



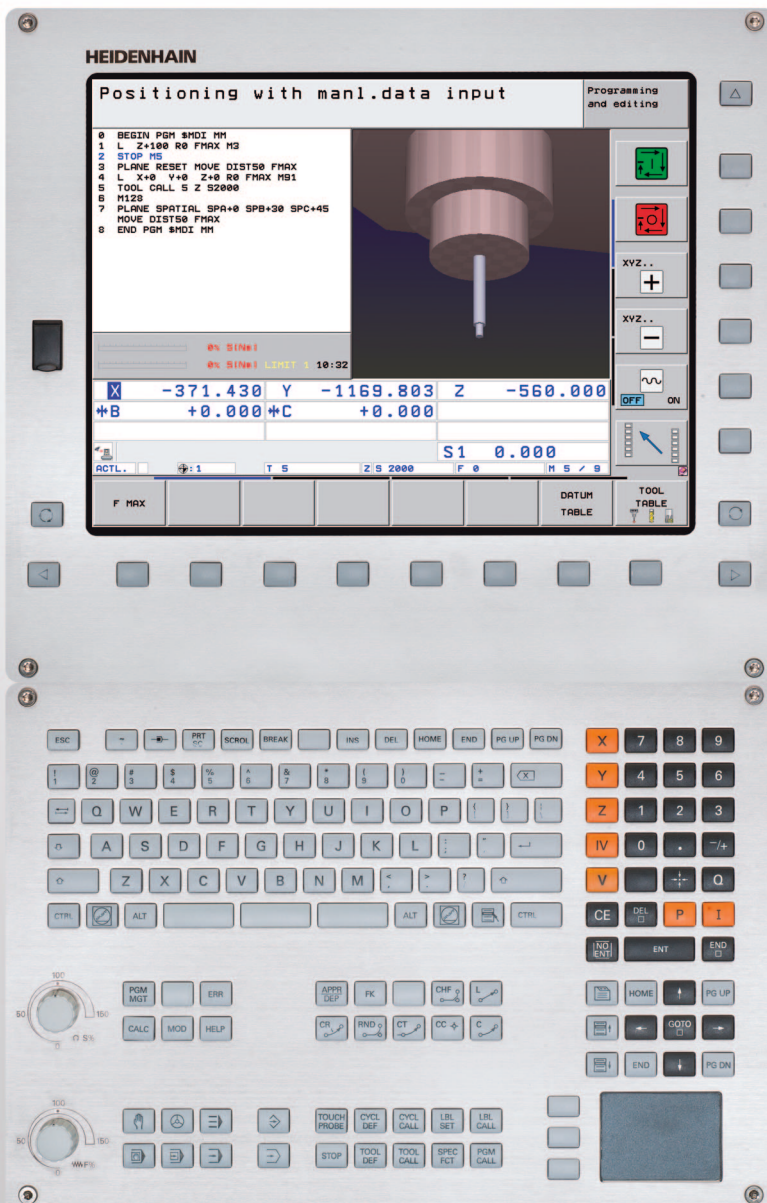
HEIDENHAIN

Príručka používateľa
Popisný dialóg
HEIDENHAIN

iTNC 530

Softvér NC
340490-08
340491-08
340492-08
340493-08
340494-08

Slovensky (sk)
10/2014



Ovládacie prvky TNC

Ovládacie prvky na obrazovke

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

Znaková klávesnica

Kláves	Funkcia
	Názvy súborov, komentáre
	Programovanie DIN/ISO

Prevádzkové režimy stroja

Kláves	Funkcia
	Ručný režim
	Elektronické ručné koliesko
	smarT.NC
	Polohovanie s ručným zadávaním
	Krokovanie programu
	Beh programu - plynulý chod

Prevádzkové režimy programovania

Kláves	Funkcia
	Uložiť/Editovať program
	Test programu

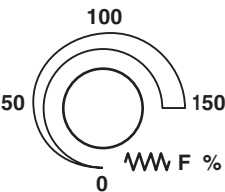
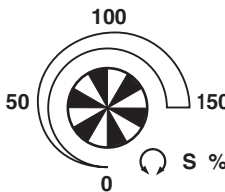
Správa programov/súborov, funkcie TNC

Kláves	Funkcia
	Zvoliť a vymazať programy/súbory, externý dátový prenos
	Definovať vyvolanie programu, vybrať tabuľky nulových bodov a bodov
	Vybrať funkciu MOD
	Zobraziť texty pomocníka pri NC chybových hláseniach, vyvolať TNCguide
	Zobraziť všetky aktuálne chybové hlásenia
	Vyvolať kalkulačku

Navigačné tlačidlá

Kláves	Funkcia
 	Posunúť svetlé pole
	Priamy výber blokov, cyklov a funkcií parametrov

Potenciometer pre posuv a otáčky vretena

Posuv	Otáčky vretena
	

Cykly, podprogramy a opakovania časti programu

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



Údaje o nástrojoch

Kláves	Funkcia
	Definovať nástrojové dáta v programe
	Vyvolať nástrojové dáta

Naprogramovanie dráhových pohybov

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

Špeciálne funkcie/smarT.NC

Kláves	Funkcia
	Zobraziť špeciálne funkcie
	smarT.NC: Vybrať nasledujúci bežec vo formulári
	smarT.NC: Vybrať prvé vstupné pole v predchádzajúcom/nasledujúcom rámečku

Vložiť, editovať súradnicové osi a čísla

Kláves	Funkcia
 . . . 	Vybrať súradnicové osi, resp. zadať do programu
 . . . 	Čísla
 	Zmeniť desatinnú bodku/znamienko
 	Vloženie polárnych súradníc/prírastkových hodnôt
	Programovanie parametra Q/stav parametra Q
	Prevziať skutočnú polohu, hodnoty z kalkulačky
	Preskočiť dialóg a vymazať slová
	Zatvoriť vstup a pokračovať dialógom
	Zatvoriť blok, ukončiť vstup
	Zrušiť vložené číselné hodnoty alebo vymazať chybové hlásenie TNC
	Prerušiť dialóg, vymazať časť programu





O tejto príručke

V nasledujúcom texte nájdete zoznam symbolov upozornení používaných v tejto príručke



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



Tento symbol vám naznačuje, 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 vám naznačuje, že popísaná funkcia musí byť prispôbena výrobcom vášho stroja. Popísaná funkcia môže byť preto na každom stroji odlišná.



Tento symbol vám naznačuje, že detailné popisy funkcie nájdete v inej príručke používateľa.

Požadovanie zmien alebo odhalenie chybového škriatka?

Ustavične sa pre vás snažíme zlepšovať našu dokumentáciu. Pomôžte nám s tým a oznámte nám vaše prania zmien na nasledujúcej e-mailovej adrese: tnc-userdoc@heidenhain.de.



TNC typ, softvér a funkcie

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

TNC typ	Č. NC softvéru
iTNC 530	340490-08
iTNC 530 E	340491-08
iTNC 530	340492-08
iTNC 530 E	340493-08
iTNC 530 programovacie miesto	340494-08

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

- Pohyby po priamke simultánne až do 4 osí

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

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

- Meranie nástroja s TT

Na spoznanie skutočného rozsahu funkcií vášho stroja sa spojte s výrobcom stroja.

Mnohí výrobcovia strojov a spoločnosť HEIDENHAIN ponúkajú kurzy na programovanie TNC. Účasť na takýchto kurzoch sa odporúča pre intenzívne zoznámenie sa s funkciami TNC.



Príručka používateľa „Programovanie cyklu“

Všetky funkcie cyklov (cykly snímacieho systému a obrábacie cykly) sú popísané v osobitnej príručke pre používateľa. Obráťte sa príp. na spoločnosť HEIDENHAIN, ak budete potrebovať túto príručku používateľa. ID: 670388-xx



Používateľská dokumentácia smarT.NC:

Prevádzkový režim smarT.NC je popísaný v osobitnom sprievodcovi. Obráťte sa príp. na spoločnosť HEIDENHAIN, ak budete potrebovať tohto sprievodcu. ID: 533191-xx.

Voliteľný softvér

iTNC 530 obsahuje rôzny voliteľný softvér, ktorý si môžete aktivovať sami alebo prostredníctvom výrobcu vášho stroja. Každý voliteľný softvér sa dá uvoľniť osobitne a obsahuje vždy nasledovne uvedené funkcie:

Voliteľný softvér 1

Interpolácia valcového plášťa (cykly 27, 28, 29 a 39)

Posuv v mm/min pri kruhových osiach: **M116**

Otáčanie roviny obrábania (cyklus 19, funkcia **PLANE** a softvérové tlačidlo 3D-ROT v prevádzkovom režime Ručne)

Kruh v 3 osiach pri pootočenej rovine obrábania

Voliteľný softvér 2

5-osová interpolácia

Interpolácia Spline

3D obrábanie:

- **M114:** Automatická oprava strojovej geometrie pri práci s otočnými osami
- **M128:** Udržať polohu špičky nástroja pri polohovaní otočných osí (TCPM)
- **FUNKCIA TCPM:** Udržať polohu špičky nástroja pri polohovaní otočných osí (TCPM) s možnosťou nastavenia spôsobu účinku
- **M144:** Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÁ/POŽADOVANÁ na konci bloku
- Dodatočný parameter **Obráb. načisto/hrubovanie a Tolerancia pre osi otáčania** v cykle 32 (G62)
- **LN** bloky (3D oprava)

Voliteľný softvér DCM Collision

Popis

Funkcia, ktorá kontroluje výrobcom stroja definované oblasti pre zabránenie kolíziám.

Strana 402

Voliteľný softvér Converter DXF

Popis

Extrahovať obrysy a obrábacie polohy zo súborov DXF (formát R12).

Strana 272

Voliteľný softvér - prídavný dialógový jazyk

Popis

Funkcia na uvoľnenie dialógových jazykov slovinčiny, slovenčiny, nórčiny, lotyštiny, estónčiny, kórejštiny, turečtiny, rumunčiny, litovčiny.

Strana 696

Voliteľný softvér Globálne nastavenia programu	Popis
Funkcia na interpoláciu transformácií súradníc v prevádzkových režimoch na spracovanie, metóda interpolovaného ručného kolieska vo virtuálnom smere osi.	Strana 422
Voliteľný softvér AFC	Popis
Funkcia adaptívnej regulácie posuvu na optimalizáciu rezných podmienok pri sériovej výrobe.	Strana 437
Voliteľný softvér KinematicsOpt	Popis
Cykly snímacieho systému na kontrolu a optimalizáciu presnosti stroja.	Príručka používateľa Cykly
Voliteľný softvér 3D-ToolComp	Popis
3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu pri LN blokoch.	Strana 527
Softvérová možnosť Rozšírená správa nástrojov	Popis
Správa nástrojov s možnosťou úpravy pomocou skriptov Python od výrobcu stroja.	Strana 203
Softvérová možnosť Interpoláčné sústruženie	Popis
Interpoláčné sústruženie osadenia cyklom 290.	Príručka používateľa Cykly

Stav vývoja (funkcie upgrade)

Okrem voliteľného softvéru budú ďalšie hlavné vyvinuté softvéry TNC spravované pomocou funkcií upgrade, tzv. **Feature Content Level** (angl. termín pre stav vývoja). Funkcie podliehajúce FCL sú vám k dispozícii, ak dostanete na váš TNC aktualizáciu softvéru.



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

Funkcie upgrade sú označené v príručke ako **FCL n**, pričom **n** označuje priebežné číslo stavu vývoja.

Číslom kódu, ktoré si môžete zakúpiť, môžete trvale uvoľniť funkcie FCL. Okrem toho sa spojte s výrobcom stroja alebo so spoločnosťou HEIDENHAIN.

Funkcie FCL 4	Popis
Grafické zobrazenie chráneného priestoru pri aktívnom monitorovaní kolízií DCM	Strana 406
Interpolácia ručným kolieskom v zastavenom stave pri aktívnom monitorovaní kolízií DCM	Strana 405
3D základné otočenie (kompenzácia upnutia)	Príručka stroja

Funkcie FCL 3	Popis
Cykly snímacieho systému na 3D snímanie	Príručka používateľa Cykly
Cykly snímacieho systému na automatické vloženie vzťažného bodu stred drážky/stred výstupku	Príručka používateľa Cykly
Redukovanie posuvu pri obrábaní obrysových výrezov, ak je nástroj v plnom zábere	Príručka používateľa Cykly
Funkcia PLANE: Vloženie uhla osi	Strana 496
Používateľská dokumentácia ako kontextovo senzitívny systém pomocníka	Strana 168
smarT.NC: Programovanie smarT.NC súbežne s obrábaním	Strana 133
smarT.NC: Obrysový výrez na raster bodov	Sprievodca smarT.NC
smarT.NC: Prezeranie programov obrysov v správcovi súborov	Sprievodca smarT.NC



Funkcie FCL 3	Popis
smarT.NC: Stratégia polohovania pri obrábaniach bodov	Sprievodca smarT.NC
Funkcie FCL 2	Popis
3D čiarová grafika	Strana 160
Virtuálna os nástroja	Strana 611
USB podpora blokových prístrojov (pamäťové kľúče, pevné disky, mechaniky CD-ROM)	Strana 143
Filtrovanie externe vytvorených obrysov	Strana 452
Každý časti obrýsu pri vzorci obrýsu môžete priradiť rôzne hĺbky	Príručka používateľa Cykly
Správa dynamických IP adries DHCP	Strana 669
Cykly snímacieho systému na globálne nastavenie parametrov snímacieho systému	Príručka používateľa Cykly snímacieho systému
smarT.NC: Graficky podporovaný predbeh blokov	Sprievodca smarT.NC
smarT.NC: Transformácie súradníc	Sprievodca smarT.NC
smarT.NC: Funkcia PLANE	Sprievodca smarT.NC

Predpokladané miesto použitia

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

Právne upozornenie

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

- Prevádzkový režim Uložiť/Editovať
- Funkcia MOD
- Softvérové tlačidlo PRÁVNE UPOZORNENIA

Nové funkcie 34049x-01 vzťahujúce sa na predchádzajúce verzie 340422-xx/340423-xx

- Zaviedol sa nový prevádzkový režim smarT.NC, založený na formulároch. K tomu je k dispozícii osobitná používateľská dokumentácia. V tejto súvislosti bol rozšírený aj ovládací panel TNC. K dispozícii sú nové tlačidlá, s ktorými je možné rýchlo navigovať v rámci smarT.NC
- Jednoprocesorová verzia podporuje cez USB rozhranie ukazovacie zariadenia (myš)
- Zubový posuv f_z a posuv na otáčku f_u sa teraz dajú definovať ako alternatívne zadania posuvu
- Nový cyklus **CENTROVANIE** (pozri príručku používateľa Cykly)
- Nová M funkcia M150 na potlačenie hlásení koncového spínača (pozrite „Potlačenie hlásení koncového vypínača: M150” na strane 394)
- M128 je teraz povolená aj pri chode po blokoch (pozrite „Ľubovoľný vstup do programu (predbeh blokov)” na strane 643)
- Počet parametrov Q, ktoré sú k dispozícii, bol rozšírený na 2 000 (pozrite „Princíp a prehľad funkcií” na strane 310)
- Počet čísiel značiek, ktoré sú k dispozícii, bol rozšírený na 1 000. Okrem toho môžete teraz vkladať aj názvy návěstí (pozrite „Označenie podprogramu a časti programu” na strane 292)
- Pri funkciách Q parametra FN 9 až FN 12 môžete vložiť ako cieľ skoku aj názvy návěstí (pozrite „Rozhodovanie keď/potom s parametrami Q” na strane 320)
- Voliteľné spracovanie bodov z tabuľky bodov (pozri príručku používateľa Cykly)
- V prídavnom zobrazení stavu sa teraz zobrazuje aj aktuálny čas (pozrite „Všeobecná informácia programu (bežec PGM)” na strane 94)
- Tabuľka nástrojov bola rozšírená o rôzne stĺpce (pozrite „Tabuľka nástrojov: Štandardné nástrojové dáta” na strane 180)
- Test programu sa teraz dá pozastaviť a znovu spustiť aj v rámci obrábacích cyklov (pozrite „Vykonanie testu programu” na strane 633)



Nové funkcie 34049x-02

- Súbor DXF sa teraz dá otvoriť priamo na TNC, aby ste z nich mohli extrahovať obrysy v programe popisného dialógu (pozrite „Spracovanie súborov DXF (softvérová možnosť)” na strane 272)
- V prevádzkovom režime Uložiť program je teraz k dispozícii 3D čiarová grafika (pozrite „Súradnicová grafika 3D (funkcia FCL 2)” na strane 160)
- Aktívny smer osi nástroja môžete teraz uložiť v ručnom režime ako aktívny smer obrábania (pozrite „Uložte aktuálny smer osi nástroja ako aktívny smer obrábania (funkcia FCL 2)” na strane 611)
- Výrobca stroja môže teraz ľubovoľne kontrolovať kolízie v definovaných oblastiach stroja (pozrite „Dynamická kontrola kolízie (voliteľný softvér)” na strane 402)
- Namiesto otáčok vretena S môžete teraz definovať aj reznú rýchlosť V_c v m/min. (pozrite „Vyvolanie nástrojových dát” na strane 195)
- Voľne definovateľné tabuľky môže teraz TNC znázorniť v doterajších náhľadoch tabuliek alebo alternatívne v náhľade formulára
- Bola rozšírená funkcia Konvertovať program z FK do H. Teraz je možný aj linearizovaný výstup programu
- Môžete filtrovať obrysy, ktoré boli vytvorené na externých programovacích systémoch
- Pri obrysoch, ktoré spájate cez vzorec obrysu, je teraz možné zadať pre každú časť obrysu osobitnú hĺbku spracovania (pozri príručku používateľa Cykly)
- Jednoprocesorová verzia teraz podporuje okrem ukazovacích zariadení (myš) aj periférne zariadenia USB (pamäťové kľúče, disketové mechaniky, pevné disky, mechaniky CD-ROM) (pozrite „Zariadenia USB na TNC (funkcia FCL 2)” na strane 151)

Nové funkcie 34049x-03

- Bola zavedená funkcia automatickej regulácie posuvu AFC (**Adaptive Feed Control**) (pozrite „Adaptívna regulácia posuvu AFC (softvérová možnosť)” na strane 437)
- Pomocou funkcie globálnych nastavení programu sa v prevádzkových režimoch chodu programu dajú nastaviť rôzne transformácie a nastavenia programu (pozrite „Globálne nastavenia programu (softvérová možnosť)” na strane 422)
- Prostredníctvom **TNCguide** máte teraz v TNC k dispozícii kontextovo senzitívny systém Pomocníka (pozrite „Kontextový systém pomocníka TNCguide (funkcia FCL3)” na strane 168)
- Zo súborov DXF môžete teraz extrahovať aj bodové súbory (pozrite „Vybrať a uložiť polohy obrábania” na strane 282)
- V konvertore DXF môžete teraz pri výbere obrysu deliť, resp. predlžovať obrysové prvky dotýkajúce sa vzájomne na tupo (pozrite „Rozdeliť, predĺžiť, skrátiť prvky obrysu” na strane 281)
- Pri funkcii **PLANE** môžete teraz definovať rovinu obrábania aj priamo pomocou osi uhla (pozrite „Definovanie roviny obrábania prostredníctvom uhla osi: PLANE AXIAL (funkcia FCL 3)” na strane 496)
- V cykle 22 **HRUBOVANIE**, môžete momentálne definovať redukciu posuvu, ak nástroj reže plným obvodom (funkcia FCL3, pozri príručku používateľa Cykly)
- V cykle 208 **DLABACIE FRÉZOVANIE**, môžete momentálne vybrať druh frézovania (rovnobežné/protibežné) (pozri príručku používateľa Cykly)
- Do programovania Q parametrov bolo zavedené spracovanie reťazcov (pozrite „Parametre reťazca” na strane 349)
- Pomocou parametra stroja 7392 sa dá aktivovať šetrič obrazovky (pozrite „Všeobecné parametre používateľa” na strane 696)
- TNC podporuje teraz aj sieťové pripojenie pomocou protokolu NFS V3 (pozrite „Ethernetové rozhranie” na strane 661)
- Počet nástrojov, ktoré sa dajú spravovať v tabuľke miest, bol zvýšený na 9999 (pozrite „Tabuľka miest pre menič nástrojov” na strane 192)
- Je možné paralelné programovanie pomocou smarT.NC (pozrite „Výber programov smarT.NC” na strane 133)
- Funkcia MOD umožňuje teraz nastavenie systémového času (pozrite „Nastavenie systémového času” na strane 687)



Nové funkcie 34049x-04

- Pomocou funkcie globálnych nastavení programu sa teraz dá aktivovať aj metóda interpoláciou ručným kolieskom v aktuálnom smere osi nástroja (virtuálna os) (pozrite „Virtuálna os VT” na strane 432)
- Obrábacie vzory sa dajú teraz definovať jednoducho pomocou PATTERN DEF (pozri príručku používateľa Cykly)
- Pre obrábacie cykly sa teraz dajú definovať globálne platné implicitné hodnoty programu (pozri príručku používateľa Cykly)
- V cykle 209 **REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU LÁMANIE TRIESKY**, môžete momentálne definovať súčiniteľ pre otáčky spätného pohybu, aby ste mohli vykonať rýchlejšie vysunutie z diery (pozri príručku používateľa Cykly)
- V cykle 22 **HRUBOVANIE**, môžete momentálne definovať stratégiu začisťovania, (pozri príručku používateľa Cykly)
- V novom cykle 270 **ÚDAJE ŤAHU OBRYSU**, môžete definovať spôsob nábehu cyklu 25 **OTVORENÝ OBRYS** (pozri príručku používateľa Cykly)
- Bola zavedená nová funkcia parametra Q na načítanie systémového dátumu (pozrite „Kopírovať systémové dáta do parametra reťazca”, strana 354)
- Boli zavedené nové funkcie na kopírovanie, presúvanie a vymazanie súborov z programu NC
- DCM: Kolízne telesá sa pri spracúvaní dajú momentálne zobrazovať trojrozmerné (pozrite „Grafické zobrazenie chráneného priestoru (funkcia FCL4).”, strana 406)
- Konvertor DXF: Bola zavedená nová možnosť nastavenia, pomocou ktorej TNC automaticky vyberie pri prevzatí bodov z kruhových prvkov stred kruhu (pozrite „Základné nastavenia”, strana 274)
- Konvertor DXF: V informačnom okne sa dodatočne zobrazujú informácie o prvku (pozrite „Zvolenie a uloženie obrysu”, strana 279)
- AFC: V prídavnom zobrazení stavu pre AFC sa teraz zobrazuje čiarový diagram (pozrite „Adaptívna regulácia posuvu AFC (bežec AFC, voliteľný softvér)” na strane 100)
- AFC: Výrobca stroja môže vybrať parametre regulačného vstupu (pozrite „Adaptívna regulácia posuvu AFC (softvérová možnosť)” na strane 437)
- AFC: Vo výukovom režime sa aktuálne naučené referenčné zaťaženie vretena zobrazí v prekryvacom okne. Okrem toho sa výuková fáza dá kedykoľvek spustiť znovu stlačením softvérového tlačidla (pozrite „Vykonanie výukového rezu” na strane 441)
- AFC: Závislý súbor <názov>.H.AFC.DEP sa teraz dá modifikovať aj v prevádzkovom režime **Uložiť/editovať program** (pozrite „Vykonanie výukového rezu” na strane 441)
- Maximálna povolená dráha sa pri LIFTOFF zvýšila na 30 mm (pozrite „Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148” na strane 393)
- Správa súborov sa prispôsobila správe súborov v smarT.NC (pozrite „Prehľad: Funkcie správy súborov” na strane 128)

- Zavedená nová funkcia na vytvorenie servisných súborov (pozrite „Vytvorenie servisných súborov“ na strane 167)
- Zaviedol sa správca okien (pozrite „Správca okien“ na strane 101)
- Boli zavedené nové dialógové jazyky turečtina a rumunčina (softvérová možnosť, Strana 696)



Nové funkcie 34049x-05

- DCM: Integrovaná správa upínacieho prostriedku (pozrite „Kontrola upínacích prostriedkov (voliteľný softvér DCM)” na strane 409)
- DCM: Kontrola kolízie v teste programu (pozrite „Kontrola kolízie v prevádzkovom režime Test programu” na strane 407)
- DCM: Správa kinematik nosiča nástrojov je zjednodušená (pozrite „Kinematika nosiča nástrojov” na strane 190)
- Spracovanie dát DXF: Rýchly výber bodov cez oblasť myši (pozrite „Rýchly výber pre vŕtacie polohy cez oblasť myši” na strane 284)
- Spracovanie dát DXF: Rýchly výber bodov zadáním priemeru (pozrite „Rýchly výber vŕtacích polôh cez zadanie priemeru” na strane 285)
- Spracovanie dát DXF: Bola integrovaná podpora kreslenia nadväzujúcich úsečiek (pozrite „Spracovanie súborov DXF (softvérová možnosť)” na strane 272)
- AFC: Najmenší posuv, ktorý sa vyskytol, sa teraz dodatočne uloží v súbore protokolu (pozrite „Súbor prevádzkového denníka” na strane 445)
- AFC: Monitorovanie zlomenia nástroja/opotrebovania nástroja (pozrite „Monitorovanie zlomenia nástroja/opotrebovania nástroja” na strane 447)
- AFC: Priame monitorovanie zaťaženia vretena (pozrite „Monitorovanie zaťaženia vretena” na strane 447)
- Globálne nastavenia programu: Funkcie čiastočne účinné aj pri blokoch M91/M92 (pozrite „Globálne nastavenia programu (softvérová možnosť)” na strane 422)
- Novo pripojená tabuľka predvoľby palety (pozrite „Správa paletového vzťažného bodu s tabuľkou predvoľby palety”, strana 539 alebo pozrite „Použitie”, strana 536 alebo pozrite „Uloženie nameraných hodnôt do tabuľky vzťažných bodov paliet”, strana 587 alebo pozrite „Uloženie základného natočenia do tabuľky vzťažných bodov”, strana 593)
- Prídavné zobrazenie stavu teraz obsahuje ďalší bežec **PAL**, na ktorom sa zobrazuje aktívna predvoľba palety (pozrite „Všeobecná informácia o palete (bežec PAL)” na strane 95)
- Nová správa nástrojov (pozrite „Správa nástrojov (softvérová možnosť)” na strane 203)
- Nový stípec **R2TOL** v tabuľke nástrojov (pozrite „Tabuľka nástrojov: Dáta nástroja na automatické meranie nástrojov” na strane 184)
- Výber nástroja pri vyvolaní nástroja sa teraz dá realizovať aj softvérovým tlačidlom priamo z TOOL.T (pozrite „Vyvolanie nástrojových dát” na strane 195)
- TNCguide: Zjemnená senzitivita kontextu tým, že sa v nakurzorovanom stave prejde na príslušný popis (pozrite „Vyvolanie TNCguide” na strane 169)
- Novo pripojený litovský dialóg, parameter stroja 7230 (pozrite „Zoznam všeobecných parametrov používateľa” na strane 697)
- M116 v kombinácii s M128 dovolené (pozrite „Posuv v mm/min pri osiach otáčania A, B a C: M116 (voliteľný softvér 1)” na strane 510)

- Zavádzanie lokálne a zvyškovo účinných parametrov Q **QL** a **QR** (pozrite „Princíp a prehľad funkcií“ na strane 310)
- Vo funkcii MOD je teraz k dispozícii funkcia na kontrolu dátového nosiča (pozrite „Kontrola nosiča údajov“ na strane 686)
- Nový obrábací cyklus 241 k jednobritovému vŕtaniu (pozri príručku používateľa Cykly)
- Cyklus snímacieho systému 404 (nastavenie základného otáčania) bol rozšírený o parameter Q305 (číslo v tabuľke), aby bolo možné do tabuľky predvolieb zapísať aj základné otáčania (pozri príručku používateľa Cykly)
- Cykly snímacieho systému 408 až 419: Pri nastavovaní zobrazenia zapísalo TNC vzťažný bod aj do riadku 0 tabuľky predvolieb (pozri príručku používateľa Cykly)
- Cyklus snímacieho systému 416 (zadanie vzťažného bodu stredu otvorov na kružnici) bol rozšírený o parameter Q320 (bezpečnostná vzdialenosť) (pozri príručku používateľa Cykly)
- Cykly snímacieho systému 412, 413, 421 a 422: Prídavný parameter Q365 druh posuvu (pozri príručku používateľa Cykly)
- Cyklus snímacieho systému 425 (meranie drážky) bol rozšírený o parametre Q301 (medzi polohovanie v bezpečnej výške vykonať alebo nie) a Q320 (bezpečnostný odstup) (pozri príručku používateľa Cykly)
- Cyklus snímacieho systému 450 (uložiť kinematiku) bol rozšírený o možnosť zadania 2 (zobraziť stav pamäte) v parametri Q410 (režim) (pozri príručku používateľa Cykly)
- Cyklus snímacieho systému 451 (premerať kinematiku) bol rozšírený o parametre Q423 (počet kruhových meraní) a Q432 (nastaviť predvoľbu) (pozri príručku používateľa Cykly)
- Nový cyklus snímacieho systému 452 kompenzácia predvoľby pre jednoduchšie meranie výmenných hláv (pozri príručku používateľa Cykly)
- Nový cyklus snímacieho systému 484 na kalibrovanie bezdrôtového snímacieho systému TT 449 (pozri príručku používateľa Cykly)



Zmenené funkcie 34049x-06

- Sú podporované nové ručné kolieska HR 520 a HR 550 FS (pozrite „Posuv elektronickým ručným kolieskom” na strane 562)
- Nová softvérová možnosť 3D-ToolComp: 3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu pri blokoch s plošnými normálovými vektormi (blokmi LN, pozrite „3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu (softvérová možnosť 3D-ToolComp)”, strana 527)
- Teraz je možné zobrazenie súradnicovej grafiky 3D aj v režime celej obrazovky (pozrite „Súradnicová grafika 3D (funkcia FCL 2)” na strane 160)
- Na výber súborov v rôznych NC funkciách a v náhľade tabuľky paliet je teraz k dispozícii dialóg na výber súboru (pozrite „Vyvolanie ľubovoľného programu ako podprogramu” na strane 297)
- DCM: Zálohovanie a obnovenie upínacích situácií
- DCM: Formulár pri vytváraní kontrolného programu obsahuje teraz aj ikony a texty tipov (pozrite „Kontrola polohy zameraného upínacieho prostriedku” na strane 414)
- DCM, FixtureWizard: Snímacie body a poradie snímania sa zobrazuje jednoznačnejšie
- DCM, FixtureWizard: Je možné zapínanie a vypínanie zobrazenia označení, snímacích bodov a bodov kontrolného merania (pozrite „Ovládanie FixtureWizard” na strane 411)
- DCM, FixtureWizard: Upínadlá a závesné body môžete teraz vyberať ak kliknutím myšou
- DCM: Teraz máte k dispozícii knižnicu so štandardnými upínacími prostriedkami (pozrite „Predlohy upínacích prostriedkov” na strane 410)
- DCM: Správa nosiča nástrojov (pozrite „Správa nosičov nástrojov (softvérová možnosť DCM)” na strane 419)
- V prevádzkovom režime Test programu môžete teraz definovať rovinu obrábania ručne (pozrite „Nastavte naklonené roviny obrábania pre test programu” na strane 636)
- Ručný režim je teraz k dispozícii aj v režime RW-3D na zobrazenie polohy (pozrite „Voľba zobrazenia polohy” na strane 678)
- Rozšírenia v tabuľke nástrojov TOOL.T (pozrite „Tabuľka nástrojov: Štandardné nástrojové dáta” na strane 180):
 - Nový stĺpec **DR2TABLE** na definovanie tabuľky korektúr pre korekciu polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu
 - Nový stĺpec **LAST_USE**, do ktorého TNC zapíše dátum a čas posledného vyvolania nástroja
- Programovanie parametrov Q: Parametre reťazca **QS** sa teraz dajú použiť aj pre cieľové adresy pri podmienených skokoch, podprogramoch alebo opakovaní častí programov (pozrite „Vyvolanie podprogramu”, strana 294, pozrite „Vyvolanie opakovania časti programu”, strana 295 a pozrite „Programovanie rozhodovania keď/potom”, strana 321)
- Vytvorenie súpisov použitia nástrojov v prevádzkových režimoch spracovania sa dá nakonfigurovať pomocou formulára (pozrite „Nastavenie pre skúšku použitia nástroja” na strane 200)



- Reakcie pri vymazaní nástrojov z tabuľky nástrojov môžete teraz ovplyvniť pomocou parametra stroja 7263 pozrite „Editácia tabuliek nástrojov“, strana 187
- V polohovacom režime **TURN** funkcie **PLANE** môžete teraz definovať bezpečnostnú výšku, na ktorú sa má nástroj vrátiť pred natočením do smeru osi nástroja (pozrite „Automatické natočenie: MOVE/TURN/STAY (zadanie je nevyhnutne potrebné)“ na strane 498)
- V rozšírenej správe nástrojov sú teraz k dispozícii nasledujúce prídavné funkcie (pozrite „Správa nástrojov (softvérová možnosť)“ na strane 203):
 - Súčasne je možné editovanie stĺpcov so špeciálnymi funkciami
 - Formulárový náhľad údajov nástroja sa teraz dá voľiteľne ukončiť s uložením alebo bez uloženia zmenených hodnôt
 - V tabuľkovom náhlade je teraz k dispozícii vyhľadávacia funkcia
 - Indikované nástroje sa teraz zobrazia vo formulárovom náhlade správne
 - V zozname poradia nástrojov sú teraz k dispozícii ďalšie detailné informácie
 - Naplnenie a vyprázdnenie zoznamu naloženia a vyloženia zásobníka nástrojov je teraz možné pomocou funkcie ťahaj a pušť
 - V tabuľkovom náhlade sa stĺpce dajú presúvať jednoducho funkciou ťahaj a pušť
- V prevádzkovom režime MDI je teraz k dispozícii aj niekoľko špeciálnych funkcií (tlačidlo SPEC FCT) (pozrite „Programovanie a spracovanie jednoduchých obrábání“ na strane 614)
- K dispozícii je nový ručný snímací cyklus, ktorý umožňuje vyrovnanie šikmých polôh obrobkov otočením kruhového stola (pozrite „Vyrovnanie obrobku pomocou 2 bodov“ na strane 596)
- Nový cyklus dotykovej sondy na kalibráciu dotykovej sondy na kalibračnej guľôčke (pozrite príručku používateľa Programovanie cyklov)
- KinematicsOpt: Lepšia podpora na polohovanie osí interpolovaných v Hirthovom rastrí (pozrite príručku používateľa Programovanie cyklov)
- KinematicsOpt: Bol zavedený prídavný parameter na stanovenie uvoľnenia osí otáčania (pozrite príručku používateľa Programovanie cyklov)
- Nový obrábací cyklus 275 na trochoidálne frézovanie drážok (pozrite príručku používateľa Programovanie cyklov)
- V cykle 241 na jednobritové vŕtanie sa teraz dá definovať aj hĺbka zotrvania (pozrite príručku používateľa Programovanie cyklov)
- Teraz sa dajú nastaviť reakcie cyklu 39 OBRYŠ VALCOVÉHO PLÁŠŤA pri nábehu a odchode (pozrite príručku používateľa Programovanie cyklov)



Nové funkcie 34049x-07

- Rozšírenia dynamickej kontroly kolízie DCM:
 - Archívy upínacích prostriedkov sa momentálne dajú aktivovať a deaktivovať (pozrite „Načítanie upnutia riadené programom“ na strane 418) v rámci riadenia programom (pozrite „Deaktivovanie upínania riadené programom“ na strane 418)
 - Vylepšilo sa zobrazenie postupových nástrojov
- Rozšírenie vo funkciách pre obrábanie vo viacerých osiach:
 - V ručnom režime je momentálne možné presúvanie osí aj pri súčasnom aktivovaní TCPM a natočenia roviny
 - Výmena nástroja sa momentálne dá vykonať aj pri aktívnej funkcii **M128/FUNCTION TCPM**
- Správa súborov: Archivovanie súborov v archívoch ZIP (pozri „Archivovanie súborov“ od strany 146)
- Hĺbka vnorenia bola pri vyvolaniach programov zvýšená zo 6 na 10 (pozrite „Hĺbka vnorenia“ na strane 298)
- Jednotky smart.NC sa momentálne dajú vložiť na ľubovoľné miesto v dialógových nekódovaných programoch (pozrite „smartWizzard“ na strane 459)
- V prekrývacom okne na výber nástroja je teraz k dispozícii vyhľadávacia funkcia na vyhľadanie názvu nástroja (pozrite „Vyhľadávanie názvu nástroja v okne výberu“ na strane 196)
- Rozšírenia v oblasti obrábania paliet:
 - Na umožnenie automatizovaného aktivovania upnutí bol do tabuľky paliet pripojený nový stĺpec **FIXTURE** (pozri „Režim paliet s obrábaním orientovaným na nástroj“ od strany 542)
 - V tabuľke paliet bola zavedená funkcia na vynechanie nového stavu obrobku (**SKIP**) (pozri „Nastavenie roviny palety“ od strany 548)
 - Ak sa pre tabuľku paliet vytvorí zoznam poradia nástrojov, TNC momentálne preverí aj to, či sú dostupné všetky NC programy tabuľky paliet (pozrite „Vyvolanie správy nástrojov“ na strane 203)
- Bola zavedená nová funkcia **Režim s hlavným počítačom** (pozrite „Režim s hlavným počítačom“ na strane 691)
- Rozšírenia v rámci **konvertora DXF**:
 - Obrisy sa dajú extrahovať aj zo súborov .H (pozrite „Prevzatie údajov z dialógových nekódovaných programov“ na strane 289)
 - Vopred vybrané obrisy sa teraz dajú vyberať aj pomocou stromovej štruktúry (pozrite „Zvolenie a uloženie obrysu“ na strane 279)
 - Funkcia zachytenia uľahčuje výber obrysu
 - Rozšírené zobrazenie stavu (pozrite „Základné nastavenia“ na strane 274)
 - Možnosť nastavenia farby pozadia (pozrite „Základné nastavenia“ na strane 274)
 - Možnosť prepínania medzi 2D/3D zobrazením (pozrite „Základné nastavenia“ na strane 274)
- Rozšírenia v rámci **globálnych nastavení programu GS**:



- Všetky údaje z formulárov sa momentálne dajú vkladať a odstraňovať v rámci riadenia programom (pozrite „Technické predpoklady“ na strane 424)
- Hodnota interpolácie ručného kolieska **VT** sa dá vymazať pri výmene nástroja (pozrite „Virtuálna os VT“ na strane 432)
- Pri aktívnej funkcii **Zameniť osi** sú momentálne povolené aj polohovania na pevné polohy stroja v nezamienených osiach
- Nová funkcia **SEL PGM** umožňuje pomocou parametrov reťazcov **QS** priradenie variabilných názvov programov a vyvolanie funkciou **CALL SELECTED** (pozrite „Definovanie vyvolania programu“ na strane 458)
- Rozšírenia v tabuľke nástrojov TOOL.T:
 - Softvérovým tlačidlom **HL'ADAŤ AKT. NÁZOV NÁSTROJA** môžete skontrolovať, či sú v tabuľke nástrojov definované rovnaké názvy nástrojov (pozri „Editácia tabuliek nástrojov“ od strany 187)
 - Vstupný rozsah hodnôt delta **DL**, **DR** a **DR2** bol zvýšený na 999,9999 mm (pozri „Tabuľka nástrojov: Štandardné nástrojové dáta“ od strany 180)
- V rozšírenej správe nástrojov sú teraz k dispozícii nasledujúce prídavné funkcie (pozrite „Správa nástrojov (softvérová možnosť)“ na strane 203):
 - Import údajov nástroja vo formáte CSV (pozrite „Import údajov nástrojov“ na strane 208)
 - Export údajov nástroja vo formáte CSV (pozrite „Export údajov nástroja“ na strane 210)
 - Označenie a vymazanie voliteľných údajov nástroja (pozrite „Vymazať označené údaje nástrojov:“ na strane 211)
 - Vloženie indexu nástroja (pozrite „Ovládanie správy nástrojov“ na strane 205)

- Nový obrábací cyklus **225 Gravírovať** (pozri príručku používateľa Programovanie cyklov)
- Nový obrábací cyklus **276 Obrysová čiara 3D** (pozri príručku používateľa Programovanie cyklov)
- Nový obrábací cyklus **290 Interpoláčné sústruženie** (softvérová možnosť, pozri príručku používateľa Programovanie cyklov)
- V cykloch na rezanie vnútorného závitu 26x je teraz k dispozícii extra posuv na tangenciálny nájazd na závit (pozri príručku používateľa Programovanie cyklov)
- V cykloch KinematicsOpt (možnosti kinematiky) boli vykonané nasledujúce vylepšenia (pozri príručku používateľa Programovanie cyklov):
 - Nový, rýchlejší optimalizačný algoritmus
 - Po optimalizácii uhla nie je viac potrebná žiadna samostatná séria meraní na optimalizáciu polohy
 - Odmietnutie chyby vyosenia (zmena nulového bodu stroja) v parametroch Q147-149
 - Viac meracích bodov roviny pri guľôčkovom meraní
 - Nenakonfigurované osi otáčania TNC ignoruje pri vykonávaní cyklu

Nové funkcie 34049x-08

- Hĺbka vnorenia bola pri vyvolaniach programov zvýšená z 10 na 30 (pozrite „Hĺbka vnorenia“ na strane 298)
- Parameter stroja 7268.x teraz umožňuje usporiadanie a aj deaktivovanie stĺpcov v tabuľke vzťahných bodov (pozri „Zoznam všeobecných parametrov používateľa“ od strany 697)
- Spínač SEQ funkcie PLANE sa teraz dá obsadiť aj Q parametrom (pozrite „Výber alternatívnych možností natáčania: SEQ +/- (voliteľné zadanie)“ na strane 501)
- Rozšírenia NC editora:
 - Uloženie programu (pozrite „Vedomé uloženie zmien“ na strane 119)
 - Uloženie programu pod iným názvom (pozrite „Uloženie programu do nového súboru“ na strane 120)
 - Zrušenie zmien (pozrite „Vrátenie zmien späť“ na strane 120)
- Rozšírenia v rámci **konvertora DXF**: (pozri „Spracovanie súborov DXF (softvérová možnosť)“ od strany 272)
 - Rozšírenia stavovej lišty
 - Pri zatváraní ukladá konvertor DXF rôzne informácie, ktoré po opätovnom otvorení obnoví
 - Pri ukladaní obrysov a bodov si teraz môžete vybrať želaný formát súboru
 - Obrábacie polohy sa teraz dajú ukladať aj v dialógových nekódovaných programoch



