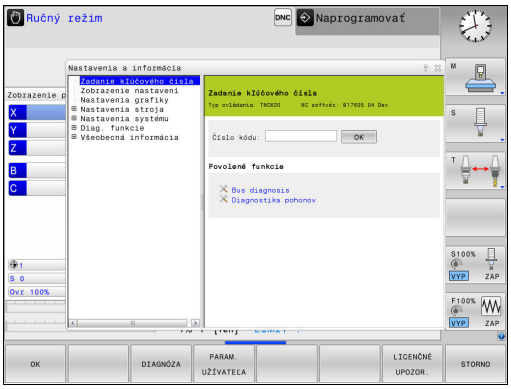
Funkciami MOD môžete zvoliť ďalšie zobrazenia a možnosti zadania. Okrem toho môžete vkladať kľúčové čísla na uvoľnenie prístupu do chránených oblastí.

Výber funkcie MOD

Otvorte prekrývacie okno s funkciami MOD:

MOD

- Vyberte funkciu MOD: stlačte tlačidlo **MOD**. TNC otvorí prekrývacie okno, v ktorom sa zobrazia dostupné funkcie MOD



Zmena nastavení

Vo funkciách MOD je okrem ovládania myšou možná aj navigácia klávesnicou:

- Tlačidlom Tab prejdite zo vstupnej oblasti v pravom okne do výberu funkcií MOD v ľavom okne
- Vyberte funkciu MOD
- Tlačidlom Tab alebo ENT prejdite do vstupného poľa
- V závislosti od funkcie zadajte hodnotu a vstup potvrďte tlačidlom **OK** alebo vykonajte výber a potvrďte ho tlačidlom **Prevziať**

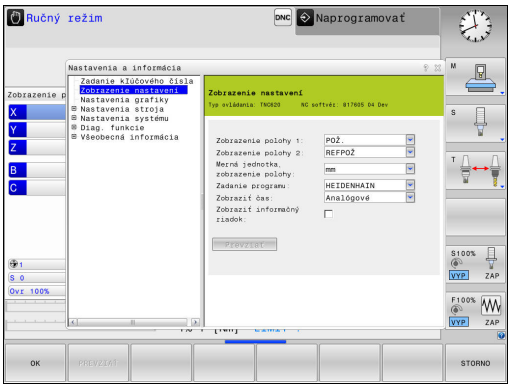
Ak je k dispozícii viac možností nastavenia, môžete stlačením tlačidla **GOTO** aktivovať okno, v ktorom budú všetky možnosti nastavenia viditeľné naraz. Tlačidlom **ENT** vyberte nastavenie. Ak nechcete nastavenie zmeniť, zatvorte okno tlačidlom **KONIEC**.

Zatvorenie funkcií MOD

- Ukončite funkciu MOD: Stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC** alebo tlačidlo **END**

Prehľad funkcií MOD

Bez ohľadu na vybraný prevádzkový režim sú dostupné nasledujúce funkcie:



Zadanie kľúčového čísla

- Číselný kód

Zobrazenie nastavení

- Zobrazenia polohy
- Rozmerová jednotka (mm/palec) na zobrazenie polohy
- Programovací vstup pre MDI
- Zobraziť čas
- Zobraziť informačný riadok

Nastavenia grafiky

- Typ modelu
- Kvalita modelu

Nastavenia stroja

- Kinematika
- Medze posuvu
- Prevádzkový súbor nástroja
- Externý prístup

Nastavenia systému

- Nastaviť systémový čas
- Definovať sieťové pripojenie
- Sieť: konfigurácia IP

Diag. funkcie

- Diagnostika zberníc
- Diagnóza pohonu
- Informácie HeROS

Všeobecná informácia

- Verzia softvéru
- Informácia o FCL
- Informácia o licencii
- Časy stroja

17.2 Nastavenia grafiky

Pomocou funkcie MOD **Nastavenia grafiky** môžete vybrať typ a kvalitu modelu .

Funkciu **Nastavenia grafiky** vyberiete takto:

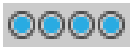
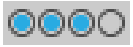
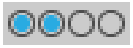
- V menu MOD vyberte skupinu **Nastavenia grafiky**
- Vyberte typ modelu
- Vyberte kvalitu modelu
- Stlačte softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ**
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

Na nastavenie grafiky TNC máte k dispozícii nasledujúce parametre simulácie:

Typ modelu

Zobrazený symbol	Výber	Vlastnosti	Použitie
	3D	veľmi presné detaily, vysoká časová a pamäťová náročnosť	frézovanie s rezmi na čele, frézovanie/sústruženie
	2.5D	rýchle	frézovanie bez rezov na čele
	žiaden model	veľmi rýchle	Súradnicová grafika

Kvalita modelu

Zobrazený symbol	Výber	Vlastnosti
	veľmi vysoká	vysoký dátový prenosový výkon, presné zobrazenie geometrie nástrojov, možnosť zobrazenia koncových bodov a čísel blokov,
	vysoká	vysoký dátový prenosový výkon, presné zobrazenie geometrie nástrojov
	stredná	stredný dátový prenosový výkon, priblíženie geometrie nástrojov
	nízka	nízky dátový prenosový výkon, nízke priblíženie geometrie nástrojov

17.3 Nastavenia stroja

Externý prístup

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja! Výrobca stroja môže konfigurovať externé možnosti prístupu.

Funkcia závislá od stroja: Softvérovým tlačidlom **TNCOPT** môžete povoliť alebo zablokovať prístup pre externý diagnostický softvér alebo softvér na uvedenie do prevádzky.



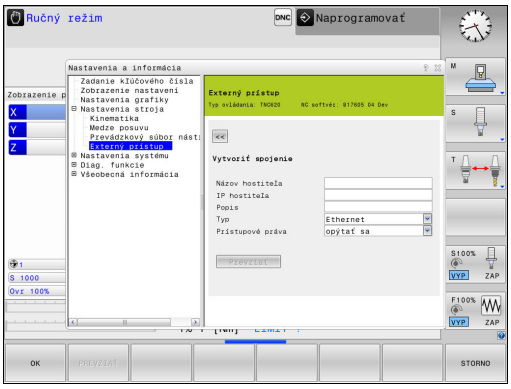
Funkciou MOD **Externý prístup** môžete povoliť a zablokovať prístup do TNC. Ak ste zablokovali externý prístup, nie sú pripojenie k TNC ani výmena údajov cez sieť prostredníctvom sériového spojenia viac možné, napr. pomocou softvéru na prenos dát TNCremo.

Zablokovanie externého prístupu:

- Zvoľte v menu MOD skupinu **Nastavenia stroja**
- Zvoľte menu **Externý prístup**
- Softvérové tlačidlo **EXTERNÝ PRÍSTUP ZAP./VYP.** nastavte na možnosť **VYP.**
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

Kontrola prístupu špecifická podľa počítača

Ak výrobca vášho stroja nastavil kontrolu prístupu špecifickú podľa počítača (parameter stroja **CfgAccessControl** č. 123400), môžete povoliť prístup až pre 32 vami povolených pripojení. Zvoľte **Pridať nanovo** 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 spojenie
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

Ak priradíte nejakému pripojeniu prístupové právo **Opýtať sa** a z tejto adresy sa vykoná prístup, otvorí TNC prekrývacie okno. V prekrývacom okne musíte povoliť alebo odmietnuť externý prístup:

Externý prístup	**Oprávnenie**
Áno	Povoliť jednorazovo
Vždy	Povoliť trvale
Nikdy	Odmietnuť trvale
Nie	Odmietnuť jednorazovo

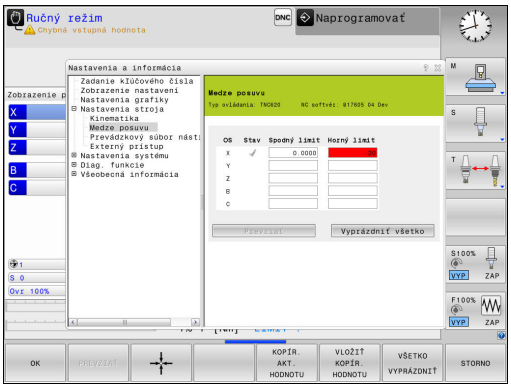
V prehľadom zozname sa aktívne pripojenie označí zeleným symbolom.

Pripojenia bez prístupového oprávnenia sa v prehľadnom zozname zobrazia sivou farbou.

Zadať medze posuvu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Funkciu **Medze posuvu** musí povoliť a upraviť výrobca vášho 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 požadované nastavenie pre prevádzkové režimy **Beh prog. po blokoch/krokovanie prog.** a **Test programu**
- Stlačte softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ**
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

Výber kinematiky



Funkciu **Výber kinematiky** musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Túto funkciu môžete používať na testovanie programov, ktorých kinematika sa nezhoduje s aktívnou kinematikou stroja. Pokiaľ výrobca vášho stroja uložil a uvoľnil na vašom stroji rôzne kinematiky, môžete funkciou MOD aktivovať jednu z týchto kinematík. Ak zvolíte jednu kinematiku pre test programu, netýka sa to kinematiky stroja.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak prepnete kinematiku pre prevádzku stroja, vykoná TNC všetky nasledovné pojazdové pohyby so zmenenou kinematikou.

Dbajte na to, aby ste pre kontrolu vášho obrobku mali v teste programu zvolenú správnu kinematiku.

17.4 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:

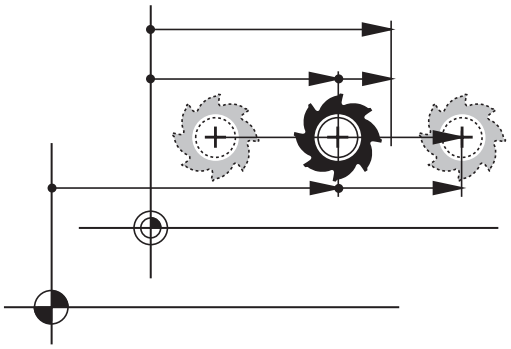
- Zvoľte v menu MOD skupinu **Nastavenia systému**
- Stlačte softvérové tlačidlo **NASTAVIŤ DÁTUM/ ČAS**
- V položke **Čas. zóna** vyberte vaše časové pásmo**Čas. zóna**
- Stlačte softvérové tlačidlo **LOCAL/NTP** na výber položky **Nastaviť čas manuálne**
- V prípade potreby upravte dátum a čas
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

Nastavenie systémového času pomocou servera NTP:

- Zvoľte v menu MOD skupinu **Nastavenia systému**
- Stlačte softvérové tlačidlo **NASTAVIŤ DÁTUM/ ČAS**
- V položke **Čas. zóna** vyberte vaše časové pásmo**Čas. zóna**
- 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**

17.5 Výber zobrazenia polohy

Použitie



V prevádzkovom režime **Ručný režim** a v prevádzkových režimoch **Beh programu - plynulý chod** a **Krokovanie programu** môžete ovplyvňovať zobrazenie súradníc:

Obrázok vpravo zobrazuje rôzne polohy nástroja:

- Východisková poloha
- Cieľová poloha nástroja
- Nulový bod nástroja
- Nulový bod stroja

Na zobrazenia polohy TNC môžete zvoliť nasledujúce súradnice:

Funkcia	Zobrazenie
Požadovaná poloha;hodnotaaktuálne určená systémom TNC	POŽ.
Skutočná poloha;momentálnapoloha nástroja	SKUTOČ.
Referenčná poloha; skutočná poloha vo vzťahu k nulovému bodu stroja	REFSKUT
Referenčná poloha; požadovaná poloha vo vzťahu k nulovému bodu stroja	REFPOŽ
Vlečná chyba; rozdiel medzi požadovanou a skutočnou polohou	CHPOS
Zostávajúca dráha do naprogramovanej polohy v systéme vstupov; rozdiel medzi skutočnou 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.

17.6 Merná sústava Výber

Použitie

Pomocou tejto funkcie MOD určíte, či má TNC zobrazovať súradnice v mm, alebo v palcoch.

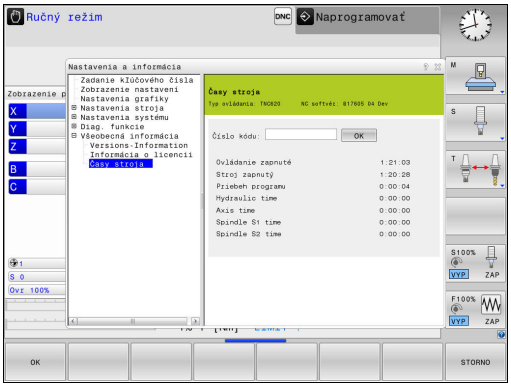
- Metrická merná sústava: napr. X = 15,789 (mm), zobrazenie s 3 miestami za čiarkou
- Palcová merná sústava: napr. X = 0,6216 (palca), zobrazenie so 4 miestami za čiarkou

Ak máte aktívne zobrazenie v palcoch, TNC zobrazuje aj posuv v palcoch/min. V palcovom programe musíte zadať posuv s faktorom zväčšenia 10.

17.7 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

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja! Výrobca stroja môže nechať zobrazovať ešte ďalšie časy.

17.8 Čísla softvéru

Použitie

Na obrazovke TNC sa po výbere funkcie MOD **Verzia softvéru** zobrazia nasledujúce čísla softvéru:

- **Typ ovládania**: označenie ovládania (spravuje spol. HEIDENHAIN)
- **NC-SW**: číslo softvéru NC (spravuje spol. HEIDENHAIN)
- **NCK**: číslo NC softvéru (spravuje spol. HEIDENHAIN)
- **PLC-SW**: číslo alebo názov softvéru PLC (spravuje ho výrobca stroja)

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

17.9 Vloženie kľúčového slova

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

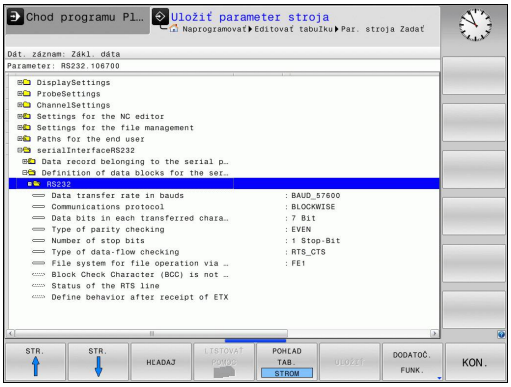
17.10 Nastavenie dátových rozhraní

Sériové rozhranie na TNC 620

TNC 620 používa automaticky prenosový protokol LSV2 na sériový prenos dát. 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 dátového rozhrania stlačte tlačidlo **MOD**. Vložte číselný kód 123. V rámci parametra stroja **CfgSerialInterface** (č. 106700) môžete zadávať nasledujúce nastavenia:



Zriadiť rozhranie RS-232

Otvorte adresár RS232. TNC zobrazí nasledujúce možnosti nastavenia:

Nastavenie PRENOSOVEJ RÝCHLOSTI (baudRate č. 106701)

BAUD-RATE (prenosová rýchlosť) sa dá zvoliť medzi 110 až 115 200 Baud.

Nastavenie protokolu (protocol, č. 106702)

Protokol dátového prenosu riadi dátový tok sériového prenosu (porovnateľné s MP5030 na iTNC 530).

Nastavenie BLOCKWISE označuje v tomto prípade formu dátového prenosu, pri ktorej sa vykonáva prenos dát združených do blokov. Nezamieňajte si to s blokovým príjmom údajov a súčasným blokovým spracovaním na starších ovládaniach dráhy TNC. Ovládanie nepodporuje blokový príjem a súčasné spracovania toho istého NC programu!

Protokol dátového prenosu	Výber
Štandardný dátový prenos (prenos po riadkoch)	STANDARD
Paketový dátový prenos	BLOCKWISE
Prenos bez protokolu (čistý prenos znakov)	RAW_DATA

Nastavenie dátových bitov (dataBits, č. 106703)

Nastavením dataBits definujete, či sa znak prenesie 7, alebo 8 dátovými bitmi.

Kontrola parity (parity, č. 106704)

Pomocou paritného bitu sa rozpoznáva prenosová chyba. Paritný bit môže byť vytvorený troma rôznymi spôsobmi:

- Žiaden paritný bit (NONE): Rozpoznaná chyba sa nezohľadňuje
- Párna parita (EVEN): Na tomto mieste dochádza k chybe, ak prijímateľ pri svojom vyhodnocovaní zistí nepárny počet použitých bitov.
- Nepárna parita (ODD): Na tomto mieste dochádza k chybe, ak prijímateľ pri svojom vyhodnocovaní zistí párny počet použitých bitov.

Nastavenie koncových bitov (stopBits, č. 106705)

Pomocou štartovacieho bitu a jedného alebo dvoch koncových bitov sa prijímateľovi pri sériovom prenose údajov umožní synchronizácia každého preneseného znaku.

Nastavenie nadviazania spojenia (flowControl, č. 106706)

Pomocou handshake vykonávajú dve zariadenia kontrolu dátového prenosu. Rozlišuje sa softvérový a hardvérový handshake.

- Bez kontroly dátového toku (NONE): Handshake nie je aktívny.
- Hardvérový handshake (RTS_CTS): Je aktívne zastavenie prenosu z RTS.
- Softvérový handshake (XON_XOFF): Je aktívne zastavenie prenosu z DC3 (XOFF)

Systém súborov na operácie so súbormi (fileSystem č. 106707)

Pomocou **fileSystem** určíte systém súborov pre sériové rozhranie. Tento parameter stroja nie je požadovaný, ak nepotrebujete žiadny špeciálny systém súborov.

- EXT: minimálny systém súborov pre tlačiareň alebo pre prenosový softvér iný ako HEIDENHAIN. Zodpovedá prevádzkovému režimu EXT1 a EXT2 starších ovládaní TNC.
- FE1: komunikácia s počítačovým softvérom TNCserver alebo s externou disketovou jednotkou.