- Rozšírenia v správe súborov:
 - V správe súborov je teraz k dispozícii funkcia náhľadu (pozrite „Vyvolať správu súborov” na strane 130)
 - V správe súborov sú teraz k dispozícii dodatočné možnosti na nastavenie (pozrite „Úprava správy súborov” na strane 144)
- Rozšírenia v rámci **globálnych nastavení programu GS**:
 - Momentálne je dostupná funkcia Limitná rovina (pozrite „Limitná rovina” na strane 433)
- Rozšírenia v tabuľke nástrojov TOOL.T:
 - Obsahy riadkov tabuliek sa dajú kopírovať alebo znovu vkladať softvérovými tlačidlami alebo klávesovými skratkami (pozrite „Editovacie funkcie” na strane 188)
- V rozšírenej správe nástrojov sú teraz k dispozícii nasledujúce prídavné funkcie:
 - Grafické zobrazenie typu nástroja v tabuľkovom náhľade a vo formulári Údaje nástroja (pozrite „Správa nástrojov (softvérová možnosť)” na strane 203)
 - Nová funkcia AKTUALIZOVAŤ NÁHLAD na reiniciáciu pri nekonzistentnej dátovej základni (pozrite „Ovládanie správy nástrojov” na strane 205)
 - Nová funkcia na doplnenie tabuľky pri importe údajov nástrojov (pozrite „Import údajov nástrojov” na strane 208)
- Prídavné stavové zobrazenie je teraz vybavené prídavným bežcom, v ktorom sa zobrazujú hranice oblastí a skutočné hodnoty interpolácií ručného kolieska (pozrite „Informácie o interpolácii ručného kolieska (bežec POS HR)” na strane 97)
- Pri chode blokov na tabuľku bodov je teraz dostupný náhľad, ktorý umožňuje grafický výber vstupnej polohy (pozrite „Ľubovoľný vstup do programu (predbeh blokov)” na strane 643)
- V cykle 256 Pravouhlý výčnelok je teraz dostupný parameter umožňujúci stanovenie polohy nábehu na výčnelku (pozrite príručku používateľa Programovanie cyklov)
- V cykle 257 Kruhový výčnelok je teraz dostupný parameter umožňujúci stanovenie polohy nábehu na výčnelku (pozrite príručku používateľa Programovanie cyklov)

Zmenené funkcie 34049x-01 vzťahujúce sa na predchádzajúce verzie 340422-xx/340423-xx

- Rozmiestnenie zobrazenia stavu a prídavné zobrazenie stavu bolo vytvorené nanovo (pozrite „Zobrazenia stavu” na strane 91)
- Softvér 340 490 už viac nepodporuje nízke rozlíšenie v spojení s obrazovkou BC 120 (pozrite „Obrazovka” na strane 85)
- Nové rozloženie klávesnice klávesnicovej jednotky TE 530 B (pozrite „Ovládací panel” na strane 87)
- Oblasť zadávania presného uhla **EULPR** vo funkcii **PLANE EULER** bola rozšírená (pozrite „Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerových uhlov: PLANE EULER” na strane 489)
- Vektor roviny vo funkcii **PLANE VECTOR** už nemusí byť viac zadany normovane (pozrite „Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR” na strane 491)
- Zmena polohovacieho správania funkcie **CYCL CALL PAT** (pozri príručku používateľa Cykly)
- V príprave na budúce funkcie boli rozšírené typy nástrojov, ktoré sú na výber v tabuľke nástrojov
- Namiesto posledných 10 sa teraz dá vybrať 15 zvolených súborov (pozrite „Výber jedného z posledných vybraných súborov” na strane 138)



Zmenené funkcie 34049x-02

- Zjednodušil sa prístup do tabuľky Preset. Ďalej sú k dispozícii aj nové možnosti na vkladanie hodnôt do tabuľky Preset Pozrite tabuľku „Ručné uloženie vzťažných bodov do tabuľky vzťažných bodov“
- Funkcia M136 v palcových programoch (posuv v 0,1 palca/U) už nie je kombinovateľná s funkciou FU
- Potenciometre posuvu HR 420 sa už pri voľbe ručného kolieska nebudú viac automaticky prepínať. Výber prebehne pomocným tlačidlom na ručnom koliesku. Ďalej sa zmenšilo prekryvacie okno pri aktívnom ručnom koliesku, aby sa zlepšil pohľad na zobrazenie ležiace pod ním
- Maximálny počet prvkov obrysu pri cykloch SL sa zvýšil na 8192, takže sa dajú spracovať podstatne komplexnejšie obrysy (pozrite príručku používateľa Cykly)
- **FN16: F-PRINT:** Maximálny počet hodnôt Q parametrov s možnosťou výstupu sa zvýšil na 32 na jeden riadok v súbore popisu formátu
- Softvérové tlačidlá ŠTART, ako aj ŠTART JEDNOTLIVÉHO BLOKU v prevádzkovom režime Test programu sa zamenili, aby vo všetkých prevádzkových režimoch (uloženie, SmarT.NC, test) bolo k dispozícii to isté usporiadanie softvérových tlačidiel (pozrite „Vykonanie testu programu“ na strane 633)
- Dizajn softvérových tlačidiel bol kompletne prepracovaný

Zmenené funkcie 34049x-03

- V cykle 22 teraz môžete definovať pre predhrubovací nástroj aj názov nástroja (pozri príručku používateľa Cykly)
- Pri funkcii **PLANE** sa teraz pre automatický sklopný pohyb dá naprogramovať aj **FMAX** (pozrite „Automatické natočenie: MOVE/TURN/STAY (zadanie je nevyhnutne potrebné)” na strane 498)
- Pri spracovaní programov, v ktorých sú naprogramované neregulované osi, TNC teraz preruší chod programu a zobrazí menu na nábeh do naprogramovanej polohy (pozrite „Programovanie neriadených osí (osi počítadiel)” na strane 640)
- Do prevádzkového súboru nástroja sa teraz vkladá aj celkový čas obrábania, ktorý slúži ako základ pre percentuálne zobrazenie postupu v prevádzkovom režime Chod programu po blokoch
- TNC teraz zohľadňuje pri výpočte času obrábania v teste programu aj prestoje (pozrite „zistenie času obrábania,” na strane 629)
- Kruhy, ktoré nie sú naprogramované v aktívnej rovine obrábania, sa teraz dajú vykonať aj obrátene (pozrite „Kruhovú dráhu C okolo stredu kruhu CC” na strane 236)
- Výrobca stroja môže deaktivovať v tabuľke miest softvérové tlačidlo EDITOVANIE VYP./ZAP. (pozrite „Tabuľka miest pre menič nástrojov” na strane 192)
- Prídavné zobrazenie stavu bolo prepracované. Boli vykonané nasledujúce rozšírenia (pozrite „Prídavné zobrazenia stavu” na strane 93):
 - Zaviedla sa nová prehľadná strana s najdôležitejšími stavovými zobrazeniami
 - Jednotlivé stavové strany sa teraz zobrazujú vo forme posuvného bežca (podobne ako v smarT.NC). Jednotlivé posuvné bežce môžete vyberať softvérovými tlačidlami na listovanie alebo myšou
 - Aktuálna doba behu programu sa zobrazuje percentuálne vo forme pásu postupu
 - Zobrazujú sa hodnoty nastavené pomocou cyklu 32 Tolerancia
 - Aktívne globálne nastavenia programu sa zobrazia, ak sa tento voliteľný softvér aktivuje
 - Stav adaptívnej regulácie posuvu AFC sa zobrazí, ak je tento voliteľný softvér aktívny



Zmenené funkcie 34049x-04

- DCM: Zjednodušené vysunutie po kolízii (pozrite „Kontrola kolízie v ručných prevádzkových režimoch“, strana 404)
- Vstupný rozsah polárnych uhlov sa zväčšil (pozrite „Kruhovú dráhu CP okolo pólu CC“ na strane 246)
- Zvýšil sa rozsah hodnôt na priradenia parametra Q (pozrite „Pripomienky k programovaniu“, strana 312)
- Frézovacie cykly výrezov, čapov a drážok 210 až 214 sa odstránili zo štandardnej lišty pomocných tlačidiel (CYCL DEF > VÝREZY/ČAPY/DRAŽKY). Z dôvodu zaistenia kompatibility sú cykly aj naďalej k dispozícii a dajú sa vybrať tlačidlom GOTO
- Lišty softvérových tlačidiel v prevádzkovom režime Test programu boli prispôsobené lištám softvérových tlačidiel v prevádzkovom režime smarT.NC
- V dvojprocesorovej verzii sa teraz používa Windows XP (pozrite „Úvod“ na strane 726)
- Konverzia FK do H bola presunutá do špeciálnych funkcií (SPEC FCT)
- Filtrovanie obrysov bolo presunuté do špeciálnych funkcií (SPEC FCT)
- Zmenilo sa preberanie hodnôt do kalkulačky (pozrite „Prevzatie vypočítanej hodnoty do programu“ na strane 157)

Zmenené funkcie 34049x-05

- Globálne nastavenia programu GS: Formulár bol reorganizovaný (pozrite „Globálne nastavenia programu (softvérová možnosť)“, strana 422)
- Menu na konfiguráciu siete bolo prepracované (pozrite „Konfigurovanie TNC“ na strane 664)



Zmenené funkcie 34049x-06

- Programovanie Q parametrov: Vo funkcii **FN20 WAIT FOR** je možné vloženie 128 znakov (pozrite „FN 20: WAIT FOR: Synchronizácia NC a PLC” na strane 342)
- V kalibračných menu pre dĺžku a polomer snímacieho systému sa teraz zobrazí aj číslo a názov aktívneho nástroja (ak sa majú použiť kalibračné údaje z tabuľky nástrojov, MP7411 = 1, pozrite „Spravovanie viacerých blokov kalibračných údajov”, strana 590)
- Funkcia **PLANE** zobrazuje teraz pri natočení v režime Zostávajúca dráha uhol, ktorý sa má ešte skutočne prekonať na dosiahnutie cieľovej polohy (pozrite „Zobrazenie polohy” na strane 483)
- Zmenené reakcie nábehu pri obrábaní steny načisto pomocou cyklu 24 (DIN/ISO: G124) (pozrite príručku používateľa Programovanie cyklov)

Zmenené funkcie 34049x-07

- Názov nástroja môže momentálne obsahovať 32 znakov (pozrite „Číslo nástroja, názov nástroja“ na strane 178)
- Zlepšené a jednotné ovládanie myšou a touchpadom vo všetkých grafických oknách (pozrite „Funkcie súradnicovej grafiky 3D“ na strane 160)
- Mnoho prekryvacích okien prešlo na nový dizajn
- Ak sa vykoná test programu bez určenia času obrábania, TNC aj napriek tomu vytvorí prevádzkový súbor nástroja (pozrite „Skúška použitia nástroja“ na strane 200)
- Kapacita servisného ZIP súboru bola zväčšená na 40 MB (pozrite „Vytvorenie servisných súborov“ na strane 167)
- Funkcia M124 sa teraz dá deaktivovať vloženíím **M124** bez **T** (pozrite „Nezohľadnenie bodov pri vykonávaní nekorigovaných priamkových blokov: M124“ na strane 380)
- Softvérové tlačidlo TABUĽKA PREDNASTAV. HODNÔT bolo premenované na SPRÁVCA VZŤAŽ. BODOV
- Softvérové tlačidlo ULOŽENIE PREDVOLBY bolo premenované na ULOŽENIE AKT. PREDVOLBY



Zmenené funkcie 34049x-08

- Rôzne prekryvacie okná (napr. okno protokolov z merania, okno FN16) boli upravené na nový dizajn. Tieto okná sú teraz vybavené posuvníkom a dajú sa posúvať na obrazovke myšou
- Základné natočenie sa teraz dá snímať aj nastavenými rotačnými osami (pozrite „Úvod“ na strane 591)
- Hodnoty sa teraz v tabuľke vzťažných bodov zobrazujú aj v palcoch, ak je zobrazenie polohy nastavené na jednotku **INCH** (palec) (pozrite „Správa vzťažných bodov pomocou tabuľky vzťažných bodov“ na strane 576)

Obsah

Prvé kroky s iTNC 530	1
Úvod	2
Programovanie: Základy, správa súborov	3
Programovanie: Programovacie pomôcky	4
Programovanie: Nástroje	5
Programovanie: Programovanie obrysov	6
Programovanie: Prevzatie dát zo súborov DXF alebo obrysov v nekódovanom texte	7
Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov	8
Programovanie: Q parametre	9
Programovanie: Prídavné funkcie	10
Programovanie: Špeciálne funkcie	11
Programovanie: Obrábanie vo viacerých osiach	12
Programovanie: Správa paliet	13
Ručná prevádzka a nastavenie	14
Polohovanie s ručným zadávaním	15
Testovanie a vykonávanie programu	16
Funkcie MOD	17
Tabuľky a prehľady	18
iTNC 530 s OS Windows XP (alternatíva)	19

1 Prvé kroky s iTNC 530 61

- 1.1 Prehľad 62
- 1.2 Zapnutie stroja 63
 - Potvrdenie výpadku prúdu a nábeh do referenčných bodov 63
- 1.3 Programovanie prvého dielu 64
 - Zvolenie správneho prevádzkového režimu 64
 - Najdôležitejšie ovládacie prvky TNC 64
 - Vytvorenie nového programu/Správa súborov 65
 - Definícia polovýrobku 66
 - Štruktúra programu 67
 - Programovanie jednoduchého obrysu 68
 - Vytvorenie programu cyklov 71
- 1.4 Grafické testovanie prvého dielu 74
 - Výber správneho prevádzkového režimu 74
 - Voľba tabuľky nástrojov pre Test programu 74
 - Vyberte program, ktorý chcete testovať 75
 - Výber rozdelenia obrazovky a náhľadu 75
 - Spustenie testu programu 76
- 1.5 Nastavenie nástrojov 77
 - Výber správneho prevádzkového režimu 77
 - Príprava a meranie nástrojov 77
 - Tabuľka nástrojov TOOL.T 77
 - Tabuľka miest TOOL_P.TCH 78
- 1.6 Nastavenie obrobku 79
 - Výber správneho prevádzkového režimu 79
 - Upnutie obrobku 79
 - Vyrovnanie obrobku snímacím systémom 80
 - Zadajte vzťažný bod so snímacím systémom 81
- 1.7 Spracovanie prvého programu 82
 - Výber správneho prevádzkového režimu 82
 - Vyberte program, ktorý chcete odpracovať 82
 - Spustenie programu 82



2 Úvod 83

- 2.1 iTNC 530 84
 - Programovanie: Popisný dialóg HEIDENHAIN, smarT.NC a DIN/ISO 84
 - Kompatibilita 84
- 2.2 Obrazovka a ovládací panel 85
 - Obrazovka 85
 - Určenie rozdelenia obrazovky 86
 - Ovládací panel 87
- 2.3 Prevádzkové režimy 88
 - Ručná prevádzka a el. ručné koliesko 88
 - Polohovanie s ručným zadávaním 88
 - Uložiť/Editovať program 89
 - Test programu 89
 - Priebeh programu po blokoch a priebeh programu jednotlivého bloku 90
- 2.4 Zobrazenia stavu 91
 - Zobrazenie stavu „Všeobecné“ 91
 - Prídavné zobrazenia stavu 93
- 2.5 Správca okien 101
- 2.6 Príslušenstvo: Snímacie systémy a elektronické ručné kolieska od spoločnosti HEIDENHAIN 102
 - Snímacie systémy 102
 - Elektronické ručné kolieska HR 103



3 Programovanie: Základy, správa súborov 105

3.1 Základy	106
Meracie zariadenia a referenčné značky	106
Vzťažný systém	106
Vzťažný systém na frézach	107
Polárne súradnice	108
Absolútne a inkrementálne polohy obrobku	109
Výber vzťažného bodu	110
3.2 Vytváranie a vkladanie programov	111
Štruktúra NC programu vo formáte HEIDENHAIN v nekódovanom texte	111
Definícia polovýrobu: BLK FORM	112
Vytvorenie nového obrábacieho programu	113
Programovanie pohybov nástroja v popisnom dialógu v	115
Prevzatie skutočných polôh	117
Editovanie programu	118
Vyhľadávacia funkcia TNC	123
3.3 Správa súborov: Základy	125
Súbory	125
Zálohovanie dát	126
3.4 Práca so správou súborov	127
Adresáre	127
Cesty	127
Prehľad: Funkcie správy súborov	128
Vyvolať správu súborov	130
Výber jednotiek, adresárov a súborov	131
Vytvorenie nového adresára (možné iba na jednotke TNC:\)	134
Vytvorenie nového súboru (možné iba na jednotke TNC:\)	134
Kopírovanie jednotlivého súboru	135
Kopírovanie súboru do iného adresára	136
Kopírovanie tabuliek	137
Kopírovanie adresára	138
Výber jedného z posledných vybraných súborov	138
Vymazať súbor	139
Vymazanie adresára	139
Označenie súborov	140
Premenovať súbor	142
Prídavné funkcie	143
Práca s klávesovými skratkami	145
Archivovanie súborov	146
Extrahovanie súborov z archívneho súboru	147
Dátový prenos z/na externý nosič dát	148
TNC v sieti	150
Zariadenia USB na TNC (funkcia FCL 2)	151



4 Programovanie: Programovacie pomôcky 153

- 4.1 Vkládanie komentárov 154
 - Použitie 154
 - Komentár počas vkladania programu 154
 - Dodatočné vloženie komentára 154
 - Vloženie komentára v samostatnom bloku 154
 - Funkcie pri editovaní komentárov 155
- 4.2 Členenie programov 156
 - Definícia, možnosti používania 156
 - Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna 156
 - Vloženie členiaceho bloku do okna programu (vľavo) 156
 - Výber blokov v okne členenia 156
- 4.3 Kalkulačka 157
 - Ovládanie 157
- 4.4 Programovacia grafika 158
 - Súbežné vykonávanie/nevykonávanie programovacej grafiky 158
 - Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program 158
 - Zobrazenie/skrytie čísel blokov 159
 - Vymazanie grafiky 159
 - Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu 159
- 4.5 Súradnicová grafika 3D (funkcia FCL 2) 160
 - Použitie 160
 - Funkcie súradnicovej grafiky 3D 160
 - Farebné zvýraznenie blokov v NC grafike 162
 - Zobrazenie/skrytie čísel blokov 162
 - Vymazanie grafiky 162
- 4.6 Priamy pomocník pri chybových hláseniach NC 163
 - Zobrazenie chybových hlásení 163
 - Zobrazenie pomocníka 163
- 4.7 Zobrazit' zoznam všetkých nevybavených chybových hlásení 164
 - Funkcia 164
 - Zobrazit' zoznam chýb 164
 - Obsah okna 165
 - Vyvolanie systému pomocníka TNCguide 166
 - Vytvorenie servisných súborov 167
- 4.8 Kontextový systém pomocníka TNCguide (funkcia FCL3) 168
 - Použitie 168
 - Práce s TNCguide 169
 - Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka 173



5 Programovanie: Nástroje 175

- 5.1 Vstupy vzťahujúce sa na nástroje 176
 - Posuv F 176
 - Otáčky vretena S 177
- 5.2 Nástrojové dáta 178
 - Predpoklady pre korekciu nástroja 178
 - Číslo nástroja, názov nástroja 178
 - Dĺžka nástroja L 178
 - Polomer nástroja R 178
 - Delta hodnoty pre dĺžky a polomery 179
 - Vkladanie nástrojových dát do programu 179
 - Vkladanie nástrojových dát do tabuľky 180
 - Kinematika nosiča nástrojov 190
 - Prepísanie jednotlivých dát nástroja z externého PC 191
 - Tabuľka miest pre menič nástrojov 192
 - Vyvolanie nástrojových dát 195
 - Výmena nástroja 197
 - Skúška použitia nástroja 200
 - Správa nástrojov (softvérová možnosť) 203
- 5.3 Korekcia nástroja 212
 - Úvod 212
 - Korekcia dĺžky nástroja 212
 - Korekcia polomeru nástroja 213



6 Programovanie: Programovanie obrysov 217

- 6.1 Pohyby nástroja 218
 - Dráhové funkcie 218
 - Voľné programovanie obrysu FK 218
 - Pridavné funkcie M 218
 - Podprogramy a opakovanie časti programu 218
 - Programovanie s parametrami Q 218
- 6.2 Základné informácie o dráhových funkciách 219
 - Programovanie pohybu nástroja na obrábanie 219
- 6.3 Nábeh a odchod od obrysu 223
 - Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysu 223
 - Dôležité polohy pri nábehu a odchode 224
 - Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením: APPR LT 226
 - Nábeh po priamke kolmo na prvý bod obrysu: APPR LN 226
 - Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT 227
 - Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: APPR LCT 228
 - Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT 229
 - Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysu: DEP LN 229
 - Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT 230
 - Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: DEP LCT 230
- 6.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice 231
 - Prehľad dráhových funkcií 231
 - Priamka L 232
 - Vloženie skosenia medzi dve priamky 233
 - Zaoblenia rohov RND 234
 - Stred kruhu CCI 235
 - Kruhová dráha C okolo stredu kruhu CC 236
 - Kruhová dráha CR s definovaným polomerom 237
 - Kruhová dráha CT s tangenciálnym napojením 239
- 6.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice 244
 - Prehľad 244
 - Počiatok polárnych súradníc: Pól CC 245
 - Priamka LP 245
 - Kruhová dráha CP okolo pólu CC 246
 - Kruhová dráha CTP s tangenciálnym napojením 247
 - Závitnica (Helix) 248



6.6 Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK	252
Základy	252
Grafika programovania FK	254
Konverzia programov FK na programy v dialógovom režime	256
Otvorenie dialógu FK	257
Pól pre programovanie FK	258
Voľné programovanie priamky	258
Voľné programovanie kruhových dráh	259
Možnosti zadania	259
Pomocné body	263
Relatívne vzťahy	264



7 Programovanie: Prevzatie dát zo súborov DXF alebo obrysov v nekódovanom texte 271

- 7.1 Spracovanie súborov DXF (softvérová možnosť) 272
 - Použitie 272
 - Otvorenie súboru DXF 273
 - Základné nastavenia 274
 - Nastavenie vrstvy 276
 - Definovanie vzťažného bodu 277
 - Zvolenie a uloženie obrysu 279
 - Vybrať a uložiť polohy obrábania 282
 - Funkcia priblíženia (Zoom) 288
- 7.2 Prevzatie údajov z dialógových nekódovaných programov 289
 - Použitie 289
 - Otvorte dialógový nekódovaný súbor 289
 - Definujte vzťažný bod, zvolte obrisy a uložte 290



8 Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov 291

- 8.1 Označenie podprogramu a časti programu 292
 - Návestie (label) 292
- 8.2 Podprogramy 293
 - Spôsob vykonávania 293
 - Pripomienky pre programovanie 293
 - Programovanie podprogramu 293
 - Vyvolanie podprogramu 294
- 8.3 Opakovanie časti programu 295
 - Návestie LBL 295
 - Spôsob vykonávania 295
 - Pripomienky pre programovanie 295
 - Programovanie opakovania časti programu 295
 - Vyvolanie opakovania časti programu 295
- 8.4 Ľubovoľný program ako podprogram 296
 - Spôsob vykonávania 296
 - Pripomienky pre programovanie 296
 - Vyvolanie ľubovoľného programu ako podprogramu 297
- 8.5 Vnorenia 298
 - Druhy vnorení 298
 - Hĺbka vnorenia 298
 - Podprogram v podprograme 299
 - Opakované opakovanie časti programu 300
 - Opakovanie podprogramu 301
- 8.6 Príklady programovania 302



- 9.1 Princíp a prehľad funkcií 310
 - Pripomienky k programovaniu 312
 - Vyvolanie parametrických funkcií Q 313
- 9.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt 314
 - Použitie 314
- 9.3 Popis obrysov pomocou matematických funkcií 315
 - Použitie 315
 - Prehľad 315
 - Naprogramovanie základných aritmetických operácií 316
- 9.4 Uhlové funkcie (trigonometria) 317
 - Definície 317
 - Programovanie uhlových funkcií 318
- 9.5 Výpočty kruhu 319
 - Použitie 319
- 9.6 Rozhodovanie keď/potom s parametrami Q 320
 - Použitie 320
 - Nepodmienené skoky 320
 - Programovanie rozhodovania keď/potom 321
 - Použité skratky a pojmy 321
- 9.7 Kontrola a zmena parametrov Q 322
 - Postup 322
- 9.8 Prídavné funkcie 323
 - Prehľad 323
 - FN 14: ERROR: Vygenerovanie chybových hlásení 324
 - FN 15: PRINT: Výstup textov alebo hodnôt parametrov Q 328
 - FN 16: F-PRINT: Formátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q 329
 - FN 18: SYS-DATUM READ: Načítať systémový dátum 334
 - FN 19: PLC: Prenos hodnôt do PLC 341
 - FN 20: WAIT FOR: Synchronizácia NC a PLC 342
 - FN 25: PRESET: Vložiť nový vzťažný bod 344
- 9.9 Priame vkladanie vzorcov 345
 - Vloženie vzorca 345
 - Výpočtové pravidlá 347
 - Príklad vstupu 348

9.10 Parametre reťazca	349
Funkcie spracovania reťazcov	349
Priradiť parameter reťazca	350
Združiť parametre reťazca	351
Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca	352
skopírovať časť reťazca z parametra reťazca	353
Kopírovať systémové dáta do parametra reťazca	354
Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu	356
Kontrola parametra reťazca	357
Stanoviť dĺžku parametra reťazca	358
Porovnať abecedné poradie	359
9.11 Vopred obsadené parametre Q	360
Hodnoty z PLC: Q100 až Q107	360
Blok WMAT: QS100	360
Aktívny polomer nástroja: Q108	360
Os nástroja: Q109	361
Stav vretena: Q110	361
Prívod chladiacej kvapaliny: Q111	361
Faktor prekrytia: Q112	361
Rozmerové údaje v programe: Q113	362
Dĺžka nástroja: Q114	362
Súradnice po snímaní počas chodu programu	362
Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty pri automatickom premeriavaní nástrojov sondou TT 130	363
Natáčanie roviny obrábania pomocou uhlov obrobku: Riadením TNC vypočítané súradnice pre osi otáčania	363
Výsledky merania cyklov snímacieho systému (pozrite aj Príručku pre používateľa na programovanie cyklov)	364
9.12 Príklady programovania	366



10 Programovanie: Prídavné funkcie 373

- 10.1 Zadávanie prídavných funkcií M a STOP 374
 - Základy 374
- 10.2 Prídavné funkcie na kontrolu priebehu programu, vretena a chladiacej kvapaliny 375
 - Prehľad 375
- 10.3 Prídavné funkcie na zadávanie súradníc 376
 - Programovanie súradníc vzťahujúcich sa na stroj: M91/M92 376
 - Aktivovanie naposledy nastaveného vzťažného bodu: M104 378
 - Nábeh do polôh v nenatočenej súradnicovej sústave pri natočenej rovine obrábania: M130 378
- 10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie 379
 - Zabrúsenie rohov: M90 379
 - Vloženie zadefinovanej kružnice zaoblenia medzi priamkové úseky: M112 379
 - Nezohľadnenie bodov pri vykonávaní nekorigovaných priamkových blokov: M124 380
 - Obrábanie malých obrysových stupňov: M97 381
 - Úplné obrobenie rohov otvoreného obrysu: M98 383
 - Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103 384
 - Posuv v milimetroch/otáčka vretena: M136 385
 - Rýchlosti posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/M110/M111 386
 - Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120 387
 - Polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu: M118 389
 - Odsun od obrysu v smere osí nástroja: M140 390
 - Potlačenie kontroly dotykovou sondou: M141 391
 - Vymazanie modálnych programových informácií: M142 392
 - Vymazanie základného natočenia: M143 392
 - Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148 393
 - Potlačenie hlásení koncového vypínača: M150 394
- 10.5 Prídavné funkcie pre laserové rezacie stroje 395
 - Princíp 395
 - Priamy výstup naprogramovaného napätia: M200 395
 - Napätie ako funkcia dráhy: M201 395
 - Napätie ako funkcia rýchlosti: M202 396
 - Výstup napätia ako funkcia času (časovo závislá rampa): M203 396
 - Výstup napätia ako funkcia času (časovo závislý impulz): M204 396



- 11.1 Prehľad špeciálnych funkcií 398
 - Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT 398
 - Menu Implicitné hodnoty programu 399
 - Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov 399
 - Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov 400
 - Menu Definovať rôzne funkcie popisných dialógov 400
 - Menu Pomôcky pri programovaní 401
- 11.2 Dynamická kontrola kolízie (voliteľný softvér) 402
 - Funkcia 402
 - Kontrola kolízie v ručných prevádzkových režimoch 404
 - Kontrola kolízie v automatickej prevádzke 405
 - Grafické zobrazenie chráneného priestoru (funkcia FCL4). 406
 - Kontrola kolízie v prevádzkovom režime Test programu 407
- 11.3 Kontrola upínacích prostriedkov (voliteľný softvér DCM) 409
 - Základy 409
 - Predlohy upínacích prostriedkov 410
 - Parametrizácia upínacích prostriedkov: FixtureWizard 410
 - Umiestnenie upínacieho prostriedku na stroji 412
 - Zmena upínacieho prostriedku 413
 - Odstránenie upínacieho prostriedku 413
 - Kontrola polohy zameraného upínacieho prostriedku 414
 - Správa upínaní 416
- 11.4 Správa nosičov nástrojov (softvérová možnosť DCM) 419
 - Základy 419
 - Predlohy nosičov nástrojov 419
 - Parametrizácia nosičov nástrojov: ToolHolderWizard 420
 - Odstránenie nosičov nástrojov 421
- 11.5 Globálne nastavenia programu (softvérová možnosť) 422
 - Použitie 422
 - Technické predpoklady 424
 - Aktivovať/deaktivovať funkciu 425
 - Základné natočenie 427
 - Zameniť osi 428
 - Interpolované zrkadlenie 429
 - Dodatočné, doplnkové posunutie nulového bodu 429
 - Zablokovanie osí 430
 - Interpolované natočenie 430
 - Override posuvu 430
 - Interpolácia ručným kolieskom 431
 - Limitná rovina 433



11.6	Adaptívna regulácia posuvu AFC (softvérová možnosť)	437
	Použitie	437
	Definícia základných nastavení AFC	439
	Vykonanie výukového rezu	441
	Aktivovať/deaktivovať AFC	444
	Súbor prevádzkového denníka	445
	Monitorovanie zlomenia nástroja/opotrebovania nástroja	447
	Monitorovanie zaťaženia vretena	447
11.7	Aktívne potlačenie chvenia ACC (softvérová možnosť)	448
	Použitie	448
	Aktivovanie/deaktivovanie ACC	448
11.8	Vytvoriť spätný program	449
	Funkcia	449
	Požiadavky, ktoré musí spĺňať konvertovaný program	450
	Príklad použitia	451
11.9	Filtrovanie obrysov (funkcia FCL 2)	452
	Funkcia	452
11.10	Funkcie súborov	454
	Použitie	454
	Definovať operácie so súbormi	454
11.11	Definovanie transformácie súradníc	455
	Prehľad	455
	TRANS DATUM AXIS	455
	TRANS DATUM TABLE	456
	TRANS DATUM RESET	457
	Definovanie vyvolania programu	458
11.12	smartWizzard	459
	Použitie	459
	Vloženie JEDNOTKY	460
	Editovanie JEDNOTKY	461
11.13	Vytváranie textových súborov	462
	Použitie	462
	Otvorenie a zatvorenie textových súborov	462
	Editovanie textov	463
	Vymazávanie a opätovné vkladanie znakov, slov a riadkov	464
	Spracovanie textových blokov	465
	Vyhľadanie častí textu	466

11.14	Práca s tabuľkami rezných podmienok	467
	Upozornenie	467
	Možnosti použitia	467
	Tabuľka pre materiály obrobkov	468
	Tabuľka pre rezné materiály nástroja	469
	Tabuľka rezných podmienok	469
	Potrebné údaje v tabuľke nástrojov	470
	Postup pri práci s automatickým výpočtom otáčok/posuvu	471
	Dátový prenos tabuliek rezných podmienok	472
	Konfiguračný súbor TNC.SYS	472
11.15	Voľne definovateľné tabuľky	473
	Základy	473
	Vytvorenie voľne definovateľných tabuliek	473
	Zmena formátu tabuľky	474
	Prepnutie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom	475
	FN 26: TABOPEN: Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku	476
	FN 27: TABWRITE: Popísať voľne definovateľnú tabuľku	477
	FN 28: TABREAD: Čítať voľne definovateľnú tabuľku	478



12 Programovanie: Obrábanie vo viacerých osiach 479

- 12.1 Funkcie pre obrábanie vo viacerých osiach 480
- 12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (softvérová možnosť 1) 481
 - Úvod 481
 - Definovanie funkcie PLANE 483
 - Zobrazenie polohy 483
 - Zrušenie funkcie PLANE 484
 - Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL 485
 - Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetových uhlov: PLANE PROJECTED 487
 - Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerových uhlov: PLANE EULER 489
 - Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR 491
 - Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS 493
 - Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIVE 495
 - Definovanie roviny obrábania prostredníctvom uhla osi: PLANE AXIAL (funkcia FCL 3) 496
 - Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE 498
- 12.3 Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine 503
 - Funkcia 503
 - Frézovanie sklonenou frézou inkrementálnym pojazdom po osi otáčania 503
 - Frézovanie sklonenou frézou pomocou normálových vektorov 504
- 12.4 FUNCTION TCPM
(softvérová možnosť 2) 505
 - Funkcia 505
 - Definovanie FUNKCIE TCPM 506
 - Spôsob pôsobenia naprogramovaného posuvu 506
 - Interpretácia naprogramovaných súradníc osí otáčania 507
 - Spôsob interpolácie medzi začiatočnou a koncovou polohou 508
 - Zrušenie FUNKCIE TCPM 509
- 12.5 Prídavné funkcie pre osi otáčania 510
 - Posuv v mm/min pri osiach otáčania A, B a C: M116 (voliteľný softvér 1) 510
 - Dráhovo optimalizovaný pojazd po osiach otáčania: M126 511
 - Zníženie indikácie osí otáčania na hodnotu nižšiu ako 360°: M94 512
 - Automatická korekcia geometrie stroja pri práci s osami natočenia: M114 (voliteľný softvér 2) 513
 - Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (voliteľný softvér 2) 515
 - Presné zastavenie na rohoch s netangenciálnymi prechodmi: M134 518
 - Výber osí natočenia: M138 518
 - Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÁ/POŽADOVANÁ na konci bloku: M144 (voliteľný softvér 2) 519



12.6 Trojrozmerná korekcia nástroja (voliteľný software 2)	520
Úvod	520
Definícia normovaného vektora	521
Povolené tvary nástroja	522
Použitie iných nástrojov: Hodnoty delta	522
3D korekcia bez orientácie nástroja	523
Face Milling: 3D korektúra bez a s orientáciou nástroja	523
Peripheral Milling: 3D korekcia polomeru s orientáciou nástroja	525
3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu (softvérová možnosť 3D-ToolComp)	527
12.7 Dráhové pohyby – spline-interpolácia (softvérová možnosť 2)	531
Použitie	531



13 Programovanie: Správa paliet 535

- 13.1 Správa paliet 536
 - Použitie 536
 - Výber tabuľky paliet 538
 - Zatvorenie súboru paliet 538
 - Správa paletového vzťažného bodu s tabuľkou predvoľby palety 539
 - Spracovať súbor paliet 541
- 13.2 Režim paliet s obrábaním orientovaným na nástroj 542
 - Použitie 542
 - Vybrať súbor paliet 547
 - Vytvorenie súboru paliet vstupným formulárom 547
 - Priebeh obrábania orientovaného na nástroje 552
 - Zatvorenie súboru paliet 553
 - Spracovať súbor paliet 553



14 Ručná prevádzka a nastavenie 555

- 14.1 Zapnutie, vypnutie 556
 - Zapnutie 556
 - Vypnutie 559
- 14.2 Prechádzanie osí stroja 560
 - Upozornenie 560
 - Prechádzanie osí s externými smerovými tlačidlami 560
 - Krokové polohovanie 561
 - Posuv elektronickým ručným kolieskom 562
- 14.3 Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M 572
 - Použitie 572
 - Zadávanie hodnôt 572
 - Zmena otáčok vretena a posuvu 573
- 14.4 Zadať vzťažný bod bez snímacieho systému 574
 - Upozornenie 574
 - Príprava 574
 - Zadanie vzťažného bodu osovými tlačidlami 575
 - Správa vzťažných bodov pomocou tabuľky vzťažných bodov 576
- 14.5 Použitie snímacieho systému 583
 - Prehľad 583
 - Voľba cyklu snímacieho systému 584
 - Protokolovanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému 584
 - Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov 585
 - Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky vzťažných bodov 586
 - Uloženie nameraných hodnôt do tabuľky vzťažných bodov paliet 587
- 14.6 Kalibrácia snímacieho systému 588
 - Úvod 588
 - Kalibrovanie účinnej dĺžky 588
 - Nastavenie účinného polomeru a vyrovnanie stredového posunutia snímacieho systému 589
 - Zobrazenie kalibračných hodnôt 590
 - Spravovanie viacerých blokov kalibračných údajov 590
- 14.7 Kompenzácia šikmej polohy obrobku pomocou snímacieho systému 591
 - Úvod 591
 - Stanovenie základného natočenia pomocou 2 bodov 593
 - Stanovenie základného natočenia pomocou 2 otvorov/výstupkov: 595
 - Vyrovnanie obrobku pomocou 2 bodov 596



14.8	Zadanie vzťažného bodu snímacím systémom	597
	Prehľad	597
	Vloženie vzťažného bodu v ľubovoľnej osi	597
	Prevziať roh ako vzťažný bod – body, ktoré boli snímané pre základné natočenie	598
	Neprevziať roh ako vzťažný bod - body, ktoré boli snímané pre základné natočenie (pozri obr. vpravo)	598
	Stred kruhu ako vzťažný bod	599
	Stredová os ako vzťažný bod	600
	Zadanie vzťažných bodov pomocou otvorov/kruhových čapov	601
	Meranie obrobkov snímacím systémom	602
	Snímacie funkcie používajte s mechanickými snímačmi alebo indikátormi	605
14.9	Natočenie roviny obrábania (softvérová možnosť 1)	606
	Použitie, spôsob práce	606
	Nabehnutie referenčných bodov po natočených osiach	608
	Vloženie vzťažného bodu v pootočenom systéme	608
	Vloženie vzťažného bodu pri strojoch s kruhovým stolom	608
	Vloženie vzťažného bodu pri strojoch so systémom výmeny hlavy	609
	Indikácia polohy v natočenom systéme	609
	Obmedzenia pri pootočení roviny obrábania	609
	Aktivácia ručného natočenia	610
	Uložte aktuálny smer osi nástroja ako aktívny smer obrábania (funkcia FCL 2)	611

15 Polohovanie s ručným zadávaním 613

15.1 Programovanie a spracovanie jednoduchých obrábání 614

Použitie polohovania s ručným zadávaním 614

uložte alebo vymažte programy s \$MDI. 617



16 Testovanie a vykonávanie programu 619

- 16.1 Grafické zobrazenie 620
 - Použitie 620
 - Prehľad: Pohľady 622
 - Pôdorys 622
 - Zobrazenie v 3 rovinách 623
 - 3D-zobrazenie 624
 - Zväčšenie výrezu 627
 - Opakovanie grafickej simulácie 628
 - Zobraziť nástroj 628
 - zistenie času obrábania, ... 629
- 16.2 Funkcie na zobrazenie programu 630
 - Prehľad 630
- 16.3 Test programu 631
 - Použitie 631
- 16.4 Priebeh programu 637
 - Použitie 637
 - Vykonávanie obrábacieho programu 638
 - Prerušit' obrábanie 639
 - Presúvanie osí stroja počas prerušenia 641
 - Pokračovanie vykonávania programu po prerušení 642
 - Ľubovoľný vstup do programu (predbeh blokov) 643
 - Opätovný nábeh na obrys 646
- 16.5 Automatické spustenie programu 647
 - Použitie 647
- 16.6 Preskočenie blokov 648
 - Použitie 648
 - Mazanie znakov „/“ 648
- 16.7 Voliteľné zastavenie vykonávania programu 649
 - Použitie 649



17 Funkcie MOD 651

- 17.1 Vybrať funkciu MOD 652
 - Výber funkcií MOD 652
 - Zmena nastavení 652
 - Zatvoriť funkcie MOD 652
 - Prehľad funkcií MOD 653
- 17.2 Číslo softvéru 654
 - Použitie 654
- 17.3 Zadanie kľúčového čísla 655
 - Použitie 655
- 17.4 Nahrať servisné balíky 656
 - Použitie 656
- 17.5 Zriadenie dátových rozhraní 657
 - Použitie 657
 - Zriadiť rozhranie RS-232 657
 - Zriadiť rozhranie RS-422 657
 - Zvoľte PREVÁDZKOVÝ REŽIM externého zariadenia 657
 - Nastaviť BAUD-RATE 657
 - Priradenie 658
 - Softvér na prenos dát 659
- 17.6 Ethernetové rozhranie 661
 - Úvod 661
 - Možnosti pripojenia 661
 - Spojenie iTNC priamo s Windows PC 662
 - Konfigurovanie TNC 664
- 17.7 Konfigurácia PGM MGT 672
 - Použitie 672
 - Zmeniť nastavenie PGM MGT 672
 - Závislé súbory 673
- 17.8 Parametre používateľa špecifické pre stroj 674
 - Použitie 674
- 17.9 Zobrazíť polotovary v pracovnom priestore 675
 - Použitie 675
 - Otočiť celé zobrazenie 677
- 17.10 Voľba zobrazenia polohy 678
 - Použitie 678
- 17.11 Výber sústavy mier 679
 - Použitie 679
- 17.12 Výber jazyku programovania pre \$MDI 680
 - Použitie 680
- 17.13 Výber osí na generovanie bloku L 681
 - Použitie 681



- 17.14 Zadať ohraničenia oblasti posuvu, zobrazenie nulového bodu 682
 - Použitie 682
 - Práca bez obmedzenia oblasti posuvu 682
 - Zistiť a zadať maximálnu oblasť posuvu 682
 - Zobrazenie vzťažného bodu 683
- 17.15 Zobrazíť súbory POMOCNÍKA 684
 - Použitie 684
 - Zvoľte SÚBORY POMOCNÍKA 684
- 17.16 Zobrazíť prevádzkové časy 685
 - Použitie 685
- 17.17 Kontrola nosiča údajov 686
 - Použitie 686
 - Vykonanie kontroly dátového nosiča 686
- 17.18 Nastavenie systémového času 687
 - Použitie 687
 - Vykonanie nastavenia 687
- 17.19 Teleservis 688
 - Použitie 688
 - Vyvolať/ukončiť Teleservis 688
- 17.20 Externý prístup 689
 - Použitie 689
- 17.21 Režim s hlavným počítačom 691
 - Použitie 691
- 17.22 Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS 692
 - Použitie 692
 - Priradiť ručné koliesko istému držiaku ručného kolieska 692
 - Nastavenie rádiového kanála 693
 - Nastavenie vysielacieho výkonu 694
 - Štatistika 694



18 Tabuľky a prehľady 695

- 18.1 Všeobecné parametre používateľa 696
 - Možnosti zadávania strojových parametrov 696
 - Voľba všeobecných parametrov používateľa 696
 - Zoznam všeobecných parametrov používateľa 697
- 18.2 Obsadenie konektorov a prípojných káblov pre dátové rozhrania 712
 - Rozhranie V.24/RS-232-C na prístrojoch HEIDENHAIN 712
 - Cudzie prístroje 713
 - Rozhranie V.11/RS-422 714
 - Ethernetové rozhranie zásuvka RJ45 714
- 18.3 Technické informácie 715
- 18.4 Výmena záložnej batérie 724



19 iTNC 530 s OS Windows XP (alternatíva) 725

- 19.1 Úvod 726
 - Licenčná zmluva konečného používateľa (EULA) pre Windows XP 726
 - Všeobecne 726
 - Zmeny na predinštalovanom systéme Windows 727
 - Technické údaje 728
- 19.2 iTNC 530 - Spustenie aplikácie 729
 - Prihlásenie do systému Windows 729
- 19.3 Nastavenia siete 731
 - Predpoklad 731
 - Prispôsobenie nastavení 731
 - Ovládanie prístupu 732
- 19.4 Zvláštnosti pri správe súborov 733
 - Jednotka iTNC 733
 - Prenos dát do iTNC 530 734
- Prehľadné tabuľky 745
 - Obrábacie cykly 745
 - Prídavné funkcie 747





1

Prvé kroky s iTNC 530



1.1 Prehľad

Táto kapitola má pomôcť začiatočníkom pri práci s TNC, aby rýchlo spoznali najdôležitejšie postupy obsluhy TNC. Bližšie informácie k téme nájdete v príslušnom popise, na ktorý je vždy odkázané.