Block Check Character (bccAvoidCtrlChar, č. 106708)

S funkciou Block Check Character (voliteľné) žiadne riadiace značky, nastavte, či má kontrolný súčet zodpovedať riadiacej značke.

- TRUE: Kontrolný súčet nezodpovedá žiadnej riadiacej značke
- FALSE: Kontrolný súčet môže zodpovedať riadiacej značke

Stav vedenia RTS (rtsLow, č. 106709)

Prostredníctvom stavu RTS vedenia (voliteľné) určujete, či je v stave pokoja aktívna hladina „low“.

- TRUE: V stave pokoja je hladina na hodnote „low“
- FALSE: V stave pokoja nie je hladina na hodnote „low“

Zadefinovanie reakcie na prijatie ETX (noEotAfterEtx, č. 106710)

pomocou funkcie Definovať správanie po prijatí ETX (voliteľné) určíte, či sa po prijatí značky ETX odošle značka EOT.

- TRUE: Značka EOT sa neodošle
- FALSE: Značka EOT sa odošle

Nastavenia na zabezpečenie prenosu údajov prostredníctvom počítačového softvéru TNCserver

V parametri stroja **RS232** (č. 106700) môžete vykonať tieto nastavenia:

Parameter	Výber
Dátová prenosová rýchlosť v Baudoch	Musí sa zhodovať s nastavením v TNCserver
Protokol dátového prenosu	BLOCKWISE
Dátové bity v každom prenášanom znaku	7 bitov
Spôsob kontroly parity	EVEN
Počet koncových bitov	1 koncový bit
Definovanie typu handshake	RTS_CTS
Systém súborov pre operáciu so súbormi	FE1

Vyberte prevádzkový režim externého zariadenia (fileSystem)

V prevádzkových režimoch FE2 a FEX nemôžete využívať funkcie „Načítať všetky programy“, „Načítať ponúknutý program“ a „Načítať adresár“.

Symbol	Externé zariadenie	Prevádzkový režim
	PC s prenosovým softvérom HEIDENHAIN TNCremo	LSV2
	HEIDENHAIN disketové jednotky	FE1
	Cudzie prístroje ako tlačiareň, čítačka, dierovač, PC bez TNCremo	FEX

Softvér na dátový prenos

Na prenos údajov z TNC a do TNC je potrebné používať softvér spoločnosti HEIDENHAIN na prenos údajov TNCremo. Pomocou TNCremo môžete cez sériové rozhranie alebo cez ethernetové rozhranie ovládať všetky riadiace systémy HEIDENHAIN.



Aktuálnu verziu TNCremo si môžete bezplatne stiahnuť z databázy súborov HEIDENHAIN (www.heidenhain.de, <Dokumentácia a informácie>, <Softvér>, <Oblasť download>, <Softvér PC>, <TNCremo>).

Systémové požiadavky pre TNCremo:

- PC s procesorom 486 alebo výkonnejším
- Operačný systém Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MB operačnej pamäte
- Voľných 5 MB na pevnom disku
- Voľné sériové rozhranie alebo pripojenie na sieť TCP/IP

Inštalácia v systéme Windows

- ▶ Spustite inštalačný program SETUP.EXE pomocou správcu súborov (Prieskumník)
- ▶ Postupujte podľa pokynov inštalačného programu

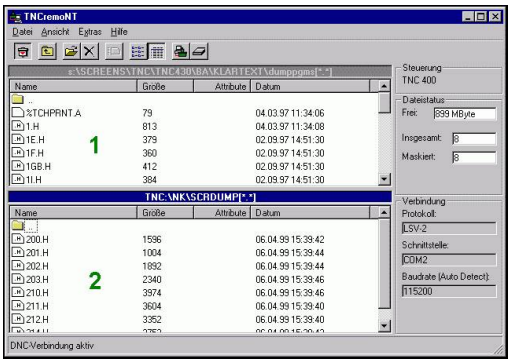
Spustenie TNCremo v systéme Windows

- ▶ Kliknite na <Štart>, <Programy>, <Aplikácie HEIDENHAIN>, <TNCremo>

Ak spúšťate TNCremo prvýkrát, pokúsi sa TNCremo o automatické vytvorenie pripojenia k TNC.

Dátový prenos medzi TNC a TNCremo

Pred prenášaním programu z TNC do počítača bezpodmienečne zabezpečte aj uloženie programu, ktorý je momentálne vybraný v systéme TNC. Systém TNC uloží zmeny automaticky, ak v systéme TNC prepnete prevádzkový režim, alebo ak tlačidlom **PGM MGT** vyberiete správu súborov.



Skontrolujte, či je systém TNC pripojený na správne sériové rozhranie vášho počítača, resp. na sieť.

Po spustení TNCremo uvidíte v hornej časti hlavného okna **1** všetky súbory uložené v aktívnom adresári. Cez <Súbor>, <Zmeniť priečinok> môžete zvoliť ľubovoľnú mechaniku alebo iný adresár vo vašom počítači.

Ak chcete prenos údajov ovládať z PC, vytvorte pripojenie k PC nasledovne:

- Zvoľte <Súbor>, <Vytvoriť spojenie>. TNCremo teraz prijíma štruktúru súborov a adresárov z TNC a zobrazí ju v spodnej časti hlavného okna **2**
- Na prenos súboru z TNC do PC vyberte daný súbor v okne TNC kliknutím myšou, držte tlačidlo myši stlačené a potiahnite označený súbor do okna PC **1**
- Na prenos súboru z PC do TNC vyberte daný súbor v okne PC kliknutím myšou, držte tlačidlo myši stlačené a potiahnite označený súbor do okna TNC **2**

Ak chcete prenos údajov ovládať z TNC, potom vytvorte pripojenie k PC nasledovne:

- Zvoľte <Možnosti>, <TNCserver>. TNCremo potom spustí prevádzku servera a môže prijímať údaje z TNC, resp. ich odosielať do TNC
- Pomocou tlačidla **PGM MGT** vyberte v systéme TNC funkcie na správu súborov a preneste želané súbory
  Ďalšie informácie: "Prenos dát na dátový nosič alebo z dátového nosiča", Strana 163

Po exporte tabuľky nástrojov z ovládania sa typy nástrojov transformujú na čísla nástrojov.

Ďalšie informácie: "Dostupné typy nástrojov", Strana 232

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**.

17.11 Ethernetové rozhranie

Úvod

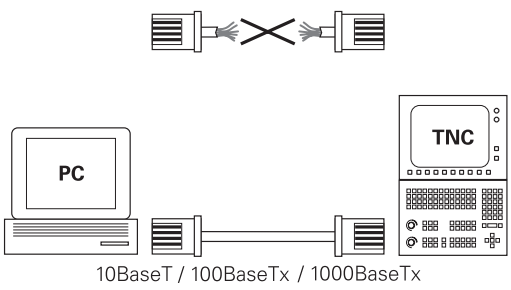
Systém TNC je štandardne vybavený ethernetovou kartou, ktorá ovládací systém pripojí do vašej siete ako klienta. TNC prenáša údaje cez ethernetovú kartu pomocou

- protokolu **smb** (**s**erver **m**essage **b**lock) pre operačné systémy Windows alebo
- skupiny protokolov **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) a s pomocou NFS (Network File System)

Možnosti pripojenia

Ethernetovú kartu TNC môžete pripojiť do vašej siete pomocou prípojky RJ45 (X26,1000BaseTX, 100BaseTX a 10BaseT) alebo priamo k počítaču. Pripojenie je galvanicky oddelené od elektroniky ovládania.

Pri pripojení 1000Base TX, 100BaseTX a 10BaseT použite na pripojenie TNC do vašej siete kábel Twisted Pair (krútenú dvojlinku).



Maximálna dĺžka kábla medzi TNC a niektorým uzlovým bodom závisí od triedy kvality kábla, od jeho oplášteniа a od druhu siete (1000BaseTX, 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)

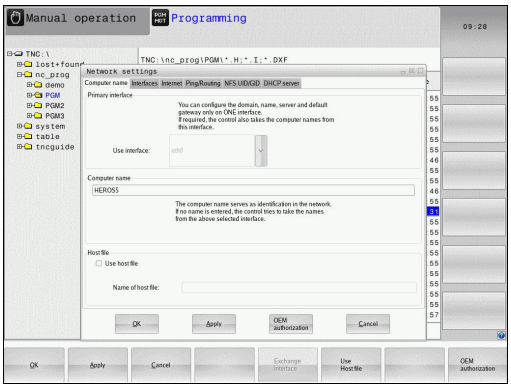
Konfigurácia TNC

Nechajte TNC nakonfigurovať špecialistom na siete.

- V prevádzkovom režime **Programovať** stlačte tlačidlo **MOD** a vložte číselný kód NET123
- V správe súborov stlačte softvérové tlačidlo **SIEŤ**

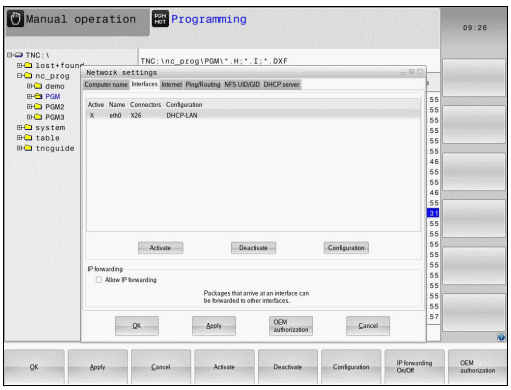
Všeobecné nastavenia siete

- Stlačte softvérové tlačidlo **KONFIGUROVAŤ SIEŤ** na zadanie všeobecných nastavení siete. Je aktívna karta **Mená 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 kartu **Rozhrania** na zadanie nastavení rozhrania:



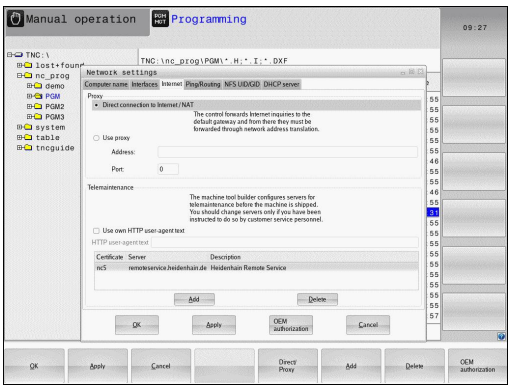
Nastavenie	Význam
Zoznam rozhraní	Zoznam aktívnych ethernetových rozhraní. Vyberte jedno z uvedených rozhraní (myšou alebo tlačidlami so šípkami) ■ Tlačidlo **Aktivovať**: Aktivujte vybrané rozhranie (**X** v stĺpci **Akt.**) ■ Tlačidlo **Deaktivovať**: Deaktivujte vybrané rozhranie (**X** v stĺpci **Akt.**) ■ Tlačidlo **Konfigurovať**: Otvorí konfiguračné menu
Povoliť odosielanie IP	**Táto funkcia musí byť štandardne deaktivovaná**. Funkciu aktivujte len vtedy, ak sa má na diagnostické účely zaistiť externý prístup cez TNC do voliteľne jestvujúceho druhého ethernetového rozhrania TNC. Aktivujte len v spojení so zákaznícku službou

- Vyberte tlačidlo **Konfigurovať** na otvorenie konfiguračného menu:

Nastavenie	Význam
Stav	■ **Rozhranie aktívne**: stav spojenia zvoleného ethernetového rozhrania ■ **Názov**: názov rozhrania, ktoré práve konfigurujete ■ **Zásuvkové spojenie:** 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). Vstup: 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 **Manuálne konfigurovať DNS**: Ručne vložte IP adresy servera a názov domény
Default Gateway (Predvolená brána)	■ Možnosť **Automaticky prevziať Default GW**: TNC prevezme predvolenú bránu (Default-Gateway) automaticky ■ Možnosť **Manuálne konfigurovať Deafult GW**: Ručné vloženie IP adresy predvolenej brány (Default-Gateway)

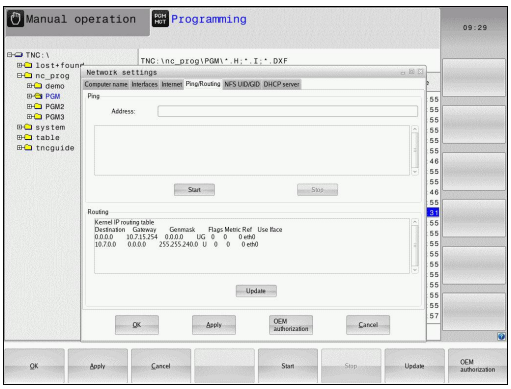
- Zmeny aplikujte tlačidlom **OK** alebo odmietnite tlačidlom **Storno**

▶ Vyberte kartu **Internet**.



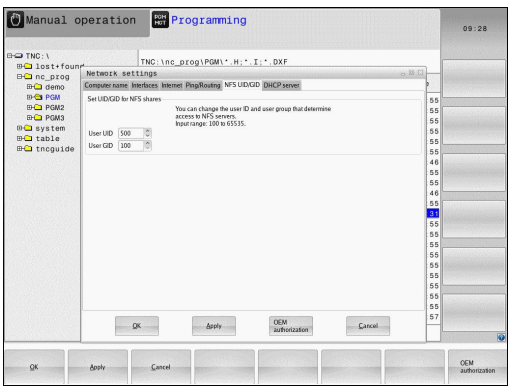
Nastavenie	Význam
Proxy	■ **Priame pripojenie na internet / NAT**: Internetové dopyty postúpi ovládanie ďalej na Default-Gateway a tam sa musia postúpiť prostredníctvom Network Address Translation ďalej (napr. pri priamom pripojení k modemu) ■ **Použite proxy**: **Definujte adresu** a **port** internetového routera v sieti, konzultujte so správcom siete
Diaľková údržba	Na tomto mieste konfiguruje výrobca stroja server na diaľkovú údržbu. Zmeny vykonávajte len po dohode s výrobcom vášho stroja

▶ Vyberte bežec **Ping/Routing** na zadanie nastavení Ping a Routing:



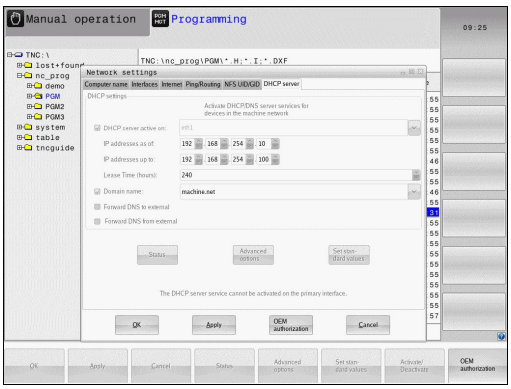
Nastavenie	Význam
Ping	Vo vstupnom poli **Adresa:** zadajte číslo IP, na ktorom chcete skontrolovať sieťové spojenie. Vstup: Štyrmi bodkami oddelené číselné hodnoty, napr.**160.1.180.20**. Alternatívne môžete zadať aj názov počítača, ku ktorému chcete skontrolovať spojenie ■ Tlačidlo **Štart**: spustenie kontroly, TNC zobrazí stavové informácie v okne Ping ■ Tlačidlo **Stop**: ukončenie kontroly
Routing	Pre sieťových špecialistov: stavové informácie operačného systému k aktuálnemu routingu ■ Tlačidlo **Aktualizovať**: aktualizácia routingu

▶ Vyberte bežec **NFS UID/GID** na vloženie identifikácií používateľov a skupín:



Nastavenie	Význam
Nastaviť UID/ GID pre NFS zdieľanie	■ **ID používateľa**: definícia, akou identifikáciou používateľa pristupuje koncový používateľ v sieti k súborom. Zistite hodnotu u sieťového špecialistu ■ **ID skupiny**: Definícia, prostredníctvom akej identifikácie skupiny budete mať v sieti prístup k súborom. Zistite hodnotu u sieťového špecialistu

- **Server DHCP**: nastavenia na automatickú konfiguráciu siete

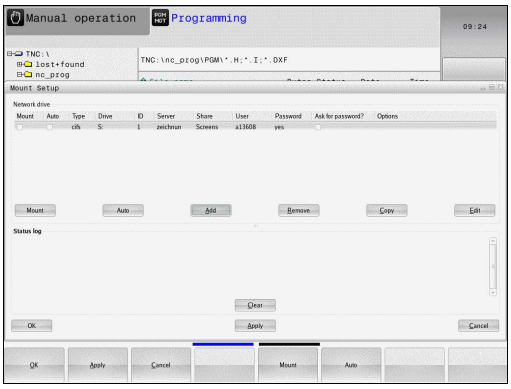


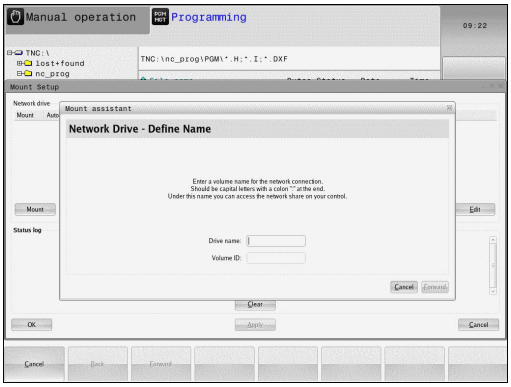
Nastavenie	Význam
Server DHCP	■ **IP adresy od:**: Definícia, od akej IP adresy má TNC odvodiť Pool (dostupný rozsah) dynamických IP adries Hodnoty zobrazené sivou farbou preberá TNC zo statickej IP adresy definovaného ethernetového rozhrania. Ich zmena nie je možná. ■ **IP adresy do:**: definícia, do akej IP adresy má TNC odvodiť pool (dostupný rozsah) dynamických IP adries ■ **Lease Time (hodiny)**: doba, po ktorú má zostať dynamická IP adresa rezervovaná pre klienta. Ak sa klient počas tejto doby neprihlási, priradí TNC znovu rovnakú dynamickú IP adresu. ■ **Názov domény**: tu môžete v prípade potreby definovať názov siete stroja. Je to potrebné, ak sa nap r. názov v sieti stroja zhoduje s názvom v externej sieti. ■ **Odoslať DNS na externý**: Ak je aktívna funkcia **IP Forwarding** (karta rozhraní), môžete pri nastavení aktívnej možnosti určiť, že sa môže použiť rozlišovanie názvov pre zariadenia v sieti stroja aj z externej siete. ■ **Odoslať DNS z externého**: Ak je aktívna funkcia **IP Forwarding** (karta rozhraní), môžete pri nastavení aktívnej možnosti určiť, že TNS má postúpiť požiadavky na DNS zo zariadení v sieti stroja aj do servera na správu názvov v externej sieti, ak server DNS systému MC nedokáže odpovedať na požiadavku. ■ Tlačidlo **Stav**: vyvolanie prehľadu zariadení, ktorým sieť stroja prideľuje dynamickú IP adresu. Súčasne môžete vykonávať nastavenia pre tieto zariadenia ■ Tlačidlo **Rozšírené voľby**: Rozšírené možnosti nastavenia pre server DNS/ DHCP. ■ Tlačidlo **Nast. štand. hodnoty**: nastavenie výrobných nastavení.

- **Sandbox**: Zmeny vykonávajte len po dohode s výrobcom vášho stroja

Nastavenia siete špecifické pre zariadenie

- Stlačte softvérové tlačidlo **KONFIG. PRIPOJ. SIETE** na zadanie špecifických nastavení siete stroja. 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 sieťovú jednotku ■ **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 zdieľ. prostr.**: 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 **Pridať**: TNC spustí asistenta na 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.

17.12 Firewall

Použitie

Pre primárne sieťové rozhranie ovládania môžete nastaviť bránu firewall. Môžete ju nakonfigurovať tak, že prichádzajúci tok údajov bude blokovaný v závislosti od odosielateľa a služby alebo sa preň zobrazí správa. Brána firewall sa nedá spustiť pre druhé sieťové rozhranie ovládania, ak je toto rozhranie aktívne ako server DHCP.

Aktivovanie brány firewall je signalizované symbolom na lište úloh vpravo dolu. Tento symbol sa mení v závislosti od stupňa zabezpečenia, ktorý bol nastavený pri aktivovaní brány firewall a poskytuje informácie o stupni bezpečnostných nastavení:

Symbol	Význam
	Ochrana bránou firewall ešte nie je zabezpečená, hoci bola podľa konfigurácie aktivovaná. Stáva sa to napr. pri použití názvu počítača v konfigurácii, ktorý však ešte nebol aplikovaný na IP adresy.
	Brána firewall je aktívna v strednom stupni zabezpečenia.
	Brána firewall je aktívna vo vysokom stupni zabezpečenia. (Všetky služby sú zablokované, okrem SSH)

Nechajte vášho sieťového špecialistu skontrolovať štandardné nastavenia a v prípade potreby ich upravte.

Nastavenia na prídavnej karte **Nastavenia SSH** sú prípravou na budúce prípony 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 92
- Stlačením zeleného tlačidla HEIDENHAIN otvorte menu JH
- Vyberte bod menu **Nastavenia**
- Vyberte položku menu **Firewall**

Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča aktivovanie brány firewall s prednastavenými štandardnými nastaveniami:

- Na zapnutie brány Firewall použite možnosť **Active**
- Na aktivovanie štandardných nastavení odporúčaných spoločnosťou HEIDENHAIN stlačte tlačidlo **Set standard values**.
- Dialógové okno zatvorte tlačidlom **OK**

Nastavenia brány Firewall

Možnosť	Význam
Active	Zapnutie a vypnutie brány firewall
Interface:	Výber rozhrania **eth0** zodpovedá vo všeobecnosti X26 hlavného počítača MC, **eth1** zodpovedá X116. Nastavenie siete si môžete skontrolovať v rámci bežca Rozhrania. Pri jednotkách hlavného počítača s dvomi ethernetovými rozhraniami je pre druhé (neprimárne) rozhranie pre sieť stroja štandardne aktivovaný server DHCP. Pri tomto nastavení nie je možné aktivovanie brány firewall pre **eth1**, pretože brána firewall a server DHCP sa vzájomne vylučujú
Report other inhibited packets:	Brána firewall je aktívna vo vysokom stupni zabezpečenia. (Všetky služby sú zablokované, okrem SSH)
Inhibit ICMP echo answer:	Pri aktivovaní tejto možnosti ovládanie neodpovedá na požiadavku PING
Service	Tento stĺpec obsahuje skratky služieb, ktoré sa konfigurujú týmto dialógovým oknom. Z hľadiska konfigurácie nie je dôležité, či sú tieto služby spustené ■ **LSV2** obsahuje okrem funkcie pre TNCRemo alebo Teleservice aj rozhranie DNC spoločnosti HEIDENHAIN (porty 19000 až 19010) ■ **SMB** sa vzťahuje iba na prichádzajúce spojenia SMB, teda keď je na NC vytvorené povolenie Windows. Odchádzajúce spojenia SMB (teda keď je povolenie Windows naviazané na NC) sa nedajú blokovať. ■ **SSH** je skratka pre protokol SecureShell (port 22). Tento protokol SSH umožňuje od HeROS 504 bezpečné vytvorenie tunela pre LSV2. ■ **VNC** protokol označuje prístup k obsahu na obrazovke. Pri zablokovaní tejto služby nie je prístup k obsahu obrazovky možný ani pomocou programov Teleservice od spoločnosti Heidenhain (napr. snímka obrazovky). Ak zablokujete túto službu, zobrazí konfiguračné dialógové okno VNC HeROS výstrahu upozorňujúcu na zablokovanie VNC v bráne firewall.

Možnosť	Význam
Method	V položke **Method** môžete nastaviť celkovú nedostupnosť služby (**Prohibit all**), jej dostupnosť pre všetkých (**Permit all**) alebo jej dostupnosť len pre určitých používateľov (Permit some). Pri nastavení **Permit some** musíte v položke Computer uviesť počítač, ktorý bude mať prístup k príslušnej službe. Ak v položke **Computer** neuvediete žiaden počítač, aktivuje sa pri ukladaní konfigurácie automaticky nastavenie **Prohibit all**
Log	Po aktivovaní položky **Log** sa pri zablokovaní sieťového balíka pre túto službu vygeneruje „červené“ hlásenie. „Modré“ hlásenie sa vygeneruje pri prijatí sieťového balíka pre túto službu.
Computer	Ak v položke **Method** použijete nastavenie **Permit some**, môžete na tomto mieste uviesť počítače. Počítače môžete zapísať pomocou IP adresy alebo názvov hostiteľa, ktoré oddelíte čiarkami. Pri použití názvov hostiteľa sa pri zatváraní alebo ukladaní dialógového okna preverí, či sa tento názov hostiteľa dá preložiť na IP adresu. Ak tomu tak nie je, vygeneruje sa chybové hlásenie pre používateľa a dialógové okno sa nezatvorí. Pri uvedení platného názvu hostiteľa sa tento názov hostiteľa preloží pri každom spustení ovládania na IP adresu. Ak dôjde k zmene IP adresy v počítači zaregistrovanom prostredníctvom názvu, môže byť potrebné reštartovanie ovládania, resp. formálna zmena konfigurácie brány firewall, aby ovládanie priraďovalo v rámci brány firewall novú IP adresu príslušnému názvu hostiteľa.
Advanced options	Tieto nastavenia sú vyhradené iba pre vašich sieťových špecialistov.
Set standard values	Obnoví štandardné nastavenia odporúčané spoločnosťou HEIDENHAIN

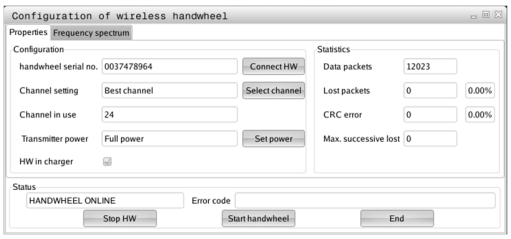
17.13 Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550FS

Použitie

Pomocou softvérového tlačidla **NASTAVIŤ BEZD. RUČ. KOLIESKO** môžete nakonfigurovať bezdrôtové ručné koliesko HR 550FS. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

- Priradiť ručné koliesko istému úchytu ručného kolieska
- Nastavenie rádiového kanála
- Analýza frekvenčného spektra na určenie najlepšieho rádiového kanála
- Nastavenie vysielacieho výkonu
- Štatistické informácie o kvalite prenosu

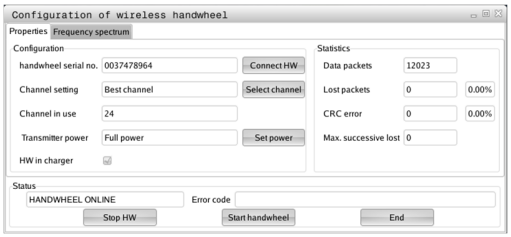
Priradiť ručné koliesko istému úchytu ručného kolieska



- ▶ Presvedčte sa, že držiak úchyt kolieska je spojený s riadiacim hardvérom.
- ▶ Určite bezdrôtové ručné koliesko, ktoré chcete priradiť úchytu ručného kolieska, v úchyte ručného kolieska
- ▶ Vyberte funkciu MOD: stlačte tlačidlo **MOD**
- ▶ Zvoľte menu **Nastavenia stroja**
- ▶ Vyberte konfiguračné menu pre bezdrôtové ručné koliesko: Stlačte softvérové tlačidlo **NASTAVIŤ BEZD. RUČ. KOLIESKO**
- ▶ Kliknite na tlačidlo **Pripojte RK**: TNC uloží sériové číslo vloženého bezdrôtového ručného kolieska a zobrazí ho v konfiguračnom okne vľavo vedľa tlačidla **Pripojte RK**
- ▶ Uložte konfiguráciu a zatvorte konfiguračné menu: Stlačte tlačidlo **KONIEC**

Nastavenie rádiového kanála

Pri automatickom spustení bezdrôtového ručného kolieska sa TNC pokúsi vybrať rádiový kanál, ktorý ponúka najlepší rádiový signál. Ak chcete nastaviť rádiový kanál sami, postupujte nasledovne:



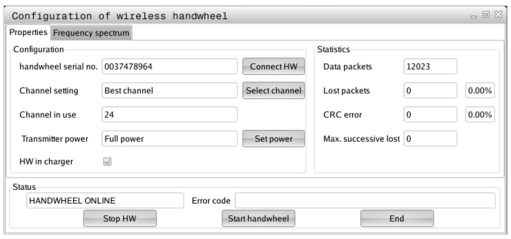
- Vyberte funkciu MOD: stlačte tlačidlo **MOD**
- Zvoľte menu **Nastavenia stroja**
- Vyberte konfiguračné menu pre bezdrôtové ručné koliesko: Stlačte softvérové tlačidlo **NASTAVIŤ BEZD. RUČ. KOLIESKO**
- Kliknutím myšou vyberte kartu **Spektrum frekvencií**



- Kliknite na tlačidlo **Zastavte RK**: 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 **Sp. ruč. koleso** znovu aktivujte bezdrôtové ručné koliesko
- Kliknutím myšou vyberte kartu **Vlastnosti**
- Kliknite na tlačidlo **Zvoliť 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

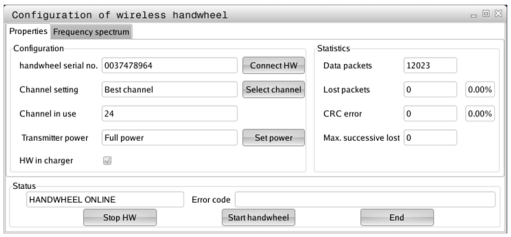
Rešpektujte, že pri znížení vysielacieho výkonu sa skracuje dosah bezdrôtového ručného kolieska.



- Vyberte funkciu MOD: stlačte tlačidlo **MOD**
- Zvoľte menu **Nastavenia stroja**
- Vyberte konfiguračné menu pre bezdrôtové ručné koliesko: Stlačte softvérové tlačidlo **NASTAVIŤ BEZD. RUČ. 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**

17.13 Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550FS

Štatistika



Štatistické údaje môžete zobraziť nasledovne:

- Vyberte funkciu MOD: stlačte tlačidlo **MOD**
- Zvoľte menu **Nastavenia stroja**
- Vyberte konfiguračné menu pre bezdrôtové ručné koliesko: Stlačte softvérové tlačidlo **NASTAVIŤ BEZD. RUČ. KOLIESKO**: TNC zobrazí konfiguračné menu 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 **Max. poradie strat.**. 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 617

Ďalšie informácie: "Nastavenie vysielacieho výkonu", Strana 617

17.14 Vloženie konfigurácie stroja

Použitie



Pozor, strata údajov!

Pri vykonávaní zálohy prepíše systém TNC konfiguráciu vášho stroja. Prepísané parametre stroja sa pri tom stratia. Táto operácia sa nedá vrátiť späť!

Výrobca vášho stroja vám môže poskytnúť zálohu s konfiguráciou stroja. Po vložení kľúčového slova **OBNOVIŤ** môžete zálohu načítať do vášho stroja alebo na vaše programovacie pracovisko. Pri načítaní záloh postupujte nasledovne:

- V dialógovom okne MOD vložte kľúčové slovo **OBNOVIŤ**
- V správe súborov TNC vyberte súbor zálohy (napr. BKUP-2013-12-12_.zip), TNC otvorí prekrývacie okno pre zálohu
- Stlačte Núdzové vypnutie
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK** na spustenie zálohovania

18

Tabuľky a prehľady

18.1 Parametre používateľa špecifické pre stroj

Použitie

Vkladanie hodnôt parametrov sa vykonáva pomocou **editora konfigurácie**.



Na umožnenie nastavenia špecifických funkcií stroja pre používateľa môže váš výrobca stroja definovať, ktoré parametre stroja budú dostupné ako parametre používateľa. Okrem toho môže váš výrobca stroja pripojiť do TNC aj prídavné parametre stroja, ktoré nie sú popísané nižšie.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

V editore konfigurácie sú parametre stroja zhrnuté v stromovej štruktúre do objektov parametrov. Každý objekt parametra má pridelený názov (napr.**Nastavenia na zobrazenie na obrazovke**), podľa ktorého je možné odvodiť funkciu parametra, ktorý obsahuje. Objekt parametra (entita) sa v stromovej štruktúre označuje písmenom „E“ v symbole adresára. Niektoré parametre stroja sú na jednoznačnú identifikáciu vybavené kľúčovým názvom, ktorý zaradí parameter do skupiny (napr. X pre os X). Príslušnému adresáru skupiny je priradený kľúčový názov a v symbole adresára je označený písmenom „K“.



Ak sa nachádzate v editore konfigurácie pre parametre používateľa, môžete zmeniť zobrazenie dostupných parametrov. Pri štandardnom nastavení sa parametre zobrazia so stručným vysvetľujúcim textom. Na zobrazenie skutočných systémových názvov parametrov stlačte tlačidlo na rozdelenie obrazovky a následne softvérové tlačidlo**ZOBRAZIŤ SYST. NÁZOV**. Na obnovenie štandardného zobrazenia postupujte rovnakým spôsobom.

Ešte neaktívne parametre a objekty sa zobrazia so sivou ikonou. Softvérovým tlačidlom **DODATOČ. FUNK.** a **VLOŽIŤ** ich môžete aktivovať.

TNC vedie priebežný zoznam zmien, v ktorom je uložených až do 20 zmien konfiguračných údajov. Na vrátenie zmien zvoľte želaný riadok a stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.** a **ZRUŠIŤ ZMENU**.

Vyvolanie editora konfigurácie a zmena parametrov

- Zvoľte prevádzkový režim **PROGRAMOVAŤ**
- Stlačte tlačidlo **MOD**
- Vložte kľúčové číslo **123**
- Zmena parametrov
- Softvérovým tlačidlom **KONIEC** zatvorte editor konfigurácie
- Zmeny prevezmite softvérovým tlačidlom **ULOŽIŤ**

Na začiatku každého riadka stromu parametrov zobrazuje TNC ikonu, ktorá poskytuje dodatočné informácie o tomto riadku. Ikony majú nasledujúci význam:

-  vetva dostupná, ale zatvorená,
-  otvorená vetva,
-  prázdny objekt bez možnosti otvorenia,
- spustený parameter stroja
- nespustený (alternatívny) parameter stroja
-  s možnosťou čítania, ale bez možnosti editácie,
-  bez možnosti čítania a editácie.

Typ konfiguračného objektu identifikovateľný podľa symbolu adresára:

-  kľúč (názov skupiny),
-  zoznam,
-  Entita (objekt parametra)

Zobrazenie textu pomocníka

Tlačidlom **POMOCNÍK** môžete pre každý objekt parametra alebo atribút zobraziť text pomocníka.

Ak nie je priestor na strane dostatočný (hore vpravo je potom uvedený údaj, napr. 1/2), prepnite softvérovým tlačidlom **LISTOVAŤ POMOC** na druhú stranu.

Opakovaným stlačením tlačidla **POMOCNÍK** zatvoríte text pomocníka.

Okrem textu pomocníka sa zobrazujú aj ďalšie informácie, napr. merná jednotka, spúšťacia hodnota, výber. Ak vybraný parameter stroja zodpovedá parametru predchádzajúcich generácií ovládania, zobrazí sa aj príslušné číslo MP.