V tejto kapitole sa pojednáva o nasledujúcich témach:

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



1.2 Zapnutie stroja

Potvrdenie výpadku prúdu a nábeh do referenčných bodov



Zapnutie a nábeh referenčných bodov sú funkciou závislou od stroja. Rešpektujte pri tom aj príručku 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

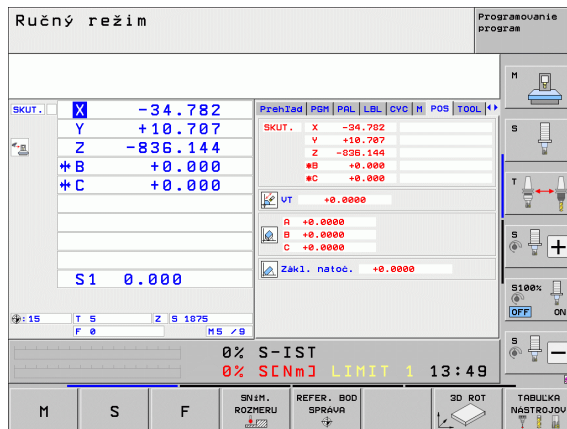


- Prebehnutie referenčných bodov vykonajte v prednastavenom poradí: Pre každú os stlačte externé tlačidlo ŠTART. Ak máte na svojom stroji absolútne meracie zariadenia dĺžok a uhlov, nábeh do referenčných bodov odpadáva

TNC je teraz pripravené na prevádzku a nachádza sa v prevádzkovom režime **Ručná prevádzka**.

Detailné informácie k tejto téme

- Nábeh do referenčných bodov: Pozrite „Zapnutie“, strana 556
- Prevádzkové režimy: Pozrite „Uložiť/Editovať program“, strana 89



1.3 Programovanie prvého dielu

Zvolenie správneho prevádzkového režimu

Programy môžete vytvárať výhradne v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať:



- Stlačte tlačidlo prevádzkového režimu: TNC prejde do prevádzkového režimu **Uložiť/Editovať**

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy: Pozrite „Uložiť/Editovať program“, strana 89

Najdôležitejšie ovládacie prvky TNC

Funkcie na vedenie dialógu	Tlačidlo
Potvrdenie zadania a aktivovanie nasledujúcej dialógovej otázky	
Preskočenie dialógovej otázky	
Predčasné ukončenie dialógu	
Prerušenie dialógu, odmietnutie zadania	
Softvérové tlačidlá na obrazovke, s ktorými v závislosti od aktívneho prevádzkového stavu volíte funkcie	

Detailné informácie k tejto téme

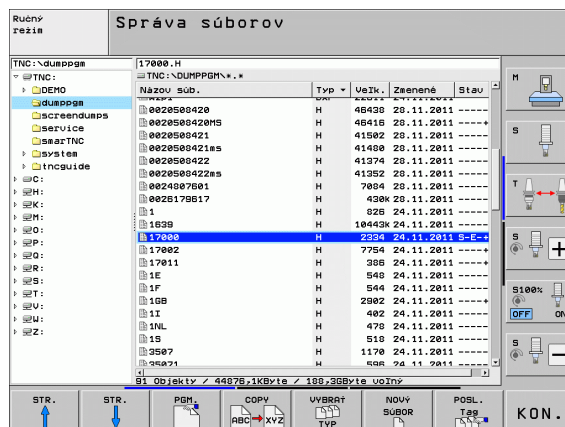
- Vytváranie a menenie programov: Pozrite „Editovanie programu“, strana 118
- Prehľad tlačidiel: Pozrite „Ovládacie prvky TNC“, strana 2



Vytvorenie nového programu/Správa súborov

PGM
MGT

- ▶ Stlačte tlačidlo PGM MGT: TNC otvorí Správu súborov. Správa súborov TNC je zostavená podobne ako správa súborov na PC s programom Windows Explorer. So správou súborov spravujete údaje na pevnom disku TNC
- ▶ Šípkami zvolíte zložku, v ktorej chcete otvoriť nový súbor
- ▶ Zadáajte názov súboru s príponou **.H**: TNC potom automaticky otvorí program a opýta sa na mernú jednotku nového programu. Rešpektujte obmedzenia týkajúce sa špeciálnych znakov v názvoch súborov (pozrite „Názvy súborov” na strane 126)
- ▶ Zvoľte mernú jednotku: Stlačte softvérové tlačidlo MM alebo INCH: TNC spustí automaticky definíciu polovýrobku (pozrite „Definícia polovýrobku” na strane 66)



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

Detailné informácie k tejto téme

- Správa súborov: Pozrite „Práca so správou súborov”, strana 127
- Vytvorenie nového programu: Pozrite „Vytváranie a vkladanie programov”, strana 111



Definícia polovýrobku

Potom čo ste otvorili nový program, TNC spustí okamžite dialóg na zadanie definície polovýrobku. Ako polovýrobok definujete vždy kváder prostredníctvom údajů MIN a MAX bodu, vždy vzťahujúc sa k zvolenému vzťažnému bodu.

Potom čo ste otvorili nový program, TNC automaticky zavedie definíciu polovýrobku a opýta sa na potrebné údaje polovýrobku:

- **Os vretena Z?:** Zadanie aktívnej osi vretena. Z je uložené ako prednastavenie, s tlačidlom ENT prevezmite
- **Def BLK FORM: Min bod?:** Zadajte najmenšiu súradnicu X polovýrobku vzťahujúcu sa k vzťažnému bodu, napr. 0, s tlačidlom ENT potvrďte
- **Def BLK FORM: Min bod?:** Zadajte najmenšiu súradnicu Y polovýrobku vzťahujúcu sa k vzťažnému bodu, napr. 0, s tlačidlom ENT potvrďte
- **Def BLK FORM: Min bod?:** Zadajte najmenšiu súradnicu Z polovýrobku vzťahujúcu sa k vzťažnému bodu, napr. -40, s tlačidlom ENT potvrďte
- **Def BLK FORM: Max bod?:** Zadajte najväčšiu súradnicu X polovýrobku vzťahujúcu sa k vzťažnému bodu, napr. 100, s tlačidlom ENT potvrďte
- **Def BLK FORM: Max bod?:** Zadajte najväčšiu súradnicu Y polovýrobku vzťahujúcu sa k vzťažnému bodu, napr. 100, s tlačidlom ENT potvrďte
- **Def BLK FORM: Max bod?:** Zadajte najväčšiu súradnicu Z polovýrobku vzťahujúcu sa k vzťažnému bodu, napr. 0, s tlačidlom ENT potvrďte: TNC ukončí dialóg

Príklady blokov NC

```
0 BEGIN PGM NEU MM
```

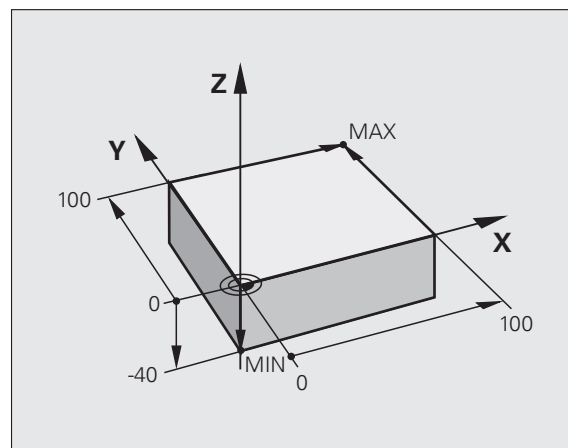
```
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
```

```
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
```

```
3 END PGM NOVY MM
```

Detailné informácie k tejto téme

- Definícia polovýrobku: (pozrite stranu 113)



Štruktúra programu

Obrábacie programy by mali byť, podľa možnosti, vždy zostavené rovnako. Zvyšuje to prehľad, urýchľuje programovanie a redukuje zdroje chýb.

Odporúčaná štruktúra programu pri jednoduchých, konvenčných obrábaniach obrysů

- 1 Vyvolanie nástroja, definícia osi nástroja
- 2 Odsunutie nástroja
- 3 Predpolohovanie v rovine obrábania do blízkosti začiatočného bodu obrysů
- 4 Predpolohovanie v osi nástroja nad obrobok alebo ihneď na hĺbku, v prípade potreby zapnutie vretena/chladiacej kvapaliny
- 5 Nábeh na obrys
- 6 Obrábanie obrysů
- 7 Opustenie obrysů
- 8 Voľný pojazd nástroja, ukončenie programu

Detailné informácie k tejto téme:

- Programovanie obrysů: Pozrite „Pohyby nástroja“, strana 218

Príklad: Štruktúra programu programovania obrysů

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

Odporúčaná štruktúra programu pri jednoduchých programoch cyklov

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

Detailné informácie k tejto téme:

- Programovanie cyklu: Pozrite príručku používateľa Cykly

Príklad: Štruktúra programu programovania cyklov

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

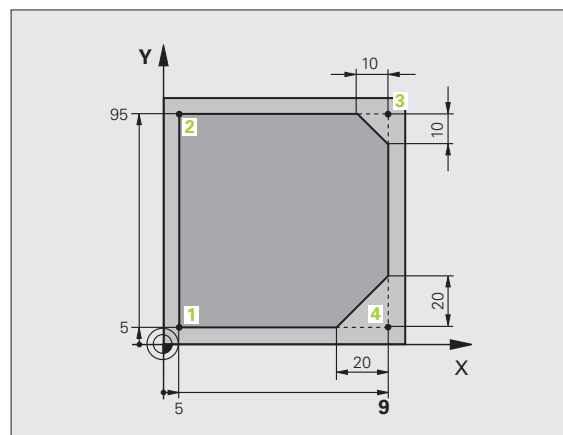


Programovanie jednoduchého obrysu

Obrys zobrazený na obrázku vpravo sa má raz ofrézovať na hĺbku 5 mm. Definíciu polovýrobku ste už vytvorili. Potom čo ste cez funkčné tlačidlo otvorili dialóg, zadajte v hlavičke obrazovky všetky údaje vyžadované od TNC.



- ▶ **Vyvolanie nástroja:** Zadajte údaje nástroja. Zadanie vždy potvrďte s tlačidlom ENT, nezabudnite na os nástroja
- ▶ **Odsunutie nástroja:** Stlačte oranžové osové tlačidlo Z na odsunutie v osi nástroja a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. 250. Potvrďte tlačidlom ENT
- ▶ **Korekcia polomeru.: RL/RR/žiadna kor.?** potvrďte tlačidlom ENT: Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru
- ▶ **Posuv F=?** potvrďte tlačidlom ENT: Presúvajte v rýchloposuve (FMAX)
- ▶ **Prídavná funkcia M?** potvrďte tlačidlom END: TNC uloží zadaný blok pojazdu
- ▶ **Prepolohovanie nástroja v rovine obrábania:** Stlačte oranžové osové tlačidlo X a zadajte 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 s tlačidlom ENT
- ▶ **Korekcia polomeru.: RL/RR/žiadna kor.?** potvrďte tlačidlom ENT: Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru
- ▶ **Posuv F=?** potvrďte tlačidlom ENT: Presúvajte v rýchloposuve (FMAX)
- ▶ **Prídavná funkcia M?** potvrďte tlačidlom END: TNC uloží zadaný blok pojazdu
- ▶ **Presun nástroja do hĺbky:** Stlačte oranžové osové tlačidlo Y a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. -5. Potvrďte s tlačidlom ENT
- ▶ **Korekcia polomeru.: RL/RR/žiadna kor.?** potvrďte tlačidlom ENT: Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru
- ▶ **Posuv F = ?** Vložte polohovací posuv, napr. 3 000 mm/min., vstup potvrďte tlačidlom ENT
- ▶ **Prídavná funkcia M?** Zapnite vreteno a chladiacu kvapalinu, napr. M13, potvrďte tlačidlom END: TNC uloží zadaný blok pojazdu





► Nábeh na obrys: Stlačte tlačidlo APPR/DEP: TNC zobrazí lištu softvérových tlačidiel s nábehovými a odsunovými funkciami



► Zvoľte nábehovú funkciu **APPR CT**: Zadajte súradnice začiatočného bodu obrysu **1** na X a Y, napr. 5/5, potvrďte s tlačidlom ENT

► **Stredový uhol?** Zadajte zábehový uhol, napr. 90°, potvrďte s tlačidlom ENT

► **Polomer kruhu?** Zadajte zábehový rádius, napr. 8 mm/min, potvrďte s tlačidlom ENT

► **Korekcia polomeru.: RL/RR/žiadna kor.?** potvrďte s softvérovým tlačidlom RL: Korekciu polomeru aktivujete na ľavo od naprogramovanej korekcie

► **Posuv F = ?** Zadajte obrábací posuv, napr. 700 mm/min, zadania uložte s tlačidlom END



► Obrábanie obrysu, nábeh do bodu obrysu **2**: Postačí zadanie meniacich sa informácií, zadajte teda iba súradnicu Y 95 a s tlačidlom END uložte zadania



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



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



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



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



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



APPR
DEP



- ▶ Opustenie obrysu
- ▶ Zvolenie odsunovej funkcie DEP CT
- ▶ **Stredový uhol?** Zadaťte odsunový uhol, napr. 90°, potvrďte s tlačidlom ENT
- ▶ **Polomer kruhu?** Zadaťte odsunový polomer, napr. 8 mm, potvrďte s tlačidlom ENT
- ▶ **Posuv F = ?** Zadaťte polohovací posuv, napr. 3000 mm/min, uložte s tlačidlom ENT
- ▶ **Prídavná funkcia M?** Vypnite chladiacu kvapalinu, napr. M9, potvrďte s tlačidlom END: TNC uloží zadaný blok pojazdu
- ▶ Odsunutie nástroja: Stlačte oranžové osovú tlačidlo Z na odsunutie v osi nástroja a zadaťte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. 250. Potvrďte tlačidlom ENT
- ▶ **Korekcia polomeru.: RL/RR/žiadna kor.?** potvrďte tlačidlom ENT: Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru
- ▶ **Posuv F=?** potvrďte tlačidlom ENT: Presúvajte v rýchloposuve (FMAX)
- ▶ **Prídavná funkcia M?** Zadaťte M2 pre koniec programu, potvrďte tlačidlom END: TNC uloží zadaný blok pojazdu

Detailné informácie k tejto téme

- **Úplný príklad s blokmi NC:** Pozrite „Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky“, strana 240
- Vytvorenie nového programu: Pozrite „Vytváranie a vkladanie programov“, strana 111
- Nábeh na/opustenie obrysu: Pozrite „Nábeh a odchod od obrysu“, strana 223
- Programovanie obrysov: Pozrite „Prehľad dráhových funkcií“, strana 231
- Programovateľné druhy posuvov: Pozrite „Možné vstupy pre posuv“, strana 116
- Korekcia polomeru nástroja: Pozrite „Korekcia polomeru nástroja“, strana 213
- Prídavné funkcie M: Pozrite „Prídavné funkcie na kontrolu priebehu programu, vretena a chladiacej kvapaliny“, strana 375



Vytvorenie programu cyklov

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



- **Vyvolanie nástroja:** Zadajte údaje nástroja. Zadanie potvrdíte zakaždým s tlačidlom ENT, nezabudnite na os nástroja



- **Odsunutie nástroja:** Stlačte oranžové osovú tlačidlo Z na odsunutie v osi nástroja a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. 250. Potvrdíte tlačidlom ENT

- **Korekcia polomeru.:** RL/RR/žiadna kor.? potvrdíte tlačidlom ENT: Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru

- **Posuv F=?** potvrdíte tlačidlom ENT: Presúvajte v rýchloposuve (FMAX)

- **Prídavná funkcia M?** potvrdíte tlačidlom END: TNC uloží zadaný blok pojazdu



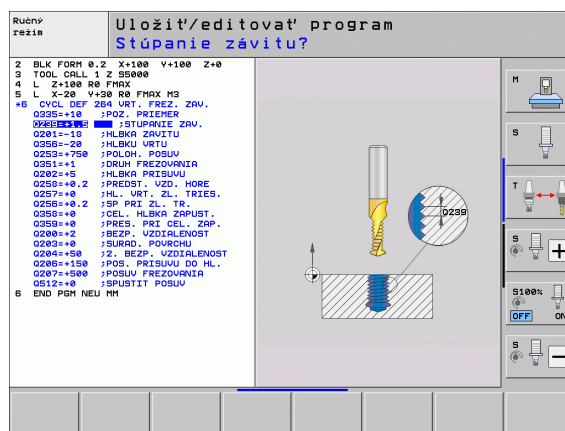
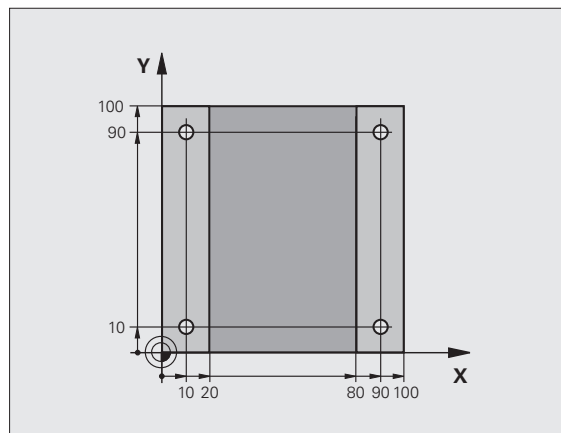
- **Vyvolanie menu cyklov**



- **Zobrazenie cyklov vŕtania**



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



SPEC
FCT

OBRVS/-
BOD
OPRAC.

PATTERN
DEF

BOD
+

CYCL
CALL

CYCLE
CALL
PAT

L
↗

- ▶ Vyvolanie menu pre špeciálne funkcie
- ▶ Zobrazenie funkcií pre spracovanie bodov
- ▶ Voľba definície vzoru
- ▶ Voľba bodového zadania: Zadajte súradnice 4 bodov, zakaždým potvrdte s tlačidlom ENT. Po zadaní štvrtého bodu uložte blok s tlačidlom END
- ▶ Zobrazenie menu k definícii vyvolania cyklu
- ▶ Odpracovanie cyklu vrtania na definovanom vzore:
- ▶ **Posuv F=?** potvrdte s tlačidlom ENT: Presúvajte v rýchloposuve (FMAX)
- ▶ **Prídavná funkcia M?** Zapnite vreteno a chladiacu kvapalinu, napr. **M13**, potvrdte tlačidlom END: TNC uloží zadaný blok pojazdu
- ▶ Odsunutie nástroja: Stlačte oranžové osovú tlačidlo Z na odsunutie v osi nástroja a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. 250. Potvrdte tlačidlom ENT
- ▶ **Korekcia polomeru.: RL/RR/žiadna kor.?** potvrdte tlačidlom ENT: Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru
- ▶ **Posuv F=?** potvrdte tlačidlom ENT: Presúvajte v rýchloposuve (FMAX)
- ▶ **Prídavná funkcia M?** Zadajte **M2** pre koniec programu, potvrdte tlačidlom END: TNC uloží zadaný blok pojazdu

Príklady blokov NC

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Voľný pojazd nástroja
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definícia polôh obrábania
6 CYCL DEF 200 VŔTANIE	Definovanie cyklu
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q201=-20 ;HLBKA	
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HL.	
Q202=5 ;HLBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;F. ČAS HORE	
Q203=-10 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZP. VZDIAL.	
Q211=0.2 ;ČAS PRESTOJA DOLE	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Vreteno a chladiaca kvapalina zap, vyvolanie cyklu
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Voľný pojazd nástroja, koniec programu
9 END PGM C200 MM	

Detailné informácie k tejto téme

- Vytvorenie nového programu: Pozrite „Vytváranie a vkladanie programov“, strana 111
- Programovanie cyklu: Pozrite príručku používateľa Cykly



1.4 Grafické testovanie prvého dielu

Výber správneho prevádzkového režimu

Programy môžete testovať výhradne v prevádzkovom režime Test programu:



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

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy TNC: Pozrite „Prevádzkové režimy“, strana 88
- Testovanie programov: Pozrite „Test programu“, strana 631

Voľba tabuľky nástrojov pre Test programu

Tento krok musíte vykonať len vtedy, ak ste ešte v prevádzkovom režime Test programu neaktivovali žiadnu tabuľku nástrojov.



- Stlačte tlačidlo PGM MGT: TNC otvorí Správu súborov.



- Stlačte softvérové tlačidlo ZVOĽIŤ TYP: TNC zobrazí menu softvérových tlačidiel pre výber zobrazovaného typu súboru



- Stlačte softvérové tlačidlo ZOBRAZIŤ VŠETKY: TNC zobrazí všetky uložené súbory v pravom okne



- Presunutie svetlého poľa doľava na zložky



- Presunutie svetlého poľa na zložku TNC:\



- Presunutie svetlého poľa doprava na súbory



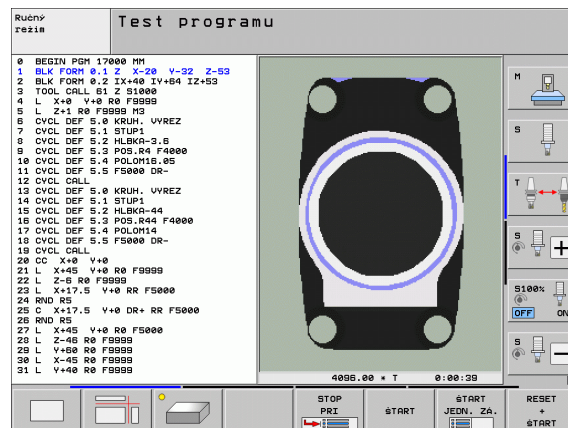
- Presunutie svetlého poľa na súbor TOOL.T (aktívna tabuľka nástrojov), prevzatie tlačidlom ENT: TOOL.T získa status S a tým je aktívny pre Test programu



- Stlačte tlačidlo END: Opustenie správy súborov

Detailné informácie k tejto téme

- Správa nástrojov: Pozrite „Vkladanie nástrojových dát do tabuľky“, strana 180
- Testovanie programov: Pozrite „Test programu“, strana 631



Vyberte program, ktorý chcete testovať



- ▶ Stlačte tlačidlo PGM MGT: TNC otvorí Správu súborov



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo POSLEDNÉ SÚBORY: TNC otvorí prekryvacie okno s poslednými vybranými súbormi
- ▶ Pomocou tlačidiel so šípkami zvolte program, ktorý chcete testovať, tlačidlom ENT prevezmite

Detailné informácie k tejto téme

- Výber programu: Pozrite „Práca so správou súborov“, strana 127

Výber rozdelenia obrazovky a náhľadu



- ▶ Stlačte tlačidlo k výberu rozdelenia obrazovky: TNC zobrazí v lište softvérových tlačidiel všetky dostupné alternatívy



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



- ▶ Softvérovým tlačidlom zvolte požadovaný náhľad



- ▶ Zobrazenie pôdorysu



- ▶ Zobrazenie v 3 rovinách



- ▶ Zobrazenie 3D-zobrazenia

Detailné informácie k tejto téme

- Grafické funkcie: Pozrite „Grafické zobrazenie“, strana 620
- Vykonanie testu programu: Pozrite „Test programu“, strana 631



Spustenie testu programu



► Stlačte softvérové tlačidlo RESET + ŠTART: TNC simuluje aktívny program, až k naprogramovanému prerušeniu alebo až po koniec programu

► Zatiaľ čo simulácia prebieha, môžete softvérovými tlačidlami meniť náhľady



► Stlačte softvérové tlačidlo STOP: TNC preruší test programu



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

Detailné informácie k tejto téme

- Vykonanie testu programu: Pozrite „Test programu”, strana 631
- Grafické funkcie: Pozrite „Grafické zobrazenie”, strana 620
- Nastavenie rýchlosti testu: Pozrite „Nastavenie rýchlosti testu programu”, strana 621



1.5 Nastavenie nástrojov

Výber správneho prevádzkového režimu

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



- ▶ Stlačte tlačidlo prevádzkového režimu: TNC prejde do prevádzkového režimu **Ručná prevádzka**

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy TNC: Pozrite „Prevádzkové režimy“, strana 88

Príprava a meranie nástrojov

- ▶ Potrebne nástroje upnite do príslušného skľučovadla
- ▶ 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 v meníči nástrojov (pozrite stranu 78)

Tabuľka nástrojov TOOL.T

V tabuľke nástrojov TOOL.T (pevne uložená pod TNC:\) ukladajte údaje nástrojov ako dĺžku a polomer, ale aj ďalšie informácie špecifické pre nástroje, ktoré potrebuje TNC na vykonanie rôznych funkcií.

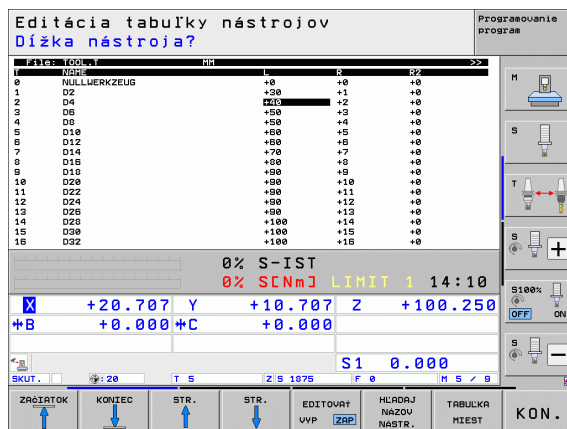
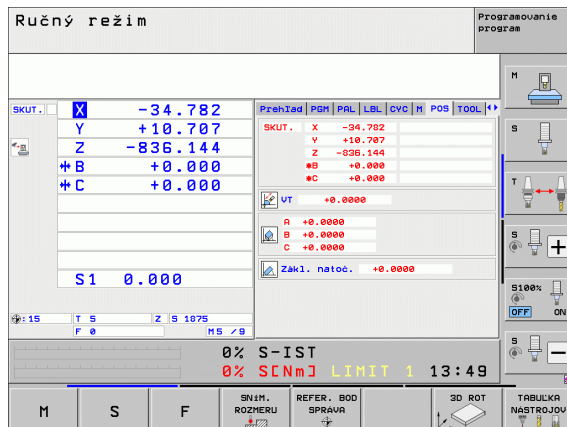
Pre zadanie údajov nástrojov do tabuľky nástrojov TOOL.T postupujte nasledovne:



- ▶ Zobrazenie tabuľky nástrojov: TNC zobrazuje tabuľku nástrojov v tabuľkovom zobrazení
- ▶ Zmena tabuľky nástrojov: Softvérové tlačidlo EDITOVAŤ nastavte na ZAP.
- ▶ Pomocou tlačidiel so šípkami nadol alebo nahor vyberte číslo nástroja, ktorý chcete zmeniť
- ▶ Pomocou tlačidiel so šípkami vľavo alebo vpravo vyberte údaje nástroja, ktoré chcete zmeniť
- ▶ Opustenie tabuľky nástrojov: Stlačte tlačidlo KONIEC

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy TNC: Pozrite „Prevádzkové režimy“, strana 88
- Práca s tabuľkou nástrojov: Pozrite „Vkladanie nástrojových dát do tabuľky“, strana 180



Tabuľka miest TOOL_P.TCH



Spôsob funkcie tabuľky miest je závislý od stroja.
Rešpektujte pri tom aj príručku stroja.

V tabuľke miest TOOL_P.TCH (pevne uložená pod TNC:\) určujete, ktoré nástroje sú vo vašom zásobníku nástrojov osadené.

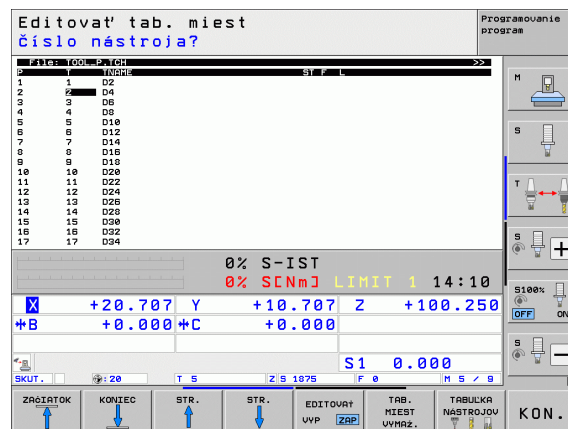
Pre zadanie údajov do tabuľky miest TOOL_P.TCH postupujte nasledovne:



- ▶ Zobrazenie tabuľky nástrojov: TNC zobrazuje tabuľku nástrojov v tabuľkovom zobrazení
- ▶ Zobrazenie tabuľky miest: TNC zobrazuje tabuľku miest v tabuľkovom zobrazení
- ▶ Zmena tabuľky miest: Softvérové tlačidlo EDITOVAŤ nastavte na 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
- ▶ Opustenie tabuľky miest: Stlačte tlačidlo KONIEC

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy TNC: Pozrite „Prevádzkové režimy“, strana 88
- Práca s tabuľkou miest: Pozrite „Tabuľka miest pre menič nástrojov“, strana 192



1.6 Nastavenie obrobku

Výber správneho prevádzkového režimu

Obrobky nastavíte v prevádzkovom režime **Ručná prevádzka** alebo **El. ručné koliesko**



► Stlačte tlačidlo prevádzkového režimu: TNC prejde do prevádzkového režimu **Ručná prevádzka**

Detailné informácie k tejto téme

■ Ručná prevádzka: Pozrite „Prechádzanie osí stroja“, strana 560

Upnutie obrobku

Upnite obrobok pomocou upínacieho prípravku na stôl stroja. Ak je váš stroj vybavený snímacím systémom, odpadá vyrovnanie obrobku rovnobežne s osami.

Ak nemáte k dispozícii snímací systém, musíte obrobok vyrovnať tak, aby bol upnutý rovnobežne s osami stroja.



Vyrovnanie obrobku snímacím systémom

- Zamenenie snímacieho systému: V prevádzkovom režime MDI (MDI = Manual Data Input) vykonajte blok **TOOL CALL** so zadáním osi nástroja a následne opäť zvolte prevádzkový režim **Ručná prevádzka** (v prevádzkovom režime MDI môžete po blokoch spracúvať vzájomne nezávisle ľubovoľné bloky NC)



- Zvolenie snímacích funkcií: TNC zobrazí v lište softvérových tlačidiel dostupné funkcie



- Meranie základného natočenia: TNC zobrazí menu základného natočenia. Pre zachytenie základného natočenia snímajte na obrobku dva body na jednej priamke
- Snímací systém predpolohujte so smerovými tlačidlami osí do blízkosti prvého snímacieho bodu
- Softvérovým tlačidlom zvolte smer snímania
- Stlačte Štart NC: Dotyková sonda sa presúva definovaným smerom, kým sa nedotkne obrobku a následne sa automaticky presunie späť na začiatkový bod
- Dotykovú sondu predpolohujte smerovými tlačidlami osí do blízkosti druhého snímacieho bodu
- Stlačte Štart NC: Snímací systém sa presúva definovaným smerom, kým sa nedotkne obrobku a následne sa automaticky presunie späť na začiatkový bod
- TNC následne zobrazí zistené základné natočenie
- Menu opustíte tlačidlom KONIEC, otázku o prevzatí základného natočenia v tabuľke predvolieb potvrdíte tlačidlom NO ENT (neprevziať)

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkový režim MDI: Pozrite „Programovanie a spracovanie jednoduchých obrábání“, strana 614
- Vyrovnanie obrobku: Pozrite „Kompenzácia šikmej polohy obrobku pomocou snímacieho systému“, strana 591

Zadajte vzťahný bod so snímacím systémom

- Zamenenie snímacieho systému: V prevádzkovom režime MDI vykonajte blok **TOOL CALL** so zadaním osi nástroja a následne opäť zvolíte prevádzkový režim **Ručná prevádzka**



- Výber snímacích funkcií: TNC zobrazí na lište softvérových tlačidiel dostupné funkcie
- Nastavenie vzťahného bodu napr. na roh obrobku: TNC sa opýta, či chcete prevziať snímacie body z predchádzajúceho zaznamenaného základného natočenia. Stlačte tlačidlo ENT, aby ste prevzali body
- Snímací systém premiestnite do blízkosti prvého snímacieho bodu na hrane obrobku, ktorá nebola pre základné natočenie zosnímaná
- Softvérovým tlačidlom zvolte smer snímania
- Stlačte Štart NC: Snímací systém sa presúva definovaným smerom, kým sa nedotkne obrobku a následne sa automaticky presunie späť na začiatočný bod
- Snímací systém predpolohujte smerovými tlačidlami osí do blízkosti druhého snímacieho bodu
- Stlačte Štart NC: Snímací systém sa presúva definovaným smerom, kým sa nedotkne obrobku a následne sa automaticky presunie späť na začiatočný bod
- TNC následne zobrazí súradnice zisteného rohového bodu
- Nastavenie 0: Stlačte **SOFTVÉROVÉ TLAČIDLO VLOŽIŤ VZŤAŽNÝ BOD**
- Menu opustíte tlačidlom END



Detailné informácie k tejto téme

- Nastavenie vzťahných bodov: Pozrite „Zadanie vzťahného bodu snímacím systémom“, strana 597



1.7 Spracovanie prvého programu

Výber správneho prevádzkového režimu

Programy môžete odpracovať buď v prevádzkovom režime Krokovanie programu, alebo v prevádzkovom režime Vykonávanie programu plynulo:



- ▶ Stlačte tlačidlo prevádzkového režimu: TNC prejde do prevádzkového režimu **Krokovanie programu**, TNC odpracuje program blok po bloku. Každý blok musíte potvrdiť tlačidlom Štart NC



- ▶ Stlačte tlačidlo prevádzkového režimu: TNC prejde do prevádzkového režimu **Vykonávanie programu plynulo**, TNC odpracuje program po Štart NC až po prerušenie programu alebo až do konca

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy TNC: Pozrite „Prevádzkové režimy“, strana 88
- Spracovanie programov: Pozrite „Priebeh programu“, strana 637

Vyberte program, ktorý chcete odpracovať



- ▶ Stlačte tlačidlo PGM MGT: TNC otvorí Správu súborov



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo POSLEDNÉ SÚBORY: TNC otvorí prekryvacie okno s poslednými vybranými súbormi
- ▶ V prípade potreby pomocou tlačidiel so šípkami zvolíte program, ktorý chcete odpracovať, tlačidlom ENT prevezmite

Detailné informácie k tejto téme

- Správa súborov: Pozrite „Práca so správou súborov“, strana 127

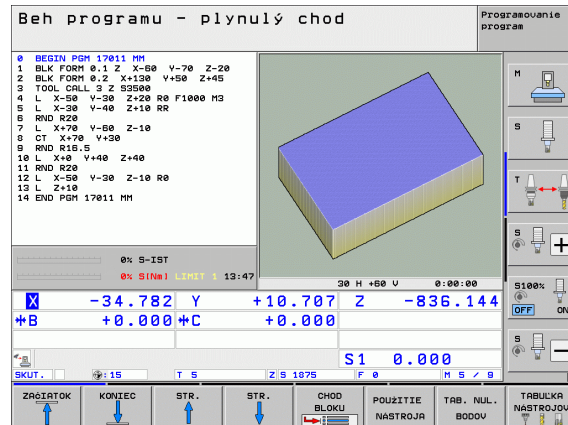
Spustenie programu



- ▶ Stlačte tlačidlo Štart NC: TNC odpracuje aktívny program

Detailné informácie k tejto téme

- Spracovanie programov: Pozrite „Priebeh programu“, strana 637





2

Úvod



2.1 iTNC 530

TNC spoločnosti HEIDENHAIN sú určené pre dielenské ovládania dráh, s ktorými môžete programovať bežné frézovacie a vŕtacie práce priamo na stroji v ľahko zrozumiteľnom popisnom dialógu. Sú určené na použitie na frézach a vŕtačkách, ako aj obrábacích centrách. iTNC 530 môže ovládať až do 18 osí. Okrem toho môžete programovane nastaviť uhlovú polohu 2 vretien.

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

Ovládací panel a znázornenie obrazovky sú usporiadané prehľadne, takže môžete všetky funkcie dosiahnuť jednoducho a rýchlo.

Programovanie: Popisný dialóg HEIDENHAIN, smarT.NC a DIN/ISO

Mimoriadne jednoduché je zhotovenie programu v popisnom dialógu HEIDENHAIN. Programovacia grafika znázorňuje jednotlivé kroky obrábania počas zadávania programu. Tomu ešte napomáha voľné programovanie obrysu FK, ak nie je k dispozícii žiadny výkres vhodný pre NC. Grafická simulácia obrábania obrobku je možná nielen počas skúšky programu, ale aj počas behu programu.

Začiatočníkom v oblasti TNC ponúka prevádzkový režim smarT.NC mimoriadne pohodlnú možnosť - rýchlo a bez veľkého školenia vytvárať štruktúrované programy v popisnom dialógu. Pre smarT.NC je k dispozícii osobitná dokumentácia používateľa.

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

TNC môže spracovávať obrábacie programy, zhotovené na ovládaniach dráhy spoločnosti HEIDENHAIN od TNC 150 B. Pokiaľ staré programy TNC obsahujú cykly výrobcu, musí sa zo strany iTNC 530 vykonať prispôsobenie s PC softvérom CycleDesign. Spojte sa pri tom s výrobcou stroja alebo so spoločnosťou HEIDENHAIN.



2.2 Obrazovka a ovládací panel

Obrazovka

TNC sa dodáva s 15-palcovou plochou farebnou obrazovkou.

1 Hlavička

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

2 Softvérové tlačidlá

V spodnom riadku TNC zobrazuje ďalšie funkcie na lište softvérových tlačidiel. Tieto funkcie volíte tlačidlami ležiacimi pod nimi. Na orientáciu zobrazujú úzke pásy nad lištou softvérových tlačidiel počet lišt softvérových tlačidiel, ktoré je možné zvoliť čiernymi tlačidlami so šípkou, ktoré sú usporiadané zvonku. Aktívna lišta softvérových tlačidiel sa zobrazí ako osvetlený pás.

3 Softvérové tlačidlá voľby

4 Prepínanie lišt softvérových tlačidiel

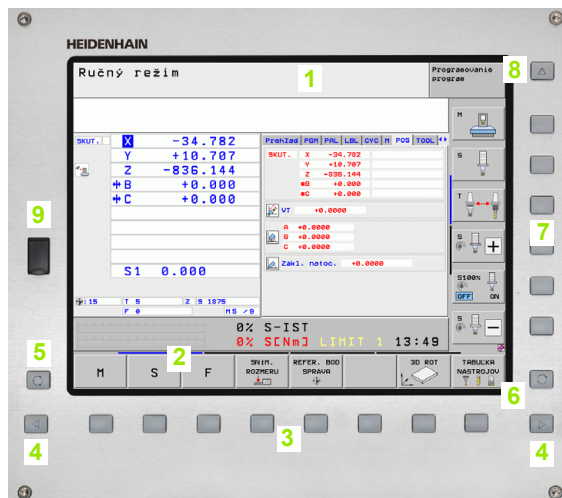
5 Určenie rozdelenia obrazovky

6 Prepínacie tlačidlo obrazovky pre prevádzkové režimy stroja a programu

7 Softvérové tlačidlá na výber softvérových tlačidiel výrobcu stroja

8 Prepínanie lišt softvérových tlačidiel pre softvérové tlačidlá výrobcu stroja

9 USB pripojenie



Určenie rozdelenia obrazovky

Používateľ vyberie rozdelenie obrazovky: TNC tak môže napr. v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program zobraziť program v ľavom okienku, kým pravé okienko zobrazuje súčasne napr. programovaciú grafiku. Alternatívne sa dá v pravom okienku zobraziť aj členenie programu alebo výlučne program vo veľkom okienku. Ktoré okienko môže zobraziť TNC, to závisí od zvoleného prevádzkového režimu.