18.1 Parametre používateľa špecifické pre stroj

Zoznam parametrov

Nastavenia parametrov

DisplaySettings

Nastavenia na 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
REF. Z. DRÁHA
M 118

Druh zobrazenia polohy v zobrazení stavu

POŽADOVANÁ
SKUTOČNÁ
REFSKUT
REFPOŽ
P.OD
SKUT. Z. DRÁHA
REF. Z. DRÁHA
M 118

Definícia decimálneho oddeľovacieho znaku pre zobrazenie polohy

.

Zobrazenie posuvu v prevádzkovom režime Ručná prevádzka

at axis key: Zobraziť posuv iba pri stlačenom tlačidle na vyrovnanie osi
always minimum: Vždy zobraziť posuv

Zobrazenie polohy vretena v zobrazení polohy

during closed loop: Zobrazenie polohy vretena iba pri vretene v regulácii polohy
during closed loop and M5: Zobrazenie polohy vretena iba pri vretene v regulácii polohy a pri M5

Zobraziť alebo skryť softvérové tlačidlo tabuľka predvolieb

True: Softvérové tlačidlo Tabuľka predvolieb sa nezobrazí
False: Zobraziť softvérové tlačidlo Tabuľka predvolieb

Veľkosť písma pri zobrazení programu

FONT_APPLICATION_SMALL
FONT_APPLICATION_MEDIUM

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 programov NC a zobrazenie cyklov

Vloženie programu v popisnom dialógu HEIDENHAIN alebo vo DIN/ISO

HEIDENHAIN: Vloženie programu v prevádzkovom režime Polohovanie s ručným zadávaním v nekódovanom texte

ISO: Vloženie programu v prevádzkovom režime Polohovanie s ručným zadávaním v DIN/ISO

Tabuľky a prehľady

18.1 Parametre používateľa 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
POĽSKY
MAĎARSKY
RUSKY
ČÍNSKY
ČÍNSKY_TRAD
SLOVINSKY
KÓREJSKY
NÓRSKY
RUMUNSKY
SLOVENSKY
TURECKY

Dialógový jazyk PLC

Pozri dialógový jazyk NC

Jazyk chybových hlásení PLC

Pozri dialógový jazyk NC

Jazyk pomocníka

Pozri dialógový jazyk NC

Nastavenia parametrov

DisplaySettings
Správanie sa pri spustení ovládania
Potvrdiť hlásenie „Prerušenie napájania“
TRUE: Spustenie ovládania pokračuje až po potvrdení hlásenia
FALSE: Hlásenie „Prerušenie napájania“ sa nezobrazí

DisplaySettings
Zobrazovací režim na zobrazenie času
Výber pre zobrazovací režim v zobrazení času
Analógovo
Digitálne
Logo
Analógovo a logo
Digitálne a logo
Analógovo na logu
Digitálne na logu

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 na 3D zobrazenie
Typ modelu 3D zobrazenia
3D (náročné na výpočet): Zobrazenie modelu na komplexné obrábanie s rezmi na čele
2,5D: Zobrazenie modelu na 3-osové obrábanie
No Model: Zobrazenie modelu je deaktivované

Kvalita modelu 3D zobrazenia
very high: Vysoké rozlíšenie; možné zobrazenie koncových bodov bloku
high: Vysoké rozlíšenie
medium: Stredné rozlíšenie
low: Nízke rozlíšenie

DisplaySettings
Nastavenia na
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

---

18.1 Parametre používateľa špecifické pre stroj

Nastavenia parametrov

ProbeSettings

Konfigurácia premerania nástroja

TT140_1

Funkcia M na orientáciu vretena

-1: Orientácia vretena priamo prostredníctvom NC

0: Funkcia neaktívna

1 až 999: číslo funkcie M na orientáciu vretena

Snímacia operácia

MultiDirections: Snímanie z viacerých smerov

SingleDirection: Snímanie z jedného smeru

Smer snímania na premeranie polomeru 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. obvodová rýchlosť na reznej hrane nástroja

1 až 129 [m/min]: Prípustná obvodová rýchlosť na obvode frézy

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

Stop NC počas kontroly nástroja

True: Pri prekročení tolerancie zlomenia sa program NC zastaví

False: Program NC sa nezastaví

Nastavenia parametrov

Stop NC počas merania nástroja

True: Pri prekročení tolerancie zlomenia sa program NC zastaví

False: Program NC 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 snímacieho hrotu s kruhovým prierezom

TT140_1

Súradnice stredového bodu snímacieho hrotu

[0]: Súradnica X stredového bodu snímacieho hrotu vo vzťahu k nulovému bodu stroja

[1]: Súradnica Y stredového bodu snímacieho hrotu vo vzťahu k nulovému bodu stroja

[2]: Súradnica Z stredového bodu snímacieho hrotu vo vzťahu k nulovému bodu stroja

Bezpečnostná vzdialenosť nad snímacím hrotom na predpolohovanie

0,001 až 99 999,9999 [mm]: Bezpečnostná vzdialenosť v smere osi nástroja

Bezpečnostná zóna okolo snímacieho hrotu na predpolohovanie

0,001 až 99 999,9999 [mm]: Bezpečnostná vzdialenosť v rovine kolmo na os nástroja

18.1 Parametre používateľa 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 programu NC
Reset času obrábania pri spustení programu
True: Čas obrábania sa resetuje
False: Čas obrábania sa neresetuje

PLC signál pre existujúci cyklus 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 VÝREZOV a cyklus 5 KRUHOVÝ VÝREZ

Posuv po spracovaní obrysového výrezu
PosBeforeMachining: Poloha ako pred spracovaním cyklu
ToolAxClearanceHeight: Presunúť os nástroja na bezpečnú výšku

Zobraziť chybové hlásenie „Vreteno?“, ak nie je aktívna žiadna funkcia M3/M4
on: Vygenerovať chybové hlásenie
off: Nevygenerovať žiadne chybové hlásenie

Zobraziť chybové hlásenie „Vložte zápornú hodnotu hĺbky“
on: Vygenerovať chybové hlásenie
off: Nevygenerovať žiadne chybové hlásenie

Správanie pri prisunutí k stene drážky v plášti valca
LineNormal: Prísuv po priamke
CircleTangential: Prísuv s kruhovým pohybom

Funkcia M na 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

Reakcia funkcie M7 a M8 pri cykloch 202 a 204

TRUE: Na konci cyklu 202 a 204 sa pred vyvolaním cyklu obnoví stav funkcie M7 a M8

FALSE: Na konci cyklu 202 a 204 sa stav funkcie M7 a M8 neobnoví automaticky

Filter geometrie na vyfiltrovanie lineárnych prvkov

Typ filtra roztiahnutia

- **Off: Nie je aktívny žiaden 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 1 000 [mm]: Dĺžka, na ktorej pôsobí filtrovanie

18.1 Parametre používateľa špecifické pre stroj

Nastavenia parametrov

Nastavenia pre NC editor

Vytváranie záložných súborov

TRUE: Po úprave programov NC vytvoriť záložný súbor

FALSE: Po úprave programov NC nevytvoriť záložný súbor

Správanie kurzora po vymazaní riadkov

TRUE: Kurzor sa po vymazaní nachádza na predchádzajúcom riadku (reakcia iTNC)

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 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 POMOCNÍK PRE CYKLY nastavené do stavu ZAP. Softvérové tlačidlo POMOCNÍK PRE CYKLY ZAP./VYP. 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: Skryť lištu so softvérovými tlačidlami po definovaní cyklu

Bezpečnostná otázka pri odstraňovaní bloku

TRUE: Zobraziť bezpečnostnú otázku pri odstraňovaní bloku NC

FALSE: Nezobraziť bezpečnostnú otázku pri odstraňovaní bloku NC

Číslo riadka, po ktorý sa vykoná kontrola programu NC

100 až 50 000: Dĺžka programu, v rámci ktorej sa má skontrolovať geometria

Programovanie DIN/ISO: Rozsah kroku čísiel blokov

0 až 250: Rozsah kroku, pomocou ktorého sa v programe vytvárajú bloky DIN/ISO

Určiť programovateľné osi

TRUE: Použiť nastavenú konfiguráciu osí

FALSE: Použiť štandardnú konfiguráciu osí XYZABCUVW

Správanie pri polohovacích blokoch rovnobežných s osou

TRUE: Polohovacie bloky rovnobežné s osou povolené

FALSE: Polohovacie bloky rovnobežné s osou zakázané

Číslo riadka, po ktorý sa hľadajú rovnaké syntaktické prvky

500 až 50 000: Zvolené prvky vyhľadať šípkami hore/dole

Nastavenia parametrov

Správanie funkcie PARAXMODE pri osiach UVW

FALSE: Funkcia PARAXMODE je povolená

TRUE: Funkcia PARAXMODE je zablokovaná

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 601

18.2 Obsadenie konektorov a pripojovacie káble pre dátové rozhrania

Rozhranie V.24/RS-232-C na prístrojoch HEIDENHAIN

Rozhranie spĺňa požiadavky podľa EN 50 178 **Bezpečné odpojenie od siete**.

Pri použití 25 pólového adaptérového bloku:

TNC		**VB 365725-xx**			**Adaptérový blok 310085-01**		**VB 274545-xx**		
Kolík	Obsadenie	Zdierka	Farba	Zdierka	Kolík	Zdierka	Kolík	Farba	Zdierka
1	neobsadzovať	1		1	1	1	1	biela/ hnedá	1
2	RXD	2	žltá	3	3	3	3	žltá	2
3	TXD	3	zelená	2	2	2	2	zelená	3
4	DTR	4	hnedá	20	20	20	20	hnedá	8
5	Signál GND	5	červená	7	7	7	7	červená	7
6	DSR	6	modrá	6	6	6	6		6
7	RTS	7	sivá	4	4	4	4	sivá	5
8	CTR	8	ružová	5	5	5	5	ružová	4
9	neobsadzovať	9					8	fialová	20
Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Teleso	Teleso	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso

Pri použití 9 pólového adaptérového bloku:

TNC		**VB 355484-xx**		**Adaptérový blok 363987-02**		**VB 366964-xx**			
Kolík	Obsadenie	Zdierka	Farba	Kolík	Zdierka	Kolík	Zdierka	Farba	Zdierka
1	neobsadzovať	1	červená	1	1	1	1	červená	1
2	RXD	2	žltá	2	2	2	2	žltá	3
3	TXD	3	biela	3	3	3	3	biela	2
4	DTR	4	hnedá	4	4	4	4	hnedá	6
5	Signál GND	5	čierna	5	5	5	5	čierna	5
6	DSR	6	fialová	6	6	6	6	fialová	4
7	RTS	7	sivá	7	7	7	7	sivá	8
8	CTR	8	biela/ zelená	8	8	8	8	biela/ zelená	7
9	neobsadzovať	9	zelená	9	9	9	9	zelená	9
Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Teleso	Teleso	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso

18.2 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 363987-02		**VB 366964-xx**		
Zdierka	Kolík	Zdierka	Farba	Zdierka
1	1	1	červená	1
2	2	2	žltá	3
3	3	3	biela	2
4	4	4	hnedá	6
5	5	5	čierna	5
6	6	6	fialová	4
7	7	7	sivá	8
8	8	8	biela/ zelená	7
9	9	9	zelená	9
Teleso	Teleso	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso

Ethernetové rozhranie zásuvka RJ45

Maximálna dĺžka kábla:

- Netienený: 100 m
- Tienený: 400 m

Pin	Signál	Popis
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	voľný	
5	voľný	
6	REC–	Receive Data
7	voľný	
8	voľný	

18.3 Technické informácie

Vysvetlivky symbolov

- ■ Štandard
- □ Možnosť výberu osi
- **1** Advanced Function Set 1
- **2** Advanced Function Set 2
- **x** Voliteľný softvér, okrem Advanced Function Set 1 a Advanced Function Set 2

Technické údaje

Komponenty	■	Ovládací panel
	■	TFT plochá farebná obrazovka so softvérovými tlačidlami
Programová pamäť	■	2 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	■	1,5 ms
Regulácia osí	■	Jemnosť riadenia polohy: Perióda signálu zariadenia na meranie polohy/1024
	■	Doba cyklu regulátora polohy:3 ms
	■	Doba cyklu regulátora otáčok: 200 µs
Dráha posuvu	■	Max. 100 m (3 937 palcov)
Otáčky vretena	■	Max. 100 000 ot./min. (analógová požadovaná hodnota otáčok)
Kompenzácia chýb	■	Chyby lineárnych a nelineárnych osí, uvoľnenia, reverzačnej špičky pri kruhových pohyboch, tepelné roztiahnutie
	■	Adhézne trenie
Dátové rozhrania	■	vždy jedno V.24/RS-232-C, max. 115 kBaud
	■	Rozšírené dátové rozhranie s protokolom LSV-2 na externéovládanie 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 +45 °C
	■	Skladovanie: -35 °C až +65 °C

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, v bloku **T** uvádzané medzi „“. Prípustné špeciálne znaky: # $ % & . , - _
Hodnoty delta na korekcie nástrojov	-99,9999 až +99,9999 (2,4) [mm]
Otáčky vretena	0 až 99 999,999 (5,3) [ot./min]
posuvy,	0 až 99 999,999 (5,3) [mm/min.] alebo [mm/zub] alebo [mm/1]
Čas zotrvania v cykle 9	0 až 3 600,000 (4,3) [s]
Stúpanie závitu v rôznych cykloch	-9,9999 až +9,9999 (2,4) [mm]
Uhol pre orientáciu vretena	0 až 360,0000 (3,4) [°]
Uhol pre polárne súradnice, rotáciu, natáčanie roviny	-360,0000 až 360,0000 (3,4) [°]
Uhol polárnych súradníc pre interpoláciu závitníc (CP)	-5 400,0000 až 5 400,0000 (4,4) [°]
Čísla nulových bodov v cykle 7	0 až 2 999 (4,0)
Faktor mierky v cykloch 11 a 26	0,000001 až 99,999999 (2,6)
Prídavné funkcie M	0 až 999 (4,0)
Čísla parametrov Q	0 až 1999 (4,0)
Hodnoty parametrov Q	-99 999,9999 až +99 999,9999 (9,6)
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)

Používateľské funkcie

Používateľské funkcie		
Krátky popis	■	Základné vyhotovenie: 3 osi plus riadené vreteno
	□	Prídavná os pre 4 osi a riadené vreteno
	□	Prídavná os pre 5 osí a riadené vreteno
Zadávanie programu	V nekódovanom texte 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
	x	Vopred vypočítať polomerom korigovaný obrys až do 99 blokov (M120)
Tabuľky nástrojov	Viaceré tabuľky nástrojov s ľubovoľným množstvom nástrojov	
Konštantná dráhová rýchlosť	■	Vztiahnuté na dráhu stredového bodu nástroja
	■	Vztiahnuté na reznú hranu nástroja
Paralelná prevádzka	Vytvoriť program s grafickou podporou počas chodu iného programu	
Rezné parametre	Automatický výpočet otáčok vretena, rýchlosti rezania a posuvu na jeden zub a posuvu na jednu rotáciu	
3D obrábanie (Advanced Function Set 2)	**2**	Mimoriadne plynulé vedenie pohybu
	2	3D korekcia nástroja pomocou vektora normály plochy
	2	Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolieska počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
	2	Udržanie nástroja kolmo k obrysu
	2	Korekcia polomeru nástroja kolmo na smer pohybu a smer nástroja
Obrábanie na kruhovom stole (Advanced Function Set 1)	**1**	Programovanie obrysov na rozvinutom valci
	1	Posuv v mm/min.
Obrysové prvky	■	Priamka
	■	Skosenie
	■	Kruhová dráha
	■	Stred kruhu
	■	Polomer kruhu
	■	Tangenciálne pripojená kruhová dráha
	■	Zaoblenia rohov
Nabehnutie a opustenie obrysu	■	Po priamke: tangenciálne alebo kolmo
	■	Po kruhu
Programovanievoľných obrysov (FK)	**x**	Voľné programovanie obrysu FK v popisnom dialógu HEIDENHAIN s grafickou podporou pre obrobky nemerané podľa NC
Programové skoky	■	Podprogramy

Používateľské funkcie		
	■	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
	x	Vŕtacie cykly na hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie a zahĺbenie
	x	Cykly na frézovanie vnútorných a vonkajších závitov
	x	Obrábanie pravouhlých a kruhových výrezov načisto
	x	Cykly na riadkovanie rovných a šikmouhlých plôch
	x	Cykly na frézovanie priamych a kruhových drážok
	x	Bodový raster na kruhu a čiarach
	x	Obrysový výrez rovnobežne s obrysom
	x	Obrys
	x	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	■	Základné matematické funkcie =, +, –, *, /, výpočet odmocniny
	■	Logické väzby (=, ≠, <, >)
	■	Výpočet v zátvorke
	■	sinα, cos α, tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, absolútna hodnota čísla, konštanta π, negácia, orezanie miest za desatinnou čiarkou alebo pred desatinnou čiarkou
	■	Funkcie pre výpočet kruhu
	■	Parametre reťazca
Programovacie pomôcky	■	Vrecková kalkulačka
	■	Úplný zoznam všetkých nevybavených chybových hlásení
	■	Kontextová pomoc pri chybových hláseniach
	■	TNCguide: integrovaný pomocný systém
	■	Grafická podpora pri programovaní cyklov
	■	Bloky komentárov a členiace bloky v NC programe
Teach-In	■	Skutočné polohy sa prevezmú priamo do programu NC
Testovacia grafika Druhy zobrazenia	**x**	Grafická simulácia priebehu obrábania aj počas chodu iného programu
	x	Pôdorys/zobrazenie v 3 rovinách/3D zobrazenie/súradnicová grafika 3D
	x	Zväčšenie výrezu
Programovacia grafika	■	V prevádzkovom režime **Programovanie** sa vložené bloky NC budú vykresľovať paralelne (2D čiarová grafika) aj počas spracovania iného programu
Grafika obrábania Druhy zobrazenia	**x**	Grafické zobrazenie prebiehajúceho programu v pôdoryse/zobrazenie v 3 rovinách/3D zobrazenie

18.3 Technické informácie

Používateľské funkcie		
Čas obrábania	■	Výpočet času obrábania v prevádzkovom režime **Test programu**
	■	Zobrazenie aktuálneho času obrábania v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Vykonávanie programu plynulo**
Správa vzťažných bodov	■	Na uloženie ľubovolných vzťažných bodov
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	**x**	Kalibrácia sním. systému
	x	Ručná alebo automatická kompenzácia šikmej polohy obrobku
	x	Ručné a automatické vloženie vzťažného bodu
	x	Automatické premeranie obrobkov
	x	Automatické premeranie nástrojov

Voliteľný softvér

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

Advanced Function Set 2 (možnosť #9)

Rozšírené funkcie skupina 2 Export podlieha schváleniu	**3D obrábanie:** ■ Mimoriadne plynulé vedenie pohybu ■ 3D korekcia nástroja pomocou vektora normály plochy ■ Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolieska počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Udržanie nástroja kolmo k obrysu ■ Korekcia polomeru nástroja kolmo na smer pohybu a smer nástroja **Interpolácia:** Priamka v 5 osiach

Touch Probe Functions (možnosť č. 17)

Funkcie snímacieho systému	**Cykly snímacieho systému:** ■ Kompenzácia šikmej polohy v automatickej prevádzke ■ Vloženie vzťažného bodu v prevádzkovom režime **Ručný režim** ■ Zadanie vzťažného bodu automatickej prevádzky ■ Automatické premeranie obrobkov ■ Automatické premeranie nástrojov

HEIDENHAIN DNC (možnosť #18)

	Komunikácia s externými PC aplikáciami prostredníctvom komponentu COM

Funkcie pokročilého programovania (možnosť #19)

Rozšírené funkcie programovania	**Voľné programovanie obrysu FK:** Programovanie v popisnom dialógu HEIDENHAIN s grafickou podporou pre obrobky nekótované podľa NC

Funkcie pokročilého programovania (možnosť #19)

Obrábacie cykly:

- hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie, zahlbovanie, centrovanie (cykly 201 – 205, 208, 240, 241)
- frézovanie vnútorných a vonkajších závitov (cykly 262 – 265, 267)
- obrábanie pravouhlých a kruhových výrezov a výčnelkov načisto (cykly 212 – 215, 251 – 257)
- riadkovanie rovných a šikmouhlých plôch (cykly 230 – 233)
- priame drážky a kruhové drážky (cykly 210, 211, 253, 254)
- raster bodov na kružnici a priamke (cykly 220, 221)
- obrys, obrysový výrez – aj rovnobežne s obrysom, obrysová drážka trochoidálna (cykly 20 - 25, 275)
- Gravírovanie (cyklus 225)
- možnosť integrovať cykly výrobcu (špeciálne výrobcom stroja vytvorené cykly obrábania)

Advanced graphic features (možnosť #20)

Rozšírené grafické funkcie

Grafika testovania a obrábania:

- Pôdorys
- Zobrazenie v troch rovinách
- 3D-zobrazenie

Advanced Function Set 3 (možnosť #21)

Rozšírené funkcie skupina 3

Korektúra nástroja:

M120: Vopred vypočítať polomerom korigovaný obrys až do 99 blokov (LOOK AHEAD)

3D obrábanie:

M118: Prekryté polohovanie ručným otočným kolieskom počas priebehu programu

Pallet Managment(možnosť č. 22)

Správa paliet

Obrábanie obrobkov v ľubovoľnom poradí

Display Step (možnosť #23)

Krok zobrazenia

Jemnosť vstupu:

- Lineárne osi až do 0,01 µm
- Uhlové osi až do 0,00001°

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 programov v nekódovanom texte

KinematicsOpt (možnosť #48)

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

Extended Tool Management (možnosť #93)

Rozšírená správa nástrojov	Na báze aplikácie Python

Remote Desktop Manager (možnosť #133)

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

Cross Talk Compensation – CTC (možnosť #141)

Kompenzácia združenia osí	■ Zaznamenanie dynamicky podmienenej odchýlky polohy spôsobenej akceleráciami osí ■ Kompenzácia TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

Position Adaptive Control – PAC (možnosť #142)

Adaptívna regulácia polohy	■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od polohy osí v pracovnom priestore ■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od rýchlosti alebo akcelerácie osi

Load Adaptive Control – LAC (možnosť #143)

Adaptívna regulácia záťaže	■ Automatické určenie rozmerov obrobku a trecích síl ■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od aktuálnej hmotnosti obrobku

Active Chatter Control – ACC (možnosť č. 145)

Aktívne potlačenie chvenia	Plnoautomatická funkcia na eliminovanie stôp po chvení počas obrábania

Active Vibration Damping – AVD (možnosť č. 146)

Aktívne potlačenie vibrácií	Potlačenie chvenia stroja na vylepšenie povrchu obrobku

Príslušenstvo

Príslušenstvo	
Elektronické ručné kolieska	■ HR 410: prenosné ručné koliesko ■ HR 550FS: prenosné bezdrôtové ručné koliesko s displejom ■ HR 520: prenosné ručné koliesko s displejom ■ HR 420: prenosné ručné koliesko s displejom ■ HR 130: zabudované ručné koliesko ■ HR 150: až tri zabudované ručné kolieska cez adaptér ručného kolieska HRA 110
Snímacie systémy	■ 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

18.4 Prehľadné tabuľky

Obrábacie cykly

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne
7	POSUN. NUL. BODU	■	
8	ZRKADLENIE	■	
9	CAS ZOTRV.	■	
10	OTACANIE	■	
11	ROZM: FAKT.	■	
12	VOL. PROG.	■	
13	ORIENTACIA	■	
14	OBRYS	■	
19	ROVINA OBRABANIA	■	
20	DATA OBRYSU	■	
21	PREDVRTANIE		■
22	HRUBOVANIE		■
23	HL. OBR. NA CISTO		■
24	STR. OBR. NA CISTO		■
25	OBRYS		■
26	FAKT. ZAC. BOD OSI	■	
27	POVRCH VALCA		■
28	POVRCH VALCA		■
29	VYSTUPOK PLASTA VAL.		■
32	TOLERANCIA	■	
39	PL. VALCA OBRYS		■
200	VRTANIE		■
201	VYSUSTRUZ.		■
202	VYVRTAVANIE		■
203	UNIV. VRTANIE		■
204	SPATNE ZAHLBOVANIE		■
205	UNIV. HLBK. VRTANIE		■
206	VRTANIE ZAVITOV		■
207	VRT. VNUT ZAV. GS		■
208	FREZ. OTV.		■
209	REZ. V. Z. S PR. TR.		■
210	KYVAVA DRAZKA		■
211	OBLA DRAZ.		■
212	OBR. CIS. VYR.		■
213	OBR. CAPU NA CIS.		■

18.4 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	PRAVOUHLY VYCNELOK		■
257	KRUHOVY VYCNELOK		■
258	MNOHOSTR. VYCNELOK		■
262	FREZOVANIE ZAVITU		■
263	FREZ. ZAV. SO ZAHLB.		■
264	VRT. FREZ. ZAV.		■
265	VRT. FREZ. ZAV. HEL.		■
267	VONKAJSI ZAVIT FR.		■
270	CHAR. OBRYSU	■	
275	NEVIR. OBRYS. DRAZKA		■

Prídavné funkcie

M	Účinok	Vplyv na blok – Začiatok	Koniec	Strana
M0	ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ otáčanie vretena/VYP. chladiacu kvapalinu		■	388
M1	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/chladiaca kvapalina VYP.		■	588
M2	ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/chladiaca kvapalina VYP./príp. Vymazanie stavového zobrazenia (závisí od parametrov stroja)/návrat do bloku 1		■	388
M3 M4 M5	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek ZASTAVENIE vretena	■ ■	 ■	388
M6	Výmena nástroja/ZASTAVIŤ beh programu (závisí od parametrov stroja)/ ZASTAVIŤ vreteno		■	388
M8 M9	Chladiaca kvapalina ZAP. Chladiaca kvapalina VYP.	■	 ■	388
M13 M14	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek/Chladiaca kvapalina ZAP. Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek/Chladiaca kvapalina zap.	■ ■		388
M30	Rovnaká funkcia ako M2		■	388
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	■		389
M92	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na polohu definovanú výrobcom stroja, napr. na polohu na výmenu nástroja	■		389
M94	Znížiť zobrazenie osi otáčania na menej ako 360°	■		462
M97	Obrábanie malých obrysových stupňov		■	392
M98	Úplné obrábanie otvorených obrysov		■	393
M99	Vyvolanie cyklu po blokoch		■	Príručka cyklov
M101 M102	Automatická výmena nástroja za sesterský nástroj po uplynutí životnosti Odmietnuť funkciu M101		■ ■	217
M107 M108	Potlačiť chybové hlásenie pri sesterských nástrojoch s prídavkom Odmietnuť funkciu M107		■ ■	217
M109 **M110** M111	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu) Konštanta) Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (len zníženie posuvu) Odmietnuť funkcie M109/M110	■ ■	 ■	396
M116 M117	Posuv pri otočných osiach v mm/min. Odmietnuť funkciu M116	■	 ■	460
M118	Interpolácia polohy ručného kolieska počas vykonávania programu	■		399
M120	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)	■		397
M126 M127	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou Odmietnuť funkciu M126	■	 ■	461
M128 M129	Zachovať polohu hrotu nástroja pri polohovaní osí natočenia (TCPM) Odmietnuť funkciu M128	■	 ■	463

18.4 Prehľadné tabuľky

M	Účinok	Vplyv na blok – Začiatok	Koniec	Strana
M130	V polohovacom bloku: Body sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém	■		391
M136	Posuv F v milimetroch na otáčku vretena	■		395
M137	Odmietnuť funkciu M136			
M138	Výber osí natáčania	■		466
M140	Odsun od obrysu v smere osí nástroja	■		401
M143	Vymazať základné otočenie	■		403
M144	Zohľadnenie kinematiky stroja v SKUTOČNÝCH/POŽADOVANÝCH polohách na konci bloku	■		467
M145	Odmietnuť funkciu M144		■	
M141	Potlačenie monitorovania snímacím systémom	■		403
M148	Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC	■		404
M149	Odmietnuť funkciu M148		■	

18.5 Porovnanie funkcií TNC 620 a iTNC 530

Porovnanie: technické údaje

Funkcia	TNC 620	iTNC 530
Osi	maximálne 6	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	15,1-palcová farebná plochá obrazovka TFT	19-palcová farebná plochá obrazovka TFT alebo 15,1-palcová farebná plochá obrazovka TFT
Pamäťové médium pre NC, PLC programy a systémové súbory	Pamäťová karta CompactFlash	Pevný disk alebo disk Solid State Disk SSDR
Programová pamäť pre NC programy	2 GB	>21 GB
Doba spracovania bloku	1,5 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	Kompaktne v riadiacom paneli alebo modulárne v skriňovom rozvádzači	Modulárne v skriňovom rozvádzači

Porovnanie: dátové rozhrania

Funkcia	TNC 620	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000BaseT	X	X
Sériové rozhranie RS-232-C	X	X
Sériové rozhranie RS-422	-	X
USB rozhranie	X	X

18.5 Porovnanie funkcií TNC 620 a iTNC 530

Porovnanie: príslušenstvo

Funkcia	TNC 620	iTNC 530
Elektronické ručné kolieska		
■ HR 410/510	X	X
■ HR 420	X	X
■ HR 520/530/550FS	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 620	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 620	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 je dostupná	Funkcia je dostupná
Identifikácia nástroja Balluff	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 620	iTNC 530
Zadávanie programu		
■ V nekódovanom texte	■ X	■ X
■ V DIN/ISO	■ X	■ X
■ Pomocou smarT.NC	■ –	■ X
■ Editorom ASCII	■ X, priame editovanie	■ X, editovanie po konverzii
Údaje o polohe		
■ Požadovaná poloha priamok a kruhov v pravouhlých súradniciach	■ X	■ X
■ Požadovaná poloha priamok a kruhov v polárnych súradniciach	■ X	■ X
■ Údaje rozmerov absolútne alebo inkrementálne	■ X	■ X
■ Zobrazenie a zadanie v mm alebo palcoch	■ X	■ X
■ Vloženie poslednej polohy nástroja ako pól (prázdny blok CC)	■ X (chybové hlásenie pri nejednoznačnom prevzatí pólu)	■ X
■ Vektory normály plochy (**LN**)	■ X	■ X
■ Bloky drážok (**SPL**)	■ –	■ X, s možnosťou č. 9

18.5 Porovnanie funkcií TNC 620 a iTNC 530

Funkcia	TNC 620	iTNC 530
Korektúra nástroja		
■ V rovine obrábania a dĺžke nástroja	■ X	■ X
■ Vopred vypočítaný polomerom korigovaný obrys až do 99 blokov	■ X, s možnosťou č. 21	■ X
■ trojdimenzionálna korekcia polomeru nástroja	■ X, s možnosťou č. 9	■ X, s možnosťou č. 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 620 a iTNC 530	■ X	■ Nemožné
Tabuľka snímacieho systému na správu rôznych snímacích systémov 3D	X	–
Vytvorenie súboru použitia nástroja, kontrola dostupnosti	X	X
Výpočet rezných parametrov: automatický výpočet otáčok vretena a posuvu	Jednoduchý výpočtový modul rezných parametrov	Na základe uložených technologických tabuliek
Definovanie ľubovoľných tabuliek	■ Voľne definovateľné tabuľky (súbory .TAB) ■ Čítanie a zápis pomocou funkcií FN ■ Definovanie konfiguračnými údajmi ■ Názvy tabuliek musia začínať písmenami ■ Čítanie a zápis funkcií SQL	■ Voľne definovateľné tabuľky (súbory .TAB) ■ Čítanie a zápis pomocou funkcií FN

Funkcia	TNC 620	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 č. 8	X, možnosť č. 8
Obrábanie na kruhovom stole		
■ Programovanie obrysov na rozvinutom valci		
■ Plášť valca (cyklus 27)	■ X, možnosť č. 8	■ X, možnosť č. 8
■ Plášť valca, drážka (cyklus 28)	■ X, možnosť č. 8	■ X, možnosť č. 8
■ Plášť valca, výčnelok (cyklus 29)	■ X, možnosť č. 8	■ X, možnosť č. 8
■ Plášť valca, vonkajší obrys (cyklus 39)	■ X, možnosť č. 8	■ X, možnosť č. 8
■ Posuv v mm/min alebo ot./min	■ X, možnosť č. 8	■ X, možnosť č. 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 č. 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, možnosť č. 19	■ X
■ Prevod programu FK na nekódovaný text	■ –	■ X
Programové skoky:		
■ Maximálny počet čísel návestí	■ 9999	■ 1000
■ Podprogramy	■ X	■ X
■ Hĺbka vnorenia pri podprogramoch	■ 20	■ 6
■ Opakovania častí programu	■ X	■ X
■ Ľubovoľný program ako podprogram	■ X	■ X

18.5 Porovnanie funkcií TNC 620 a iTNC 530

Funkcia	TNC 620	iTNC 530
Programovanie parametrov Q:		
Štandardné matematické funkcie	X	X
Zadanie vzorca	X	X
Spracovanie reťazca	X	X
Miestne parametre Q **QL**	X	X
Trvalo účinné parametre Q **QR**	X	X
Zmena parametrov pri prerušení programu	X	X
FN15: PRINT	–	X
FN25: PRESET	–	X
FN26: TABOPEN	X	X
FN27: TABWRITE	X	X
FN28: TABREAD	X	X
FN29: PLC LIST	X	–
FN31: RANGE SELECT	–	X
FN32: PLC PRESET	–	X
FN37: EXPORT	X	–
FN38: SEND	X	X
Externé uloženie súborov pomocou funkcie **FN16**	X	X
Formátovanie **FN16**: zarovnanie doľava, zarovnanie doprava, dĺžky reťazcov	X	X
Zápis pomocou **FN16** do súboru protokolu	X	–
Zobrazenie obsahu parametrov v prídavnom zobrazení stavu	X	–
Zobrazenie obsahu parametrov pri programovaní (Q-INFO)	X	X
Funkcie **SQL** na čítanie a zápis tabuliek	X	–

Funkcia	TNC 620	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, s možnosťou č. 20	■ X
■ Zobrazenie s vysokým rozlíšením	■ X	■ X
■ Zobraziť nástroj	■ X, s možnosťou č. 20	■ X
■ Nastavenie rýchlosti simulácie	■ X, s možnosťou č. 20	■ X
■ Súradnice pri čiare rezu, 3 roviny	■ –	■ X
■ Rozšírené funkcie priblíženia (ovládanie myšou)	■ X, s možnosťou č. 20	■ X
■ Zobrazenie rámu pre polovýrobok	■ X, s možnosťou č. 20	■ X
■ Zobrazenie hodnoty hĺbky v pôdoryse pri operácii myšou	■ X, s možnosťou č. 20	■ X
■ Cielené zastavenie testu programu (**STOP NA**)	■ X, s možnosťou č. 20	■ X
■ Zohľadniť makro výmeny nástroja	■ X (na rozdiel od skutočného spracovania)	■ X
■ Grafika pre obrábanie (pôdorys, zobrazenie v 3 rovinách, 3D zobrazenie)	■ X, s možnosťou č. 20	■ X
■ Zobrazenie s vysokým rozlíšením	■ X	■ X