Určenie rozdelenia obrazovky:



Stlačte prepínacie tlačidlo obrazovky: Na lište softvérových tlačidiel sa zobrazia dostupné možnosti rozdelenia obrazovky, pozrite „Prevádzkové režimy“, strana 88



Zvoľte rozdelenie obrazovky softvérovým tlačidlom

Ovládací panel

TNC sa dodáva s rôznymi ovládacími panelmi. Obrázok ukazuje ovládací prvky ovládacieho panela TE 730:

- 1 Abecedná klávesnica na zadávanie textu, názvov súborov a programovanie DIN/ISO.
- Verzia s dvoma procesormi: Ďalšie tlačidlá na ovládanie Windows
- 2 ■ Správa súborov
 - Vrecková kalkulačka
 - Funkcia MOD
 - Funkcia HELP
- 3 Prevádzkové režimy programovania
- 4 Prevádzkové režimy stroja
- 5 Otvorenie programovacieho dialógu
- 6 Navigačné tlačidlá a pokyn na skok GOTO
- 7 Zadanie čísiel a voľba osi
- 8 Touchpad
- 9 Navigačné tlačidlá smarT.NC
- 10 USB pripojenie

Funkcie jednotlivých tlačidiel sú zhrnuté na prvej strane obálky.



Niektorí výrobcovia strojov nepoužívajú štandardný ovládací panel spoločnosti HEIDENHAIN. V takých prípadoch rešpektujte príručku stroja.

Externé tlačidlá, ako napr. ŠTART NC alebo STOP NC, sú taktiež popísané v príručke stroja.



2.3 Prevádzkové režimy

Ručná prevádzka a el. ručné koliesko

Nastavenie stroja prebehne v ručnej prevádzke. V tomto prevádzkovom režime sa dajú polohovať ručne alebo po krokoch osí stroja, ukladať vzťažné body a dá sa otáčať rovina obrábania.

Prevádzkový režim el. ručné koliesko podporuje ručný pojazd osí stroja elektronickým ručným kolieskom HR.

Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky (voľba tak, ako bolo popísané skôr)

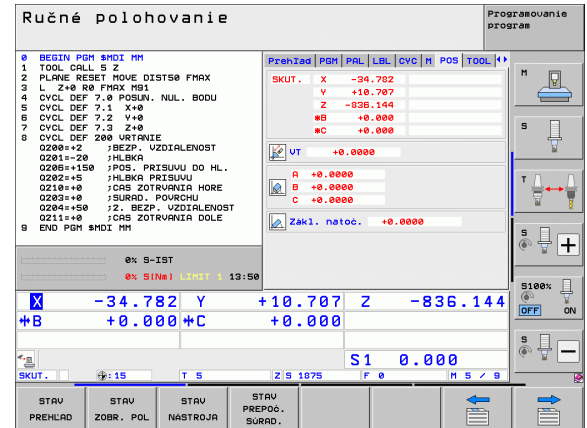
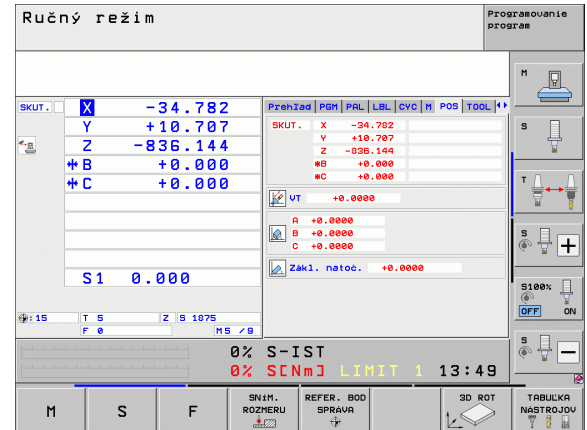
Okno	Softvérové tlačidlo
Polohy	POLOHA
Vľavo: Polohy, vpravo: Zobrazenie stavu	POLOHA + STAV
Vľavo: Polohy, vpravo: Aktívne kolízne telesá (funkcia FCL4).	POLOHA + KINEMATIKY

Polohovanie s ručným zadávaním

V tomto prevádzkovom režime je možné programovať jednoduché pohyby pojazdu, napr. rovinné vyfrézovanie alebo predpolohovanie.

Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

Okno	Softvérové tlačidlo
Program	PROGRAM
Vľavo: Program, vpravo: Zobrazenie stavu	STAV + PROGRAMU
Vľavo: Program, vpravo: Aktívne kolízne telesá (funkcia FCL4). Ak ste aktivovali toto zobrazenie, zobrazuje TNC kolíziu červeným olemovaním grafického okna.	PROGRAMOVA + KINEMATIKA

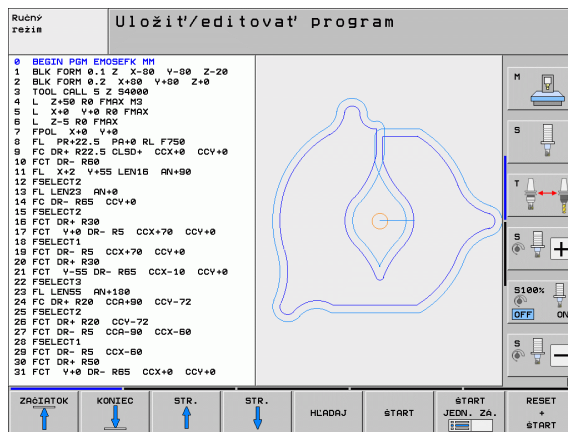


Uložiť/Editovať program

Vaše obrábacie programy zhotovíte v tomto prevádzkovom režime. Mnohostrannú podporu a doplnenie pri programovaní ponúkajú: voľné programovanie obrysu, rôzne cykly a funkcie parametra Q. Na želanie zobrazí programovacia grafika alebo čiarová grafika 3D (FCL 2 funkcia) programované dráhy pojazdu.

Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

Okno	Softvérové tlačidlo
Program	PROGRAM
Vľavo: Program, vpravo: Členenie programu	ČLENENIE + PROGR.
Vľavo: Program, vpravo: Programovacia grafika	PROGRAM + GRAFKA
Vľavo: Program, vpravo: 3D čiarová grafika	PROGRAM + 3D ČIARV
Súradnicová grafika 3D	3D ČIARV

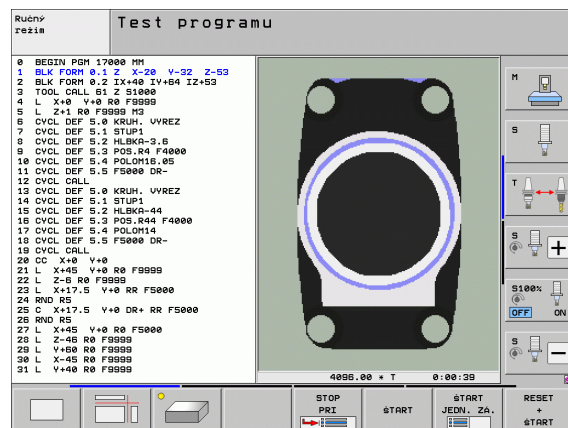


Test programu

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.

V spojení s voliteľným softvérom DCM (dynamická kontrola kolízie), môžete skontrolovať prípadné kolízie programu. TNC pritom zohľadní, tak ako pri priebehu programu, všetky výrobcom stroja zadefinované pevné strojové konštrukčné súčasti a zamerané upínacie prostriedky.

Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky: pozrite „Priebeh programu po blokoch a priebeh programu jednotlivého bloku“, strana 90.



Priebeh programu po blokoch a priebeh programu jednotlivého bloku

V priebehu programu po blokoch vykoná TNC program až do konca programu alebo k ručnému, príp. naprogramovanému, prerušeniu. Po prerušení môžete v priebehu programu ďalej pokračovať.

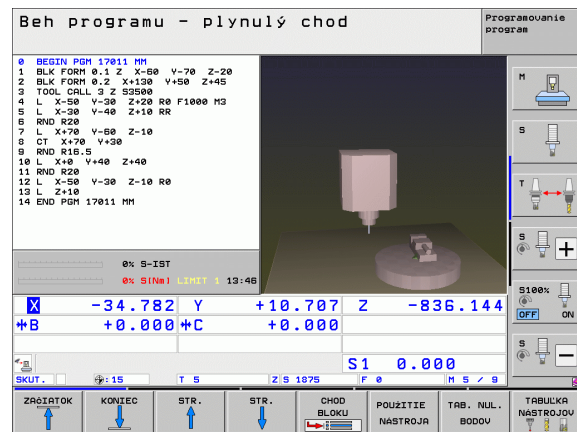
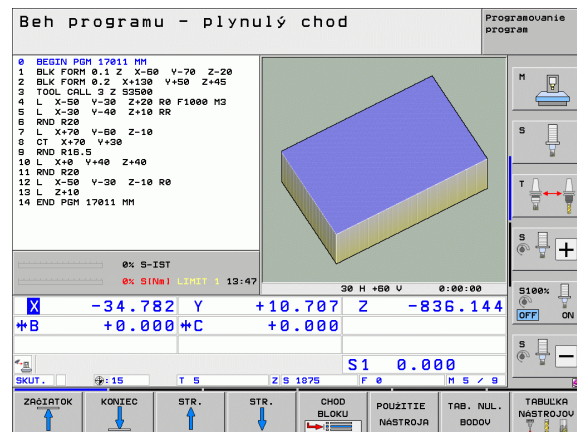
V priebehu programu jednotlivého bloku spustíte každý blok samostatne externým tlačidlom ŠTART.

Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

Okno	Softvérové tlačidlo
Program	PROGRAM
Vľavo: program, vpravo: členenie programu	ČLENENIE + PROGR.
Vľavo: Program, vpravo: Stav	STAV + PROGRAMU
Vľavo: Program, vpravo: Grafika	PROGRAM + GRAFIKA
Grafika	GRAFIKA
Vľavo: Program, vpravo: Aktívne kolízne telesá (funkcia FCL4). Ak ste aktivovali toto zobrazenie, zobrazuje TNC kolíziu červeným olemovaním grafického okna.	PROGRAMOVA + KINEMATIKA
Aktívne kolízne telesá (funkcia FCL4). Ak ste aktivovali toto zobrazenie, zobrazuje TNC kolíziu červeným olemovaním grafického okna.	

Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky pri tabuľkách paliet

Okno	Softvérové tlačidlo
Tabuľka paliet	PALETA
Vľavo: Program, vpravo: Tabuľka paliet	PROGRAM + PALETA
Vľavo: Tabuľka paliet, vpravo: Stav	PALETA + STAV
Vľavo: Tabuľka paliet, vpravo: Grafika	PALETA + GRAFIKA



2.4 Zobrazenia stavu

Zobrazenie stavu „Všeobecné“

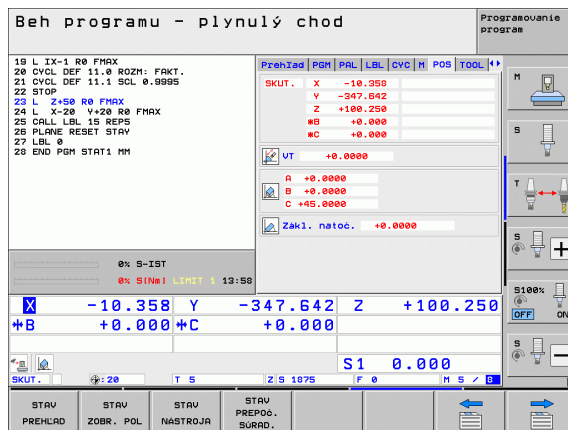
Všeobecné zobrazenie stavu v spodnej časti obrazovky vás informuje o aktuálnom stave stroja. Objaví sa automaticky v prevádzkových režimoch

- Priebeh programu jednotlivého bloku a priebeh programu po blokoch, pokiaľ nebola pre zobrazenie zvolená výlučne „Grafika“ a pri
- polohovaní s ručným zadávaním.

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

Informácie zobrazenia stavu

Symbol	Význam
SKUTOC.	Skutočné alebo požadované súradnice aktuálnej polohy
XYZ	Osi stroja; pomocné osi zobrazí TNC malými písmenami. Poradie a počet zobrazených osí stanoví výrobca stroja. Rešpektujte príručku stroja
FSM	Zobrazenie posuvu v palcoch zodpovedá desatiné účinnej hodnoty. Otáčky S, posuv F a účinná prídavná funkcia M
*	Beh programu je spustený
	Os je zablokovaná
	Os sa dá posúvať ručným kolieskom
	Osi sa budú posúvať pri zohľadnení základného natočenia
	Osi sa budú posúvať v pootočenej rovine obrábania
	Funkcia M128 alebo FUNCTION TCPM je aktívna



Symbol	Význam
	Funkcia Dynamická kontrola kolízie DCM je aktívna
	Funkcia Adaptívna regulácia posuvu AFC je aktívna (voliteľný softvér)
	Je aktívne jedno alebo viacero globálnych nastavení programu (voliteľný softvér)
	Číslo aktívneho vzťažného bodu z tabuľky Preset. Ak sa vzťažný bod vloží manuálne, TNC zobrazí za symbolom text MAN

Prídavné zobrazenia stavu

Prídavné zobrazenia stavu uvádzajú detailné informácie o priebehu programu. Dajú sa vyvolať vo všetkých prevádzkových režimoch s výnimkou Uložiť/Editovať program.

Zapnite prídavné zobrazenie 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, až kým sa neobjavia softvérové tlačidlá STAVU



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



pomocou prepínacích softvérových tlačidiel vyberte požadovaný pohľad

Následne sú popísané dostupné prídavné zobrazenia stavu, ktoré môžete zvoliť priamo softvérovými tlačidlami alebo prepínacími softvérovými tlačidlami.



Rešpektujte, prosím, že niektoré následne popísané stavové informácie sú k dispozícii iba v prípade, ak ste na vašom TNC aktivovali príslušný voliteľný softvér.



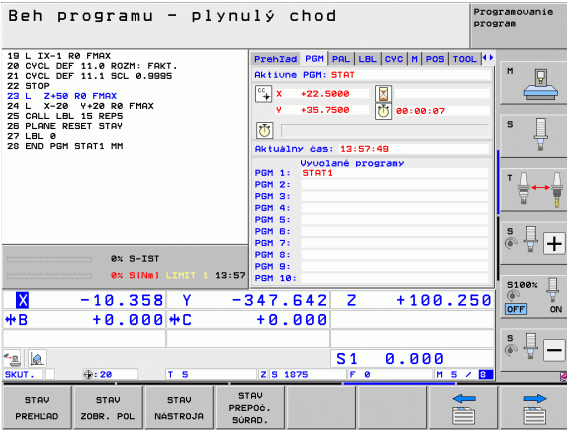
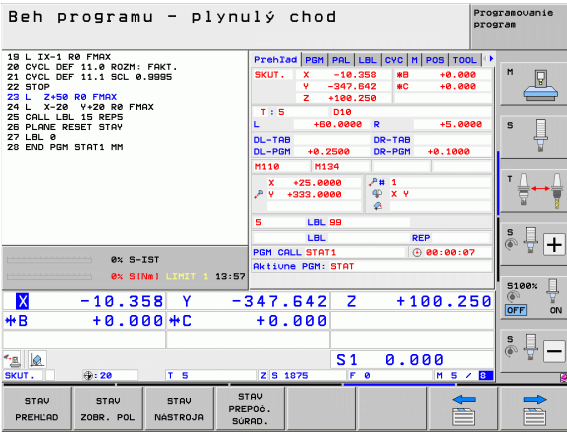
Prehľad

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

Softvérové tlačidlo	Význam
STAV PREHLAD	Zobrazenie polohy až v 5 osiach
	Informácie o nástroji
	Aktívne funkcie M
	Aktívne transformácie súradníc
	Aktívny podprogram
	Aktívne opakovanie programovej časti
	Program volaný pomocou PGM CALL
	Aktuálny čas obrábania
	Názov aktívneho hlavného programu

Všeobecná informácia programu (bežec PGM)

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



Všeobecná informácia o palette (bežec PAL)

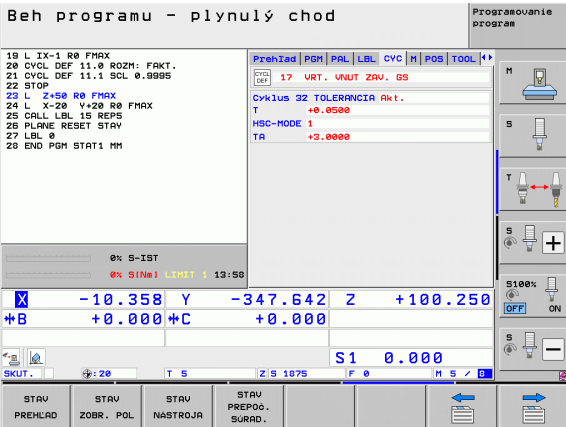
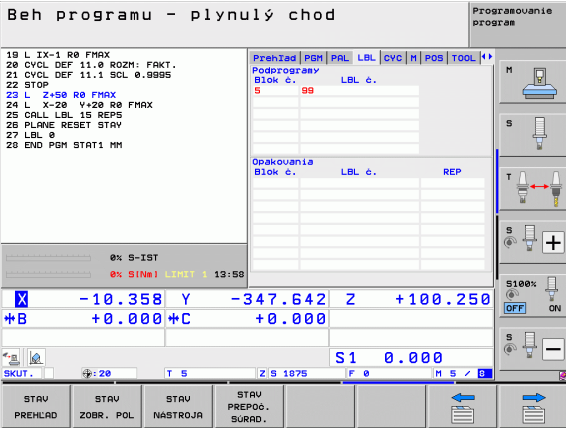
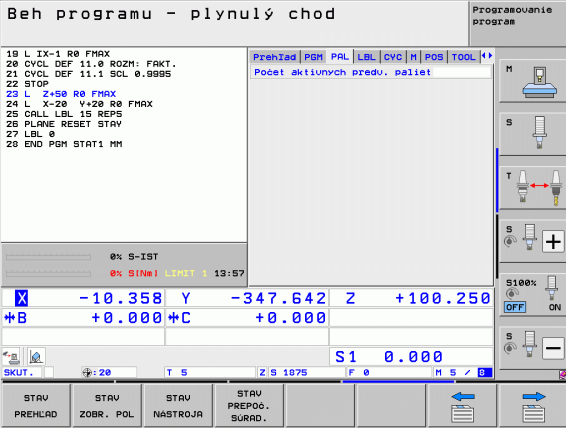
Softvérové tlačidlo	Význam
Nie je možný žiaden priamy výber	Číslo aktívnej predvoľby palety

Opakovanie programovej časti/podprogramy (bežec LBL)

Softvérové tlačidlo	Význam
Nie je možný žiaden priamy výber	Aktívne opakovania programovej časti s číslom bloku, číslom návestia a počtom naprogramovateľných/ešte vykonateľných opakovaní
	Čísla aktívnych podprogramov s číslom bloku, v ktorom bol podprogram vyvolaný a číslo návestia, ktoré bolo vyvolané

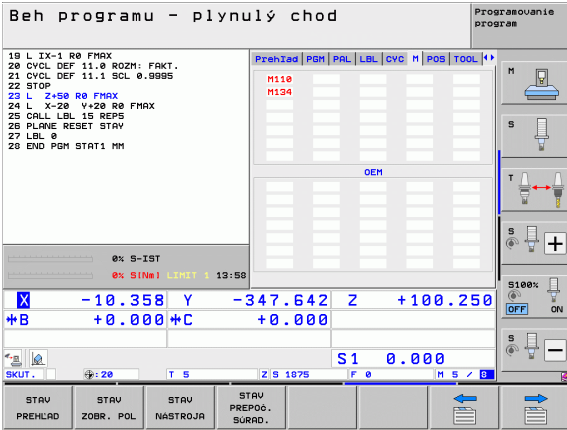
Informácie o štandardných cykloch (bežec CYC)

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



Aktívne prídavné funkcie M (bežec M)

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



Polohy a súradnice (bežec POS)

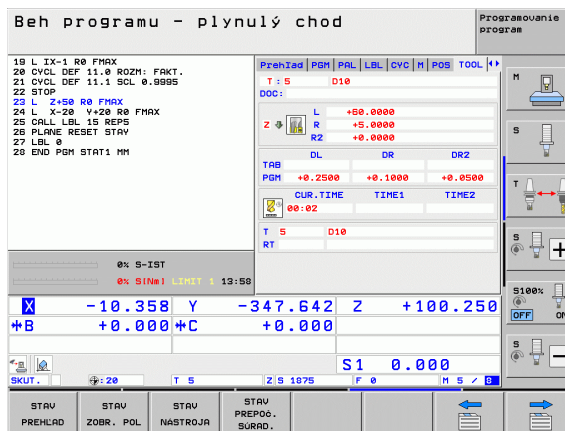
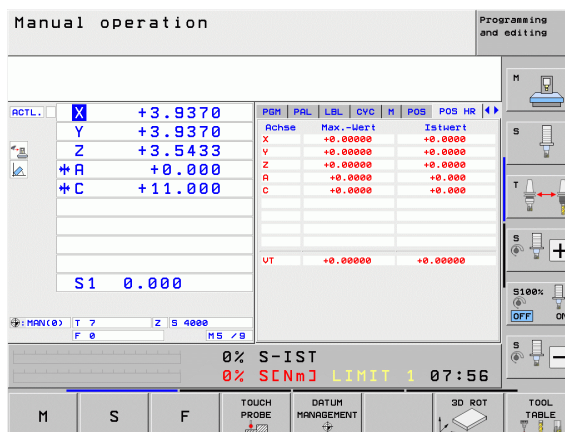
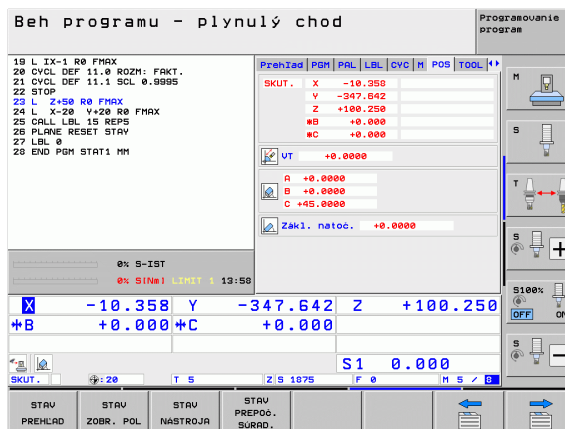
Softvérové tlačidlo	Význam
STAV ZOB. POL	Druh zobrazenia polohy, napr. skutočná poloha
	Hodnota posunutia vo virtuálnom smere osi VT (len pri voliteľnom softvéri Globálne nastavenia programu)
	Uhol pootočená pre rovinu obrábania
	Uhol zákl. natočenia

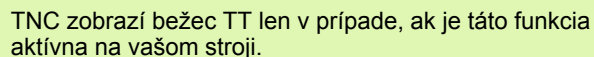
Informácie o interpolácii ručného kolieska (bežec POS HR)

Softvérové tlačidlo	Význam
Nie je možný žiaden priamy výber	- Zobrazenie Os: zobrazenie všetkých aktívnych osí stroja (VT = virtuálna os) - Zobrazenie Max. hodnota: Maximálna dráha posuvu prípustná v príslušnej osi (definovaná funkciou M118 alebo globálnymi nastaveniami programu) - Zobrazenie Skutočná hodnota: Hodnota skutočného posuvu v príslušnej osi pomocou interpolácie ručného kolieska

Informácie o nástrojoch (bežec TOOL)

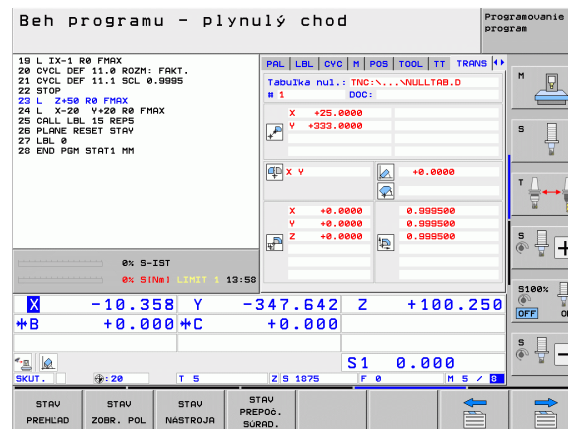
Softvérové tlačidlo	Význam
STAV NÁSTROJA	- Zobrazenie T: Číslo a názov nástroja - Zobrazenie RT: Číslo a názov sesterského nástroja
	Os nástroja
	Dĺžka a polomery nástroja
	Prídavky na obrábanie (hodnoty Delta) z tabuľky nástrojov (TAB) a TOOL CALL (PGM)
	Doba prestoja, max. prestoj (TIME 1) a max. prestoj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





Prepočty súradníc (bežec TRANS)

Pozri príručku používateľa Cykly, Cykly na transformáciu súradníc.



Globálne nastavenia programu 1 (bežec GPS1, voliteľný softvér)



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

Softvérové tlačidlo

Význam

Nie je možný
žiaden priamy
výber

Zamenené osi

Interpolované posunutie nulového bodu

Interpolované zrkadlenie

Globálne nastavenia programu 2 (bežec GPS2, voliteľný softvér)



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

Softvérové tlačidlo

Význam

Nie je možný
žiaden priamy
výber

Zablokované osi

Interpolované základné otočenie

Interpolovaná rotácia

Aktívny súčiniteľ posuvu

Beh programu - plynulý chod

Programovanie program

18 L IX-1 R0 FMAX
20 CVCL DEF 11.0 ROZM: FAKT.
21 CVCL DEF 11.1 SOL 0.9995
22 STOP
23 L 2+50 R0 FMAX
24 L X-20 V+20 R0 FMAX
25 CALL LBL 15 REPS
26 PLANE RESET STAY
27 LBL 0
28 END PGM STAT1 MM

X → X X +0.0000
Y → Y Y +0.0000
Z → Z Z +0.0000
A → A A +0.0000
B → B B +0.0000
C → C C +0.0000
U → U U +0.0000
V → V V +0.0000
W → W W +0.0000

0% S-IST
0% SINE1 LIMIT 1 13:58

X -10.358 Y -347.642 Z +100.250
+B +0.000 +C +0.000

S1 0.000

SKUT. +20 T 5 Z S 1075 F 0 M 5 U

STAV PREHLAD STAV ZOBK. POL STAV NASTROJA STAV PREPOC. SURRO.

Beh programu - plynulý chod

Programovanie program

18 L IX-1 R0 FMAX
20 CVCL DEF 11.0 ROZM: FAKT.
21 CVCL DEF 11.1 SOL 0.9995
22 STOP
23 L 2+50 R0 FMAX
24 L X-20 V+20 R0 FMAX
25 CALL LBL 15 REPS
26 PLANE RESET STAY
27 LBL 0
28 END PGM STAT1 MM

Zakl. natoč. +0.0000
Rotácia +0.0000
Faktor F 0

X -10.358 Y -347.642 Z +100.250
+B +0.000 +C +0.000

S1 0.000

SKUT. +20 T 5 Z S 1075 F 0 M 5 U

STAV PREHLAD STAV ZOBK. POL STAV NASTROJA STAV PREPOC. SURRO.

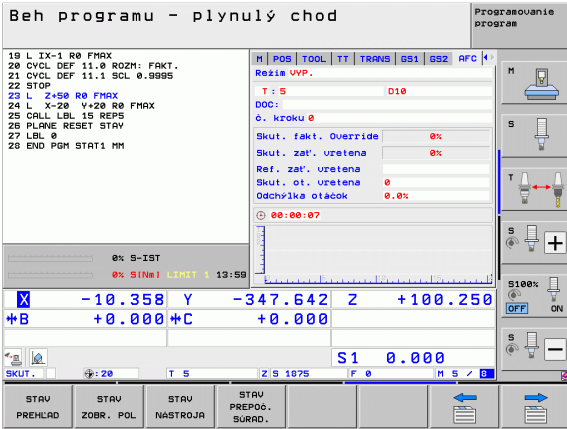


Adaptívna regulácia posuvu AFC (bežec AFC, voliteľný softvér)



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

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



2.5 Správca okien



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

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

- Zobrazenie lišty úloh na prepínanie medzi rôznymi aplikáciami (používateľskými rozhraniami).
- Správa prídavného desktopu, na ktorom môžu bežať špeciálne aplikácie vášho výrobcu stroja.
- Riadenie zaostrenia medzi aplikáciami NC softvéru a aplikáciami výrobcu stroja.
- Môžete meniť veľkosť a polohu prekrývacieho okna (vyskakovacie 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, príp. dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.



2.6 Príslušenstvo: Snímacie systémy a elektronické ručné kolieska od spoločnosti HEIDENHAIN

Snímacie systémy

S rôznymi snímacími systémami 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 snímacieho systému sú popísané v príručke používateľa Cykly. Obráťte sa príp. na spoločnosť HEIDENHAIN, ak budete potrebovať túto používateľskú príručku. ID: 670388-xx.

Rešpektujte, že spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému iba v prípade, ak používate snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN!

Spínacie snímacie systémy TS 220, TS 640 a TS 440

Tieto snímacie systémy sú vhodné predovšetkým na automatické vyrovnanie obrobku, vloženie vzťažných bodov, merania na obrobku. TS 220 prenáša spínacie signály káblom a predstavuje aj alternatívu s priaznivými nákladmi, ak budete musieť príležitostne digitalizovať.

Špeciálne pre stroje s meničom nástrojov sú vhodné snímacie systémy TS 640 (pozrite obr.) a menší systém TS 440, ktoré prenášajú spínacie signály infračerveným spôsobom.

Funkčný princíp: 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 snímací systém na meranie a skúšky nástrojov. TNC má na to k dispozícii 3 cykly, ktorými je možné zisťovať polomer nástroja a jeho dĺžku pri zastavenom alebo rotujúcom vretene. Mimoriadne robustný druh konštrukcie a vysoká ochrana robia TT 140 odolným voči chladiacemu prostriedku a 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 pojazdu za otáčku ručného kolieska je voliteľná v širokom rozsahu. Okrem zabudovaných ručných koliesok HR 130 a HR 150 ponúka spoločnosť HEIDENHAIN aj prenosné ručné kolieska HR 520 a HR 550 FS. Detailný popis HR 520 nájdete v kapitole 14 (pozrite „Posuv elektronickým ručným kolieskom“ na strane 562)







3

**Programovanie: Základy,
správa súborov**



3.1 Základy

Meracie zariadenia a referenčné značky

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

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

Pri výpadku napájania dôjde k strate priradenia medzi polohou saní stroja a vypočítanou skutočnou polohou. Aby sa toto pradenie opäť obnovilo, sú inkrementálne meracie systémy vybavené referenčnými značkami. Pri prebehnutí referenčnej značky dostane 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°.

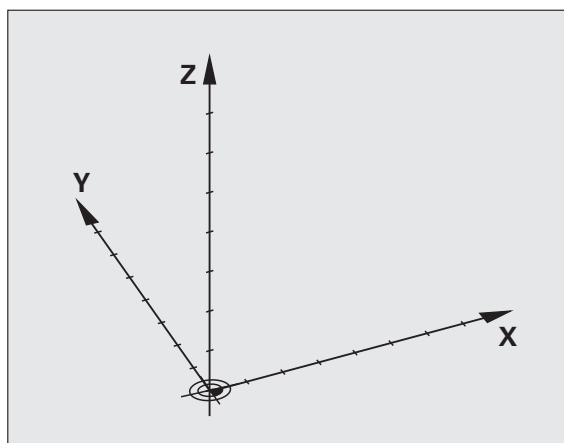
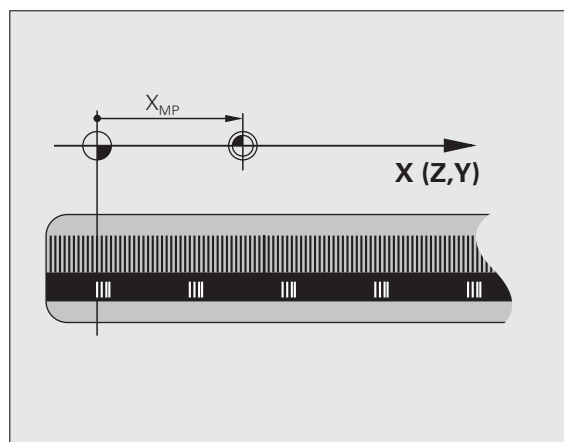
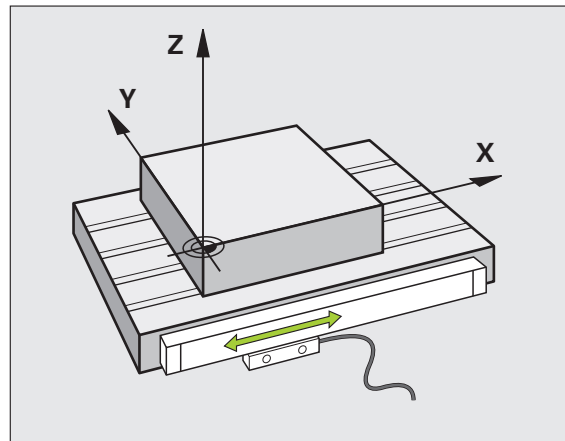
Pri absolútnych meracích systémoch sa po zapnutí prenesie do riadenia absolútna hodnota polohy. Tým je možné priame priradenie medzi skutočnou polohou a polohou saní stroja po zapnutí bez presúvania osí stroja.

Vzťažný systém

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

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

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

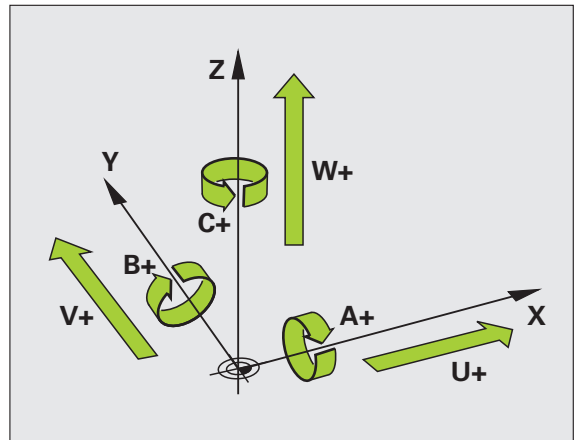
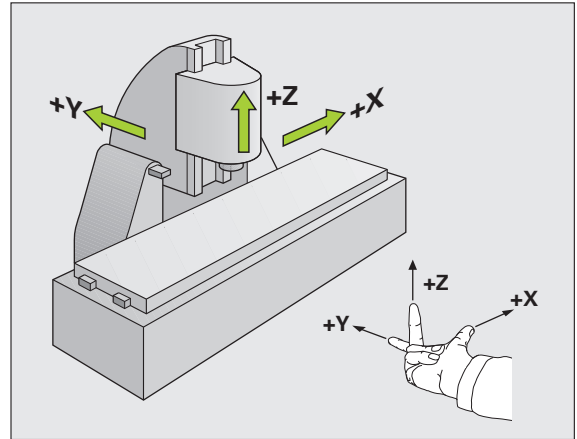


Vztážený systém na frézach

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

iTNC 530 môže riadiť celkovo až 18 osí. Okrem hlavných osí X , Y a Z existujú súbežne prebiehajúce prídavné osi U , V a W . Rotačné osi sa označujú ako A , B a C . Obrázok vpravo dole ukazuje priradenie prídavných, resp. rotačných osí k hlavným osiam.

Okrem toho môže výrobca stroja definovať ešte ľubovoľné pomocné osi, ktoré sú označené ľubovoľnými malými písmenami



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.

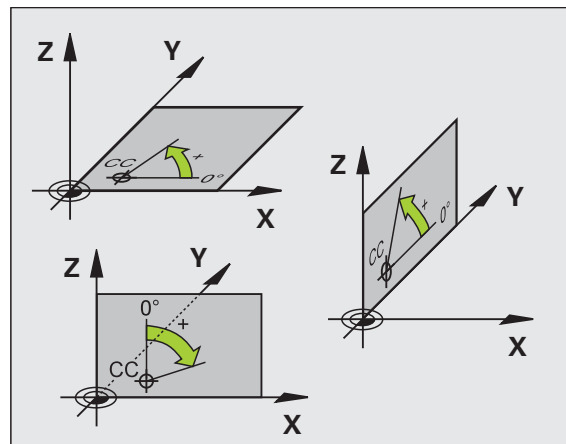
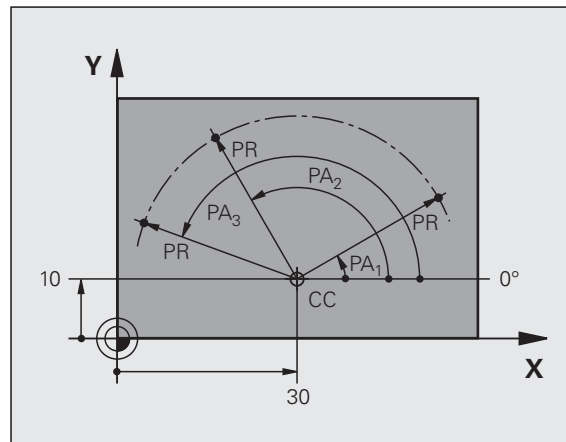
Na rozdiel od pravouhlých súradníc X, Y a Z popisujú polárne súradnice polohy iba v jednej rovine. Polárne súradnice majú svoj nulový bod (začiatok) v póle CC (CC = circle centre; angl. stred kruhu). Poloha v rovine je potom jednoznačne definovaná pomocou:

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

Definovanie pólu a vzťažnej osi uhla

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

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



Absolútne a inkrementálne polohy obrobku

Absolútne polohy obrobku

Ak sa vzťahujú súradnice polohy k nulovému bodu súradníc (počiatku), označujú sa ako absolútne súradnice. Každá poloha na obrobku je jednoznačne definovaná svojimi absolútnymi súradnicami.

Príklad 1: Diery s absolútnymi súradnicami:

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

Inkrementálne polohy obrobku

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

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

Príklad 2: Diery s inkrementálnymi súradnicami

Absolútne súradnice diery 4

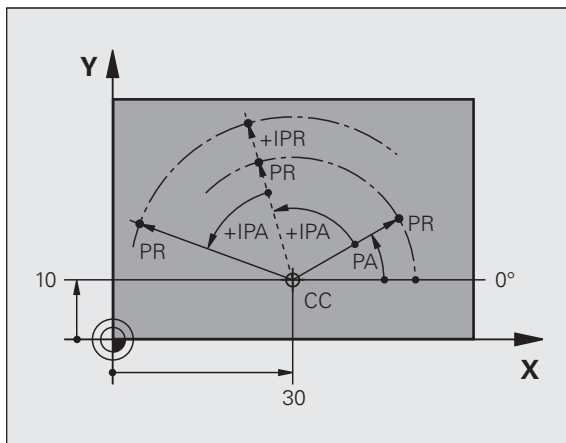
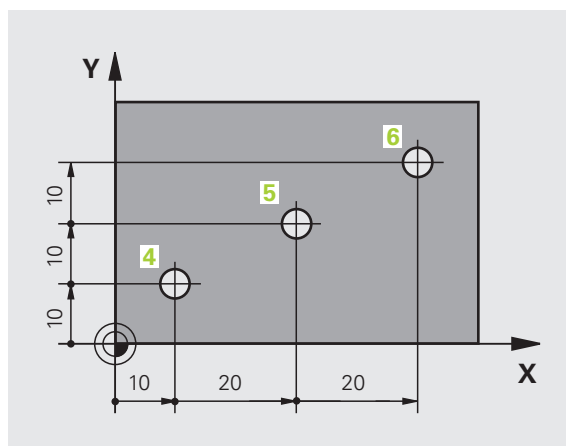
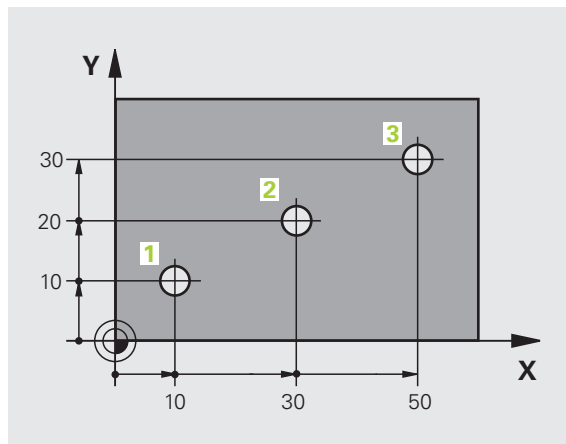
X = 10 mm
Y = 10 mm

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

Absolútne a inkrementálne polárne súradnice

Absolútne súradnice sa vzťahujú vždy k pólu a vzťažnej osi uhla.

Inkrementálne súradnice sa vzťahujú vždy k poslednej naprogramovanej polohe nástroja.