18.5 Porovnanie funkcií TNC 620 a iTNC 530

Funkcia	TNC 620	iTNC 530
Tabuľky nulových bodov: uloženie nulových bodov platných pre obrobky	X	X
Tabuľka predvolieb: správa vzťažných bodov	X	X
Správa paliet		
■ Podpora súborov paliet	■ X, možnosť č. 22	■ X
■ Obrábanie orientované na nástroje	■ –	■ X
■ Tabuľka predvolieb pre palety: správa vzťažných bodov pre palety	■ –	■ X
Opätovný nábeh na obrys		
■ S prechodom na blok	■ 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 č. 40
■ Monitorovanie kolízie v ručnom režime	■ –	■ X, možnosť č. 40
■ Grafické zobrazenie definovaného kolízneho telesa	■ –	■ X, možnosť č. 40
■ Kontrola kolízie v teste programu	■ –	■ X, možnosť č. 40
■ Kontrola upínacích prostriedkov	■ –	■ X, možnosť č. 40
■ Správa nosiča nástrojov	■ X	■ X, možnosť č. 40

Funkcia	TNC 620	iTNC 530
Podpora CAM:		
Preberanie obrysov z dát DXF	X, možnosť č. 42	X, možnosť č. 42
Preberanie polôh obrábania z dát DXF	X, možnosť č. 42	X, možnosť č. 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 č. 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 č. 44
Rozšírená funkcia **M128**: **FUNCTIOM TCPM**	X	X

18.5 Porovnanie funkcií TNC 620 a iTNC 530

Funkcia	TNC 620	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 zostávajúceho času chodu	■ –	■ X
Individuálne nastavenia farieb používateľského rozhrania	–	X

Porovnanie: cykly

cyklus	TNC 620	iTNC 530
1 **HLBOK. VRT.**	X	X
2 **VRTANIE ZAVITOV**	X	X
3 **FREZ. DRAZ.**	X	X
4 **FREZ. VYREZU**	X	X
5 **KRUH. VYREZ**	X	X
6 **HRUBOVANIE** (SL I, odporúča sa: SL II, cyklus 22)	–	X
7 **POSUN. NUL. BODU**	X	X
8 **ZRKADLENIE**	X	X
9 **CAS ZOTRV.**	X	X
10 **OTACANIE**	X	X
11 **ROZM: FAKT.**	X	X
12 **VOL. PROG.**	X	X
13 **ORIENTACIA**	X	X
14 **OBRYS**	X	X
15 **PREDVRTANIE** (SL I, odporúča sa: SL II, cyklus 21)	–	X
16 **FREZ. OBRYSU** (SL I, odporúča sa: SL II, cyklus 24)	–	X
17 **VRT. VNUT ZAV. GS**	X	X
18 **REZANIE ZAVITU**	X	X
19 **ROVINA OBRABANIA**	X, možnosť #8	X, možnosť #8
20 **DATA OBRYSU**	X, možnosť #19	X
21 **PREDVRTANIE**	X, možnosť #19	X
22 **HRUBOVANIE**	X, možnosť #19	X
23 **HL. OBR. NA CISTO**	X, možnosť #19	X
24 **STR. OBR. NA CISTO**	X, možnosť #19	X
25 **OBRYS**	X, možnosť #19	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, možnosť #19	X
202 **VYVRTAVANIE**	X, možnosť #19	X
203 **UNIV. VRTANIE**	X, možnosť #19	X
204 **SPATNE ZAHLBOVANIE**	X, možnosť #19	X

18.5 Porovnanie funkcií TNC 620 a iTNC 530

cyklus	TNC 620	iTNC 530
205 **UNIV. HLBK. VRTANIE**	X, možnosť #19	X
206 **REZ. VNUT. ZAV.**	X	X
207 **VRT. VNUT ZAV. GS**	X	X
208 **FREZ. OTV.**	X, možnosť #19	X
209 **REZ. V. Z. S PR. TR.**	X, možnosť #19	X
210 **KYVAVA DRAZKA**	X, možnosť #19	X
211 **OBLA DRAZ.**	X, možnosť #19	X
212 **OBR. CIS. VYR.**	X, možnosť #19	X
213 **OBR. CAPU NA CIS.**	X, možnosť #19	X
214 **KR. VYR. OBR. NA CIS**	X, možnosť #19	X
215 **KR. R. OBR. NA CIST.**	X, možnosť #19	X
220 **VZOR KRUHU**	X, možnosť #19	X
221 **VZOR. LINIE**	X, možnosť #19	X
225 **GRAVIROVAT**	X, možnosť #19	X
230 **RIADK.**	X, možnosť #19	X
231 **REG. PLOCHA**	X, možnosť #19	X
232 **CEL. FREZ.**	X, možnosť #19	X
233 **PLANFRAESEN**	X, možnosť #19	–
240 **CENTROVAT**	X, možnosť #19	X
241 **JEDNOBRITOVE VRTANIE**	X, možnosť #19	X
247 **ZADAT VZTAZNY BOD**	X	X
251 **PRAVOUHL. VYREZ**	X, možnosť #19	X
252 **KRUH. VYREZ**	X, možnosť #19	X
253 **FREZ. DRAZ.**	X, možnosť #19	X
254 **OBLA DRAZ.**	X, možnosť #19	X
256 **PRAVOUHLY VYCNELOK**	X, možnosť #19	X
257 **KRUHOVY VYCNELOK**	X, možnosť #19	X
258 **MNOHOSTR. VYCNELOK**	X, možnosť #19	–
262 **FREZOVANIE ZAVITU**	X, možnosť #19	X
263 **FREZ. ZAV. SO ZAHLB.**	X, možnosť #19	X
264 **VRT. FREZ. ZAV.**	X, možnosť #19	X
265 **VRT. FREZ. ZAV. HEL.**	X, možnosť #19	X
267 **VONKAJSI ZAVIT FR.**	X, možnosť #19	X
270 **CHAR. OBRYSU** na nastavenie reakcií cyklu 25	X	X
275 **NEVIR. OBRYS. DRAZKA**	X, možnosť #19	X
276 **PRIEBEH OBRYSU 3D**	–	X
290 **INTERPOLACNE TOCENIE**	–	X, možnosť #96

Porovnanie: Prídavné funkcie

M	Účinok	TNC 620	iTNC 530
M00	ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ otáčanie vretena/VYP. chladiacu kvapalinu	X	X
M01	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu	X	X
M02	ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/ chladiaca kvapalina VYP./príp. Vymazanie stavového zobrazenia (závisí od parametrov stroja)/návrat do bloku 1	X	X
M03 M04 M05	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek ZASTAVENIE vretena	X	X
M06	Výmena nástroja/ZASTAVENIE vykonávania programu (funkcia závislá od stroja)/ZASTAVENIE vretena	X	X
M08 M09	Chladiaca kvapalina ZAP. Chladiaca kvapalina VYP.	X	X
M13 M14	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek/chladiaca kvapalina ZAP. Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek/chladiaca kvapalina zap.	X	X
M30	Rovnaká funkcia ako M02	X	X
M89	Voľná prídavná funkcia **alebo** vyvolanie cyklu, modálne účinná (funkcia závislá od stroja)	X	X
M90	Konštantná dráhová rýchlosť na rohoch (na TNC 620 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
M101 M102	Automatická výmena nástroja za sesterský nástroj po uplynutí životnosti Odmietnuť funkciu M101	X	X
M103	Znížiť posuv pri zanorení na faktor F (percentuálna hodnota)	X	X
M104	Znovu aktivovať posledný zadaný vzťažný bod	– (odporúča sa: cyklus 247)	X
M105 M106	Vykonať obrábanie s druhým faktorom k_V Vykonať obrábanie s prvým faktorom k_V	–	X
M107 M108	Potlačiť chybové hlásenie pri sesterských nástrojoch s prídavkom Odmietnuť funkciu M107	X	X

18.5 Porovnanie funkcií TNC 620 a iTNC 530

M	Účinok	TNC 620	iTNC 530
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, možnosť #21	X
M120	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)	X, možnosť #21	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
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	–

M	Účinok	TNC 620	iTNC 530
M200 -M204	Funkcie na rezanie laserom	–	X

Porovnanie: Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručný režim a Elektrické ručné koliesko

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
Tabuľka snímacieho systému na správu snímacích systémov 3D	X	–
Kalibrácia účinnej dĺžky	X, možnosť #17	X
Kalibrácia účinného polomeru	X, možnosť #17	X
Zisťovanie základného natočenia pomocou priamky	X, možnosť #17	X
Nastavenie vzťažného bodu na ľubovoľnej osi	X, možnosť #17	X
Vloženie rohu ako vzťažného bodu	X, možnosť #17	X
Vloženie stredu kruhu ako vzťažného bodu	X, možnosť #17	X
Vloženie stredovej osi ako vzťažného bodu	X, možnosť #17	X
Určenie základného natočenia pomocou dvoch vŕtaní/kruhových čapov	X, možnosť #17	X
Nastavenie vzťažného bodu pomocou štyroch vŕtaní/kruhových čapov	X, možnosť #17	X
Nastavenie stredu kruhu pomocou troch vŕtaní/kruhových čapov	X, možnosť #17	X
Stanovenie a kompenzovanie šikmej polohy plochy	X, možnosť #17	–
Podpora mechanických systémov ručným prevzatím aktuálnej polohy	Softvérovým alebo pevne naprogramovaným tlačidlom	Pevne naprogramovaným tlačidlom
Zápis nameraných hodnôt do tabuľky predvolieb	X, možnosť #17	X
Zápis nameraných hodnôt do tabuľky nulových bodov	X, možnosť #17	X

18.5 Porovnanie funkcií TNC 620 a iTNC 530

Porovnanie: cykly snímacieho systému na automatickú kontrolu obrobku

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
0 **REF. ROVINA**	X, možnosť #17	X
1 **REF. BOD POLARNY**	X, možnosť #17	X
2 **TS KALIBROVAT**	–	X
3 **MERAT**	X, možnosť #17	X
4 **MERAT 3D**	X, možnosť #17	X
9 **TS KAL. DLZKA**	–	X
30 **KALIBRACIA TT**	X, možnosť #17	X
31 **DLZKA NASTROJA**	X, možnosť #17	X
32 **POLOMER NASTROJA**	X, možnosť #17	X
33 **MER. NASTROJA**	X, možnosť #17	X
400 **ZAKL NATOC.**	X, možnosť #17	X
401 **CER. 2 OTVORY**	X, možnosť #17	X
402 **CER. 2 CAPY**	X, možnosť #17	X
403 **CER NAD. OSOU OT.**	X, možnosť #17	X
404 **NAST. ZAKL. NATOC.**	X, možnosť #17	X
405 **CERVENA CEZ OS C**	X, možnosť #17	X
408 **REF. B. STR. DR.**	X, možnosť #17	X
409 **REF. B. STR. VYST.**	X, možnosť #17	X
410 **REF. B. VNUT. OBDL.**	X, možnosť #17	X
411 **REF. B. VONK. OBDL.**	X, možnosť #17	X
412 **REF. B. VNUT. KRUH**	X, možnosť #17	X
413 **REF. B. VONK. KRUH**	X, možnosť #17	X
414 **REF. B. VONK. ROH**	X, možnosť #17	X
415 **REF. B. VNUT. ROH**	X, možnosť #17	X
416 **REF. B. ST. ROZ. KR.**	X, možnosť #17	X
417 **REF. BOD OSI TS**	X, možnosť #17	X
418 **REF. B. 4 OTVOROV**	X, možnosť #17	X
419 **REF. BOD. JEDN. OSI**	X, možnosť #17	X
420 **MERANIE UHLA**	X, možnosť #17	X
421 **MERANIE OTVORU**	X, možnosť #17	X
422 **MERANIE VONK. KRUH**	X, možnosť #17	X
423 **MERANIE VNUT. KRUH**	X, možnosť #17	X
424 **MERANIE VONK. OBDL.**	X, možnosť #17	X
425 **MERANIE VNUT. OBDL.**	X, možnosť #17	X
426 **MERANIE VONK. REB.**	X, možnosť #17	X
427 **MER. SURADNIC**	X, možnosť #17	X
430 **MER. ROZST. KRUZ.**	X, možnosť #17	X

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
431 **MER. ROVINY**	X, možnosť #17	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, možnosť #17	X
461 **KALIBRACIA TS DLZKY**	X, možnosť #17	X
462 **KALIBRACIA TS V PRSTENCI**	X, možnosť #17	X
463 **KALIBRACIA TS NA CAPE**	X, možnosť #17	X
480 **KALIBRACIA TT**	X, možnosť #17	X
481 **DLZKA NASTROJA**	X, možnosť #17	X
482 **POLOMER NASTROJA**	X, možnosť #17	X
483 **MER. NASTROJA**	X, možnosť #17	X
484 **KALIBROVAT IR TT**	X, možnosť #17	X
600 **GLOB. PRAC. PRIESTOR**	X	–
601 **LOK. PRAC. PRIESTOR**	X	–

18.5 Porovnanie funkcií TNC 620 a iTNC 530

Porovnanie: rozdiely pri programovaní

Funkcia	TNC 620	iTNC 530
Zmena prevádzkového režimu pri prebiehajúcej editácii bloku	Povolené	Povolené
Manipulácia so súborom:		
■ Funkcia **Uložiť súbor**	■ Dostupné	■ Dostupné
■ Funkcia **Uložiť súbor ako**	■ Dostupné	■ Dostupné
■ Odmietnuť zmeny	■ Dostupné	■ Dostupné
Správa súborov:		
■ Ovládanie myšou	■ Dostupné	■ Dostupné
■ Triediaca funkcia	■ Dostupné	■ Dostupné
■ Zadanie názvu	■ Otvorí prekrývacie okno **Zvoliť súbor**	■ Synchronizuje kurzor
■ Podpora kombinácií tlačidiel	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Správa obľúbených položiek	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Konfigurácia náhľadu stĺpcov	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ 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

Funkcia	TNC 620	iTNC 530
Tabuľka nulových bodov		
■ Triediaca funkcia podľa hodnôt v rámci osi	■ Dostupné	■ Nedostupné
■ Zrušiť tabuľku	■ Dostupné	■ Nedostupné
■ Skrytie nedostupných osí	■ Dostupné	■ Dostupné
■ Prepínanie zobrazenia Zoznam/formulár	■ Prepínanie tlačidlom Split-Screen (rozdelenie obrazovky)	■ Prepínanie prepínacím softvérovým tlačidlom
■ Vloženie jedného riadka	■ Povolené všade, po otázke možné prečíslovanie Vloží sa prázdny riadok, ručné vyplnenie 0	■ Povolené len na konci tabuľky. Riadok s hodnotou 0 sa vloží do všetkých stĺpcov
■ Prevzatie skutočných hodnôt polohy v jednej osi do tabuľky nulových bodov tlačidlom	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Prevzatie skutočných hodnôt polohy vo všetkých aktívnych osiach do tabuľky nulových bodov tlačidlom	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Prevzatie poslednej polohy nameranej snímacím systémom tlačidlom	■ Nedostupné	■ Dostupné
Voľné programovanie obrysu FK:		
■ Programovanie paralelných osí	■ Neutrálne so súradnicami X/Y, prepínanie funkciou **FUNCTION PARAXMODE**	■ V závislosti od stroja s dostupnými paralelnými osami
■ Automatická korekcia relatívnych vzťahov	■ V podprogramoch obrysov nebudú relatívne vzťahy korigované automaticky	■ Automatická korekcia všetkých relatívnych vzťahov

18.5 Porovnanie funkcií TNC 620 a iTNC 530

Funkcia	TNC 620	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 **Delete All** 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
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. 50 000 blokov, nastaviteľné dátumom konfigurácie	Bez obmedzení z hľadiska dĺžky programu
Programovacia grafika:		
■ Zobrazenie mriežky v mierke	■ Dostupné	■ Nedostupné
■ Editovanie podprogramov obrysov v cykloch SLII pomocou **AUTO DRAW ON**	■ Pri chybových hláseniach sa kurzor nachádza v hlavnom programe na bloku **CYCL CALL**	■ Pri chybových hláseniach sa kurzor nachádza na bloku, ktorý zapríčinil chybu, v podprograme obrysu
■ Presúvanie okna priblíženia	■ Nedostupná funkcia opakovania	■ Dostupná funkcia opakovania

Funkcia	TNC 620	iTNC 530
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

18.5 Porovnanie funkcií TNC 620 a iTNC 530

Porovnanie: rozdiely v teste programu, funkčnosti

Funkcia	TNC 620	iTNC 530
Vstup do programu s tlačidlom **GOTO**	Funkcia je možná, iba ak ešte nebolo stlačené softvérové tlačidlo **ŠTART JEDN. ZÁ.**	Funkcia je možná aj po **ŠTART JEDN. ZÁ.**
Výpočet času obrábania	Čas obrábania sa spočíta pri každom opakovaní simulácie po stlačení softvérového tlačidla ŠTART	Počítanie času sa pri každom opakovaní simulácie po stlačení softvérového tlačidla ŠTART začne od 0
Po blokoch	V prípade cyklov bodových rastrov a **CYCL CALL PAT** ovládanie zastaví pri každom bode	Cykly bodových rastrov a **CYCL CALL PAT** ovládanie spracúva ako jeden blok