Výber vzťažného bodu

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

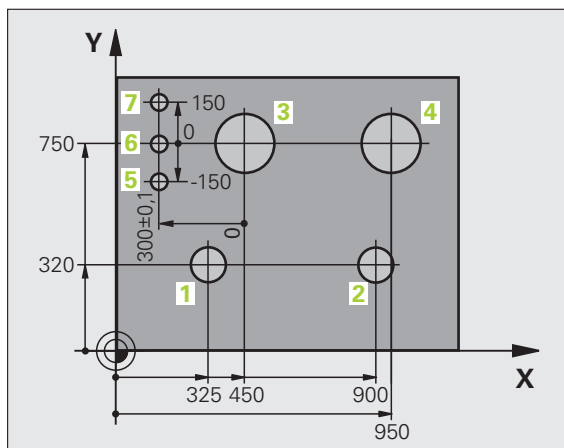
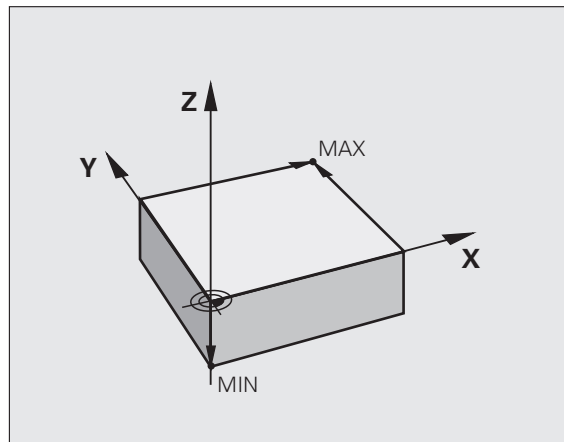
Ak výkres obrobku definuje relatívne vzťažné body, použite jednoducho cykly na transformáciu súradníc (pozri príručku používateľa Programovanie cyklov, Cykly na transformáciu súradníc).

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

Výnimočne komfortné vkladanie vzťažných bodov umožňuje snímací systém od spoločnosti HEIDENHAIN. Pozri príručku pre používateľa cyklov snímacieho systému „Nastavenie vzťažného bodu snímacími systémami“.

Príklad

Náčrt obrobku ukazuje diery (1 až 4), ktorých kótovanie sa vzťahuje na absolútny vzťažný bod so súradnicami $X=0$ $Y=0$. Diery (5 až 7) sa vzťahujú na relatívny vzťažný bod s absolútnymi súradnicami $X=450$ $Y=750$. Cyklom **POSUNUTIE NULOVÉHO BODU** môžete nulový bod prechodne posunúť do polohy $X=450$, $Y=750$, aby ste mohli naprogramovať diery (5 až 7) bez ďalších výpočtov.



3.2 Vytváranie a vkladanie programov

Štruktúra NC programu vo formáte HEIDENHAIN v nekódovanom texte

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

TNC čísluje bloky obrábacieho programu vo vzostupnom poradí.

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

Nasledujúce bloky obsahujú informácie o:

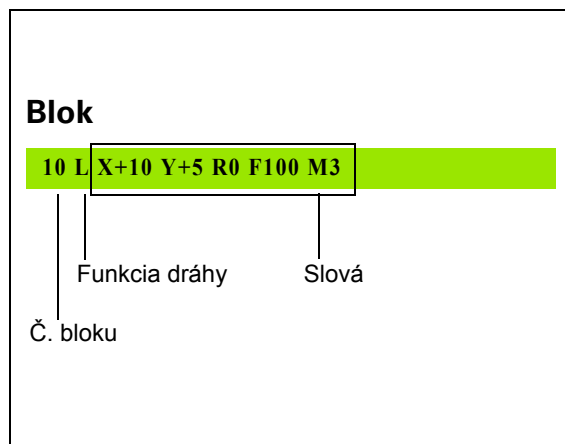
- polovýrobku,
- vyvolaniach nástrojov,
- nábehu do bezpečnostnej polohy,
- posuvoch a otáčkach vretena,
- dráhových pohyboch, cykloch a ďalších funkciách.

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



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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



Definícia polovýrobku: BLK FORM

Bezprostredne po otvorení nového programu nadefinujte neobrobený obrobok v tvare kvádra. Na dodatočné definovanie polovýrobku stlačte tlačidlo SPEC FCT a následne softvérové tlačidlá PREDNASTAVENIA PROGRAMU a BLK FORM. Túto definíciu potrebuje TNC pre grafické simulácie. Strany kvádra smú byť dlhé maximálne 100 000 mm a ležia rovnobežne s osami X, Y a Z. Tento polovýrobok je definovaný svojimi dvoma rohovými bodmi:

- MIN. bod: Najmenšia súradnica X, Y a Z kvádra; vložte absolútne hodnoty
- MAX. bod: Najväčšia súradnica X, Y a Z kvádra; vložte absolútne alebo prírástkové hodnoty



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

Vytvorenie nového obrábacieho programu

Obrábací program vkladajte vždy v prevádzkovom režime
Uložiť/Editovať program. Príklad otvorenia programu:



Vyberte prevádzkový režim **Uložiť/Editovať program**



Výber správy súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT

Vyberte adresár, do ktorého chcete nový program uložiť:

NÁZOV SÚBORU = STARY.H



Vložte názov programu a potvrdte ho tlačidlom ENT



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

OS VRETENA PARALELNÁ S X/Y/Z?



Vložte os vretena, napr. Z

DEF BLK-FORM: MIN-BOD?



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

DEF BLK-FORM: MAX-BOD?



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



Príklad: Zobrazenie tvaru BLK v NC programe

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

TNC vytvára automaticky čísla bloku, ako aj **BEGIN** a **END** bloku.



Ak nechcete programovať definíciu polovýrobku, zrušte dialóg pri **Os vretena** paralelne **X/Y/Z** stlačením klávesu **DEL**!

TNC môže zobrazovať grafiku iba vtedy, ak je najkratšia strana minimálne 50 µm a najdlhšia strana maximálne 99 999,999.



Programovanie pohybov nástroja v popisnom dialógu v

Programovanie bloku začnite stlačením niektorého dialógového tlačidla. V záhlaví obrazovky sa vás TNC opýta na všetky potrebné údaje.

Príklad polohovacieho bloku



Otvorte blok

SÚRADNICE?

X 10

Vložte cieľovú súradnicu pre os X

Y 20

ENT Vložte cieľovú súradnicu pre os Y, tlačidlom ENT prejdite na nasledujúcu otázku

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

ENT

Vložte „Bez korekcie polomeru“, tlačidlom ENT prejdite na nasledujúcu otázku

POSUV F=? /F MAX = ENT

100

ENT

Posuv pre tento dráhový pohyb 100 mm/min, klávesom ENT prejdite na nasledujúcu otázku

PRÍDAVNÁ FUNKCIA M?

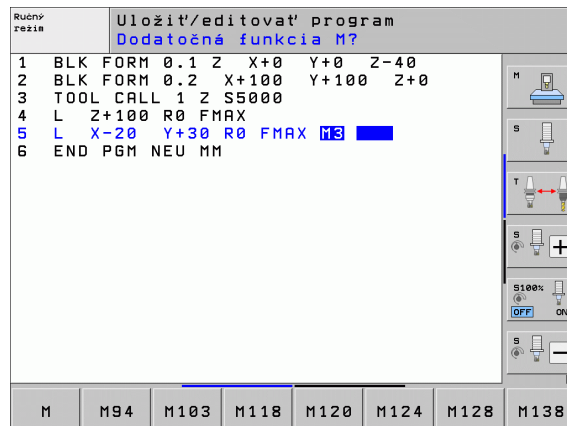
3

ENT

Prídavná funkcia **M3** „Vreteno zap.“, klávesom ENT ukončí TNC tento dialóg

Programové okno zobrazí riadok:

3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3



Možné vstupy pre posuv

Funkcie na definovanie posuvu	Softvérové tlačidlo
Posuv v rýchloposuve, pôsobí po blokoch. Výnimka: Ak je zadefinované pred blokom APPR , potom je FMAX účinné aj pre nábeh do pomocného bodu (pozrite „Dôležité polohy pri nábehu a odchode” na strane 224)	
Posuv vypočítaný automaticky z bloku TOOL CALL	
Presúvanie s naprogramovaným posuvom (jednotka mm/min, resp. 1/10 palca/min). TNC interpretuje posuv pri osiach otáčania v stupňoch/min, nezávisle od toho, či je program napísaný v mm alebo palcoch	
Pomocou FT definujete namiesto rýchlosti dobu v sekundách (rozsah vstupu 0 001 až 999 999 sekúnd), počas ktorej sa má prekonať naprogramovaná vzdialenosť. FT pôsobí len po blokoch	
Pomocou FMAXT definujete namiesto rýchlosti dobu v sekundách (rozsah vstupu 0 001 až 999 999 sekúnd), počas ktorej sa má prekonať naprogramovaná vzdialenosť. FMAXT funguje iba s klávesnicami, ktoré sú vybavené potenciometrom rýchloposuvu. FMAXT pôsobí len po blokoch	
Definovanie posuvu na otáčku (jednotka mm/ot., resp. palec/ot.). Pozor: V palcových programoch nie je možné kombinovať FU s M136	
Definovanie posuvu na zub (jednotka mm/zub, resp. palec/zub). Počet zubov musí byť definovaný v tabuľke nástrojov v stĺpci CUT	

Funkcie na vedenie dialógu	Tlačidlo
Preskočenie dialógovej otázky	
Predčasné ukončenie dialógu	
Zrušenie a vymazanie dialógu	



Prevzatie skutočných polôh

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

- programujete bloky posuvu,
- programujete cykly,
- definujete nástroje pomocou **TOOL DEF**

Na prevzatie správnych hodnôt polohy postupujte takto:

- ▶ Umiestnite vstupné políčko na miesto do bloku, kam chcete polohu prevziať



- ▶ 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 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 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. Hoci TNC umožňuje vloženie kurzora do bloku, znemožní uloženie zmien chybovým hlásením.

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

Funkcia	Softvérové tlačidlá/tlačidlá
Listovať po stránkach nahor	
Listovať po stránkach nadol	
Skok na začiatok programu	
Skok na koniec programu	
Zmena polohy aktuálneho bloku na obrazovke. Takto môžete zobrazíť viac blokov programov, ktoré sú naprogramované pred aktuálnym blokom	
Zmena polohy aktuálneho bloku na obrazovke. Takto môžete zobrazíť viac blokov programov, ktoré sú naprogramované za aktuálnym blokom	
Skok z bloku na blok	
Výber jednotlivých slov v bloku	
Výber istého bloku: Stlačte tlačidlo GOTO, vložte požadované číslo bloku a potvrdte tlačidlom ENT. Alebo: Vložte krok čísel blokov a preskočte o počet nastavených riadkov nahor alebo nadol stlačením softvérového tlačidla N RIADKY	



Funkcia	Softvérové tlačidlo/tlačidlo
Nastavenie hodnoty vybraného slova na nulu	
Vymazanie chybnnej hodnoty	
Vymazanie chybového hlásenia (neblíkajúceho)	
Vymazanie vybraného slova	
Vymazanie vybraného bloku	
Vymazanie cyklov a častí programu	
Vloženie bloku, ktorý ste naposledy editovali, resp. vymazali	

Vloženie blokov na ľubovoľné miesto

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

Vedomé uloženie zmien

TNC ukladá zmeny štandardne automaticky, ak prepnete prevádzkový režim, alebo ak vyberiete správu súborov, resp. funkciu MOD. Pri cielenom ukladaní zmien v programe postupujte nasledovne:

- Vyberte lištu softvérových tlačidiel s funkciami na ukladanie
- Stlačte softvérové tlačidlo ULOŽIŤ. TNC uloží všetky zmeny vykonané od posledného uloženia



Uloženie programu do nového súboru

Ak si želáte, môžete obsah aktuálne vybraného programu uložiť pod iným názvom programu. Postupujte pritom nasledovne:

- Vyberte lištu softvérových tlačidiel s funkciami na ukladanie
- Stlačte softvérové tlačidlo ULOŽIŤ AKO: TNC zobrazí okno, v ktorom môžete vybrať adresár a vložiť nový názov súboru
- Vložte názov súboru, vstup potvrdte softvérovým tlačidlom OK alebo tlačidlom ENT, resp. ukončíte úkon softvérovým tlačidlom STORNO

Vrátenie zmien späť

Ak si želáte, môžete vrátiť späť všetky zmeny, ktoré ste vykonali od posledného uloženia. Postupujte pritom nasledovne:

- Vyberte lištu softvérových tlačidiel s funkciami na ukladanie
- Stlačte softvérové tlačidlo ZRUŠIŤ ZMENY: TNC zobrazí okno, v ktorom môžete úkon potvrdiť alebo prerušiť
- Zmeny odmietnite softvérovým tlačidlom ÁNO alebo tlačidlom ENT. Úkon zrušte softvérovým tlačidlom NIE

Zmena a vloženie slov

- Vyberte v danom bloku slovo a prepíšte ho novou hodnotou. Akonáhle ste vybrali slovo, je k dispozícii popisný dialóg
- Ukončenie zmeny: Stlačte tlačidlo KONIEC

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

Hľadanie rovnakých slov v rôznych blokoch

Pre túto funkciu nastavte softvérové tlačidlo AUTOM. KRESLENIE na VYP.



Výber slova v bloku: Stláčajte tlačidlo so šípkou toľkokrát, až sa označí požadované slovo



Výber bloku tlačidlami so šípkami

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



Ak spustíte hľadanie vo veľmi dlhých programoch, TNC zobrazí okno signalizujúce postup hľadania. Okrem toho môžete hľadanie prerušiť softvérovým tlačidlom.

Vyhľadanie ľubovoľného textu

- ▶ Výber vyhľadávacej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo HLADAŤ. TNC zobrazí dialóg **Hľadanie textu**:
- ▶ Vložte hľadaný text
- ▶ Vyhľadanie textu: Stlačte softvérové tlačidlo VYKONAŤ



Kopírovanie, označovanie, vymazávanie a vkladanie častí programu

Aby bolo možné kopírovanie častí programu v rámci jedného NC programu, resp. do iného NC programu, ponúka TNC nasledujúce funkcie: Pozri tabuľku nižšie.

Pri kopírovaní častí programu postupujte takto:

- Vyberte lištu softvérových tlačidiel s funkciami na označenie
- Vyberte prvý (posledný) blok časti programu, ktorá sa má kopírovať
- Označte prvý (posledný) blok: Stlačte softvérové tlačidlo OZNAČIŤ BLOK. TNC zobrazí prvé miesto čísla bloku v svetlom poli a súčasne zobrazí softvérové tlačidlo OZNAČENIE UKONČIŤ
- Presuňte svetlé pole na posledný (prvý) blok časti programu, ktorú chcete kopírovať alebo vymazať. TNC zobrazí všetky označené (vybrané) bloky inou farbou. Funkcie na označenie môžete kedykoľvek ukončiť stlačením softvérového tlačidla OZNAČENIE UKONČIŤ
- Kopírovať označenú časť programu: Stlačte softvérové tlačidlo KOPÍROVAŤ BLOK, vymazať označenú časť programu: Stlačte softvérové tlačidlo VYMAZAŤ BLOK. TNC uloží označený blok do pamäte
- Tlačidlami so šípkami vyberte blok, za ktorý chcete kopírovanú (vymazanú) časť programu vložiť



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

- Vložiť uloženú časť programu: Stlačte softvérové tlačidlo VLOŽIŤ BLOK
- Ukončenie funkcie na označenie: Stlačte softvérové tlačidlo OZNAČENIE UKONČIŤ

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Zapnutie funkcie na označovanie (výber)	UVZNAČIŤ BLOK
Vypnutie funkcie na označovanie (výber)	OZNAČIŤ STORNO
Vymazanie vybraného bloku	UVB-TRIVNUŤ BLOK
Vloženie bloku uloženého v pamäti	VLOZIŤ BLOK
Kopírovanie vybraného bloku	KOPÍROVAŤ BLOK



Vyhľadávacia funkcia TNC

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

Vyhľadávanie akýchkoľvek textov

- Príp. vyberte blok, v ktorom je uložené hľadané slovo
 - 
 Výber vyhľadávacej funkcie: TNC zobrazí okno vyhľadávania a ukáže vyhľadávacie funkcie, ktoré sú k dispozícii na lište softvérových tlačidiel (pozri tabuľku funkcií na hľadanie)
- 
 Vložte hľadaný text, rešpektujte veľké a malé písmená
- 
 Spustíte vyhľadávanie: TNC zobrazí na lište softvérových tlačidiel dostupné možnosti vyhľadávania (pozri tabuľku možností na hľadanie)
- 
 Príp. zmeňte možnosti vyhľadávania
- 
 Spustíte vyhľadávanie: TNC preskočí do najbližšieho ďalšieho bloku, v ktorom je uložený hľadaný text
- 
 Zopakujte vyhľadávanie: TNC preskočí do najbližšieho ďalšieho bloku, v ktorom je uložený hľadaný text
- 
 Ukončenie funkcie vyhľadávania

Funkcie vyhľadávania	Softvérové tlačidlo
Otvorí sa prekrývajúce okno, v ktorom sa zobrazujú hľadané prvky. Výber hľadaných prvkov tlačidlami so šípkami, prevzatie tlačidlom ENT	
Zobrazí sa prekrývajúce okno, v ktorom sú uložené možné hľadané prvky aktuálneho bloku. Výber hľadaných prvkov tlačidlami so šípkami, prevzatie tlačidlom ENT	
Otvorí sa prekrývajúce okno, v ktorom sa zobrazí výber najdôležitejších NC funkcií. Výber hľadaných prvkov tlačidlami so šípkami, prevzatie tlačidlom ENT	
Aktivovanie funkcie Vyhľadať/Nahradiť	



Možnosti vyhľadávania	Softvérové tlačidlo
Stanovenie smeru vyhľadávania	NAHOR NADOL NAHOR NADOL
Stanovte koniec vyhľadávania: Pri nastavení KOMPLETNÉ sa vyhľadáva od aktuálneho bloku až po aktuálny blok	KOMPLET. ZAC./KON. KOMPLET. ZAC./KON.
Spustenie nového vyhľadávania	NOVE HLAD.

Vyhľadanie/Nahradenie ľubovoľných textov

Funkcia Vyhľadanie/Nahradenie nie je možná, ak

- je program chránený,
- TNC práve vykonáva program.

Pri funkcii NAHRADIŤ VŠETKO dbajte na to, aby ste omylom nenahradili časti textu, ktoré majú zostať vlastne bez zmien. Nahradené texty sú nenávratne stratené.

► Príp. vyberte blok, v ktorom je uložené hľadané slovo

HLADAJ

NC

NAHRADIŤ

X

Z

DÁLEJ

CELÉ SLOVO

UVP

ZAP

UVKONČIŤ

UVKONČIŤ

END

- Výber vyhľadávacej funkcie: TNC zobrazí okno vyhľadávania a ukáže vyhľadávacie funkcie, ktoré sú k dispozícii na lište softvérových tlačidiel
- Aktivovanie nahradenia: TNC zobrazí v prekrývajúcom okne dodatočnú možnosť na vloženie textu, ktorý sa má vložiť ako náhrada
- Vložte hľadaný text, rešpektujte veľké a malé písmená, potvrdte tlačidlom ENT
- Vložte text, ktorý sa má vložiť, rešpektujte veľké a malé písmená
- Spustíte vyhľadávanie: TNC zobrazí na lište softvérových tlačidiel dostupné možnosti vyhľadávania (pozri tabuľku možností na hľadanie)
- Prípadne zmeňte možnosti vyhľadávania
- Spustíte vyhľadávanie: TNC preskočí na najbližší ďalší hľadaný text
- Nahradenie textu a následný skok na nasledujúce nájdené miesto: Stlačte softvérové tlačidlo NAHRADIŤ alebo pri nahradení všetkých nájdených miest v texte: Stlačte softvérové tlačidlo NAHRADIŤ VŠETKO, alebo ak nebudete chcieť nahradiť text a budete chcieť preskočiť na nasledujúce nájdené miesto: Stlačte softvérové tlačidlo NENAHRADIŤ
- Ukončenie funkcie vyhľadávania



3.3 Správa súborov: Základy

Súbory

Súbory v TNC	Typ
Programy	
vo formáte HEIDENHAIN	.H
vo formáte DIN/ISO	.I
Súbory smarT.NC	
Štruktúrovaný program Unit	.HU
Popisy obrysov	.HC
Tabuľky bodov pre polohy obrábania	.HP
Tabuľky pre	
nástroje,	.T
menič nástrojov,	.TCH
palety,	.P
nulové body,	.D
body	.PNT
predvoľby	.PR
rezné parametre,	.CDT
rezné materiály, materiály.	.TAB
Texty ako	
ASCII súbory	.A
Súbory pomocníka	.CHM
Výkresové údaje ako	
ASCII súbory	.DXF
Iné súbory	
predlohy upínacích prostriedkov	.CFT
parametrizované upínacie prostriedky	.CFX
závislé dáta (napr. členiace body)	.DEP
Archívy	.ZIP

Ak vkladáte do TNC program obrábania, dajte tomuto programu najskôr názov. TNC uloží tento program na pevný disk ako súbor s rovnakým názvom. Aj texty a tabuľky ukladá TNC ako súbory.

Aby ste dokázali rýchlo vyhľadať a spravovať súbory, má TNC špeciálne okno pre správu súborov. Umožňuje vyvolanie, kopírovanie, premenovanie a vymazanie jednotlivých súborov.

Pomocou TNC môžete spravovať takmer neobmedzené množstvo súborov, minimálne ale **21 GB**. Skutočná kapacita pevného disku závisí od hlavného počítača, ktorý je zabudovaný do vášho stroja, rešpektujte technické údaje. Jednotlivý NC program smie byť veľký maximálne **2 GB**.



Názvy súborov

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

PROG20	.H
Názov súboru	Typ súboru

Dĺžka názvu súboru by nemala byť viac ako 25 znakov, pretože inak TNC nezobrazí celý názov programu.

Názvy súborov v 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 . _ -

Aby ste sa vyhli problémom pri prenose súborov, nemali by ste používať žiadne iné znaky.



Maximálna prípustná dĺžka názvov súborov nesmie prekročiť maximálnu prípustnú dĺžku cesty 82 znakov (pozrite „Cesty“ na strane 127).

Zálohovanie dát

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

Programom na prenos dát TNCremo NT poskytuje HEIDENHAIN zadarmo jednoduchú možnosť na vytváranie záloh z dát uložených v TNC.

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



Ak budete chcieť zálohovať všetky súbory uložené na pevnom disku (> 2 GB) zaberie to niekoľko hodín. Zálohovanie prípadne preložte do nočných hodín.

Čas od času vymažte nepotrebné súbory, aby mal TNC dostatok pamäťovej kapacity na pevnom disku pre systémové súbory (napr. tabuľka nástrojov).



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

3.4 Práca so správou súborov

Adresáre

Pretože na pevnom disku môžete ukladať veľké množstvo programov, resp. súborov, ukladajte jednotlivé súbory do adresárov (zložiek), aby ste si zachovali prehľad. V týchto adresároch môžete vytvárať ďalšie adresáre, takzvané podadresáre. Tlačidlom +/- alebo ENT môžete zapnúť alebo vypnúť zobrazenie podadresárov.



TNC spravuje maximálne 6 úrovní adresárov!

Ak uložíte do adresára viac ako 512 súborov, nebude ich už viac TNC členiť podľa abecedy!

Názvy adresárov

Názov adresára smie byť taký dlhý, aby nedošlo k prekročeniu maximálnej prípustnej dĺžky cesty 82 znakov (pozrite „Cesty“ na strane 127).

Cesty

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



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

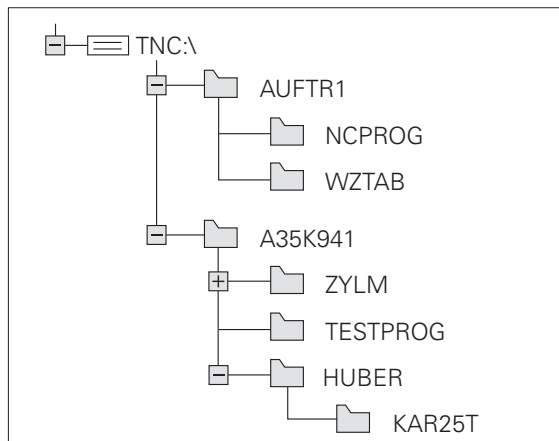
Identifikátory jednotiek smú obsahovať maximálne 8 veľkých písmen.

Príklad

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

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Obrázok vpravo ukazuje príklad zobrazenia adresárov s rôznymi cestami.



Prehľad: Funkcie správy súborov



Ak chcete pracovať so starou správou súborov, musíte pomocou funkcie MOD vykonať prepnutie do starej správy súborov (pozrite „Zmeniť nastavenie PGM MGT“ na strane 672)

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Strana
Kopírovať jednotlivý súbor (a konvertovať)		Strana 135
Vybrať cieľový adresár		Strana 135
Zobraziť istý typ súboru		Strana 131
Pripojiť nový súbor		Strana 134
Zobraziť posledných 10 vybraných súborov		Strana 138
Vymazať súbor alebo adresár		Strana 139
Označiť súbor		Strana 140
Premenovať súbor		Strana 142
Chrániť súbor proti vymazaniu a zmene		Strana 143
Zrušiť ochranu súboru		Strana 143
Archivovanie súborov		Strana 146
Obnova súborov z archívu		Strana 147
Otvoriť program smarT.NC		Strana 133



Funkcia	Softvérové tlačidlo	Strana
Správa sieťových jednotiek		Strana 150
Kopírovať adresár		Strana 138
Aktualizovať adresárový strom, napr. na rozpoznanie pripojenia nového adresára na sieťovej jednotke pri otvorenej správe súborov		



Vyvolať správu súborov

PGM
MGT

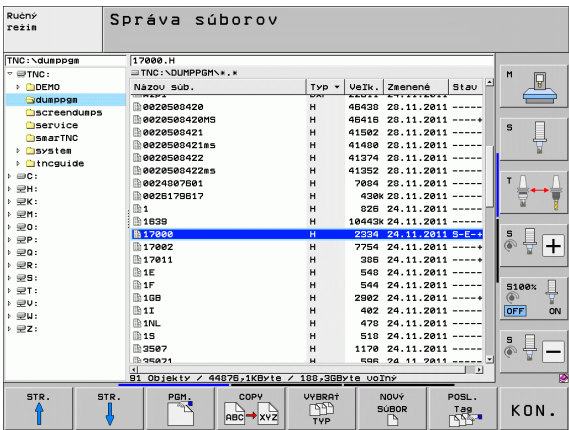
Stlačte tlačidlo PGM MGT: TNC otvorí okno pre správu súborov (obrázok ukazuje základné nastavenie). Ak TNC zobrazí iné rozloženie obrazovky, stlačte softvérové tlačidlo OKNO)

Ľavé úzke okno zobrazuje dostupné jednotky a adresáre. Tieto jednotky označujú zariadenia, ktoré umožňujú ukladanie alebo prenos dát. Jednou takouto jednotkou je pevný disk TNC, ďalšími jednotkami sú rozhrania (RS232, RS422, ethernet), na ktoré môžete pripojiť napríklad osobný počítač. Adresár je vždy označený symbolom fascikla (vľavo) a názvom adresára (vpravo). Podadresáre sú odsadené smerom doprava. Ak sa pred symbolom adresára nachádza trojuholník, obsahuje adresár ešte ďalšie podadresáre, ktoré sa dajú zobraziť tlačidlom +/- alebo ENT.

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

Zobrazenie	Význam
Názov súboru	Názov s maximálne 25 znakmi
Typ	Typ súboru
Veľkosť	Veľkosť súboru v bajtoch
Zmenené	Dátum a čas poslednej zmeny súboru. Nastaviteľný formát dátumu
Stav	Vlastnosť súboru: E: Program je vybraný v režime Uložiť/Editovať program S: Program je vybraný v režime Test programu M: Program je vybraný v režime vykonávania programu P: Súbor je chránený proti vymazaniu a zmene (Protected) +: Existujú závislé súbory (súbor členenia, súbor na použitie nástroja)

V ľavom dolnom okne zobrazuje TNC pre väčšinu typov súborov, na ktorých sa práve nachádza svetlé pole, aj náhľad súboru. Vytvorenie náhľadu môže pri veľmi veľkých súboroch trvať istú dobu. Funkcia náhľadu súborov sa dá aj deaktivovať (pozrite „Úprava správy súborov“ na strane 144)



Výber jednotiek, adresárov a súborov



Vyvolanie správy súborov

Použite tlačidlá so šípkami alebo softvérové tlačidlá, aby ste presunuli svetlé pole na požadované miesto na obrazovke:



Presúva svetlé pole z pravého do ľavého okna a naopak



Presúva svetlé pole v okne nahor a nadol



Presúva svetlé pole v okne po stránkach nahor a nadol

Krok 1: Výber jednotky

Označte (vyberte) jednotku v ľavom okne:



Výber jednotky: Stlačte softvérové tlačidlo VÝBER, alebo



Stlačte kláves 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 ZVOLIŤ TYP



Stlačte softvérové tlačidlo požadovaného typu súboru, alebo



na zobrazenie všetkých súborov: Stlačte softvérové tlačidlo ZOBRAZIŤ VŠETKY, alebo

4*.**H**

ENT

použite tzv. zástupné znaky, napr. zobrazit' všetky súbory typu .H, ktoré začínajú číslícou 4.

Označte (vyberte) súbor v pravom okne:



Stlačte softvérové tlačidlo VÝBER, alebo



Stlačte tlačidlo ENT

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

Výber programov smarT.NC

Programy vytvorené v prevádzkovom režime smarT.NC môžete otvárať v prevádzkovom režime **Uložiť/Editovať program** buď pomocou editora smarT.NC alebo pomocou editora nekódovaného textu. TNC otvára programy **.HU** a **.HC** štandardne vždy pomocou editora smarT.NC. Ak chcete otvoriť programy editorom nekódovaného textu, postupujte nasledovne:



Vyvolanie správy súborov

Na presunutie svetlého poľa na súbor **.HU** alebo **.HC** použite tlačidlá so šípkami alebo softvérové tlačidlá:



Presúva svetlé pole z pravého do ľavého okna a naopak



Presúva svetlé pole v okne nahor a nadol



Presúva svetlé pole v okne po stránkach nahor a nadol



Prepnutie lišty softvérových tlačidiel



Vyberte podmenu na výber editora



Program **.HU**- alebo **.HC** otvorte editorom nekódovaného textu



Program **.HU** otvorte editorom smarT.NC



Program **.HC** otvorte editorom smarT.NC



Vytvorenie nového adresára (možné iba na jednotke TNC:\)

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

NOVÝ  Vložte nový názov adresára, stlačte tlačidlo ENT

VYTVORIŤ \NOVÝ ADRESÁR?

ÁNO

Potvrďte softvérovým tlačidlom ÁNO, alebo

NIE

zrušte softvérovým tlačidlom NIE

Vytvorenie nového súboru (možné iba na jednotke TNC:\)

Vyberte adresár, v ktorom chcete vytvoriť nový súbor

NOVÝ  Vložte nový názov súboru s príponou súboru, stlačte tlačidlo ENT

NOVÝ
SÚBOR


Otvorenie dialógu na vytvorenie nového súboru

NOVÝ  Vložte nový názov súboru s príponou súboru, stlačte tlačidlo ENT

Kopírovanie jednotlivého súboru

- Presuňte svetlé pole na súbor, ktorý sa má kopírovať



- Stlačte softvérové tlačidlo KOPÍROVAŤ: Vyberte funkciu na kopírovanie. TNC zobrazí lištu so softvérovými tlačidlami s viacerými funkciami. Na spustenie kopírovania môžete alternatívne použiť klávesovú skratku CTRL + C



- Vložte názov cieľového súboru a vstup potvrdte tlačidlom ENT alebo softvérovým tlačidlom OK: TNC nakopíruje súbor do aktuálneho adresára, resp. do vybraného cieľového adresára. Pôvodný súbor zostane zachovaný.



- Na vybratie cieľového adresára v prekrývacom okne stlačte softvérové tlačidlo Vybrať cieľový adresár a vstup potvrdte tlačidlom ENT alebo softvérovým tlačidlom OK: TNC nakopíruje súbor s rovnakým názvom do vybraného adresára. Pôvodný súbor zostane zachovaný



Ak bolo kopírovanie spustené tlačidlom ENT alebo softvérovým tlačidlom OK, zobrazí TNC prekrývacie okno so zobrazením priebehu.



Kopírovanie súboru do iného adresára

- Vyberte rozdelenie obrazovky s rovnako veľkými oknami
- Zobrazenie adresárov v oboch oknách: Stlačte softvérové tlačidlo CESTA

Pravé okno

- Presuňte svetlé pole na adresár, do ktorého chcete súbory kopírovať a tlačidlom ENT zobrazte súbory v tomto adresári

Ľavé okno

- Vyberte adresár so súbormi, ktoré chcete kopírovať a tlačidlom ENT zobrazte súbory.



- Zobrazenie funkcií na označenie súborov



- Presuňte svetlé pole na súbor, ktorý chcete kopírovať a označte ho. Ak chcete, označte rovnakým spôsobom ďalšie súbory



- Nakopírujte označené súbory do cieľového adresára

Ďalšie funkcie na označenie: pozrite „Označenie súborov“, strana 140.

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

Prepísanie súborov

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

- Prepísanie všetkých súborov: Stlačte softvérové tlačidlo ÁNO, alebo
- Neprepísanie žiadneho súboru: Stlačte softvérové tlačidlo NIE, alebo
- Potvrdenie prepísania každého jednotlivého súboru: Stlačte softvérové tlačidlo POTVRD.

Ak chcete prepísať chránený súbor, musíte to potvrdiť alebo zrušiť osobitne.

Kopírovanie tabuliek

Ak kopírujete tabuľky, môžete softvérovým tlačidlom NAHRADIŤ POLIA prepísať riadky alebo stĺpce v cieľovej tabuľke. Predpoklady:

- cieľová tabuľka už musí existovať,
- kopírovaný súbor smie obsahovať iba nahrádzané stĺpce alebo riadky.



Softvérové tlačidlo **NAHRADIŤ POLIA** sa neobjaví, ak budete chcieť prepísať tabuľku v TNC zvonku pomocou softvéru TNCremoNT. Nakopírujte externe vytvorený súbor do iného adresára, a potom vykonajte kopírovanie pomocou správy súborov TNC.

Typ súboru externe vytvorenej tabuľky by mal byť .A (ASCII). V takýchto prípadoch môže potom tabuľka obsahovať ľubovoľné čísla riadkov. Keď vytvoríte typ súboru .T, tak musí tabuľka obsahovať postupné čísla riadkov, ktoré začínajú nulou.

Príklad

Na zoraďovacom prístroji ste zmenili dĺžku a polomer 10 nových nástrojov. Zoraďovací prístroj potom vytvoril tabuľku nástrojov TOOL.A s 10 riadkami (zodpovedá 10 nástrojom) a so stĺpcami

- Číslo nástroja (stĺpec **T**)
 - Dĺžka nástroja (stĺpec **L**)
 - Polomer nástroja (stĺpec **R**)
- Nakopírujte túto tabuľku z externého dátového nosiča do ľubovoľného adresára.
- Skopírujte externe vytvorenú tabuľku správcom súborov TNC na miesto existujúcej tabuľky TOOL.T: TNC sa spýta, či sa má existujúca tabuľka nástroja TOOL.T prepísať:
- Ak stlačíte softvérové tlačidlo ÁNO, TNC úplne prepíše aktuálny súbor TOOL.T. Po kopírovaní sa teda TOOL.T skladá z 10 riadkov. Všetky stĺpce - samozrejme okrem stĺpcov Číslo, Dĺžka a Polomer - sa vynulujú.
- Alebo stlačte softvérové tlačidlo NAHRADIŤ POLIA a TNC prepíše následne v súbore TOOL.T iba stĺpce Číslo, Dĺžka a Polomer v prvých 10 riadkoch. Dáta zvyšných riadkov a stĺpcov ponechá TNC bez zmeny



Kopírovanie adresára



Na umožnenie kopírovania adresárov musíte náhľad nastaviť tak, aby sa adresáre TNC zobrazili v pravom okne (pozrite „Úprava správy súborov“ na strane 144).

Pamätajte na to, že TNC nakopíruje pri kopírovaní adresárov len tie súbory, ktoré sú pri aktuálnom nastavení filtra tiež zobrazené.

- Presuňte svetlé pole v pravom okne na adresár, ktorý chcete skopírovať
- Stlačte softvérové tlačidlo KOPÍROVAŤ: TNC zobrazí okno na výber cieľového adresára
- Vyberte cieľový adresár a vstup potvrdte tlačidlom ENT alebo softvérovým tlačidlom OK: TNC nakopíruje vybraný adresár vrátane podadresárov do vybraného cieľového adresára.

Výber jedného z posledných vybraných súborov



Vyvolanie správy súborov



Zobrazenie posledných 15 vybraných súborov:
Stlačte softvérové tlačidlo POSLEDNÉ SÚBORY

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



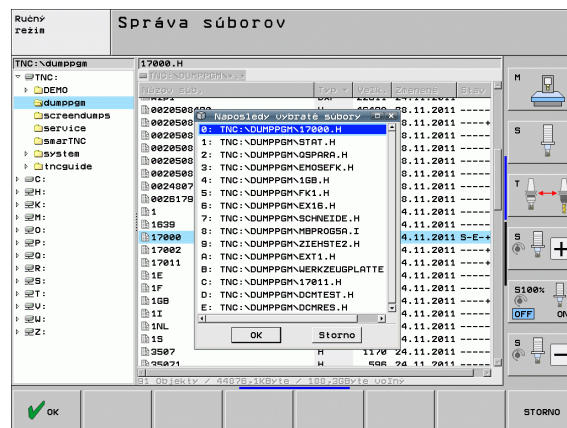
Presúva svetlé pole v okne nahor a nadol



Výber súboru: Stlačte softvérové tlačidlo VÝBER, alebo



Stlačte tlačidlo ENT



Vymazať súbor



Pozor, možná strata dát!

Vymazanie súborov nemôžete vrátiť späť!

- Presuňte svetlé pole na súbor, ktorý chcete vymazať



- Vyberte funkciu na vymazanie: Stlačte softvérové tlačidlo VYMAZAŤ. TNC sa opýta, či sa má súbor skutočne vymazať
- Potvrďte vymazanie: Stlačte softvérové tlačidlo ÁNO, alebo
- Prerušte vymazanie: Stlačte softvérové tlačidlo NIE

Vymazanie adresára



Pozor, možná strata dát!

Vymazanie adresárov a súborov nemôžete vrátiť späť!

- Presuňte svetlé pole na adresár, ktorý chcete vymazať



- Vyberte funkciu na vymazanie: Stlačte softvérové tlačidlo VYMAZAŤ. TNC sa opýta, či sa má skutočne vymazať adresár so všetkými podadresármi a súbormi
- Potvrďte vymazanie: Stlačte softvérové tlačidlo ÁNO alebo
- Prerušte vymazanie: Stlačte softvérové tlačidlo NIE



Označenie súborov

Funkcia na označenie	Softvérové tlačidlo
Posunúť kurzor nahor	
Posunúť kurzor nadol	
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 svetlé pole na prvý súbor

 Zobrazíť funkcie na označenie: Stlačte softvérové tlačidlo OZNAČIŤ

 Vyznačte súbor: Stlačte softvérové tlačidlo OZNAČIŤ SÚBOR

  Presuňte svetlé pole na ďalší súbor. Funguje len pomocou softvérových tlačidiel, nenavigujte tlačidlami so šípkami!

 Vyznačte ďalší súbor: Stlačte softvérové tlačidlo OZNAČIŤ SÚBOR, atď.

 Kopírovanie označených súborov: Stlačte softvérové tlačidlo KOP. STLAČTE MARK., alebo

  Vymažte označené súbory: Stlačte softvérové tlačidlo KONIEC na ukončenie funkcií na označenie a následne softvérové tlačidlo VYMAZAŤ na vymazanie označených súborov

Označenie súborov klávesovými skratkami

- Presuňte svetlé pole na prvý súbor
- Stlačte tlačidlo CTRL a podržte ho stlačený
- Tlačidlami so šípkami presúvajte rámček kurzora na ďalšie súbory
- Medzerník označí súbor
- Po vyznačení všetkých požadovaných súborov: Pustite tlačidlo CTRL a vykonajte požadovanú operáciu so súbormi



CTRL+A vyznačí všetky súbory nachádzajúce sa v aktuálnom adresári.

Ak namiesto tlačidla CTRL stlačíte tlačidlo SHIFT, vyznačí TNC automaticky všetky súbory, ktoré ste vybrali tlačidlá so šípkami.

Premenovať súbor

- Presuňte svetlé pole na súbor, ktorý chcete premenovať



- Vyberte funkciu na premenovanie
- Vložte nový názov súboru; typ súboru sa nedá meniť
- Vykonajte premenovanie: Stlačte tlačidlo ENT

Prídavné funkcie

Ochrana súboru/zrušenie ochrany súboru

- Presuňte svetlé pole na súbor, ktorý chcete chrániť



- Vyberte prídavné funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo PRÍD. FUNK.



- Aktivovanie ochrany súboru: Stlačte softvérové tlačidlo CHRÁNIŤ, súboru bude pridelený stav P



- Zrušenie ochrany súboru: Stlačte softvérové tlačidlo NECHRÁN.

Pripojenie/odstránenie USB zariadenia

- Presuňte svetlé pole do ľavého okna



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



- Vyhľadať USB zariadenie

- Na odstránenie USB prístroja: Presuňte svetlé pole na USB zariadenie



- Odstrániť USB zariadenie

Ďalšie informácie: Pozrite „Zariadenia USB na TNC (funkcia FCL 2)“, strana 151.



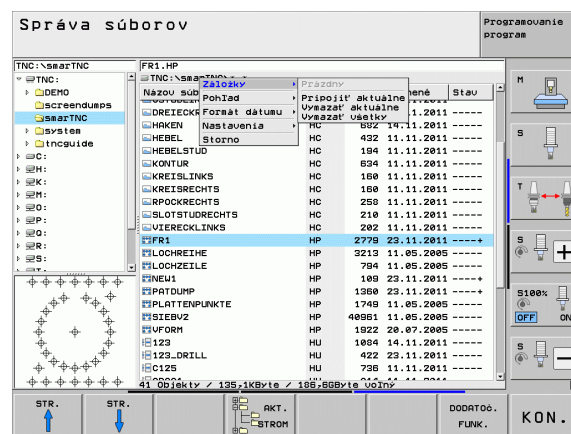
Úprava správy súborov

Menu na úpravu správy súborov môžete otvoriť buď kliknutím myšou na názov cesty, alebo softvérovými tlačidlami:

- ▶ Výber správy súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- ▶ Vyberte tretiu lištu softvérových tlačidiel
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo PRÍD. FUNK.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo MOŽNOSTI: TNC zobrazí menu na úpravu správy súborov
- ▶ Šípkovými tlačidlami posúvajte svetlé pole na požadované nastavenie
- ▶ Medzerníkom aktivujte/deaktivujte požadované nastavenie

V správe súborov môžete vykonať nasledujúce úpravy:

- **Záložky**
Pomocou záložiek môžete spravovať vaše obľúbené adresáre. Môžete pripojiť alebo vymazať aktívny adresár alebo vymazať všetky záložky. Všetky vami pripojené adresáre sa zobrazia v zozname záložiek a dajú sa teda vyberať veľmi rýchlo
- **Náhľad**
V bode menu Náhľad definujete, ktoré informácie má TNC zobrazovať v okne súborov
- **Formát dátumu**
V bode menu Formát dátumu definujete, v akom formáte má TNC zobrazovať dátum v stĺpci **Zmenené**
- **Nastavenia**
 - **Kurzor: Zmeniť okno**
Ak sa kurzor nachádza v strome adresárov: Určite, či má TNC po stlačení tlačidla so šípkou doprava zmeniť okno, alebo či má TNC príp. otvoriť existujúce podadresáre
 - **Adresár: prehľadať**
Určite, či má TNC pri navigácii v štruktúre adresárov vyhľadávať v práve aktívnom adresári podadresáre alebo nie (neaktívna funkcia: zvýšenie rýchlosti)
 - **Náhľad: zobrazit'**
Určite, či má TNC zobrazit' okno náhľadu alebo nie (pozrite „Vyvolať správu súborov“ na strane 130)



Práca s klávesovými skratkami

Klávesové skratky sú skrátene príkazy, ktoré sa spúšťajú istou kombináciou tlačidiel. Klávesovými skratkami sa vykoná funkcia, ktorú môžete rovnako vykonať aj softvérovými tlačidlami. K dispozícii sú nasledujúce klávesové skratky:

- CTRL+S:
Vybrať súbor (pozrite aj „Výber jednotiek, adresárov a súborov“ na strane 131)
- CTRL+N:
Spustiť dialóg na vytvorenie nového súboru/nového adresára (pozrite aj „Vytvorenie nového súboru (možné iba na jednotke TNC:\)” na strane 134)
- CTRL+C:
Spustiť dialóg na kopírovanie vybraných súborov/adresárov (pozrite aj „Kopírovanie jednotlivého súboru“ na strane 135)
- CTRL+R:
Spustiť dialóg na premenovanie vybraného súboru/adresára (pozrite aj „Premenovať súbor“ na strane 142)
- Tlačidlo DEL
Spustiť dialóg na vymazanie vybraných súborov/adresárov (pozrite aj „Vymazať súbor“ na strane 139)
- CTRL+O:
Spustiť dialóg Otvoriť s (pozrite aj „Výber programov smarT.NC“ na strane 133)
- CTRL+W:
Prepnúť rozdelenie obrazovky (pozrite aj „Dátový prenos z/na externý nosič dát“ na strane 148)
- CTRL+E:
Zobraziť funkcie na úpravu správy súborov (pozrite aj „Úprava správy súborov“ na strane 144)
- CTRL+M:
Pripojiť USB zariadenie (pozrite aj „Zariadenia USB na TNC (funkcia FCL 2)” na strane 151)
- CTRL+K:
Odpojiť USB zariadenie (pozrite aj „Zariadenia USB na TNC (funkcia FCL 2)” na strane 151)
- Shift + tlačidlo so šípkou nahor, resp. nadol:
Vyznačiť viacero súborov, resp. adresárov (pozrite aj „Označenie súborov“ na strane 140)
- Tlačidlo ESC
Prerušiť funkciu



Archivovanie súborov

Archivačná funkcia TNC umožňuje uloženie súborov a adresárov do archívu ZIP. Archívy ZIP sa dajú externe otvárať bežnými programami.



TNC skomprimuje všetky vyznačené súbory a adresáre do požadovaného archívu ZIP. Špecifické súbory TNC (napr. dialógové nekódované programy) skomprimuje TNC pritom vo formáte ASCII, takže ich príp. môžete otvoriť externe editorom ASCII

Pri vytváraní archívov postupujte nasledovne:

- V pravej polovici obrazovky vyznačte súbory a adresáre, z ktorých chcete vytvoriť archívny súbor



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



- Vytvorenie archívu: Stlačte softvérové tlačidlo ZIP, TNC zobrazí okno na vloženie názvu archívu

- Vložte požadovaný názov archívneho súboru



- Vstup potvrdte softvérovým tlačidlom OK: TNC zobrazí okno na výber adresára, do ktorého chcete uložiť archívny súbor

- Vyberte požadovaný archív, výber potvrdte softvérovým tlačidlom OK



Ak je vaše ovládanie pripojené do vašej firemnej siete a disponuje právami na zápis, môžete archívny súbor uložiť aj priamo do sieťovej jednotky.

Klávesová skratka CTRL+Q umožňuje priame archivovanie už označených súborov.

Extrahovanie súborov z archívneho súboru

Pri extrahovaní postupujte nasledovne:

- V pravej polovici obrazovky vyznačte súbor ZIP, z ktorého chcete extrahovať



- Vyberte prídavné funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo PRÍD. FUNK.



- Extrahovanie vybraného archívu: Stlačte softvérové tlačidlo UNZIP, TNC zobrazí okno na výber cieľového adresára

- Vyberte požadovaný cieľový adresár



- Výber potvrdíte softvérovým tlačidlom OK: TNC extrahuje archív



TNC extrahuje súbory vždy vzhľadom na vami vybraný cieľový adresár. Ak obsahuje archív adresáre, pripojí ich TNC ako podadresáre.

Klávesová skratka CTRL+T umožňuje priame rozbalenie označeného archívu ZIP.



Dátový prenos z/na externý nosič dát



Skôr než budete môcť prenášať dáta na externý dátový nosič, musíte nastaviť dátové rozhranie (pozrite „Zariadenie dátových rozhraní“ na strane 657).

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



Vyvolanie správy súborov



Vyberte rozdelenie obrazovky na prenos dát: Stlačte softvérové tlačidlo OKNO. TNC zobrazí v ľavej polovici obrazovky všetky súbory aktuálneho adresára a v pravej polovici obrazovky všetky súbory, ktoré sú uložené v adresári Root TNC:\

Na presunutie svetlého poľa na súbor, ktorý chcete prenášať, použite tlačidlá so šípkami:

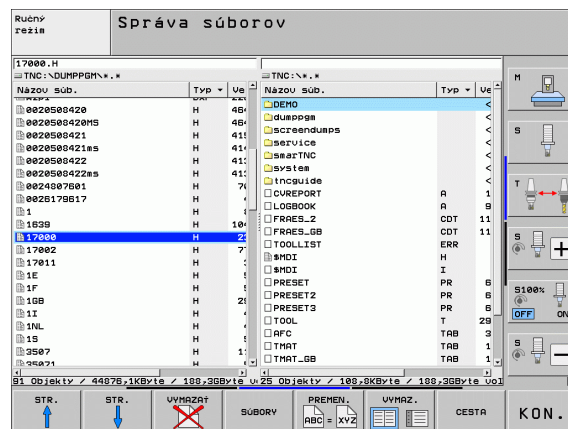


Presúva svetlé pole v okne nahor a nadol



Presúva svetlé pole z pravého do ľavého okna a naopak

Ak chcete kopírovať z TNC na externý dátový nosič, presuňte svetlé pole v ľavom okne na súbor, ktorý sa má preniesť.



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



Výber inej jednotky alebo adresára: Stlačte softvérové tlačidlo na výber adresára, TNC zobrazí prekryvacie okno. Tlačidlami so šípkami a tlačidlom ENT vyberte v prekryvacom okne požadovaný adresár



Prenos jednotlivého súboru: Stlačte softvérové tlačidlo KOPÍROVAŤ, alebo



Prenos viacerých súborov: Stlačte softvérové tlačidlo OZNAČIŤ (na druhej lište softvérových tlačidiel, pozrite „Označenie súborov“, strana 140)

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



Ukončenie dátového prenosu: Presuňte svetlé pole do ľavého okna, a potom stlačte softvérové tlačidlo OKNO. TNC znovu otvorí štandardné okno na správu súborov



Na výber iného adresára v zobrazení súborov s dvoma oknami stlačte softvérové tlačidlo na výber adresára. V prekryvajúcom okne vyberte tlačidlami so šípkami a tlačidlom ENT požadovaný adresár!



TNC v sieti



Na pripojenie ethernetovej karty do vašej siete pozrite „Ethernetové rozhranie“, strana 661.

Na pripojenie iTNC s Windows XP do vašej siete, pozrite „Nastavenia siete“, strana 731.

TNC protokoluje chybové hlásenia počas prevádzky v sieti pozrite „Ethernetové rozhranie“, strana 661.

Ak je TNC pripojený do siete, máte v ľavom adresárovom okne k dispozícii až 7 ďalších jednotiek (pozri obrázok). Všetky doposiaľ popísané funkcie (výber jednotky, kopírovanie súborov atď.) platia aj pre jednotky v sieti, pokiaľ to dovoľuje vaše prístupové oprávnenie.

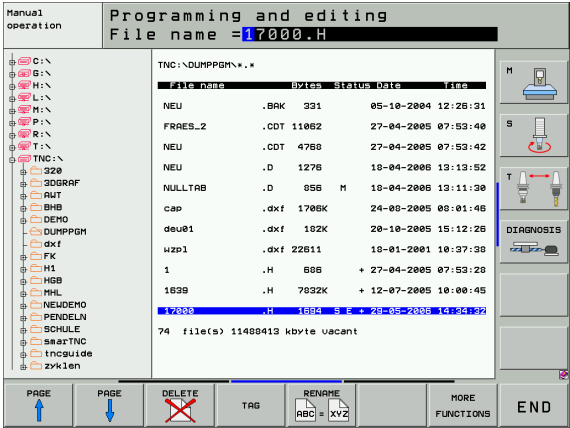
Pripojenie a odpojenie jednotiek v sieti



► Výber správy súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT, resp. softvérovým tlačidlom OKNO vyberte rozdelenie obrazovky tak, ako je to znázornené na obrázku vpravo hore



► Správa sieťových jednotiek: Stlačte softvérové tlačidlo SIET (druhá lišta softvérových tlačidiel). TNC zobrazí v pravom okne možné sieťové jednotky, ku ktorým máte prístup. Pomocou nižšie popísaných softvérových tlačidiel nadefinujete spojenie pre každú jednotku



Funkcia	Softvérové tlačidlo
Vytvorenie sieťového spojenia, TNC zapíše do stĺpca Mnt písmeno M , ak je spojenie aktívne. K TNC môžete pripojiť až 7 prídavných jednotiek	JEDNOTKU PRIPOJIŤ
Ukončenie sieťového spojenia	ODPOJ JEDNOTKU
Automatické vytvorenie sieťového spojenia pri zapnutí TNC. TNC zapíše do stĺpca Auto písmeno A po automatickom vytvorení spojenia	AUTOM. SPOJENIE
Nevykonať automatické vytvorenie sieťového spojenia pri zapnutí TNC	BEZ AUTOM. SPOJENIA

Vytvorenie sieťového spojenia si môže vyžadovať určitý čas. TNC potom zobrazuje vpravo hore na obrazovke text **[READ DIR]**. Maximálna prenosová rýchlosť sa pohybuje v rozsahu 2 až 5 Mbit/s podľa toho, aký typ súboru prenášate a ako je sieť zaťažená.



Zariadenia USB na TNC (funkcia FCL 2)

Pomocou zariadení USB môžete dáta 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**.



TNC vygeneruje chybové hlásenie **USB: TNC nepodporuje zariadenie** aj v prípade, ak pripojíte hub USB (rozbočovač). V takomto prípade potvrdte hlásenie jednoducho klávesom CE.

Principiálne by sa všetky zariadenia USB s vyššie uvedeným systémom súborov mali dať pripojiť na TNC. Ak by sa aj napriek tomu vyskytli problémy, spojte sa, prosím, s firmou HEIDENHAIN.

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



Váš výrobca stroja môže priradiť USB zariadeniam pevné názvy. Rešpektujte príručku pre stroj!



Pri odstraňovaní zariadení USB musíte zásadne postupovať takto:



- Vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT



- Tlačidlom so šípkou vyberte ľavé okno



- Tlačidlom so šípkou vyberte odpájané zariadenie USB



- Prepnete lištu softvérových tlačidiel



- Vyberte prídavné funkcie



- Vyberte funkciu na odstránenie USB zariadení: TNC odstráni zariadenie USB z adresárovej štruktúry



- Ukončíte správu súborov

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



- Vyberte funkciu na opätovné pripojenie zariadenia USB



4

**Programovanie:
Programovacie pomôcky**



4.1 Vkladanie komentárov

Použitie

Každý blok obrábacieho programu môžete doplniť o komentár na objasnenie programových krokov alebo na vloženie poznámok.



Ak nemôže TNC zobraziť komentár na obrazovke úplne, objaví sa na obrazovke znak >>.

Posledný znak v komentári nesmie byť vlnovka (~).

Máte tri možnosti na vloženie komentára:

Komentár počas vkladania programu

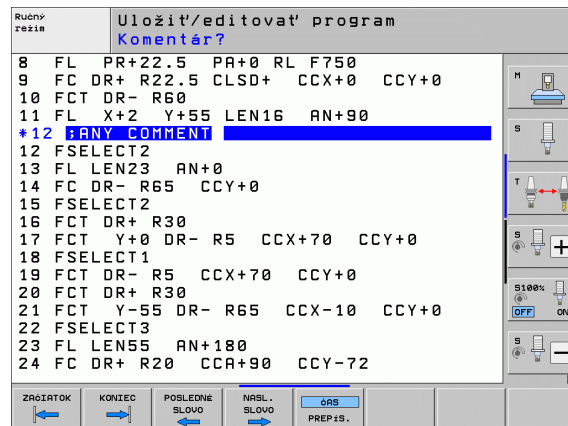
- Vložte údaje pre programový blok, potom stlačte „;“ (bodkočiarka) na znakovkej klávesnici – TNC zobrazí otázku **Komentár?**
- Vložte komentár a blok zatvorte tlačidlom KONIEC

Dodatočné vloženie komentára

- Vyberte blok, ku ktorému chcete pripojiť komentár
- Tlačidlom so šípkou doprava vyberte posledné slovo bloku: Na konci bloku sa zobrazí bodkočiarka a 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 znakovkej klávesnici
- Vložte komentár a blok zatvorte klávesom KONIEC



Funkcie pri editovaní komentárov

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



4.2 Členenie programov

Definícia, možnosti používania

TNC vám umožňuje komentovať obrábacie programy pomocou členiacich blokov. Členiace bloky sú krátke texty (max. 37 znakov), ktoré chápte ako komentáre alebo nadpisy pre nasledujúce riadky programu.

Dlhé a zložité programy sa pomocou členiacich blokov môžu stať prehľadnejšími a zrozumiteľnejšími.

Uľahčuje to predovšetkým neskoršie zmeny v programe. Členiace bloky vkladáte do obrábacieho programu na ľubovoľné miesto. Dodatočne sa dajú zobrazíť vo vlastnom okne a tiež spracúvať, resp. dopĺňať.

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

Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna



- Zobrazenie okna členenia: Vyberte rozdelenie obrazovky PROGRAM + ČLENENIE



- Zmena aktívneho okna: Stlačte softvérové tlačidlo „Zmena okna“

Vloženie členiaceho bloku do okna programu (vľavo)

- Vyberte požadovaný blok, za ktorý chcete vložiť členiaci blok



- Stlačte softvérové tlačidlo VLOŽIŤ ČLENENIE alebo tlačidlo * na klávesnici ASCII

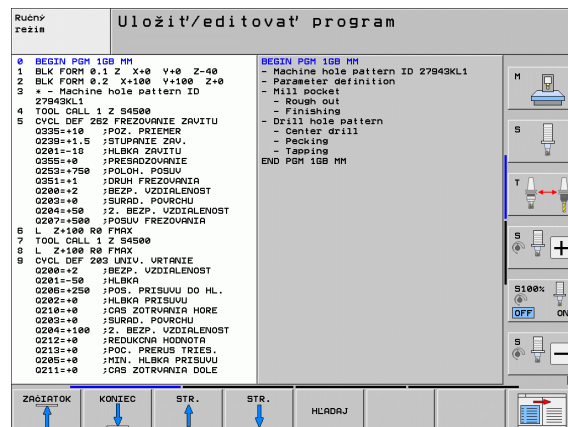
- Vložte text členenia zo znakovkej klávesnice



- Príp. zmeňte hĺbku členenia softvérovým tlačidlom

Výber blokov v okne členenia

Ak preskočíte v okne členenia z bloku na blok, TNC súbežne ukazuje blok v okne programu. Takto môžete pomocou niekoľkých krokov preskočiť veľké časti programu.



4.3 Kalkulačka

Ovládanie

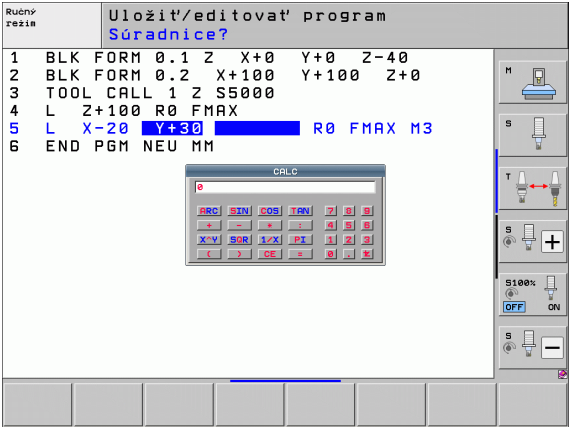
TNC je vybavený kalkulačkou s najdôležitejšími matematickými funkciami.

- Tlačidlom KALK môžete zobraziť kalkulačku, resp. ju znovu zatvoriť
- Výpočtové funkcie vyberajte skrátenými príkazmi zo znakovkej klávesnice. Skrátené príkazy sú v kalkulačke vyznačené farebne

Výpočtové funkcie	Skrátený príkaz (tlačidlo)
Sčítanie	+
Odčítanie	−
Násobenie	*
Delenie	:
Sínus	S
Kosínus	C
Tangens	T
Arkus-sínus	AS
Arkus-kosínus	AC
Arkus-tangens	AT
Umocnenie	^
Druhá odmocnina	Q
Inverzná funkcia	/
Výpočet so zátvorkami	()
PI (3.14159265359)	P
Zobrazenie výsledku	=

Prevzatie vypočítanej hodnoty do programu

- Tlačidlami so šípkami vyberte slovo, do ktorého sa má prevziať vypočítaná hodnota
- Tlačidlom KALK vyberte kalkulačku a vykonajte požadovaný výpočet
- Stlačte tlačidlo „Prevziať skutočnú polohu“: TNC prevezme vypočítanú hodnotu do aktívneho vstupného okna a zatvorí kalkulačku



4.4 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 tlačidlo SPLIT SCREEN (ROZDELIŤ OBRAZOVKU) a softvérové tlačidlo PROGRAM + GRAFIKA



- Softvérové tlačidlo AUTOM. KRESLENIE nastavte na ZAP. Zatiaľ, čo vkladáte programové riadky, zobrazuje TNC každý naprogramovaný dráhový pohyb vpravo v grafickom okne

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

AUTOM. KRESLENIE ZAP. nekreslí súbežne opakovanie častí programu.

Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program

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



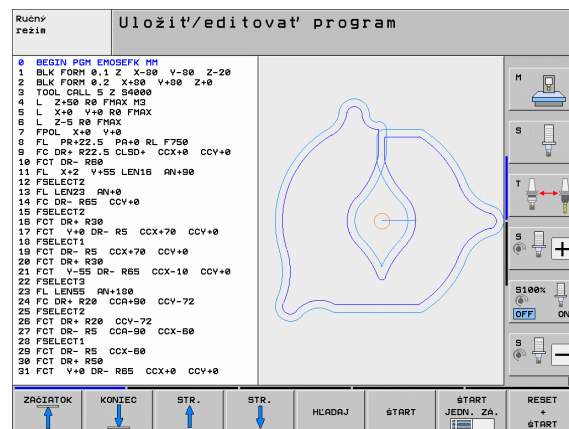
- Vytvorenie grafiky: Stlačte softvérové tlačidlo RESET + START

Ďalšie funkcie:

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Vytvorenie úplnej programovacej grafiky	RESET + START
Vytváranie programovacej grafiky po blokoch	START JEDN. ZA.
Kompletné vytvorenie programovacej grafiky alebo doplnenie po RESET + START	START
Zastavenie programovacej grafiky. Toto softvérové tlačidlo sa zobrazí vtedy, keď TNC vytvára programovaciu grafiku	STOP
Znovu prekresliť programovaciu grafiku, keď sa napr. vymažú priamky pri prekrývaní	NOVÝ ZNAK



Programovacia grafika neprepočíta žiadne natáčacie funkcie, TNC vygeneruje v takýchto prípadoch chybové hlásenie.



Zobrazenie/skrytie čísel blokov



ZOBRAZIŤ
SKRYŤ
Č. ZAZN.

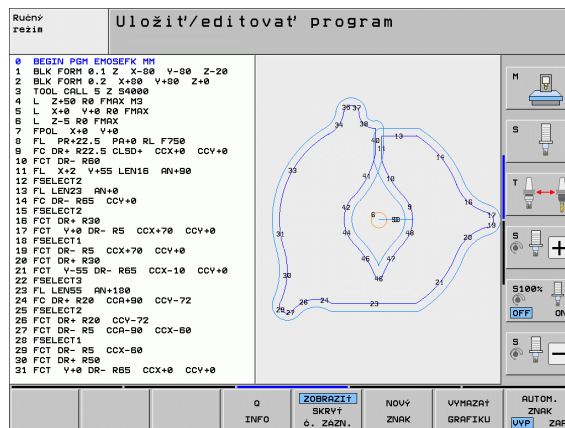
- Prepnutie lišty softvérových tlačidiel: Pozri obrázok
- Zobrazenie čísel blokov: Softvérové tlačidlo ZOBRAZIŤ SKRYŤ Č. BLOKU nastaviť na ZOBRAZIŤ
- Skrytie čísel blokov: Softvérové tlačidlo ZOBRAZIŤ SKRYŤ Č. BLOKU nastaviť na SKRYŤ

Vymazanie grafiky



VYMAZAŤ
GRAFIKU

- Prepnutie lišty softvérových tlačidiel: Pozri obrázok
- Vymazanie grafiky: Stlačte softvérové tlačidlo VYMAZAŤ GRAFIKU



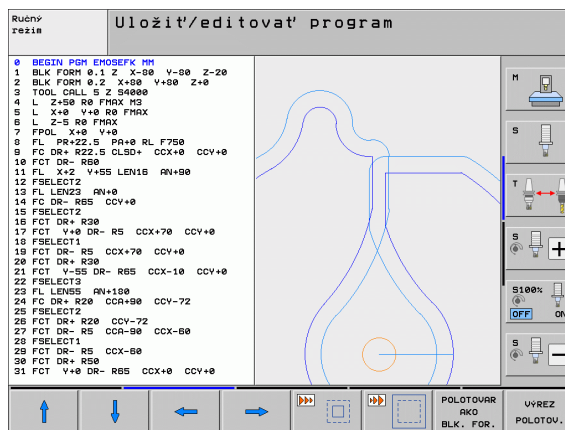
Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu

Pohľad v grafickom zobrazení si môžete nadefinovať sami. Pomocou rámčeka vyberte výrez na zväčšenie alebo zmenšenie.

- Vyberte lištu softvérových tlačidiel na zväčšenie/zmenšenie výrezu (druhá lišta, pozri obrázok)

Tým máte k dispozícii nasledujúce funkcie:

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Zobraziť a posunúť rámčeky. Pri posúvaní držte príslušné softvérové tlačidlo stlačené	
Zmenšenie rámčeka - na zmenšenie držte softvérové tlačidlo stlačené	
Zväčšenie rámčeka - na zväčšenie držte softvérové tlačidlo stlačené	



VÝREZ
POLOVÝROB.

- Prevzatie vybraného rozsahu softvérovým tlačidlom VÝREZ POLOVÝROBKU

Softvérovým tlačidlom POLOVÝROBOK AKO BLK FORM obnovíte pôvodný výrez.



4.5 Súradnicová grafika 3D (funkcia FCL 2)

Použitie

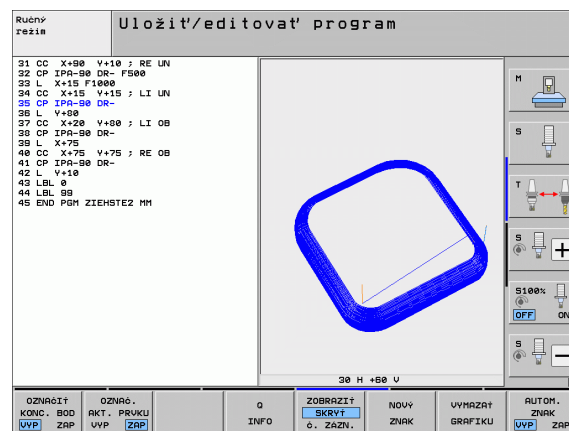
Pomocou trojrozsmernej súradnicovej grafiky môžete nechať TNC zobraziť naprogramované dráhy posuvu v troch rozmeroch. Aby ste mohli rýchlo rozpoznať detaily, je k dispozícii výkonná funkcia Zoom.

Predovšetkým pri externe vytvorených programoch môžete skontrolovať súradnicovou grafikou 3D nepravidelnosti už pred obrábaním, aby sa zabránilo nežiaducim stopám po obrábaní na obrobku. Tieto stopy po obrábaní sa vyskytujú napríklad v prípade, ak postprocesor vygeneruje body chybné.

Aby ste mohli chybné miesta rýchlo zistiť, označuje TNC aktívny blok v ľavom okne v súradnicovej grafike 3D inou farbou (základné nastavenie: červená).

Súradnicovú grafiku 3D môžete používať v režime rozdelenej obrazovky alebo v režime celej obrazovky:

- Zobrazenie programu vľavo a súradnicovej grafiky 3D vpravo: Stlačte kláves SPLIT SCREEN (ROZDELIŤ OBRAZOVKU) a softvérové tlačidlo PROGRAM + SÚRADNICE 3D
- Zobrazenie súradnicovej grafiky 3D na celej obrazovke: Stlačte kláves SPLIT SCREEN (ROZDELIŤ OBRAZOVKU) a softvérové tlačidlo SÚRADNICE 3D



Funkcie súradnicovej grafiky 3D

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Zobraziť rámček Zoom a posunúť ho nahor. Pri posúvaní držte softvérové tlačidlo stlačené	
Zobraziť rámček Zoom a posunúť ho nadol. Pri posúvaní držte softvérové tlačidlo stlačené	
Zobraziť rámček Zoom a posunúť ho doľava. Pri posúvaní držte softvérové tlačidlo stlačené	
Zobraziť rámček Zoom a posunúť ho doprava. Pri posúvaní držte softvérové tlačidlo stlačené	
Zväčšenie rámčeka - na zväčšenie držte softvérové tlačidlo stlačené	
Zmenšenie rámčeka - na zmenšenie držte softvérové tlačidlo stlačené	
Zrušenie zväčšenia výrezu, takže TNC zobrazí obrobok podľa naprogramovaného tvaru polovýrobku	

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Prevzatie výrezu	
Otočiť obrobok v zmysle hodinových ručičiek	
Otočiť obrobok proti zmyslu hodinových ručičiek	
Preklopiť obrobok dozadu	
Preklopiť obrobok dopredu	
Zväčšovanie zobrazenia po krokoch. Ak je zobrazenie zväčšené, zobrazuje TNC v päte grafického okna písmeno Z	
Zmenšovanie zobrazenia po krokoch. Ak je zobrazenie zmenšené, zobrazuje TNC v päte grafického okna písmeno Z	
Zobraziť obrobok v pôvodnej veľkosti	
Zobraziť obrobok v poslednom aktívnom náhľade	
Zobraziť/nezobraziť naprogramované koncové body bodom na priamke	
Zobraziť/nezobraziť NC blok vybraný v ľavom okne v súradnicovej grafike 3D s farebným zvýraznením	
Zobraziť/nezobraziť čísla blokov	



Súradnicovú grafiku môžete ovládať aj myšou. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

- ▶ Na otočenie zobrazovaného drôteného modelu v trojrozmernom priestore: Držte pravé tlačidlo na myši stlačené a pohybujte myšou. TNC zobrazí súradnicový systém, ktorý predstavuje momentálne aktívne vyrovnanie obrobku. Po uvoľnení pravého tlačidla na myši orientuje TNC obrobok do definovaného vyrovnania
- ▶ Na posúvanie zobrazeného drôteného modelu: Držte stredové tlačidlo, resp. koliesko na myši stlačené a pohybujte myšou. TNC posúva obrobok v príslušnom smere. Po uvoľnení stredového tlačidla myši posunie TNC obrobok do definovanej polohy
- ▶ Na zväčšenie istej oblasti myšou: Pri stlačení ľavom tlačidle na myši vyznačte pravouhlú oblasť zväčšenia, oblasť zväčšenia môžete dodatočne posunúť vodorovným a zvislým pohybom myši. Po uvoľnení ľavého tlačidla na myši zväčší TNC obrobok v definovanej oblasti
- ▶ Na rýchle zväčšovanie a zmenšovanie myšou: Otáčajte kolieskom na myši dopredu, resp. dozadu
- ▶ Dvojité kliknutie pravým tlačidlom myši: Výber štandardného náhľadu

Farebné zvýraznenie blokov v NC grafike



OZNAČ.
AKT. PRVOKU
VYP. ZAP.

- ▶ Prepnutie lišty softvérových tlačidiel
- ▶ Zobrazíť NC blok vybraný na obrazovke vľavo v súradnicovej grafike 3D vpravo s farebným označením: Softvérové tlačidlo OZN. AKT. PRVOK VYP./ZAP. nastavte na ZAP.
- ▶ Zobrazíť NC blok vybraný na obrazovke vľavo v súradnicovej grafike 3D vpravo bez farebného označenia: Softvérové tlačidlo OZN. AKT. PRVOK VYP./ZAP. nastavte na VYP.

Zobrazenie/skrytie čísel blokov



ZOBRAZIŤ
SKRYŤ
Č. BLOKU

- ▶ Prepnutie lišty softvérových tlačidiel
- ▶ Zobrazenie čísel blokov: Softvérové tlačidlo ZOBRAZIŤ SKRYŤ Č. BLOKU nastavte na ZOBRAZIŤ
- ▶ Skrytie čísel blokov: Softvérové tlačidlo ZOBRAZIŤ SKRYŤ Č. BLOKU nastavte na SKRYŤ

Vymazanie grafiky



VYMAZAŤ
GRAFIKU

- ▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel
- ▶ Vymazanie grafiky: Stlačte softvérové tlačidlo VYMAZAŤ GRAFIKU

4.6 Priamy pomocník pri chybových hláseniach NC

Zobrazenie chybových hlásení

Chybové hlásenia zobrazí TNC automaticky okrem iného pri

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

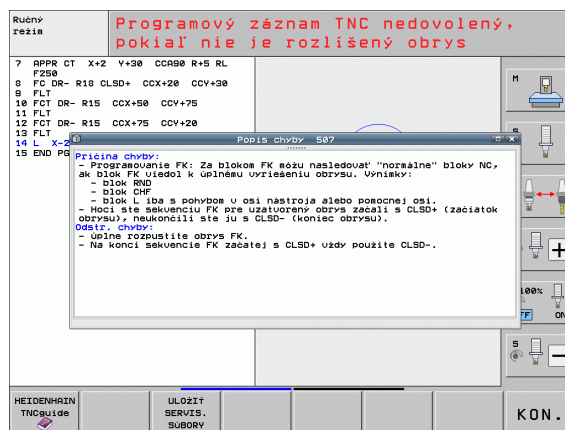
Chybové hlásenie, ktoré obsahuje číslo programového bloku, je spôsobené týmto blokom alebo niektorým z predchádzajúcich blokov. Po odstránení príčiny chyby vymažte texty hlásení TNC tlačidlom CE. Chybové hlásenia, ktoré vedú k pádu riadiaceho systému, musíte potvrdiť klávesom KONIEC. TNC sa potom reštartuje.

Na získanie bližších informácií o nevybavenom chybovom hlásení stlačte tlačidlo POMOCNÍK. TNC zobrazí okno, v ktorom je popísaná príčina chyby a spôsob jej odstránenia.

Zobrazenie pomocníka

HELP

- ▶ Zobrazenie Pomocníka: Stlačte tlačidlo POMOCNÍK
- ▶ Prečítajte si popis chyby a možnosti na jej odstránenie. Príp. TNC zobrazí dodatočné informácie, ktoré napomôžu pracovníkovi firmy HEIDENHAIN pri vyhľadávaní chyby. Tlačidlom CE zatvoríte okno pomocníka a súčasne potvrdíte nevybavené chybové hlásenie
- ▶ Odstráňte chyby podľa popisu v okne pomocníka



4.7 Zobrazit' zoznam všetkých nevybavených chybových hlásení

Funkcia

Touto funkciou môžete zobrazit' prekrývajúce okno, v ktorom TNC zobrazí všetky aktuálne chybové hlásenia. TNC signalizuje nielen chyby hlásené zo systému NC, ale aj chyby, ktorá zadefinoval váš výrobca stroja.

Zobrazit' zoznam chýb

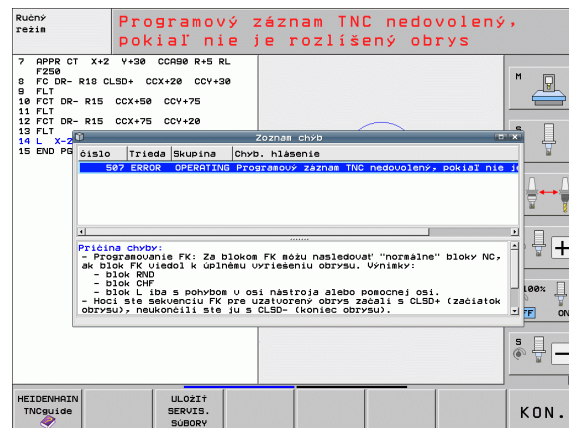
Akonáhle existuje aspoň jedno chybové hlásenie, môžete nechať zobrazit' zoznam:

ERR

- ▶ Zobrazenie zoznamu: Stlačte tlačidlo ERR
- ▶ Tlačidlami so šípkami môžete vybrať niektoré z aktuálnych chybových hlásení
- ▶ Tlačidlom CE alebo DEL vymažete práve vybrané chybové hlásenie z prekrývajúceho okna. Ak existuje len jedno chybové hlásenie, prekrývajúce okno sa zatvorí
- ▶ Zatvorenie prekrývajúceho okna: Znovu stlačte tlačidlo ERR. Existujúce chybové hlásenia zostanú zachované



Súbežne so zoznamom chýb môžete v samostatnom okne nechať zobrazit' aj príslušný text pomocníka: Stlačte tlačidlo POMOCNÍK.



Obsah okna

Stĺpec	Význam
Číslo	Číslo chyby (-1: nie je definované žiadne číslo chyby), ktoré prideluje firma HEIDENHAIN alebo váš výrobca stroja
Trieda	Trieda chyby. Určuje, ako TNC túto chybu spracuje: ■ ERROR Trieda súhrnných chýb pre chyby, pri ktorých sa podľa stavu stroja príp. aktívneho prevádzkového režimu aktivujú rôzne odozvy na chybu ■ FEED HOLD Uvoľnenie posuvu sa vymaže ■ PGM HOLD Beh programu sa preruší (STIB bliká) ■ PGM ABORT Beh programu sa ukončí (INTERNÉ ZASTAVENIE) ■ EMERG. ZASTAVIŤ Aktivuje sa NÚDZOVÉ VYPNUTIE ■ RESET TNC vykoná teplý štart ■ VAROVANIE Varovné hlásenie, beh programu bude pokračovať ■ INFORM. Informačné hlásenie, beh programu bude pokračovať
Skupina	Skupina. Určuje, v ktorej časti programu operačného systému bolo chybové hlásenie vytvorené ■ OVLÁDANIE ■ PROGRAMOVANIE ■ PLC ■ VŠEOBECNE
Chybové hlásenie	Text chyby, ktorý TNC zobrazuje vždy



Vyvolanie systému pomocníka TNCguide

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



Ak aj váš výrobca poskytuje systém pomocníka, zobrazí TNC prídavné softvérové tlačidlo VÝROBCA STROJA, ktorým môžete otvoriť tento osobitný systém pomocníka. V ňom nájdete ďalšie, detailné informácie k existujúcemu chybovému hláseniu.



- Vyvolanie pomocníka k chybovým hláseniam HEIDENHAIN



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

Vytvorenie servisných súborov

Pomocou tejto funkcie môžete uložiť všetky dáta relevantné pre servisné účely do súboru ZIP. TNC uloží príslušné dáta NC a PLC so súboru **TNC:\service\service<xxxxxxx>.zip**. Názov súboru stanoví TNC automaticky, pričom <xxxxxxx> predstavuje systémový čas ako jednoznačný sled znakov.

Na vytvorenie servisného súboru máte k dispozícii nasledujúce možnosti:

- Po stlačení tlačidla ERR stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ SERVISNÉ SÚBORY**
- Z externého zdroja pomocou softvéru na prenos dát TNCremoNT
- Pri spadnutí NC softvéru na základe závažnej chyby vytvorí TNC servisné súbory automaticky
- Okrem toho môže váš výrobca stroja nechať vytvárať servisné súbory automaticky aj pre chybové hlásenia PLC.

Do servisného súboru sa okrem iného uložia nasledujúce dáta:

- prevádzkový denník,
- prevádzkový denník PLC,
- vybrané súbory (*.H/*.I/*.T/*.TCH/*.D) všetkých prevádzkových režimov,
- súbory *.SYS,
- Parametre stroja
- informačné súbory a súbory prevádzkového denníka operačného systému (čiastočne aktivovateľné pomocou MP7961),
- obsahy pamäte PLC,
- makrá NC definované v PLC:\NCMACRO.SYS,
- informácie o hardvéri.

Dodatočne môže byť na základe pokynu zákazníckej služby pripojený ďalší riadiaci súbor **TNC:\service\userfiles.sys** vo formáte ASCII. TNC potom skomprimuje aj na tomto mieste definované dáta do súboru ZIP.



Servisný súbor obsahuje všetky súbory NC, ktoré sú potrebné k vyhľadávaniu chýb. Postúpením servisného súboru vyhlasujete, že súhlasíte, že váš výrobca stroja, resp. spoločnosť DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH môže použiť tento súbor na diagnostické účely.

Maximálna veľkosť servisného súboru je 40 MB



4.8 Kontextový systém pomocníka TNCguide (funkcia FCL3)

Použitie



Systém pomocníka TNCguide je k dispozícii iba v prípade, ak váš riadiaci hardware disponuje operačnou pamäťou minimálne 256 MB a ak je dodatočne aktívna funkcia FCL3.

Kontextovo senzitívny systém pomocníka **TNCguide** obsahuje dokumentáciu pre používateľa vo formáte HTML. Vyvolanie TNCguide dosiahnete stlačením tlačidla POMOCNÍK, pričom TNC zobrazí príslušnú informáciu priamo, čiastočne podľa situácie (kontextovo senzitivne vyvolanie). Aj v prípade, ak pri editácii bloku NC stlačíte tlačidlo POMOCNÍK, dostanete sa spravidla presne na miesto v dokumentácii, na ktorom je príslušná funkcia popísaná.

Štandardne sa s príslušným NC softvérom dodáva nemecká a anglická dokumentácia. Zvyšné dialógové jazyky ponúka spoločnosť HEIDENHAIN na bezplatné stiahnutie, len čo sú dostupné príslušné preklady (pozrite „Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka“ na strane 173).



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.

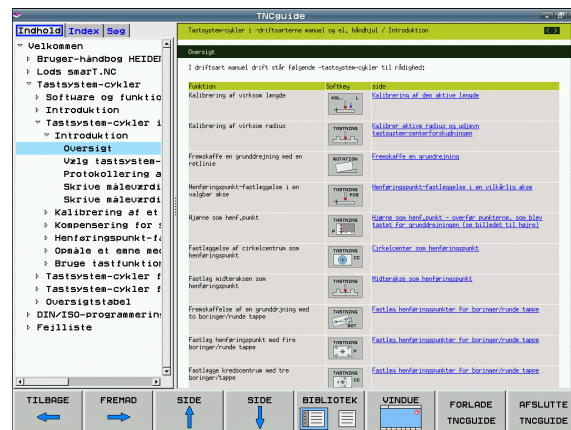
V TNCguide sú dostupné nasledujúce dokumentácie pre používateľa:

- príručka používateľa v popisnom dialógu (**BHBKlartext.chm**),
- príručka používateľa DIN/ISO (**BHBIso.chm**),
- príručka používateľa Cykly (**BHBcycles.chm**),
- príručka používateľa smarT.NC (navigačný formát, **BHBSmart.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 váš výrobca stroja vložiť do **TNCguide** aj špeciálne dokumentácie pre stroj. Tieto dokumenty sa potom zobrazia vo forme osobitnej knihy v súbore **main.chm**.



Práce s TNCguide

Vyvolanie TNCguide

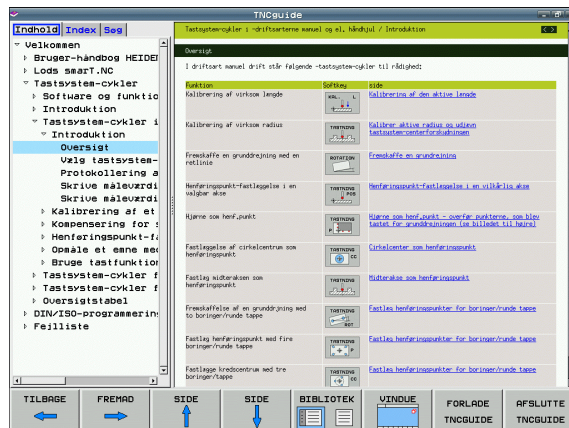
Pri spúšťaní TNCguide máte k dispozícii viacero možností:

- ▶ Stlačte tlačidlo POMOCNÍK, ak TNC nezobrazuje práve chybové hlásenie
- ▶ Kliknutím myšou na softvérové tlačidlo, ak ste predtým klikli na symbol pomocníka zobrazený vpravo dolu na obrazovke
- ▶ Súbor pomocníka (súbor CHM) otvorte pomocou správy súborov. TNC dokáže otvoriť ľubovoľný súbor CHM, aj keď nie je uložený na pevnom disku TNC



Ak existuje jedno alebo viacero chybových hlásení, zobrazí TNC priameho pomocníka pre chybové hlásenia. Na spustenie **TNCguide** musíte najskôr potvrdiť všetky chybové hlásenia.