Porovnanie: rozdiely v teste programu, ovládaní

Funkcia	TNC 620	iTNC 530
Usporiadanie líšt softvérových tlačidiel a softvérových tlačidiel v rámci líšt	Usporiadanie líšt softvérových tlačidiel a softvérových tlačidiel sa líši podľa aktívneho rozdelenia obrazovky	
Funkcia priblíženia (Zoom)	Každá rovina rezu sa dá vybrať samostatným softvérovým tlačidlom	Rovina rezu sa dá vybrať tromi prepínacími softvérovými tlačidlami
Prídavné funkcie M špecifické pre stroj	Spôsobia chybové hlásenia, keď nie sú integrované do PLC	Budú pri teste programu ignorované
Zobrazenie/editácia tabuľky nástrojov	Funkcia dostupná po stlačení softvérového tlačidla	Funkcia nie je dostupná
Zobrazenie 3D: zobraziť obrobok transparentne	Dostupné	Funkcia nie je dostupná
Zobrazenie 3D: zobraziť nástroj transparentne	Dostupné	Funkcia nie je dostupná
Zobrazenie 3D: zobraziť dráhy nástroja	Dostupné	Funkcia nie je dostupná
Nastaviteľná kvalita modelu	Dostupné	Funkcia nie je dostupná

Porovnanie: rozdiely v ručnom režime, funkčnosť

Funkcia	TNC 620	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.
Tabuľka predvolieb	Základná transformácia (posun a rotácia) systému stola stroja v systéme obrobku pomocou stĺpcov **X**, **Y** a **Z**, ako aj pomocou priestorových uhlov **SPA**, **SPB** a **SPC**. V stĺpcoch **X_OFFS** až **W_OFFS** okrem toho možno definovať vyosenie v každej jednotlivej osi. Ich funkcia sa dá konfigurovať.	Základná transformácia (posun) systému stola stroja v systéme obrobku pomocou stĺpcov **X**, **Y** a **Z**, ako aj základné natočenie **ROT** v rovine obrábania (rotácia). V stĺpcoch **A** až **W** okrem toho možno definovať vzťažné body v rotačných a paralelných osiach.
Reakcie pri nastavení vzťažného bodu	Vloženie Preset-u v osi otáčania je aktívne v zmysle vyosenia osi. Toto vyosenie má vplyv aj na výpočty kinematiky a pri natáčaní roviny obrábania. Parametrom stroja **presetToAlignAxis**(č. 300203) sa určuje, či sa má vyosenie osi po vložení nuly interne prepočítať alebo nie. Bez ohľadu na to má vyosenie osi vždy nasledujúce vplyvy: ■ Vyosenie osi ovplyvňuje vždy zobrazenie požadovanej polohy príslušnej osi (vyosenie osi sa odpočíta od aktuálnej hodnoty osi). ■ Po naprogramovaní súradnice osi otáčania v bloku 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

18.5 Porovnanie funkcií TNC 620 a iTNC 530

Porovnanie: rozdiely v ručnom režime, ovládanie

Funkcia	TNC 620	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 pomocou softvérového tlačidla **KON.** a pevne naprogramovaného tlačidla **END**	Možné pomocou softvérového tlačidla **KON.** a pevne naprogramovaného tlačidla **END**

Porovnanie: rozdiely pri spracovaní, ovládanie

Funkcia	TNC 620	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 prechod na blok	Zmena prevádzkového režimu povolená, do pamäte sa uložia modálne informácie, obrábanie sa dá obnoviť príkazom Štart NC.
Vstup do sekvencií FK príkazom **GOTO** po spracovaní pred zmenou prevádzkového režimu až po toto miesto	Chybové hlásenie **Programovanie FK: Nedefinovaná začiatočná poloha** Vstup pomocou prechodu na blok je povolený	Vstup je povolený
Predbeh blokov:		
Prepínanie rozdelenia obrazovky pri opätovnom vstupe	Možné len po nábehu na polohu opätovného vstupu	Možné vo všetkých prevádzkových stavoch
Chybové hlásenia	Chybové hlásenia sú zaznamenané aj po odstránení chyby a musia sa potvrdiť samostatne	Chybové hlásenia sa po odstránení chyby sčasti odstránia automaticky
Bodový raster v rámci krokovania programu	Pri cykloch bodových rastrov a **CYCL CALL PAT** ovládanie zastaví pri každom bode	Cykly bodových rastrov a **CYCL CALL PAT** ovládanie spracúva ako jeden blok

Porovnanie: rozdiely pri spracovaní, pojazdové pohyby

Pozor, skontrolujte pojazdové pohyby!

NC programy, ktoré boli vytvorené na starších ovládaniach TNC, môžu spôsobiť TNC 620 iné posuvy alebo chybové hlásenia!

Bezpodmienečne preskúšajte programy s nevyhnutnou starostlivosťou a opatrnosťou!

V nasledujúcom texte nájdete súpis známych rozdielov. Súpis nemusí byť úplný!

Funkcia	TNC 620	iTNC 530
Interpolovaný posuv pomocou funkcie **M118**	Má účinok v aktívnom súradnicovom systéme, teda príp. otočenom alebo natočenom súradnicovom systéme stroja, v závislosti od nastavenia v menu 3D ROT ručného režimu	Má účinok v súradnicovom systéme stroja
Vymazanie základného natočenia pomocou funkcie **M143**	Funkcia **M143** vymaže záznamy v stĺpcoch **SPA**, **SPB** a **SPC** tabuľky predvolieb, opätovná aktivácia príslušného riadka predvoľby **nespôsobí** aktiváciu vymazaného základného natočenia.	Funkcia **M143nevymaže** záznam v stĺpci **ROT** tabuľky predvolieb, opätovná aktivácia príslušného riadka predvoľby taktiež znova aktivuje vymazané základné natočenie.
Zmena mierky prisunutí/odsunutí (**APPRDEP**/**RND**)	Je povolený faktor mierky špecifický pre os, zmena mierky sa nevykoná pre polomer	Chybové hlásenie
Prísun/odsun pomocou **APPRDEP**	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 **APPRDEP**, ak sú definované obrysové prvky s dĺžkou 0	Obrysové prvky s dĺžkou 0 budú ignorované. Prisunutia a odsunutia sa vypočítajú vždy pre prvý a 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

18.5 Porovnanie funkcií TNC 620 a iTNC 530

Funkcia	TNC 620	iTNC 530
Účinok parametrov Q	Parametre **Q60** až **Q99** (**QS60** až **QS99**) majú zásadne vždy miestny účinok.	Parametre **Q60** až **Q99** (**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** ■ Programová voľba ■ **END PGM**	■ Blok s **R0** ■ Blok **DEP** ■ Programová voľba ■ Programovanie G73 **NATOČENIE** ■ **PGM CALL**
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**
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

Funkcia	TNC 620	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 alebo posledným korigovaným prvkom, spracuje sa jeho nasledujúci alebo predchádzajúci prvok ako prvý alebo 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 bloku **T**	V zobrazení polohy sa započítajú hodnoty **L** a **DL** z tabuľky nástrojov
Cykly SLII 20 až 24:		
■ Počet definovateľných prvkov	■ Max. 16 384 blokov v až 12 čiastkových obrysoch	■ Max. 8 192 obrysových prvkov v až 12 čiastkových obrysoch, bez obmedzenia na čiastkovom obryse
■ Definovanie roviny obrábania	■ Os nástroja v bloku **T** 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 poslednou naprogramovanou polohou alebo v osi nástroja na bezpečnú výšku ■ Pri posuve na bezpečnú výšku v osi nástroja musíte pri prvom posuve naprogramovať obe súradnice	■ Parameter MP7420 umožňuje konfiguráciu, či sa posuv do koncovej polohy vykoná nad poslednou naprogramovanou polohou alebo v osi nástroja na bezpečnú výšku ■ Pri posuve na bezpečnú výšku v osi nástroja musíte pri prvom posuve naprogramovať jednu súradnicu

18.5 Porovnanie funkcií TNC 620 a iTNC 530

Funkcia	TNC 620	iTNC 530
Cykly SLII 20 až 24:		
■ Reakcie pri ostrovčekoch, ktoré nie sú zahrnuté vo výrezoch	■ Nedajú sa definovať komplexným obrysovým vzorcom	■ Dajú sa definovať komplexným obrysovým vzorcom len obmedzene
■ Objemové operácie pri cykloch SL s komplexnými obrysovými vzorcami	■ Možnosť vykonania reálnych objemových operácií	■ Len obmedzená možnosť vykonania objemových operácií
■ Korekcia polomeru aktívna pri **CYCL CALL**	■ Vygeneruje sa chybové hlásenie	■ Korekcia polomeru sa zruší, program sa spracuje
■ Bloky posuvov rovnobežné s osou v podprograme obrysu	■ Vygeneruje sa chybové hlásenie	■ Program sa spracuje
■ Prídavné funkcie **M** v podprograme obrysu	■ Vygeneruje sa chybové hlásenie	■ Funkcie M budú ignorované
Obrábanie plášťa valca všeobecne:		
■ Popis obrysov	■ Neutrálne, súradnicami X/Y	■ V závislosti od stroja fyzicky dostupnými osami otáčania
■ Definícia presadenia na valci plášťa	■ Neutrálne, posunutím nulového bodu v X/Y	■ V závislosti od stroja, posunutie nulového bodu v osiach otáčania
■ Definícia presadenia pomocou základného natočenia	■ Funkcia je dostupná	■ Funkcia nie je dostupná
■ Programovanie kruhu pomocou C/CC	■ Funkcia je dostupná	■ Funkcia nie je dostupná
■ Bloky **APPR**/**DEP** pri definícii obrysu	■ Funkcia nie je dostupná	■ Funkcia je dostupná
Obrábanie plášťa valca cyklom 28:		
■ Úplné vyhrubovanie drážky	■ Funkcia je dostupná	■ Funkcia nie je dostupná
■ Možnosť definovania tolerancie	■ Funkcia je dostupná	■ Funkcia je dostupná
Obrábanie plášťa valca cyklom 29:	Zanorenie priamo na obryse výčnelku	Kruhový pohyb prísuvu na obrys výčnelku
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

Funkcia	TNC 620	iTNC 530
Funkcia PLANE:		
■ **TABLE ROT/COORD ROT**	Účinok: ■ Spôsoby transformácie pôsobia na tzv. voľné osi otáčania ■ Pri **TABLE ROT** nepolohuje ovládanie voľnú os otáčania vždy, ale v závislosti od aktuálnej polohy, naprogramovaného priestorového uhla a od kinematiky stroja Predvoľba pri chýbajúcom výbere: ■ Použije sa **COORD ROT**	Účinok ■ Spôsoby transformácie pôsobia výlučne v spojení s osou otáčania C ■ Pri **TABLE ROT** polohuje ovládanie os otáčania vždy Predvoľba pri chýbajúcom výbere: ■ Použije sa **COORD ROT**
■ Stroj je nakonfigurovaný na uhol osi	■ Dajú sa použiť všetky funkcie **PLANE**	■ Vykoná sa len **PLANE AXIAL**
■ Programovanie inkrementálneho priestorového uhla pomocou **PLANE AXIAL**	■ Vygeneruje sa chybové hlásenie	■ Inkrementálny priestorový uhol sa interpretuje ako absolútna hodnota
■ Programovanie inkrementálneho uhla osi podľa **PLANE SPATIAL**, ak je stroj nakonfigurovaný na priestorový uhol	■ Vygeneruje sa chybové hlásenie	■ Inkrementálny uhol osi sa interpretuje ako absolútna hodnota
■ Programovanie funkcií **PLANE** pri aktívnom cykle 8 **ZRKADLENIE**	■ Zrkadlenie nemá vplyv na natočenie prostredníctvom funkcie **PLANE AXIAL** a cyklu **19**	■ Funkcia dostupná so všetkými funkciami **PLANE**
Špeciálne funkcie na programovanie cyklov:		
■ FN17	■ Funkcia je dostupná ■ Na výstup sa odosielajú vždy metrické hodnoty ■ Ďalšie rozdiely sa týkajú detailov	■ Funkcia je dostupná ■ Hodnoty sa odosielajú na výstup v jednotkách aktívneho programu NC ■ Rozdiely sa týkajú detailov
■ FN18	■ Funkcia je dostupná ■ Na výstup sa odosielajú vždy metrické hodnoty ■ Rozdiely sa týkajú detailov	■ Funkcia je dostupná ■ Hodnoty sa odosielajú na výstup v jednotkách aktívneho programu NC ■ Rozdiely sa týkajú detailov
Započítanie dĺžky nástroja v zobrazení polohy	V zobrazení polohy sa zohľadnia dĺžka nástroja **L** a **DL** z tabuľky nástrojov, z bloku **T** v závislosti od parametra stroja **progToolCallDL** (č. 124501)	V zobrazení polohy sa zohľadnia dĺžka nástroja **L** a **DL** z tabuľky nástrojov

18.5 Porovnanie funkcií TNC 620 a iTNC 530

Porovnanie: rozdiely v režime MDI

Funkcia	TNC 620	iTNC 530
Spracovanie súvisiacich sekvencií	Funkcia je dostupná	Funkcia je dostupná
Ukladanie funkcií s modálnym účinkom	Funkcia je dostupná	Funkcia je dostupná
Prídavné funkcie	■ Zobrazenie stavu pre parametre Q ■ Funkcie blokov, napr. **KOPÍROVAŤ BLOK** ■ Nastavenie ACC ■ Prídavné funkcie programu, napr. funkcia **FUNCTION DWELL**	■ Globálne nastavenia programu

Porovnanie: rozdiely v programovacom mieste

Funkcia	TNC 620	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 **%** 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

18.6 Prehľad funkcií DIN/ISO

Prehľad funkcií DIN/ISO TNC 620

Funkcie M	
M00 M01 M02	ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/Chladiaca kvapalina VYP. Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/Chladiaca kvapalina VYP./príp. Vymazanie stavového zobrazenia (závisí od parametrov stroja)/návrat do bloku 1
M03 M04 M05	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek ZASTAVENIE vretena
M06	Výmena nástroja/ZASTAVIŤ beh programu (závisí od parametrov stroja)/ZASTAVIŤ vreteno
M08 M09	Chladiaca kvapalina ZAP. Chladiaca kvapalina VYP.
M13 M14	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek/Chladiaca kvapalina ZAP. 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 M92	V polohovacom bloku: súradnice sa vzťahujú na nulový bod stroja 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 M98	Obrábanie malých obrysových stupňov Úplné obrábanie otvorených obrysov
M109 M110 M111	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu) Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (len zníženie posuvu) Odmietnuť funkcie M109/M110
M116 M117	Posuv pri osiach uhla v mm/min Odmietnuť funkciu M116
M118	Interpolácia polohy ručného kolieska počas vykonávania programu
M120	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)
M126 M127	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou Odmietnuť funkciu M126
M128 M129	Zachovať polohu hrotu nástroja pri polohovaní osí natočenia (TCPM) 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 M149	Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC Odmietnuť funkciu M148

18.6 Prehľad funkcií DIN/ISO

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 skosenia R
G25*	**Zaobl. hrotu** s polomerom R 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 vľ. od dráhy**
G42	**Korek. polomeru vpr. od dráhy**
G43	**Korek. rádiusu: Predĺžiť dráhu** pre G07
G44	**Korek. rádiusu: Skrátiť 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**

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, výčnelkov a drážok	
G233	**PLANFRAESEN**
G251	**PRAVOUHL. VYREZ**
G252	**KRUH. VYREZ**
G253	**FREZ. DRAZ.**
G254	**OBLA DRAZ.**
G256	**PRAVOUHLY VYCNELOK**
G257	**KRUHOVY VYCNELOK**
G258	**MNOHOSTR. VYCNELOK**
Cykly na výrobu rastrov bodov	
G220	**VZOR KRUHU**
G221	**VZOR. LINIE**
Cykly SL	
G37	**OBRYS**
G120	**DATA OBRYSU** pre G121 až G124
G121	**PREDVRTANIE**
G122	**HRUBOVANIE**
G123	**HL. OBR. NA CISTO**
G124	**STR. OBR. NA CISTO**
G125	**OBRYS** pre otvorený obrys
G270	**CHAR. OBRYSUPOVRCH VALCA**
G127	**POVRCH VALCA**
G128	**VYSTUPOK PLASTA VAL.**
G129	**PL. VALCA OBRYS**
G139	**NEVIR. OBRYS. DRAZKA**
G275	
Prepočty súradníc	
G53	**POSUN. NUL. BODU** z tabuliek nulových bodov
G54	**POSUN. NUL. BODU** v programe**ZRKADLENIE**
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

18.6 Prehľad funkcií DIN/ISO

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. KRUZ.
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

Funkcie G

Rozmerové údaje	
G90	**Ab. rozmer**
G91	**Rozm. prír.**

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	Čas 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 návestie
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

18.6 Prehľad funkcií DIN/ISO

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
Vnútorný (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)

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..... 468
3D snímací systém
kalibrácia..... 521
použitie..... 513
3D základné natočenie..... 531
3D zobrazenie..... 558

A

ACC..... 415
ADP..... 474
Adresár..... 142, 147
kopírovať..... 150
vymazať..... 151
vytvorenie..... 147
Archívy ZIP..... 158
Automatické premeranie nástroja.... 205
Automatické spustenie programu.... 586

B

Bezdrôtové ručné koliesko..... 490
konfigurovať..... 616
nastaviť kanál..... 617
nastaviť vysielací výkon..... 617
priradiť úchyt ručného kolieska..... 616
štatistické údaje..... 618
Block Check Character..... 603
Blok..... 134
vloženie, zmena..... 134
vymazanie..... 134

C

CAD-Viewer..... 287
Cesta..... 142
Cykly snímacieho systému
ručne..... 513

Č

Čas zotrvania..... 430, 431, 432
Čísla verzií..... 619
Číslo nástroja..... 200
Číslo softvéru..... 600
Číslo verzie..... 600
Čítanie systémových údajov.... 347, 366
Členenie programov..... 172