TNC spustí po vyvolaní systému pomocníka systémový interný štandardný prehliadač definovaný na mieste programu a v dvojprocesorovej verzii (spravidla Internet Explorer) a v jednoprocessorovej verzii prehliadač upravený spoločnosťou HEIDENHAIN.



Pre množstvo softvérových tlačidiel je k dispozícii kontextovo senzitivne 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 TNCguide. Ak pre vami vybrané tlačidlo neexistuje žiadny vstupný bod, otvorí TNC knižný súbor **main.chm**, v ktorom musíte požadované vysvetlenie vyhľadať ručne pomocou kontextového vyhľadávania alebo navigácie

Ak aj práve editujete blok NC je vám k dispozícii kontextovo senzitivne vyvolanie:

- ▶ Vyberte ľubovoľný blok NC
- ▶ Tlačidlami so šípkami presuňte kurzor na blok
- ▶ Stlačte tlačidlo POMOCNÍK: TNC spustí systém pomocníka a zobrazí popisy k aktívnej funkcii (neplatí pre prídavné funkcie alebo cykly, ktoré integroval výrobca vášho stroja).



Navigácia v TNCguide

Najjednoduchším spôsobom je navigácia v TNCguide myšou. Na ľavej strane je zobrazený obsah. Kliknutím na trojuholník orientovaný doprava môžete nechať zobraziť integrované kapitoly alebo môžete nechať zobraziť príslušnú stranu priamo kliknutím na konkrétny záznam. Ovládanie je identické ako ovládanie programu Windows Explorer.

Miesta v texte prepojené linkami (križové 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.

Funkcia	Softvérové tlačidlo
■ Obsah vľavo je aktívny: Vyberte záznam uvedený nad alebo pod ■ Textové okno vpravo je aktívne: Posunutie strany nadol alebo nahor, ak sa texty alebo grafiky nezobrazia úplne	
■ Obsah vľavo je aktívny: Otvoriť obsah. Ak sa obsah už nedá otvoriť, prejdite do pravého okna ■ Textové okno vpravo je aktívne: Žiadna funkcia	
■ Obsah vľavo je aktívny: Zatvoriť obsah. ■ Textové okno vpravo je aktívne: Žiadna funkcia	
■ Obsah vľavo je aktívny: Zobrazenie vybranej strany tlačidlom kurzora ■ Textové okno vpravo je aktívne: Ak sa kurzor nachádza na linku, potom skočiť na stranu prepojenú linkom	
■ Obsah vľavo je aktívny: Prepínanie bežca medzi zobrazením registra obsahu, zobrazením registra hesiel a funkcie kontextového vyhľadávania a prepnutie na pravú stranu obrazovky ■ Textové okno vpravo je aktívne: Skok späť do ľavého okna	
■ Obsah vľavo je aktívny: Vyberte záznam uvedený nad alebo pod ■ Textové okno vpravo je aktívne: Skok na nasledujúci link	
Výber poslednej zobrazenej strany	



Funkcia	Softvérové tlačidlo
Listujte dopredu, ak ste funkciu „vybrať poslednú zobrazenú stranu“ použili viackrát	
Listovať o stranu späť	
Listovať o stranu dopredu	
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 TNC, takže pri otvorenom TNCguide budete môcť obsluhovať riadenie. Ak je aktívne zobrazenie na celú obrazovku, zmenší TNC pred zmenou zaostrenia automaticky veľkosť okna	
Ukončenie TNCguide	



Register hesiel

Najdôležitejšie heslá sú uvedené v registri hesiel (bežec **Index**) a môžete ich vyberať priamo kliknutím myšou alebo výberom pomocou kurzorových tlačidiel.

Ľavá strana je aktívna.



- ▶ Vyberte bežec **Index**
- ▶ Aktivujte vstupné pole **Heslo**
- ▶ Vložte hľadané slovo, 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 k vybranému heslu si nechajte zobrazit' stlačením tlačidla ENT

Kontextové vyhľadavanie

V rámci bežca **Hľadat'** máte možnosť vyhľadať v celom TNCguide isté slovo.

Ľavá strana je aktívna.

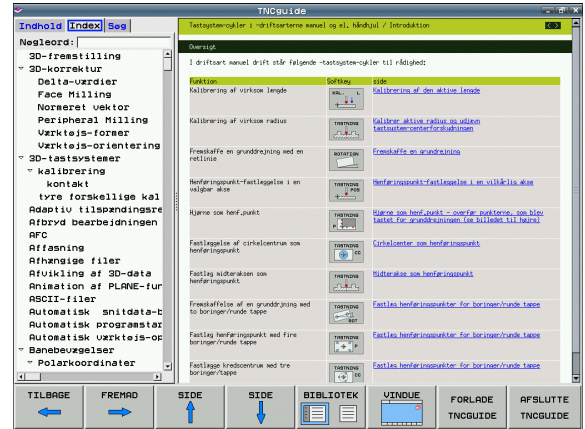


- ▶ Vyberte bežec **Hľadat'**
- ▶ Aktivujte vstupné pole **Hľadat'**:
- ▶ Vložte hľadané slovo, vstup potvrdíte tlačidlom ENT: TNC zobrazí zoznam všetkých nájdených miest s výskytom tohto slova
- ▶ Tlačidlami so šípkami zvýraznite svetlým podkladom požadované miesto
- ▶ Stlačením tlačidla ENT zobrazte požadované miesto výskytu



Kontextové vyhľadavanie môžete použiť vždy len s jedným slovom.

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



Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka

Súbory pomocníka vhodné pre váš softvér TNC nájdete na domovskej stránke spoločnosti HEIDENHAIN www.heidenhain.de v odkaze:

- Dokumentácia/informácie
- Dokumentácia
- Dokumentácia používateľa
- TNCguide
- Vyberte želaný jazyk, napr. Slovensky
- Ovládania TNC
- Typový rad TNC 500
- Požadované číslo NC softvéru, napr. iTNC 530 (340 49x-06)
- Z tabuľky **Online pomocník TNCguide (súbory CHM)** vyberte požadovanú jazykovú verziu
- Stiahnite si a rozbaľte ZIP súbor
- Rozbalené súbory SHM preneste do adresára TNC:\tncguide\de, resp. do príslušného jazykového podadresára (pozri aj nasledujúcu tabuľku)



Ak prenášate súbory CHM do TNC pomocou TNCremoNT, musíte v bode menu **Vybavenie>Konfigurácia>Režim>Prenos v binárnom formáte** zapísať príponu **.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
Ruský	TNC:\tncguide\ru



Jazyk	Adresár TNC
Čínsky (zjednodušené)	TNC:\tncguide\zh
Čínsky (tradične)	TNC:\tncguide\zh-tw
Slovinsky (voliteľný softvér)	TNC:\tncguide\sl
Nórsky	TNC:\tncguide\no
Slovensky	TNC:\tncguide\sk
Lotyšsky	TNC:\tncguide\lv
Kórejsky	TNC:\tncguide\kr
Estónsky	TNC:\tncguide\et
Turecky	TNC:\tncguide\tr
Rumunsky	TNC:\tncguide\ro
Litovsky	TNC:\tncguide\lt





5

Programovanie: Nástroje



5.1 Vstupy vzťahujúce sa na nástroje

Posuv F

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

vloženie

Posuv môžete zadať v bloku **TOOL CALL** (vyvolanie nástroja) a v každom polohovacom bloku (pozrite „Vytvorenie programových blokov pomocou tlačidiel dráhových funkcií“ na strane 222). V milimetrových programoch zadajte posuv v jednotke mm/min, v palcových programoch z dôvodov rozlíšenia v 1/10 palca/min.

Rýchloposuv

Pre rýchloposuv vložte **F MAX**. Na vloženie **F MAX** stlačte po dialógovej otázke **Posuv F= ?** kláves **ENT** alebo softvérové tlačidlo **FMAX**.



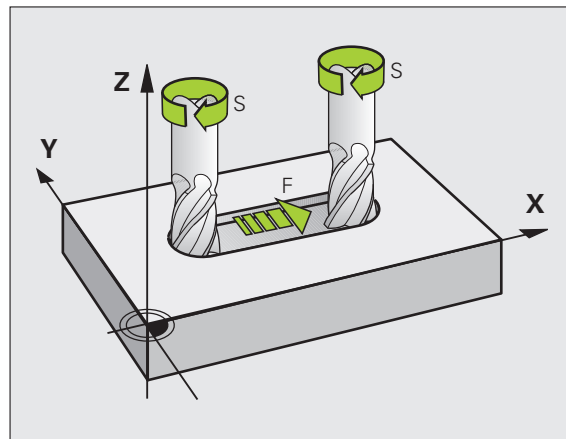
Ak chcete stroj presúvať rýchloposuvom, môžete naprogramovať aj príslušnú číselnú hodnotu, napr. **F30000**. Tento rýchloposuv pôsobí na rozdiel od **FMAX** nielen v danom bloku, ale aj dovtedy, kým nenaprogramujete nový posuv.

Trvanie účinnosti

Posuv naprogramovaný číselnou hodnotou platí až po blok, v ktorom je naprogramovaný nový posuv. **F MAX** platí len pre blok, v ktorom bol naprogramovaný. Po bloku s **F MAX** platí znovu posledný číselnou hodnotou naprogramovaný posuv.

Zmena počas vykonávania programu

Počas vykonávania programu zmeníte posuv pomocou otočného regulátora posuvu override **F**.



Otáčky vretena S

Otáčky vretena S vložíte v jednotkách otáčky za minútu (ot./min.) v bloku **TOOL CALL** (vyvolanie nástroja). Reznú rýchlosť Vc môžete prípadne definovať tiež v m/min.

Naprogramovaná zmena

V obrábacom programe môžete meniť otáčky vretena pomocou bloku **TOOL CALL** (vyvolanie nástroja) tým, že vložíte len nové otáčky vretena:



- ▶ Naprogramujte vyvolanie nástroja: Stlačte kláves **TOOL CALL** (vyvolanie nástroja)
- ▶ Dialóg **Číslo nástroja?** preskočte stlačením klávesu **NO ENT**
- ▶ Dialóg **Os vretena paralelná X/Y/Z?** preskočte stlačením klávesu **NO ENT**
- ▶ V dialógu **Otáčky vretena S=?** vložte nové otáčky vretena a potvrdte ich klávesom **KONIEC** alebo softvérovým tlačidlom **VC** prepnite do vstupu reznej rýchlosti

Zmena počas vykonávania programu

Počas vykonávania programu zmeníte otáčky vretena pomocou otočného regulátora otáčok vretena override F.



5.2 Nástrojové dáta

Predpoklady pre korekciu nástroja

Bežne sa súradnice dráhových pohybov programujú tak, ako je obrobok okótovaný na výkrese. Aby TNC mohol vypočítať dráhu stredu nástroja, teda vykonať korekciu nástroja, musíte pre každý použitý nástroj vložiť jeho dĺžku a polomer.

Nástrojové dáta môžete vložiť buď pomocou funkcie **TOOL DEF** priamo do programu, alebo osobitne do tabuliek nástrojov. Ak vkladáte nástrojové dáta do tabuliek, sú k dispozícii ešte ďalšie informácie špecifické pre daný nástroj. Pri vykonávaní programu obrábania zohľadňuje TNC všetky vložené informácie.

Číslo nástroja, názov nástroja

Každý nástroj je označený číslom od 0 do 30000. Ak pracujete s tabuľkou nástrojov, môžete navyše vložiť názov nástroja. Názvy nástrojov smú obsahovať maximálne **32 znakov**.

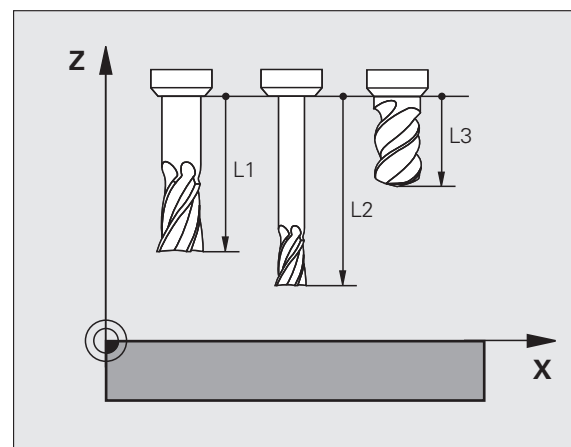
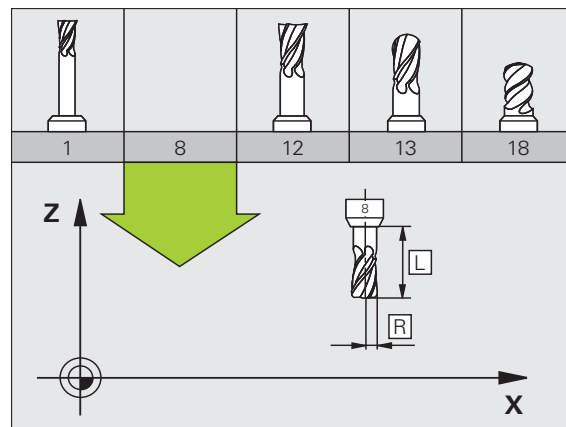
Nástroj s číslom 0 je definovaný ako nulový nástroj a má dĺžku $L = 0$. V tabuľkách nástrojov definujete nástroj T0 tiež s $L = 0$ a $R = 0$.

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.



Delta hodnoty pre dĺžky a polomery

Delta hodnoty označujú odchýlky pre dĺžku a polomer nástrojov.

Kladná delta hodnota platí pre prídavok (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Pri obrábaní s prídavkom vložte hodnotu pre prídavok pri programovaní vyvolania nástroja **TOOL CALL**.

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

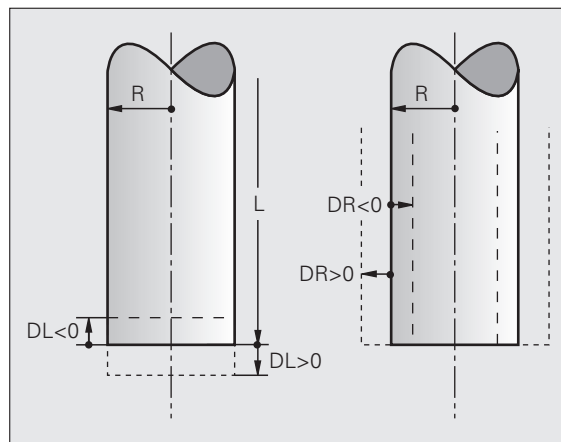
Delta hodnoty vkladajte ako číselné hodnoty, v bloku **TOOL CALL** môžete odovzdať hodnotu tiež pomocou parametra Q.

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



Delta hodnoty z tabuľky nástrojov ovplyvňujú grafické zobrazenie **nástroja**. Zobrazenie **obrobku** zostáva v simulácii rovnaké.

Delta hodnoty z bloku **TOOL CALL** zmenia v simulácii zobrazovanú veľkosť **nástroja**. Simulovaná **veľkosť nástroja** zostáva rovnaká.



Vkladanie nástrojových dát do programu

Číslo, dĺžku a polomer nadefinujete pre istý nástroj v obrábacom programe v bloku **TOOL DEF**:

► Výber definície nástroja: Stlačte tlačidlo **TOOL DEF**



- **Číslo nástroja**: Číslo nástroja jednoznačne označuje nástroj
- **Dĺžka nástroja**: Hodnota korekcie pre dĺžku
- **Polomer nástroja**: Hodnota korekcie pre polomer



Počas dialógu môžete hodnotu dĺžky a polomeru vložiť priamo do dialógového poľa: Stlačte požadované softvérové tlačidlo osi.

Pri aktívnej tabuľke nástrojov **TOOL.T** bude výsledkom bloku **TOOL DEF** predvoľba nástroja. Rešpektujte príručku pre stroj.

Príklad

4 TOOL DEF 5 L+10 R+5

Vkladanie nástrojových dát do tabuľky

V jednej tabuľke nástrojov môžete definovať až 30 000 nástrojov a uložiť ich nástrojové dáta do pamäti. Počet nástrojov, ktoré TNC obsadí pri založení novej tabuľky nástrojov, určíte v parametri 7260. Rešpektujte aj editačné funkcie uvedené ďalej v tejto kapitole. Aby bolo možné vložiť pre jeden nástroj viac korekčných dát (indexovať číslo nástroja), nastavte parameter stroja 7262 nerovný 0.

Tabuľku nástrojov musíte použiť v nasledujúcich prípadoch, ak:

- chcete používať indexované nástroje, ako napr. stupňovité vrtáky s viacerými dĺžkovými korekciami, (pozrite stranu 188)
- je váš stroj vybavený automatickým meničom nástrojov,
- chcete automaticky merať nástroje sondou TT30 (pozri príručku používateľa Cykly snímacieho systému, kapitola 4),
- chcete dohrubovať obrábacím cyklom 22 (pozri príručku používateľa Cykly, cyklus HRUBOVANIE),
- chcete pracovať s obrábacími cyklami 251 až 254 (pozri príručku používateľa Cykly, cykly 251 až 254),
- chcete pracovať s automatickým výpočtom rezných podmienok.

Tabuľka nástrojov: Štandardné nástrojové dáta

Skr.	Vstupy	Dialóg
T	Číslo, ktorým sa nástroj vyvoláva v programe (napr. 5, indexovane: 5.2).	-
NÁZOV	Názov, ktorým vyvoláte nástroj v programe. Vstupný rozsah: maximálne 32 znakov, len veľké písmená, žiadna medzera) Pri prehrávaní tabuliek nástrojov do starších verzií softvéru iTNC 530, resp. do starších ovládání dbajte na to, aby názvy nástrojov neboli dlhšie ako 16 znakov, pretože ich TNC pri načítaní príp. skráti (odreže). Môže to spôsobovať problémy v súvislosti s funkciou Sesterské nástroje.	Názov nástroja?
L	Hodnota korekcie pre dĺžku nástroja L. Rozsah zadania mm: -99999.9999 až +99999.9999 Rozsah zadania palcov: -3936.9999 až +3936.9999	Dĺžka nástroja?
R	Hodnota korekcie pre polomer nástroja R. Rozsah zadania mm: -99999.9999 až +99999.9999 Rozsah zadania palcov: -3936.9999 až +3936.9999	Polomer nástroja R?
R2	Polomer nástroja 2 pre rohovú rádiovú frézu (len pre trojrozmernú korekciu polomeru alebo grafické zobrazenie obrábania s rádiovou frézou). Rozsah zadania mm: -99999.9999 až +99999.9999 Rozsah zadania palcov: -3936.9999 až +3936.9999	Polomer nástroja R2?



Skr.	Vstupy	Dialóg
DL	Hodnota delta dĺžky nástroja L. Vstupný rozsah mm: -999.9999 až +999.9999 Vstupný rozsah palcov: -39.37 až +39.37	Prídavok na dĺžku nástroja?
DR	Hodnota delta polomeru nástroja R. Vstupný rozsah mm: -999.9999 až +999.9999 Vstupný rozsah palcov: -39.37 až +39.37	Prídavok na polomer nástroja?
DR2	Hodnota delta polomeru nástroja R2. Vstupný rozsah mm: -999.9999 až +999.9999 Vstupný rozsah palcov: -39.37 až +39.37	Prídavok pre polomer nástroja R2?
LCUTS	Dĺžka reznej hrany nástroja pre cyklus 22. Rozsah zadania mm: 0 až +99999.9999 Rozsah zadania palcov: 0 až +3936.9999	Dĺžka reznej hrany v osi nástr.?
ANGLE	Maximálny uhol vnorenia nástroja pri kolísavom zápichovom pohybe pre cykly 22 a 208 a 25x. Rozsah zadania: 0 až 90°	Maximálny uhol vnorenia?
TL	Vložte blokovanie nástroja (TL: pre Tool Locked = angl. nástroj zablokovaný). Rozsah zadania: L alebo medzera	Nástroj zablokovaný? Áno = ENT / Nie = NO ENT
RT	Číslo sesterského nástroja – ak existuje – ako náhradného nástroja (RT: pre Replacement Tool = angl. náhradný nástroj); pozrite aj TIME2. Rozsah zadania: 0 až 65535	Sesterský nástroj?
TIME1	Maximálna životnosť nástroja v minútach. Táto funkcia závisí od stroja a je popísaná v príručke pre stroj. Rozsah zadania: 0 až 9999 minút	Max. životnosť?
TIME2	Maximálna životnosť nástroja pri TOOL CALL v minútach: Ak aktuálna životnosť nástroja dosiahne alebo prekročí túto hodnotu, použije TNC pri nasledujúcom TOOL CALL sesterský nástroj (pozrite aj CUR.TIME). Rozsah zadania: 0 až 9999 minút	Maximálna životnosť pri TOOL CALL?
CUR.TIME	Aktuálna životnosť nástroja v minútach: TNC aktualizuje aktuálnu životnosť automaticky (CUR.TIME: pre CUREnt TIME = angl. aktuálny/priebežný čas). Pre použité nástroje môžete vložiť prednastavenie. Rozsah zadania: 0 až 99999 minút	Aktuálna životnosť?
DOC	Komentár k nástroju. Rozsah zadania: maximálne 16 znakov	Komentár pre nástroj?



Skr.	Vstupy	Dialóg
PLC	Informácie pre tento nástroj, ktoré sa majú preniesť do PLC. Rozsah zadania: bitové kódovanie 8 znakov	Stav PLC?
PLC-VAL	Hodnota pre tento nástroj, ktorá sa má preniesť do PLC. Rozsah zadania: -99999.9999 až +99999.9999	Hodnota PLC?
PTYP	Typ nástroja na vyhodnotenie v tabuľke miest. Rozsah zadania: 0 až +99	Typ nástroja pre tabuľku miest?
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 +99999, funkcia neaktívna: zadajte –	Maximálne otáčky [1/min]?
LIFTOFF	Určuje, či má TNC odsunúť nástroj pri Stop NC alebo pri výpadku prúdu v smere kladnej osi nástroja, aby sa na obryse nevytvorili stopy po odsunutí. Ak je definované Y, odsunie TNC nástroj od obrysu o 30 mm, ak bola táto funkcia aktivovaná v NC programe pomocou M148 (pozrite „Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148“ na strane 393). Zadanie: Y a N	Odsunúť nástroj A/N?
P1 ... P3	Funkcia závislá od stroja: Odovzdanie hodnoty do PLC. Rešpektujte príručku pre stroj. Rozsah zadania: -99999.9999 až +99999.9999	Hodnota?
KINEMATIC	Funkcia závislá od stroja: Popis kinematiky hláv uhlových fréz, ktoré TNC pripočíta k aktívnej kinematike stroja. Dostupné popisy kinematiky vyberte softvérovým tlačidlom PRIRADIŤ KINEMATIKU (pozrite aj „Kinematika nosiča nástrojov“ na strane 190). Rozsah zadania: maximálne 16 znakov	Dodatočný popis kinematiky?
T-ANGLE	Vrcholový uhol nástroja. Používa ho cyklus Centrovanie (cyklus 240), aby mohol z vstupu priemeru vypočítať hĺbku strediaceho vŕtania. Rozsah zadania: -180 až +180°	Vrcholový uhol (typ DRILL+CSINK)?
PITCH	Stúpanie závitú nástroja (momentálne ešte bez funkcie) Rozsah zadania mm: 0 až +99999.9999 Rozsah zadania palcov: 0 až +3936.9999	Stúpanie závitú (len typ nástroja TAP)?
AFC	Regulačné nastavenie pre adaptívnu reguláciu posuvu AFC, ktoré ste definovali v stĺpci NÁZOV v tabuľke AFC.TAB. Regulačnú stratégiu prevezmite softvérovým tlačidlom AFC PRIRADIŤ REG NAST. (3. lišta softvérových tlačidiel) Rozsah zadania: maximálne 10 znakov	Regulačná stratégia?



Skr.	Vstupy	Dialóg
DR2TABLE	Softvérová možnosť 3D-ToolComp : Vložte názov tabuľky korekčných hodnôt, z ktorej má TNC získavať delta hodnoty polomeru závislé od uhla DR2 (pozrite aj „3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu (softvérová možnosť 3D-ToolComp)” na strane 527) Rozsah zadania : maximálne 16 znakov bez prípony súboru	Tabuľka korekčných hodnôt?
LAST_USE	Dátum a čas, kedy TNC poslednýkrát vymenil nástroj pomocou TOOL CALL Rozsah zadania : maximálne 16 znakov, formát je stanovený interne: dátum = rrrr.mm.dd, čas = hh.mm	Dátum/čas posl. vyvol. nástroja?
ACC	Aktivovanie alebo deaktivovanie aktívneho potlačenia chvenia pre príslušný nástroj (pozrite aj „Aktívne potlačenie chvenia ACC (softvérová možnosť)” na strane 448). Rozsah zadania : 0 (neaktívne) a 1 (aktívne)	Stav ACC 1 = aktívny/0 = neaktívny



Tabuľka nástrojov: Dáta nástroja na automatické meranie nástrojov



Popis cyklov na automatické meranie nástroja: Pozrite príručku používateľa Programovanie cyklu

Skr.	Vstupy	Dialóg
CUT	Počet rezných hrán nástroja (max. 99 rezných hrán) Rozsah zadania: 0 až 99	Počet rezných hrán?
LTOL	Prípustná odchýlka od dĺžky nástroja L na stanovenie opotrebenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, TNC zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm Rozsah zadania mm: 0 až +0.9999 Rozsah zadania palcov: 0 až +0.03936	Tolerancia opotrebenia: Dĺžka?
RTOL	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R na stanovenie opotrebenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, TNC zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm Rozsah zadania mm: 0 až +0.9999 Rozsah zadania palcov: 0 až +0.03936	Tolerancia opotrebenia: Polomer?
R2TOL	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R2 na stanovenie opotrebenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, TNC zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm Rozsah zadania mm: 0 až +0.9999 Rozsah zadania palcov: 0 až +0.03936	Tolerancia opotrebenia: Polomer?
PRIAMO.	Smer rezu nástroja na meranie s rotujúcim nástrojom	Smer rezu (M3 = -)?
TT:R-OFFS	Meranie dĺžky: Presadenie nástroja medzi stredom snímacieho hrotu a stredom nástroja. Prednastavenie: Polomer nástroja R (tlačidlo NO ENT vygeneruje R) Rozsah zadania mm: -99999.9999 až +99999.9999 Rozsah zadania palcov: -3936.9999 až +3936.9999	Presadenie nástroja - polomer?
TT:L-OFFS	Meranie polomeru: Prípustné presadenie nástroja voči MP6530 medzi hornou hranou snímacieho hrotu a dolnou hranou nástroja. Prednastavenie: 0 Rozsah zadania mm: -99999.9999 až +99999.9999 Rozsah zadania palcov: -3936.9999 až +3936.9999	Presadenie nástroja - dĺžka?



Skr.	Vstupy	Dialóg
LBREAK	Prípustná odchýlka od dĺžky nástroja L na zistenie zlomenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, TNC zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm Vstupný rozsah mm: 0 až 3.2767 Vstupný rozsah palcov: 0 až +0.129	Tolerancia zlomenia: Dĺžka?
RBREAK	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R na zistenie zlomenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, TNC zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm Rozsah zadania mm: 0 až 0.9999 Rozsah zadania palcov: 0 až +0.03936	Tolerancia zlomenia: Polomer?



Tabuľka nástrojov: Údaje nástroja na automatický výpočet otáčok/posuvu

Skr.	Vstupy	Dialóg
TYP	Typ nástroja: Softvérové tlačidlo VYBRAŤ TYP (3. lišta softvérových tlačidiel); TNC zobrazí okno, v ktorom môžete vybrať typ nástroja. Zatiaľ sú funkciami vybavené iba nástroje typov DRILL a MILL (vŕtanie a frézovanie)	Typ nástroja?
TMAT	Rezný materiál nástroja: Softvérové tlačidlo VYBRAŤ REZNÝ MATERIÁL (3. lišta softvérových tlačidiel); TNC zobrazí okno, v ktorom môžete vybrať rezný materiál Rozsah zadania: maximálne 16 znakov	Rezný materiál nástroja?
CDT	Tabuľka rezných podmienok: Softvérové tlačidlo VYBRAŤ CDT (3. lišta softvérových tlačidiel); TNC zobrazí okno, v ktorom môžete vybrať tabuľku rezných podmienok Rozsah zadania: maximálne 16 znakov	Názov tabuľky rezných podmienok?

Tabuľka nástrojov: Dáta nástroja pre spínacie snímacie systémy (iba ak je bit 1 v MP7411 nastavený na = 1, pozri aj Príručku pre používateľov cyklov snímacieho systému)

Skr.	Vstupy	Dialóg
CAL-OF1	Pri kalibrácii uloží TNC presadenie stredu dotykového hrotu v hlavnej osi do tohto stĺpca, ak je v kalibračnom menu uvedené číslo nástroja Rozsah zadania mm: -99999.9999 až +99999.9999 Rozsah zadania palcov: -3936.9999 až +3936.9999	Pres. str. dot. hrotu v hl. osi?
CAL-OF2	Pri kalibrácii uloží TNC presadenie stredu dotykového hrotu vo vedľajšej osi do tohto stĺpca, ak je v kalibračnom menu uvedené číslo nástroja Rozsah zadania mm: -99999.9999 až +99999.9999 Rozsah zadania palcov: -3936.9999 až +3936.9999	Presadenie stredu dotykového hrotu vo vedľajšej osi?
CAL-ANG	Pri kalibrácii uloží TNC uhol vretena, pri ktorom bol kalibrovaný dotykový hrot, ak je v kalibračnom menu uvedené číslo nástroja Rozsah zadania: -360 až +360°	Uhol vretena pri kalibrácii?



Editácia tabuliek nástrojov

Tabuľka nástrojov platná pre vykonávanie programu má názov súboru TOOL.T. TOOL.T musí byť uložený v adresári TNC:\ a môže sa editovať len v niektorom z prevádzkových režimov stroja. Pre tabuľky nástrojov, ktoré chcete použiť na archiváciu alebo testovanie programu, vložte iný ľubovoľný názov súboru s príponou .T.

Otvorenie tabuľky nástrojov TOOL.T:

- Vyberte ľubovoľný prevádzkový režim stroja



- Vyberte tabuľku nástrojov: Stlačte softvérové tlačidlo TABUĽKA NÁSTROJOV



- Softvérové tlačidlo EDITOVAŤ nastavte na „ZAP.“

Otvorenie ľubovoľnej inej tabuľky nástrojov

- Vyberte prevádzkový režim Uložiť/Editovať program



- Vyvolanie správy súborov
- Zobrazenie výberu typov súborov: Stlačte softvérové tlačidlo VYBRAŤ TYP
- Zobrazenie súborov typu .T: Stlačte softvérové tlačidlo ZOBRAZ .T
- Vyberte súbor, alebo vložte nové meno súboru. Potvrďte klávesom ENT alebo softvérovým tlačidlom VYBRAŤ



Editovacie funkcie

Po otvorení tabuľky nástrojov na editáciu môžete presúvať svetlé pole v tabuľke do ľubovoľnej polohy pomocou tlačidiel so šípkami alebo softvérovými tlačidlami. Na ľubovoľnom mieste môžete uložené hodnoty prepísať alebo vložiť nové. Ďalšie editačné funkcie nájdete v nasledujúcej tabuľke.

Ak nemôže TNC zobrazíť súčasne všetky položky tabuľky nástrojov, zobrazí sa v páse nad tabuľkou symbol „>>“, resp. „<<“.

Editačné funkcie pre tabuľky nástrojov	Softvérové tlačidlo
Vybrať začiatok tabuľky	
Vybrať koniec tabuľky	
Výber predchádzajúcej strany tabuľky	
Výber nasledujúcej strany tabuľky	
Vyhľadanie názvu nástroja v tabuľke	
Zobrazenie informácií o nástrojoch v stĺpcoch alebo zobrazenie všetkých informácií o jednom nástroji na jednej strane obrazovky	
Skok na začiatok riadku	
Skok na koniec riadku	
Kopírovať pole so svetlým podkladom	
Vložiť kopírované pole	
Vložiť nastaviteľný počet riadkov (nástrojov) na koniec tabuľky	
Vloženie riadku s indexovaným číslom nástroja za aktuálny riadok. Táto funkcia je aktívna iba v prípade, ak smiete pre jeden nástroj uložiť niekoľko korekčných údajov (parameter stroja 7262 sa nerovná 0). TNC vloží za posledný existujúci index kópiu dát nástroja a zvýši index o 1. Použitie: Napr. stupňovitý vrták s viacerými korekciami dĺžky	



Editačné funkcie pre tabuľky nástrojov	Softvérové tlačidlo
Vymazať aktuálny riadok (nástroj): TNC vymaže obsah riadku tabuľky. Ak je vymazávaný nástroj zaznamenaný v tabuľke miest, závisia reakcie tejto funkcie od parametra stroja 7263 (pozrite „Zoznam všeobecných parametrov používateľa“ na strane 697)	
Zobraziť/nezobraziť čísla miest	
Zobraziť všetky nástroje/zobraziť len tie nástroje, ktoré sú uložené v tabuľke miest	
V tabuľke nástrojov vyhľadajte názov vybraného nástroja. Po nájdení nástroja s rovnakým názvom zobrazí TNC zoznam identických mien v prekryvacom okne. Po dvojitém kliknutí v okne na príslušný nástroj alebo po výbere klávesmi so šípkami a potvrdení výberu tlačidlom ENT umiestni TNC na vybraný nástroj svetlé pole.	
Kopírovanie všetkých dát nástroja v jednom riadku (rovnako sa dá použiť klávesová skratka CTRL+C)	
Vloženie predtým nakopírovaných dát nástroja (rovnako sa dá použiť klávesová skratka CTRL+V)	

Zatvorenie tabuľky nástrojov

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

Poznámky k tabuľkám nástrojov

Pomocou parametra stroja 7266.x nadefinujete, ktoré údaje môžu byť zapísané v tabuľke nástrojov a v akom poradí budú uvedené.



Jednotlivé stĺpce alebo riadky tabuľky nástrojov môžete prepísať obsahom iného súboru. Predpoklady:

- Cieľový súbor už musí existovať
- Kopírovaný súbor smie obsahovať iba nahrádzajúce stĺpce (riadky)

Jednotlivé stĺpce alebo riadky nakopírujte softvérovým tlačidlom NAHRADIť POLIA (pozrite „Kopírovanie jednotlivého súboru“ na strane 135).



Kinematika nosiča nástrojov



Aby bolo možné vypočítať kinematiku nosiča nástrojov, je potrebné prispôbiť TNC výrobcu vášho stroja. Váš výrobca stroja musí poskytnúť predovšetkým príslušné kinematiky nosiča alebo nosiče nástroja s možnosťou nastavenia parametrov. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

V tabuľke nástrojov TOOL.T môžete v prípade potreby v stĺpci **KINEMATIC** priradiť ku každému nástroju prídavnú kinematiku nosiča nástrojov. V najjednoduchšom prípade môže táto kinematika nosiča simulovať zachytávajúcu časť, aby sa táto zohľadnila v dynamickej kontrole kolízie. Okrem toho môžete touto funkciou najjednoduchším spôsobom integrovať uhlové hlavy do kinematiky stroja.



HEIDENHAIN poskytuje pre dotykové sondy HEIDENHAIN kinematiku nosičov nástroja. V prípade potreby sa obráťte na spoločnosť HEIDENHAIN.

Priradenie kinematiky nosiča

Na priradenie kinematiky nosiča nástroja postupujte nasledovne:

- Vyberte ľubovoľný prevádzkový režim stroja



- Výber tabuľky nástrojov: Stlačte softvérové tlačidlo **TABUĽKA NÁSTROJOV**



- Softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ** nastavte na „ZAP.“



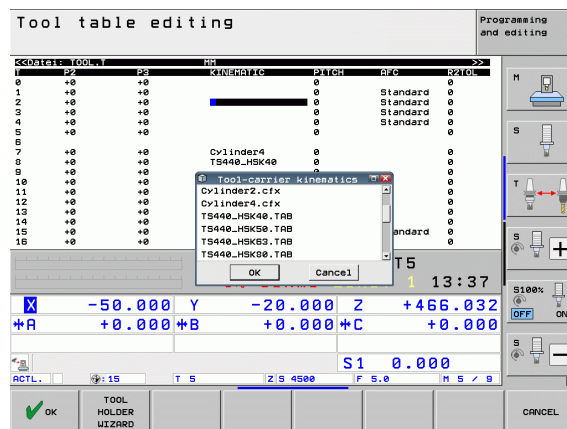
- Vyberte poslednú lištu softvérových tlačidiel



- Zobrazenie zoznamu dostupných kinematík: TNC zobrazuje všetky kinematiky nosičov (súbory .TAB) a všetky kinematiky nosičov nástroja, pre ktoré ste už nastavili parametre (súbory .CFX)
- Tlačidlami so šípkami vyberte požadovanú kinematiku a prevezmite ju softvérovým tlačidlom **OK**



Rešpektujte aj pokyny na správu nosičov nástroja v spojení s dynamicou kontrolou kolízie DCM: Pozrite „Správa nosičov nástrojov (softvérová možnosť DCM)” na strane 419.



Prepísanie jednotlivých dát nástroja z externého PC

Spoločnosť HEIDENHAIN ponúka výnimočne pohodlnú možnosť na prepísanie ľubovoľných dát nástrojov z externého PC pomocou softvéru na prenos dát TNCremoNT (pozrite „Softvér na prenos dát“ na strane 659). Tento prípad nastane, ak budete nástrojové dáta zisťovať na externom prednastavovacom prístroji, a potom ich budete chcieť preniesť do TNC. Dodržiavajte nasledujúci postup:

- ▶ Skopírujte tabuľku nástrojov TOOL.T do TNC, napr. do TST.T,
- ▶ spustíte softvér na prenos dát TNCremoNT 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 der TNCremoNT vyberte bod menu <Vybavenie> a <TNCcmd>: TNCcmd sa spustí
- ▶ Na prenesenie súboru TST.T do TNC vložte nasledujúci príkaz a vykonajte ho stlačením Return (pozri obrázok):
put tst.t tool.t /m



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

Popis kopírovania tabuľky nástrojov pomocou správy súborov TNC nájdete v správe súborov (pozrite „Kopírovanie tabuliek“ na strane 137).

```
BEGIN TST      .T MM
T      NAME          L          R
1          +12.5      +9
3          +23.15     +3.5
[END]
```



Tabuľka miest pre menič nástrojov



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

Na automatickú výmenu nástrojov potrebujete tabuľku miest TOOL_P.TCH. TNC spravuje viac tabuliek miest s ľubovoľnými názvami súborov. Tabuľku miest, ktorú chcete aktivovať na vykonanie programu, vyberte v niektorom prevádzkovom režime vykonávania programu pomocou správy súborov (stav M). Aby sa v jednej tabuľke miest dalo spravovať viacero zásobníkov (indexácia čísla miesta), nastavte parametre stroja 7261.0 až 7261.3 rôzne ako 0.

TNC môže spravovať v tabuľke miest až **9999 miest zásobníkov**.

Editácia tabuľky miest v niektorom prevádzkovom režime vykonávania programu



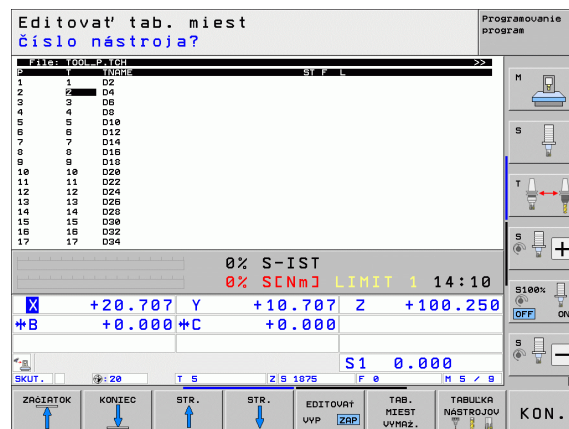
- Výber tabuľky nástrojov: Stlačte softvérové tlačidlo TABULKA NASTROJOV



- Vyberte tabuľku miest: Stlačte softvérové tlačidlo TABULKA MIEST



- Softvérové tlačidlo EDITOVAŤ nastavte na ZAP., na vašom stroji to nemusí byť potrebné, resp. možné: Rešpektujte príručku pre stroj



Vyberte tabuľku miest v prevádzkovom režime Uložiť/editovať

Vyberte Editovať



- Vyvolanie správy súborov
- Zobrazenie výberu typov súborov: Stlačte softvérové tlačidlo VYBRAŤ TYP
- Zobrazenie súborov typu .TCH: Stlačte softvérové tlačidlo TCH SÚBORY (druhá lišta softvérových tlačidiel)
- Vyberte súbor, alebo vložte nový názov súboru. Potvrďte tlačidlom ENT alebo softvérovým tlačidlom ZVOLIŤ

Skr.	Vstupy	Dialóg
P	Číslo miesta nástroja v zásobníku nástrojov	-
T	Číslo nástroja	Číslo nástroja?
ST	Nástroj ako špeciálny nástroj (ST : pre 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)	Špec. nástroj?
F	Vracať nástroj vždy na rovnaké miesto v zásobníku (F : pre F ixed = angl. pevne stanovený)	Pev. miesto? Áno = ENT / Nie = NO ENT
L	Zablokovať miesto (L : pre L ocked = angl. zablokovaný, pozrite aj stĺpec ST)	Blokované miesto Áno = ENT / NIE = NO ENT
PLC	Informácia, ktorá sa má o tomto mieste odovzdať do PLC	Stav PLC?
NÁZOV T	Zobrazenie názvu nástroja z TOOL.T	-
DOC	Zobrazenie komentára pre nástroj z TOOL.T	-
TYP P	Typ nástroja. Funkciu definuje výrobca stroja. Dodržiavajte pokyny uvedené v dokumentácii pre stroj	Typ nástroja pre tabuľku miest?
P1 ... P5	Funkciu definuje výrobca stroja. Dodržiavajte pokyny uvedené v dokumentácii pre stroj	Hodnota?
RSV	Rezervácia miesta pre plošný zásobník	Rezervácia miesta: Áno = ZADANIE/Nie = BEZ ZADANIA
LOCKED_ABOVE	Zásobník s plochami: Zablokovať miesto nad ním	Zablokovať miesto nad ním?
LOCKED_BELOW	Zásobník s plochami: Zablokovať miesto pod ním	Zablokovať miesto pod ním?
LOCKED_LEFT	Zásobník s plochami: Zablokovať miesto vľavo	Zablokovať miesto vľavo?
LOCKED_RIGHT	Zásobník s plochami: Zablokovať miesto vpravo	Zablokovať miesto vpravo?
S1 ... S5	Funkciu definuje výrobca stroja. Dodržiavajte pokyny uvedené v dokumentácii pre stroj	Hodnota?