D

D14
Vygenerovanie chybových hlásení..... 338
D18
Čítanie systémových údajov..... 347
D19
Prenos hodnôt do PLC..... 356
D20
Synchronizácia NC a PLC... 356
D26: TABOPEN
Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku..... 425
D27: TABWRITE
Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky..... 426
D28: TABREAD
Načítať voľne definovateľnú tabuľku..... 427
D29
Prenos hodnôt do PLC..... 357
D37 EXPORT..... 357
D38
Informácie..... 357
Dátové rozhranie..... 601
nastavenie..... 601
obsadenia konektorov..... 634
Definícia polovýrobku..... 130
Definovanie lokálnych parametrov Q..... 327
Definovanie zvyškových parametrov Q..... 327
Dialóg..... 131
DIN/ISO..... 131
Dĺžka nástroja..... 200
DNC..... 614
Informácie z programu NC... 357
Dráhové funkcie
základy..... 238
základy
kruhy a kruhové oblúky..... 241
predpolohovanie..... 242
Dráhové pohyby..... 254
polárne súradnice..... 265
pravouhlé súradnice..... 254
Polárne súradnice
Priamka..... 266
Polárne súradnice
Kruhová dráha okolo pólu CC..... 267
Kruhová dráha s tangenciálnym napojením..... 267
Prehľad..... 265
pravouhlé súradnice
kruhová dráha so stanoveným polomerom..... 260
kruhová dráha s tangenciálnym napojením..... 261
prehľad..... 254
DXF konverter..... 288
vložiť vzťažný bod..... 293
Výber obrysu..... 295
vybrať polohy vŕtania
ikona..... 301
oblasť označená myšou..... 300

E

Ethernetové rozhranie..... 607
konfigurácia..... 607
možnosti pripojenia..... 607
pripojenie a odpojenie sieťových jednotiek..... 164
úvod..... 607
Externý prenos dát..... 163
Externý prístup..... 593

F

Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby M103..... 394
Filter pre polohy vŕtania pri prevzatí údajov DXF..... 302
Firewall..... 613
FN14: ERROR
Vygenerovanie chybových hlásení..... 338
FN16: F-PRINT
Výstup formátovaných textov..... 342
FN23: ÚDAJE KRUHU
Vypočítať kruh z 3 bodov.... 332
FN24: ÚDAJE KRUHU
Vypočítať kruh zo 4 bodov.. 332
FN28: TABREAD
Načítať voľne definovateľnú tabuľku..... 427
Formulárový náhľad..... 425
Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine..... 459
FS, funkčná bezpečnosť..... 499
Funkcia FCL..... 11
Funkcia MOD..... 590
prehľad..... 591
výber..... 590
zatvoriť..... 590
Funkcia PLANE..... 435, 436
Automatické natočenie..... 451
Definícia bodov..... 446
Definícia Eulerovho uhla..... 442
Definícia priemetového uhla..... 440
Definícia priestorového uhla..... 439
Definícia uhla osi..... 449
definícia vektora..... 444
Frézovanie sklonenou frézou..... 459
inkrementálna definícia..... 448
prehľad..... 436
Priebeh polohovania..... 451
Voľba možných riešení..... 454
vynulovanie..... 438

Funkčná bezpečnosť FS..... 499

G

Grafická simulácia..... 563
zobraziť nástroj..... 563
Grafiky..... 556
náhľady..... 558
pri programovaní..... 180
pri programovaní
zväčšenie výrezu..... 183

H

Hlavné osi..... 123
Chod programu..... 571
pokračovať po prerušení..... 576
prehľad..... 571
prerušiť..... 573
preskočenie blokov..... 587
vykonať..... 572
Chybové hlásenie..... 184
pomoc pri..... 184
Chybové hlásenie NC..... 184

I

Indexovaný nástroj..... 208
Interpolácia Helix..... 268
Interpolácia polohovania ručným kolieskom M118..... 399
iTNC 530..... 78

K

Kalkulačka..... 174
Kľúčové číslo..... 600
Kolísajúce otáčky..... 428
Kompenzácia šikmej polohy obrobku
meraním dvojice bodov alebo priamky..... 528
Kontextová pomoc..... 189
Kontrola dotykovou sondou..... 403
Kontrola polôh osí..... 501
Konvertor DXF
Filter pre polohy vŕtania..... 302
výber polôh obrábania..... 298
Výber polôh vŕtania
Samostatný výber..... 299
Kopírovanie častí programu.... 136, 136
Korekcia nástroja..... 223
dĺžka..... 223
polomer..... 224
Korekcia polomeru..... 224
vloženie..... 225
vonkajšie rohy, vnútorné rohy..... 226
Kruhová dráha.. 260, 261, 267, 267
okolo stredu kruhu CC..... 259

L

Look ahead..... 397

M

M91, M92..... 389
MDI..... 550
Medze posuvu..... 595
Monitorovanie pracovného priestoru..... 565, 569

N

Nábeh na obrys..... 243
Načítanie parametra stroja..... 371
Nahradenie textov..... 138
Nastavenia grafiky..... 592
Nastavenia siete..... 607
Nastavenia stroja..... 593
Nastavenie PRENOSOVEJ RÝCHLOSTI..... 601
Natáčanie bez osí otáčania..... 458
Natočenie
rovina obrábania..... 436
vynulovanie..... 438
Natočenie roviny obrábania.... 435, 542
naprogramované..... 435
ručne..... 542
Názov nástroja..... 200

O

Obnova..... 101
Obrábanie vo viacerých osiach 434
Obrazovka..... 79
Obrazovková klávesnica..... 168
Odsun od obrysu..... 401
Odsunutie..... 577
po výpadku prúdu..... 577
Ochranná zóna..... 595
Opakovanie časti programu..... 309
Opätovný nábeh na obrys..... 585
Opustenie obrysu..... 243
Osadenie konektorov dátových rozhraní..... 634
Osi natáčania..... 463
Os otáčania..... 460
znížiť zobrazenie M94..... 462
posuv po optimalizovanej dráhe M126..... 461
O tejto príručke..... 6
Otvorené rohy obrysu M98..... 393
Otvorenie grafických súborov... 160
Otvorenie súborov Excel..... 156
Otvorenie súboru BMP..... 160
Otvorenie súboru GIF..... 160
Otvorenie súboru INI..... 159
Otvorenie súboru JPG..... 160
Otvorenie súboru PNG..... 160
Otvorenie súboru TXT..... 159
Otvorenie textových súborov.... 159
Otvorenie videosúboru..... 159
Ovládací panel..... 80

P

Parameter Q
prenos hodnôt do PLC..... 356
Parameter reťazca
čítanie systémových údajov 366
kontrola..... 368
kopírovanie čiastkového reťazca..... 365
priradenie..... 363
transformovať..... 367
určenie dĺžky..... 369
Parametre používateľa..... 622
Parametre Q..... 362
formátovaný výstup..... 342
kontrola..... 335
lokálne parametre QL..... 324
programovanie..... 324
trvalo účinné parametre QR 324
vopred obsadené..... 374
Parametre reťazca..... 362
združenie..... 363
Parametre stroja..... 622
Pevný disk..... 139
Podprogram..... 307
ľubovoľný program..... 311
Polárne súradnice..... 123
programovanie..... 265
základy..... 123
Polohovanie..... 550
pri natočenej rovine obrábania..... 391, 467
Polohovanie s ručným zadávaním.. 550
Polohy obrobku..... 124
Polomer nástroja..... 200
Pomoc pri chybovom hlásení... 184
Porovnanie funkcií..... 651
Postprocesor..... 470
Posuv..... 497
pri osiach otáčania, M116... 460
zmeniť..... 498
Posuv v milimetroch/jedno otočenie vretena M136..... 395
Potlačenie chvenia..... 415
Pôdorys..... 561
Pravouhlé súradnice
kruhová dráha okolo stredu kruhu CC..... 259
priamka..... 255
Prebehnutie referenčných bodov.... 482
Predvoľby programu..... 409
Prechod na blok..... 580
po výpadku elektrického

prúdu... 580
v programoch paliet... 584
v tabuľke bodov... 584
Premeranie nástroja... 205
Premerať obrobky... 539
Prenos dát
softvér... 605
systém súborov... 603
Prenosová rýchlosť... 601
Prenos údajov
Block Check Character... 603
dátové bity... 602
koncové bity... 602
nadviazanie spojenia... 603
parita... 602
protokol... 602
reakcia na prijatie ETX... 604
softvér TNCserver... 604
Stav vedenia RTS... 603
Prerušenie obrábania... 573
Presúvanie osí stroja... 485
krokovým polohovaním... 486
použitie smerových tlačidiel osí... 485
ručným kolieskom... 487
Prevádzkové časy... 599
Prevádzkové režimy... 81
Prevádzkový súbor nástroja... 596
Prevzatie skutočnej polohy... 132
Prezerač dokumentov... 155
Priamka... 255, 266
Prídavné funkcie... 386
na kontrolu chodu programu... 388
na zadávanie súradníc... 389
pre dráhové správanie... 392
pre osi otáčania... 460
pre vreteno a chladiacu kvapalinu... 388
vkladanie... 386
Prídavné osi... 123
Pripojenie siete... 164
Príslušenstvo... 108
Prístupy do tabuliek... 426
Procesný reťazec... 469
Program... 126
členiť... 172
editovanie... 133
otvoriť nový... 130
štruktúra... 126
Programovacia grafika... 274
Programovanie CAM... 469
Programovanie FK... 272
koncový bod... 278
otvorenie dialógu... 275
základy... 272
Programovanie parametrov Q... 362
pokyny na programovanie... 326
prídavné funkcie... 337
rozhodnutia ak/potom... 333
trigonometrické funkcie... 331
výpočty kruhu... 332
základné matematické funkcie... 329
Programovanie pohybov nástroja... 131

Q

Q parameter
Export... 357
Prenos hodnôt do PLC... 357
Q-Parameter... 324

R

Reakcia na prijatie ETX... 604
Rezonančné kmitanie... 428
Riadenie pohybov... 474
Rozdelenie obrazovky... 80
Rozdelenie obrazovky aplikácie CAD-Viewer a DXF konvertera 286
Ručné koliesko... 487
Ručné nastavenie vzťažného bodu... 533
na ľubovoľnej osi... 533
roh ako vzťažný bod... 534
stred kruhu ako vzťažný bod... 535
stredová os ako vzťažný bod... 538
Ručné vloženie vzťažného bodu
bez 3D snímacieho systému... 511
Rýchloposuv... 198

S

Skosenie... 256
Skupiny dielov... 328
Skúška použitia nástroja... 220
Snímacie cykly... 513
prevádzkový režim Ručne... 513
Snímanie
pomocou 3D snímacieho systému... 513
so stopkovou frézou... 511
Snímanie roviny... 531
SPEC FCT... 408
Spracovanie dát DXF
Nastavenie vrstvy... 292
Základné nastavenia... 290
Správa nástrojov... 227
editovanie... 229
typy nástrojov... 232
vyvolanie... 228
Správa nosiča nástrojov... 411
Správa súborov... 139, 142
adresár... 142
externý prenos dát... 163
kopírovanie tabuliek... 149
kopírovať súbor... 147
ochrana súboru... 153
prehľad funkcií... 143
premenovať súbor... 152
prepísať súbory... 148
typ súboru... 139
vybrať súbor... 145
vymazať súbor... 151
vyvolať... 144
adresáre
kopírovať... 150
vytvoriť... 147
typ súboru
externé typy súborov... 141
Správca okien... 92
Stav súboru... 144
Stav vedenia RTS... 603
Stav vývoja... 11
Stiahnutie súborov pomocníka. 194
Stred kruhu... 258
Stúpajúce otáčky... 428
Súbor
označenie... 152
triedenie... 153
vytvoriť... 147
Súbor použitia nástroja... 220
Súbory ASCII... 418
Synchronizácia NC a PLC 356, 356
Systém pomocníka... 189

Š

Špeciálne funkcie... 408

T

Tabuľka miest... 212
Tabuľka nástrojov... 202
editačné funkcie... 208
editovať, opustiť... 206
možnosti vloženia... 202
Tabuľka nulových bodov
prevzatie výsledkov snímania... 519
Tabuľka paliet... 476
použitie... 476
preberanie súradníc... 476
výber a zatvorenie... 478
vykonanie... 478
Tabuľka predvolieb... 503
prevzatie výsledkov snímania... 520
Teach In... 132, 255
Test programu... 566
prehľad... 566
vykonanie po určitý blok... 570
vykonať... 569
testu programu
nastaviť rýchlosť... 557

Textové premenné..... 362
Textový súbor..... 418
formátovaný výstup..... 342
funkcie mazania..... 419
otvorenie a zatvorenie..... 418
vyhľadanie častí textu..... 421
TNCguide..... 189
TNCremo..... 605
Trigonometria..... 331
Trigonometrické funkcie..... 331

Ú

Údaje nástroja..... 200
indexovanie..... 208
Údaje nástrojov
export..... 234
hodnoty delta..... 201
import..... 234
Údaje o nástroji
vloženie do programu..... 201
vloženie do tabuľky..... 202
vyvolanie..... 215

U

Ukladanie servisných súborov.. 188
Úplný kruh..... 259
USB zariadenie
odstránenie..... 165
pripojenie..... 165

V

Vektor..... 444
Vektor normály plochy..... 444
Verzia softvéru..... 600
Virtuálna os nástroja..... 400
Vloženie komentára..... 169
Vloženie konfigurácie stroja..... 619
Vloženie otáčok vretena..... 215
Vložiť komentár..... 171
Vnárania..... 315
Voľba mernej jednotky..... 130
Voľne definovateľná tabuľka
otvoriť..... 425
zápis údajov..... 426
Voľné programovanie obrysov (FK)
Grafika..... 274
Kruhové dráhy..... 277
Priamky..... 276
Možnosti zadávania
Pomocné body..... 281
Relatívne vzťahy..... 282
Smer a dĺžka obrysových prvkov..... 278
Údaje kruhu..... 279
Zatvorené obrysy..... 280
Výber kinematiky..... 596
Výber obrysu zo súboru DXF... 295
Výber polôh obrábania z DXF.. 298
Výber vzťažného bodu..... 125
Vyhľadávacia funkcia..... 137
Vykonávanie programu
odsunutie..... 577
prechod na blok..... 580
Výmena nástroja..... 217
Vypnutie..... 484
Výpočet v zátvorke..... 358
Výpočty kruhu..... 332
Vyrovnanie osi nástroja..... 458
Výstup údajov na obrazovke.... 346
Využitie snímacích funkcií s mechanickými snímačmi alebo indikátormi..... 512
Vyvolanie programu
ľubovoľný program ako podprogram..... 311
Vzťažný bod
správa..... 503
Vzťažný systém..... 113, 123
nástroj..... 121
obrobok..... 117
rovina obrábania..... 118
stroj..... 114
vstup..... 120
základ..... 116

Z

Základné natočenie..... 529
zaznamenanie v prevádzkovom režime Ručne..... 529
Základy..... 112
Záloha..... 101
Zálohovanie dát..... 101, 141
Zaoblenie rohov M197..... 405
Zaobľovanie rohov..... 257
Zápis do prevádzkového denníka..... 357
Zápis hodnôt snímania
do tabuľky nulových bodov. 519
do tabuľky predvolieb..... 520
protokol..... 518
Zapnutie..... 482
Zastavenie pri..... 570
Závitnica..... 268
Zistenie času obrábania..... 564
Zmeniť otáčky vretena..... 498
Zobrazenie internetových súborov.. 157
Zobrazenie programu NC..... 171
Zobrazenie stavu..... 84
prídavné..... 86
všeobecne..... 84
Zobrazenie súborov HTML..... 157
Zobrazenie v 3 rovinách..... 562

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

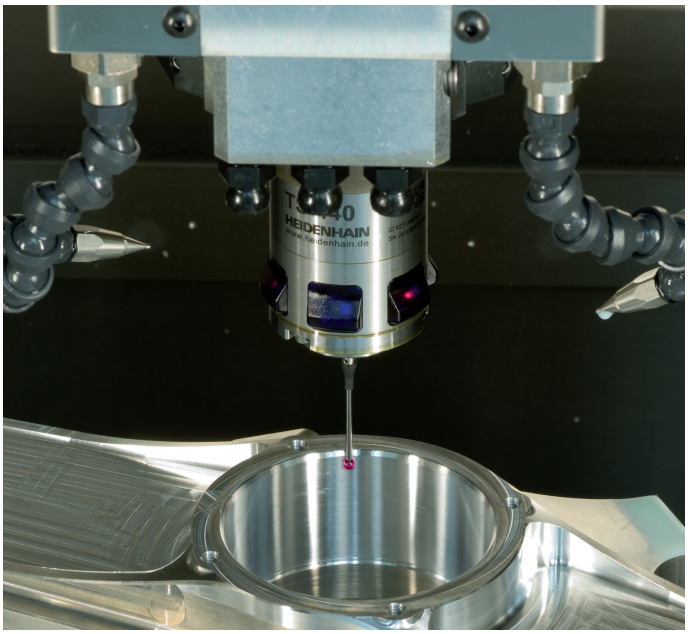
Snímacie systémy od spoločnosti HEIDENHAIN

vám pomáhajú skrátiť vedľajšie časy a
zlepšiť rozmerovú stálosť vyrobených obrobkov.

Snímacie systémy obrobku

TS 220 káblový prenos signálu
TS 440, TS 444 infračervený prenos
TS 640, TS 740 infračervený prenos

- Vyrovnať obrobky
- Nastaviť vzťažné body
- Merať obrobky



Snímacie systémy nástroja

TT 140 káblový prenos signálu
TT 449 infračervený prenos
TL bezdotykové laserové systémy

- Merať nástroje
- Kontrolovať opotrebovanie
- Zaznamenávať zlomenie nástroja



1096887-W3 · Ver03 · SW04 · 9/2016 · Printed in Germany · H