Editačné funkcie pre tabuľky miest	Softvérové tlačidlo
Vybrať začiatok tabuľky	
Vybrať koniec tabuľky	
Výber predchádzajúcej strany tabuľky	
Výber nasledujúcej strany tabuľky	
Vynulovanie tabuľky miest	
Vynulovanie stĺpca Číslo nástroja T	
Skok na začiatok ďalšieho riadku	
Vynulovanie stĺpca do základného stavu. Platí len pre stĺpce RSV, LOCKED_ABOVE, LOCKED_BELOW, LOCKED_LEFT a LOCKED_RIGHT	
Kopírovanie všetkých dát nástroja v jednom riadku (rovnako sa dá použiť klávesová skratka CTRL+C)	
Vloženie predtým nakopírovaných dát nástroja (rovnako sa dá použiť klávesová skratka CTRL+V)	



Vyvolanie nástrojových dát

Vyhľadanie nástroja TOOL CALL naprogramujete v obrábacom programe týmito údajmi:

- Vyberte vyvolanie nástroja tlačidlom TOOL CALL



- **Číslo nástroja:** Vložte číslo alebo názov nástroja. Nástroj ste už predtým definovali v bloku **TOOL DEF** alebo v tabuľke nástrojov. Softvérovým tlačidlom **NÁZOV NÁSTROJA** prepnete na vloženie názvu. Názov nástroja umiestni TNC automaticky do úvodzoviek. Názvy 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 **ZVOLIŤ** môžete zobrazíť okno, ktorým môžete vybrať nástroj definovaný v tabuľke nástrojov **TOOL.T** priamo bez zadania čísla alebo názvu: Pozrite aj „Editácia údajov nástroja v okne výberu“ na strane 196
- **Os vretena paralelná s X/Y/Z:** Vložte os nástroja
- **Otáčky vretena S:** Vložte otáčky vretena priamo, alebo ich nechajte vypočítať v TNC, ak pracujete s tabuľkami rezných podmienok. Na to stlačte softvérové tlačidlo **S AUTOM. VYPOČÍTAŤ**. TNC obmedzí otáčky vretena na maximálnu hodnotu, ktorá je definovaná v parametri stroja 3515. Prípadne môžete definovať reznú rýchlosť V_c [m/min]. Nato stlačte softvérové tlačidlo **VC**
- **Posuv F:** Vložte posuv priamo alebo ho nechajte vypočítať v TNC, ak pracujete s tabuľkami rezných podmienok. Nato stlačte softvérové tlačidlo **F AUTOM. VYPOČÍTAŤ**. TNC obmedzí posuv na maximálny posuv „najpomalšej osi“ (definovaný v parametri stroja 1010). **F** pôsobí dovtedy, kým v niektorom polohovacom bloku alebo v bloku **TOOL CALL** nenaprogramujete nový posuv
- **Prídavok na dĺžku nástroja DL:** Delta hodnota pre dĺžku nástroja
- **Prídavok na polomer nástroja DR:** Delta hodnota pre polomer nástroja
- **Prídavok na polomer nástroja DR2:** Delta hodnota pre polomer nástroja 2



Editácia údajov nástroja v okne výberu

V prekryvacom okne na výber nástroja môžete zobrazené údaje nástroja aj editovať:

- Šípkovými tlačidlami zvolíte riadok a potom stĺpec hodnoty, ktorú chcete editovať: Editovateľné pole je vyznačené svetlomodrým rámom
- Nastavíte softvérové tlačidlo EDITOVAŤ na ZAP., zadajte želanú hodnotu a potvrdíte tlačidlom ENT
- V prípade potreby zvolíte ďalšie stĺpce a znovu prevediete predtým popísaný spôsob konania
- Zvolený nástroj prevezmete do programu tlačidlom ENT

Vyhľadávanie názvu nástroja v okne výberu

V prekryvacom okne na výber nástroja môžete vyhľadávať názvy nástrojov:

- Stlačte softvérové tlačidlo HLÁDAŤ
- Vložte požadovaný názov nástroja a vstup potvrdíte tlačidlom ENT: TNC umiestni svetlé pole na nasledujúci riadok, v ktorom sa vyskytuje názov nástroja

Príklad: Vyvolanie nástroja

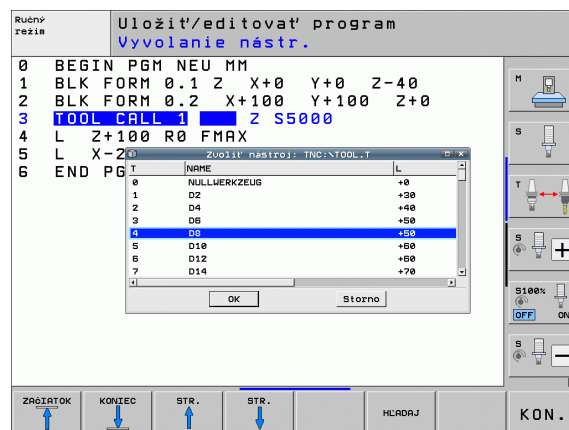
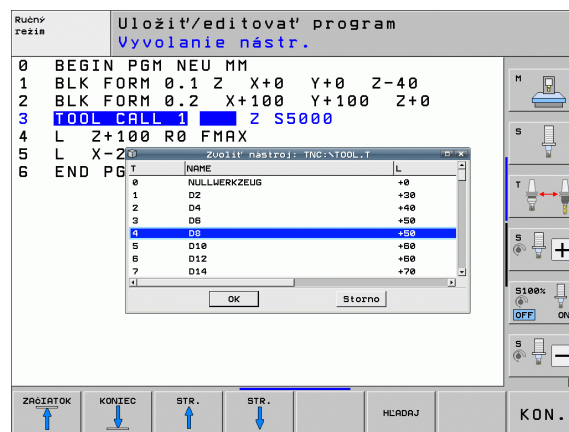
Vyvolá sa nástroj číslo 5 v nástrojovej osi Z s otáčkami vretena 2 500 ot./min. a posuvom 350 mm/min. Prídavok na dĺžku nástroja a polomer nástroja 2 je 0,2 mm, resp. 0,05 mm, menší rozmer pre polomer nástroja je 1 mm.

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

Písmeno **D** pred **L** a **R** predstavuje delta hodnotu.

Predvoľba pri tabuľkách nástrojov

Ak používate tabuľky nástrojov, potom pomocou bloku **TOOL DEF** vykonáte predvoľbu ďalšieho používaného nástroja. Na to vložte číslo nástroja, resp. Q parameter alebo názov nástroja v úvodzovkách.



Výmena nástroja



Výmena nástroja je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Poloha na výmenu nástrojov

Presunutie do polohy na výmenu nástroja sa musí dať vykonať bez nebezpečenstva kolízie. Prídavnými funkciami **M91** a **M92** môžete na výmenu nástroja vykonať presunutie do pevnej polohy na stroji. Ak pred prvým vyvolaním nástroja naprogramujete **TOOL CALL 0**, potom presunie TNC v osi vretena upínaciu stopku do polohy, ktorá nezávisí od dĺžky nástroja.

Ručná výmena nástroja

Pred ručnou výmenou nástroja sa vreteno zastaví a nástroj sa presunie do polohy na výmenu nástroja:

- ▶ Naprogramované presunutie do polohy na výmenu nástroja
- ▶ Prerušenie vykonávania programu, pozrite „Prerušit' obrábanie“, strana 639
- ▶ Výmena nástroja
- ▶ Pokračovanie vykonávania programu, pozrite „Pokračovanie vykonávania programu po prerušení“, strana 642

Automatická výmena nástroja

Pri automatickej výmene nástroja sa vykonávanie programu neprerušuje. Pri vyvolaní nástroja pomocou **TOOL CALL** založí TNC nástroj zo zásobníka nástrojov.



Automatická výmena nástrojov pri prekročení životnosti: M101



M101 je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Automatická výmena nástroja s aktívnou korekciou polomeru nie je možná, ak používate na vašom stroji na výmenu nástroja program NC na výmenu. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Ak životnosť nástroja dosiahne **TIME2**, založí TNC automaticky sesterský nástroj. Nato aktivujte na začiatku programu prídavnú funkciu **M101**. Účinok funkcie **M101** môžete zrušiť funkciou **M102**. Po dosiahnutí **TIME1** vloží TNC iba interný identifikátor, ktorý dokáže vyhodnotiť PLC (rešpektujte príručku stroja).

Číslo vymieňaného sesterského nástroja vložte do stĺpca **RT** tabuľky nástrojov. Ak tam nie je vložené žiadne číslo nástroja, vymení TNC nástroj za nástroj s rovnakým názvom, aké má práve aktívny nástroj. TNC spúšťa vyhľadávanie sesterského nástroja vždy na začiatku tabuľky nástrojov, vymení teda vždy prvý nástroj, ktorý sa ako prvý dá nájsť od začiatku tabuľky.

Automatická výmena nástroja sa vykoná

- po ďalšom bloku NC, po uplynutí životnosti alebo
- cca minútu plus jeden blok NC po uplynutí životnosti (výpočet sa vykonáva pre nastavenie potenciometra 100 %)



Ak uplynie doba životnosti pri aktívnej funkcii **M120** (Look Ahead), vymení TNC nástroj až po bloku, v ktorom ste zrušili korekciu polomeru.

Ak TNC práve spracúva cyklus, nevykoná automatickú výmenu nástroja. Výnimka: Pri vzorových cykloch 220 a 221 (Rozstupová kružnica a Plocha s dierami) vykoná TNC automatickú výmenu nástroja v prípade potreby medzi dvoma polohami obrábania.

TNC vykoná automatickú výmenu nástroja počas spracovania programu na výmenu nástroja.



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.

Predpoklady pre štandardné bloky NC s korekciou polomeru RR, RL

Polomer sesterského nástroja sa musí zhodovať s polomerom pôvodne použitého nástroja. Ak nie sú polomery rovnaké, vypíše TNC chybové hlásenie a výmenu nástroja nevykoná.

Pri programoch NC bez korekcie polomeru nepreveruje TNC pri výmene polomer sesterského nástroja.

Predpoklady pre NC bloky s normálovými vektormi a 3D korekciou

Pozrite „Trojrozmerná korekcia nástroja (voliteľný software 2)“, strana 520. Polomer sesterského nástroja sa môže líšiť od polomeru originálneho nástroja. Nezohľadňuje sa v programových blokoch prenesených zo systému CAM. Delta hodnotu (**DR**) vložte buď v tabuľke nástrojov, alebo v bloku **TOOL CALL**.

Ak je **DR** väčšia ako nula, zobrazí TNC chybové hlásenie a nevykoná výmenu nástroja. Pomocou M funkcie **M107** potlačte toto chybové hlásenie, pomocou **M108** ho znovu aktivujte.



Skúška použitia nástroja



Funkciu Skúška použitia nástroja musí povoliť výrobca vášho stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Na vykonanie funkcie Skúška použitia nástroja musia byť splnené nasledujúce predpoklady:

- Bit 2 parametra stroja 7246 musí byť nastavený na =1,
- v prevádzkovom režime **Test programu** musí byť aktívna funkcia na zistenie času obrábania,
- v prevádzkovom režime **Test programu** musí byť vykonaná úplná simulácia preverovaného programu popisného dialógu.



Ak nie je dostupný žiaden platný prevádzkový súbor nástroja a ak je deaktivované určenie času obrábania, vytvorí TNC prevádzkový súbor nástroja so štandardným časom 10 s pre každé použitie nástroja.

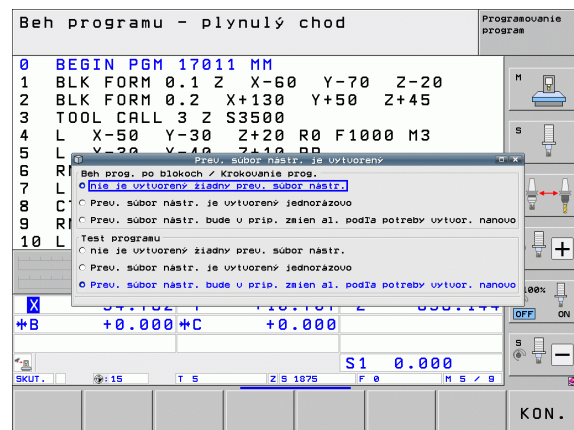
Nastavenie pre skúšku použitia nástroja

Na ovplyvnenie reakcií skúšky použitia nástroja máte k dispozícii formulár, ktorý môžete vyvolať nasledovne:

- Vyberte prevádzkový režim **Priebeh programu** po blokoch alebo **Krokovanie programu**
- Stlačte softvérové tlačidlo **Použitie nástroja**: TNC zobrazí lištu softvérových tlačidiel s funkciami na skúšku použitia
- Stlačte softvérové tlačidlo **NASTAVENIA**: TNC zobrazí formulár s dostupnými možnosťami nastavenia

Pre **Priebeh programu po blokoch/Krokovanie programu** a **Test programu** môžete osobitne vykonať nasledujúce nastavenia:

- **Nastavenie Nevytvoriť žiaden prevádzkový súbor nástroja**:
TNC nevytvorí žiaden prevádzkový súbor nástroja
- **Nastavenie Vytvoriť prevádzkový súbor nástroja jednorázovo**:
TNC vytvorí jednorázovo prevádzkový súbor nástroja s následným štartom NC, resp. štartom simulácie. Následne aktivuje TNC automaticky režim **Nevytvoriť žiaden prevádzkový súbor nástroja**, čím zabráni prepísaniu prevádzkového súboru ďalšími štartmi NC
- **Nastavenie Znovu vytvoriť prevádzkový súbor nástroja pri potrebe, resp. zmene** (základné nastavenie):
TNC vytvorí prevádzkový súbor nástroja pri každom štarte NC, resp. pri každom štarte testu programu. Týmto nastavením sa zabezpečí, že TNC vytvorí prevádzkový súbor nástroja aj po každej zmene programu



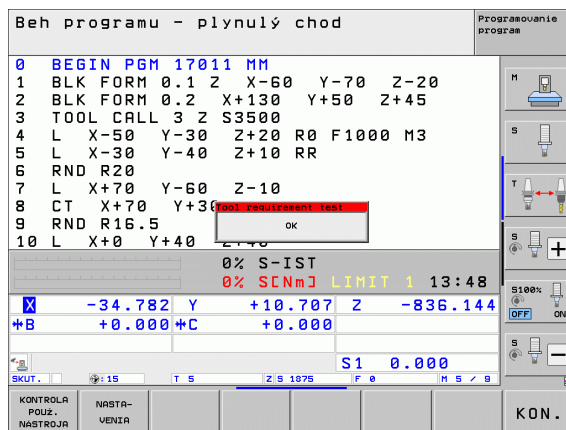
Aplikácia skúšky použitia nástroja

Softvérovým tlačidlom POUŽITIE NÁSTROJA a SKÚŠKA POUŽITIA NÁSTROJA môžete pred spustením programu v prevádzkovom režime Spracovať preskúšať, či majú použité nástroje k dispozícii ešte dostatočnú zostávajúcu životnosť. TNC pritom porovná aktuálne hodnoty životnosti z tabuľky nástrojov s požadovanými hodnotami zo súboru použitia nástrojov.

Po stlačení softvérového tlačidla SKÚŠKA POUŽITIA NÁSTROJA zobrazí TNC výsledok skúšky použitia v prekryvacom okne. Prekryvacie okno zatvorte tlačidlom CE.

TNC uloží časy použitia nástroja v osobitnom súbore s príponou **pgmname.H.T.DEP.** (pozrite „Zmena súborov závislých od nastavenia MOD“ na strane 673). Vytvorený prevádzkový súbor nástroja obsahuje nasledujúce informácie:

Stĺpec	Význam
TOKEN	■ TOOL: Čas použitia nástroja pre TOOL CALL. Záznamy sú uvedené v chronologickom poradí ■ TTOTAL: Celkový čas používania niektorého nástroja ■ STOTAL: Vyvolanie podprogramu (vrátane cyklov); záznamy sú uvedené v chronologickom poradí ■ TIMETOTAL: Celkový čas spracúvania programu NC sa zaznamená do stĺpca ČAS W. Do stĺpca PATH ukladá TNC cestu do príslušného NC programu. Stĺpec TIME obsahuje sumu všetkých záznamov TIME (len pri vreteno zap. a bez pohybov s rýchloposuvom). Pre všetky ostatné záznamy nastaví TNC hodnotu 0 ■ TOOLFILE: Do stĺpca PATH ukladá TNC cestu do príslušnej tabuľky nástrojov, pomocou ktorej ste vykonali test programu. Na základe toho dokáže TNC pri vlastnej kontrole použitia nástroja preveriť, či ste test programu vykonali pomocou TOOL.T
TNR	Číslo nástroja (–1: ešte nie je vymenený žiadny nástroj)
IDX	Index nástroja
MENO	Názov nástroja z tabuľky nástrojov
ČAS	Čas použitia nástroja v sekundách (čas posuvu)
ČAS W	Čas použitia nástroja v sekundách (celkový čas od výmeny nástroj po výmenu nástroja)
POL.	Polomer nástroja R + Prídavok na obrobenie polomeru nástroja DR z tabuľky nástrojov. Jednotkou je 0,1 µm



Stĺpec	Význam
BLOK	Číslo bloku, v ktorom bol blok TOOL CALL programovaný
PATH	■ TOKEN = TOOL : Názov cesty aktívneho hlavného, resp. podprogramu ■ TOKEN = STOTAL : Názov cesty podprogramu
T	Číslo nástroja s indexom nástroja
OVRMAX	Maximálny override posuvu zaznamenaný počas obrábania. Pri teste programu zapíše TNC na toto miesto hodnotu 100 (%)
OVRMIN	Minimálny override posuvu zaznamenaný počas obrábania. Pri teste programu zapíše TNC na toto miesto hodnotu -1
NAMEPROG	■ 0 : Číslo nástroja je naprogramované ■ 1 : Meno nástroja je naprogramované

Pri skúške použitia nástroja niektorého paletového súboru sú k dispozícii dve možnosti:

- Svetlé pole je v paletovom súbore pre záznam paliet:
TNC vykoná skúšku použitia nástroja pre kompletnú paletu
- Svetlé pole je v paletovom súbore pre záznam programu:
TNC vykoná skúšku použitia nástroja len pre zvolený program



Správa nástrojov (softvérová možnosť)



Správa nástrojov je funkcia závisiaca od stroja, ktorá môže byť deaktivovaná čiastočne alebo aj úplne. Presný rozsah funkcií stanoví výrobca vášho stroja, zohľadnite príručku pre stroj!

Cez správu nástrojov môže výrobca vášho stroja poskytnúť najrozličnejšie funkcie vo vzťahu k vlastnostiam nástroja. Príklady:

- Prehľadné a pokiaľ je to vami požadované, 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

Vyvolanie správy nástrojov



Vyvolanie správy nástroja sa môže odlišovať od nižšie popísaného spôsobu, rešpektujte príručku stroja!



► Výber tabuľky nástrojov: Stlačte softvérové tlačidlo
TABUĽKA NÁSTROJOV



► Prepnete lištu softvérových tlačidiel



► Zvoľte softvérové tlačidlo **SPRÁVA NÁSTROJOV**:
TNC prejde do nového tabuľkového náhľadu (pozri
obrázok vpravo)

Expanded tool management

Tools [Pockets] [Tooling list] [T usage order]

T	NAME	PTYP	TL	POCKET	MAGAZINE	Tool life	REMAINING LIFE
0	T	0	☐			Not monitored	0
1	D2	0	☐			Not monitored	0
2	D4	0	☐			Not monitored	0
3	D6	0	☐	8	Main magazine	Not monitored	0
4	D8	0	☐	1	Main magazine	Not monitored	0
5	D10	0	☐		Spindle	Not monitored	0
6	D	0	☐			Not monitored	0
7	D14	0	☐	10	Main magazine	Not monitored	0
8	D16	0	☐	3	Main magazine	Not monitored	0
9	D20	0	☐			Not monitored	0
11	D22	0	☐			Not monitored	0
12	D24	0	☐	1	Add-on magazine	Not monitored	0
13	D26	0	☐			Not monitored	0
14	D28	0	☐			Not monitored	0
15	D30	0	☐	3	Add-on	Not monitored	0
16	D32	0	☐	7	Main magazine	Not monitored	0
17	D34	0	☐			Not monitored	0
19	D38	0	☐	2	Add-on magazine	Not monitored	0
19	D39	0	☐			Not monitored	0
20	D40	0	☐	6	Main magazine	Not monitored	0
21	D42	0	☐			Not monitored	0
22	D44	0	☐			Not monitored	0
23	D46	0	☐	12	Main magazine	Not monitored	0
24	D48	0	☐			Not monitored	0
25	D50	0	☐			Not monitored	0
26	D52	0	☐			Not monitored	0

Navigation buttons: BEGIN, END, PAGE, PAGE, FORM, TOOL, END

V novom náhľade zobrazí TNC všetky informácie o nástroji v nasledujúcich štyroch režimoch kartových lístkov:

- **Nástroje:**
Informácie špecifické pre nástroj
- **Miesta:**
Informácie špecifické pre miesta
- **Zoznam osadenia:**
Zoznam všetkých nástrojov NC programu, ktorý je zvolený v prevádzkovom režime Vykonávanie programu (len ak ste už vytvorili prevádzkový súbor nástroja, pozrite „Skúška použitia nástroja“, strana 200). TNC zobrazí v zozname osadenia chýbajúce nástroje v stĺpci **INFO NÁSTROJA** dialógom **nedefinovaný**, ktorý je označený červenou farbou
- **T poradie nasadenia:**
Zoznam poradia všetkých nástrojov, ktoré sa zamenia v programe, ktorý je zvolený v prevádzkovom režime Vykonávanie programu (len ak ste už vytvorili prevádzkový súbor nástroja, pozrite „Skúška použitia nástroja“, strana 200) TNC zobrazí v zozname poradia použitia chýbajúce nástroje v stĺpci **INFO NÁSTROJA** dialógom **nedefinovaný**, ktorý je označený červenou farbou



Údaje nástroja môžete editovať výhradne vo formulárovom náhľade, ktorý môžete aktivovať pre príslušný nástroj so svetlým podkladom stlačením softvérového tlačidla **FORMULÁR NÁSTROJA** alebo tlačidla **ENT**.

Tools	Pockets	Tooling list	Usage order	Tool life	REMAINING Li
T	NAME	PTVP	TL	POCKET	MAGAZINE
0	10	0			Not monitored
1	02	0			Not monitored
2	04	0			Not monitored
3	06	0		9	Main magazine
4	08	0		1	Main magazine
5	01e	0			Spindle
6		0			Not monitored
7	014	0		10	Main magazine
8	015	0		3	Main magazine
9	019	0			Not monitored
10	020	0			Not monitored
11	022	0			Not monitored
12	024	0		1	Add-on magazine
13	026	0			Not monitored
14	028	0			Not monitored
15	030	0			Expired
16	032	0		7	Main magazine
17	034	0			Not monitored
18	036	0		2	Add-on magazine
19	038	0			Not monitored
20	040	0		8	Main magazine
21	042	0			Not monitored
22	044	0			Not monitored
23	046	0		12	Main magazine
24	048	0			Not monitored
25	050	0			Not monitored
26	052	0			Not monitored

Tool index #		Basic data		Information	
NAME		T number		2	
DOC		Tool 2		PTVP	
Pocket no.		PTVP		0	
RT		Basic data		Wear data	
L 40		DL 0		DR 0	
R 2		DR 0		DR2 0	
R2 0		DR2 0		T-ANGLE 0	
				T-MAX	
TS data		Cutting data		Spec. functions	
CAL-OF1 0		TVP		APC	
CAL-OF2 0		THAT		KINEMATIC	
CAL-RNG 0		CDT		DR2TABLE	
				LAST USE	
				2010.05.04 12:49	
				LIFT OFF	
TT data		L-BREAK		R-BREAK	
L-OFFS		0		0	
R-OFFS		R		CUT	
LTOL		0		DIRECT	
RTOL		0			
R2TOL		0			



Ovládanie správy nástrojov

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

Editačné funkcie v správe nástrojov	Softvérové tlačidlo
Vybrať začiatok tabuľky	ZPOČIATOK
Vybrať koniec tabuľky	KONIEC
Výber predchádzajúcej strany tabuľky	STR.
Výber nasledujúcej strany tabuľky	STR.
Vyvolanie formulárového náhľadu pre nástroj alebo miesto zásobníka so svetlým podkladom v tabuľke. Alternatívna funkcia: Stlačte kláves ENT	FORMULAR NASTROJ
Posuňte bežec: Nástroje, Miesta, Zoznam osadenia, T poradie použitia	
Posuňte bežec späť: Nástroje, Miesta, Zoznam osadenia, T poradie použitia	
Vyhľadávacia funkcia: Vo vyhľadávacej funkcii môžete vybrať hľadaný stĺpec a následne hľadaný pojem zo zoznamu alebo priamym vstupom	HLADAJ
Import údajov nástrojov: Import údajov nástrojov vo formáte CSV (pozrite „Import údajov nástrojov“ na strane 208)	IMPORT NASTROJA
Exportovať údaje nástrojov: Export údajov nástrojov vo formáte CSV (pozrite „Export údajov nástroja“ na strane 210)	EXPORT NASTROJA
Vymazať označené údaje nástrojov: Pozrite „Vymazať označené údaje nástrojov.“, strana 211	UVYMAZAŤ OZNAČENÉ NASTROJE
Aktualizácia náhľadu na reiniciáciu pri nekonzistentnej dátovej základni	NAHLAD AKTUALI- ZOVAT
Zobraziť stĺpec Naprogramované nástroje (ak je aktívny bežec Miesta)	PROG. NAS. ZOBRAZIŤ SKRYŤ



Editačné funkcie v správe nástrojov	Softvérové tlačidlo
Definujte nastavenia: ■ Je aktívny TRIEDIŤ STĽPEC: Po kliknutí na hlavičku stĺpca dosiahnete vytriedenie obsahu stĺpca ■ Je aktívny POSUNÚŤ STĽPEC: Stĺpec umožňuje posunutie funkciou ťahaj a pušť	
Znovu obnoviť pôvodný stav ručne vykonaných nastavení (Posunúť stĺpec)	

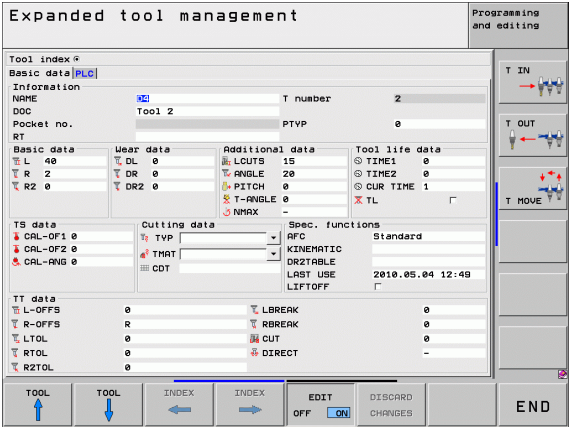
Ovládaním myšou môžete dodatočne vykonať nasledujúce funkcie:

- **Triediaca funkcia**
Kliknutím na stĺpec záhlavia tabuľky vytriedi TNC údaje vo vzostupnom alebo zostupnom poradí (v závislosti od aktivovaného nastavenia)
- **Presunutie stĺpca**
Kliknutím na stĺpec záhlavia tabuľky a následným presunutím so stlačením tlačidlom myši môžete stĺpce usporiadať vo vami uprednostňovanom poradí. TNC momentálne neuloží poradie stĺpcov pri zatvorení správy nástrojov (v závislosti od aktivovaného nastavenia)
- **Zobrazenie dodatočných informácií vo formulárovom náhľade**
Texty s tipmi zobrazí TNC, ak ste softvérové tlačidlo EDITOVAŤ VYP./ZAP. nastavili do stavu ZAP., po umiestnení kurzora myši nad aktívne vstupné pole a po jeho ponechaní v tejto polohe niekoľko sekúnd



Pri aktívnom formulárovom náhľade sú dispozícií nasledujúce funkcie:

Editačné funkcie, formulárový náhľad	Softvérové tlačidlo
Výber dát predchádzajúceho nástroja	NASTROJ
Výber dát nasledujúceho nástroja	NASTROJ
Výber predchádzajúceho indexu nástroja (aktívne iba pri aktívnom indexovaní)	INDEX
Výber nasledujúceho indexu nástroja (aktívne iba pri aktívnom indexovaní)	INDEX
Odmietnuť zmeny vykonané od posledného vyvolania formulára (funkcia Spät')	ODMIETNUŤ ZMENU
Vložiť nový nástroj (lišta softvérových tlačidiel 2)	NASTROJ VLOŽIť
Vymazať nástroj (lišta softvérových tlačidiel 2)	NASTROJ VVMARŤ
Vložiť index nástroja (lišta softvérových tlačidiel 2)	INDEX VLOŽIť
Vymazať index nástroja (lišta softvérových tlačidiel 2)	INDEX VVMARŤ
Kopírovať dáta vybraného nástroja (lišta softvérových tlačidiel 2)	KOPÍROVAŤ ÚDAJ. ZAZ.
Pripojiť nakopírované dáta nástroja do vybraného nástroja (lišta softvérových tlačidiel 2)	VLOŽIť ÚDAJ. ZAZ.
Označiť/odznačiť zaškrŕavacie políčka (napr. pri riadku TL)	SPACE
Otvoriť výberové zoznamy pri vstupných poliach s rozbaľovacím zoznamom (napr. pri riadku AFC)	GOTO



Import údajov nástrojov

Táto funkcia umožňuje jednoduchý import údajov nástrojov, ktoré ste napr. premerali na externom prednastavovacom prístroji. Importovaný súbor musí zodpovedať formátu CSV (comma separated value).

Formát súborov **CSV** popisuje štruktúru textového súboru na výmenu údajov s jednoduchou štruktúrou. Preto musí mať importovaný súbor nasledujúcu štruktúru:

■ Riadok 1:

V prvom riadku musia byť definované príslušné názvy stĺpcov, do ktorých sa majú nahráť údaje definované v nasledujúcich riadkoch. Názvy stĺpcov sa oddeľujú 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 musia byť oddelené čiarkou, desatinné miesta sa definujú desatinnou bodkou.

Pri importe postupujte nasledovne:

- ▶ Importovanú tabuľku nástrojov nakopírujte na pevný disk TNC do adresára **TNC:\systems\tooltab**
- ▶ Spustíte rozšírenú správu súborov
- ▶ V správe nástrojov stlačte softvérové tlačidlo **IMPORT NÁSTROJA**: TNC zobrazí prekryvacie okno so súbormi CSV, ktoré sú uložené v adresári **TNC:\systems\tooltab**
- ▶ Klávesmi so šípkami, alebo myšou vyberte súbor na import, výber potvrdíte tlačidlom **ENT**: TNC zobrazí v prekryvacom okne obsah súboru CSV
- ▶ Import spustíte softvérovými tlačidlami **OK** a **VYKONAŤ**.
- ▶ Ak obsahuje importovaný súbor dát nástrojov čísla nástrojov, ktoré nie sú dostupné v internej tabuľke nástrojov, zobrazí TNC softvérové tlačidlo **VYPLNIŤ TABUĽKU**. Stlačte softvérové tlačidlo. TNC pripojí prázdne dátové bloky s takou dĺžkou, ktorá umožní načítanie vyšších čísel nástrojov.



- Importovaný súbor musí byť uložený do adresára TNC:\system\tooltab.
- Ak importujete údaje pre nástroje, ktorých číslo je zapísané v tabuľke miest, vygeneruje TNC chybové hlásenie. Následne sa môžete rozhodnúť, či preskočíte tento údajový blok, alebo či chcete pripojiť nový nástroj. TNC pripojí nový nástroj do prvého prázdneho riadka v tabuľke nástrojov.
- Dbajte na korektné uvedenie označení stĺpcov (pozrite „Tabuľka nástrojov: Štandardné nástrojové dáta” na strane 180).
- Importovať môžete ľubovoľné údaje nástrojov, príslušný údajový blok nemusí obsahovať všetky stĺpce (resp. 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 jednoduchý export údajov nástrojov, napr. na ich načítanie do databázy nástrojov vášho systému CAM. TNC uloží exportovaný súbor vo formáte CSV (comma separated value). Formát súborov **CSV** popisuje štruktúru textového súboru na výmenu údajov s jednoduchou štruktúrou. Exportovaný súbor má nasledujúcu štruktúru:

■ **Riadok 1:**

Do prvého riadka uloží TNC názvy stĺpcov všetkých príslušných údajov nástrojov. 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 klávesmi so šípkou alebo myšou údaje nástrojov, ktoré chcete exportovať.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo EXPORT NÁSTROJA, TNC zobrazí prekryvacie okno: Vložte názov súboru CSV, vstup potvrdte tlačidlom ENT
- ▶ Export spustíte softvérovými tlačidlami OK a VYKONAŤ: TNC zobrazuje prekryvacie okno so stavom priebehu exportu
- ▶ Priebeh exportu ukončíte klávesom alebo softvérovým tlačidlom END



TNC ukladá exportované súbory CSV zásadne v adresári
TNC:\system\tooltab.

Vymazať označené údaje nástrojov:

Táto funkcia umožňuje jednoduché vymazanie údajov nástrojov, ktoré už viac nepotrebuje.

Pri vymazávaní postupujte nasledovne:

- ▶ V správe nástrojov označte klávesmi so šípkou alebo myšou údaje nástrojov, ktoré chcete vymazať.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ODSTRÁNIŤ VYZNAČENÉ NÁSTROJE, TNC zobrazí prekryvacie okno, v ktorom sú uvedené vymazávané údaje nástrojov
- ▶ Vymazávanie spustíte softvérovým tlačidlom ŠTART: TNC zobrazuje prekryvacie okno so stavom priebehu vymazávania
- ▶ Priebeh vymazávania ukončíte klávesom alebo softvérovým tlačidlom END



- TNC vymaže všetky údaje všetkých vybraných nástrojov. Dbajte na to, aby šlo skutočne o už nepotrebné údaje nástrojov, pretože nie je dostupná žiadna funkcia „Krok späť“.
- Údaje nástrojov, ktoré sú ešte uložené v tabuľke miest, sa nedajú vymazať. Najskôr vyberte nástroj zo zásobníka.



5.3 Korekcia nástroja

Úvod

TNC koriguje dráhu nástroja o korekčnú hodnotu pre dĺžku nástroja v osi nástroja a pre polomer v rovine obrábania.

Ak vytvárate obrábací program priamo v TNC, je korekcia polomeru nástroja účinná iba v rovine obrábania. TNC pritom zohľadňuje až päť osí, vrátane rotačných osí.



Ak systém CAM vygeneroval programové bloky s normálovými vektormi plochy, môže TNC vykonať trojrozmernú korekciu nástroja, pozrite „Trojrozmerná korekcia nástroja (voliteľný software 2)“, strana 520.

Korekcia dĺžky nástroja

Korekcia nástroja na dĺžku je účinná, akonáhle je nástroj vyvolaný a presúva sa v osi vretena. Zruší sa, akonáhle sa vyvolá nástroj s dĺžkou $L = 0$.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

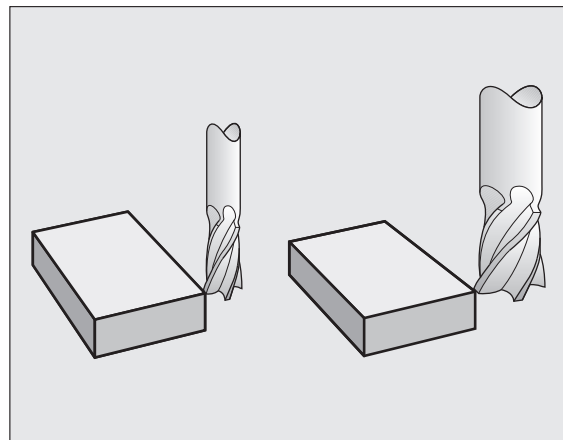
Akonáhle zrušíte kladnú korekciu dĺžky blokom **TOOL CALL 0**, zmenší sa vzdialenosť nástroja od obrobku.

Po vyvolaní nástroja **TOOL CALL** sa naprogramovaná dráha nástroja v osi vretena zmení o dĺžkový rozdiel medzi starým a novým nástrojom.

Pri korekcii dĺžky sa rešpektujú hodnoty delta nielen z bloku **TOOL CALL**, ale aj z tabuľky nástrojov.

Hodnota korekcie = $L + DL_{\text{TOOL CALL}} + DL_{\text{TAB S}}$

L:	Dĺžka nástroja L z bloku TOOL DEF alebo z tabuľky nástrojov
DL_{TOOL CALL}:	Prídavok DL na dĺžku z bloku TOOL CALL 0 (signalizácia polohy ho nezohľadňuje)
DL_{TAB}:	Prídavok DL na dĺžku z tabuľky nástrojov



Korekcia polomeru nástroja

Programový blok na pohyb nástroja obsahuje

- **RL** alebo **RR** na korekciu polomeru
- **R+** alebo **R-**, na korekciu polomeru pri posuve rovnobežnom s osami
- **R0**, ak sa korekcia polomeru nemá vykonať

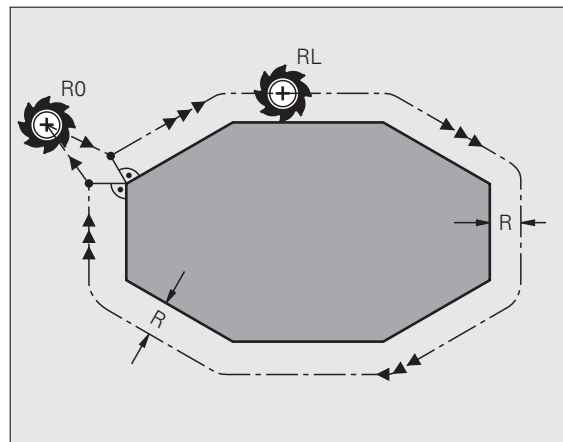
Korekcia polomeru je účinná, len čo sa nástroj vyvolá a presúva sa v rovine obrábania niektorým priamkovým blokom s **RL** alebo **RR**.



TNC zruší korekciu polomeru, ak:

- naprogramujete priamkový blok s **R0**. Ak obsahuje priamkový blok v smere osi nástroja iba jednu súradnicu, TNC síce zruší korekciu polomeru, ale nevysunie korekciu v rovine obrábania.
- opustíte obrys pomocou funkcie **DEP**,
- naprogramujete blok **PGM CALL**,
- pomocou **PGM MGT** vyberiete nový program.

Uvedomte si, že TNC vykoná korekciu polomeru.



Pri korekcii polomeru zohľadňuje TNC delta hodnoty nielen z bloku **TOOL CALL** ale aj z tabuľky nástrojov:

Hodnota korekcie = $R + DR_{\text{TOOL CALL}} + DR_{\text{TAB S}}$

R: Polomer nástroja **R** z bloku **TOOL DEF** alebo z tabuľky nástrojov

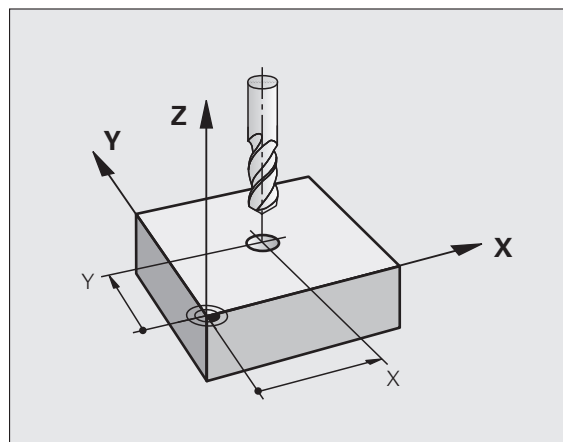
DR_{TOOL CALL}: Prídavok **DR** na polomer z bloku **TOOL CALL** (signalizácia polohy ho nezohľadňuje)

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

Dráhové pohyby bez korekcie polomeru: **R0**

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

Použitie: Vŕtanie, predpolohovanie



Dráhové pohyby s korekciou polomeru: RR a RL

RR Nástroj prechádza vpravo od obrysu

RL Nástroj prechádza vľavo od obrysu

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

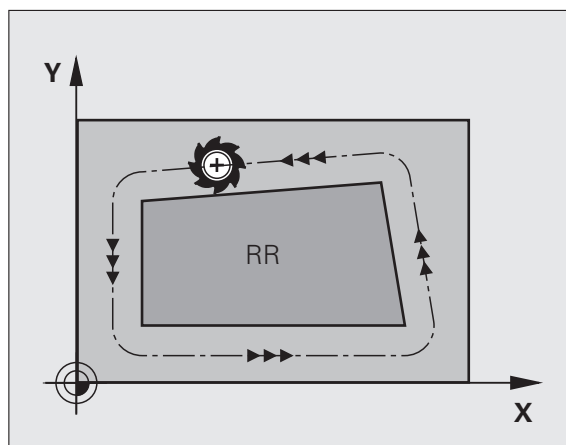
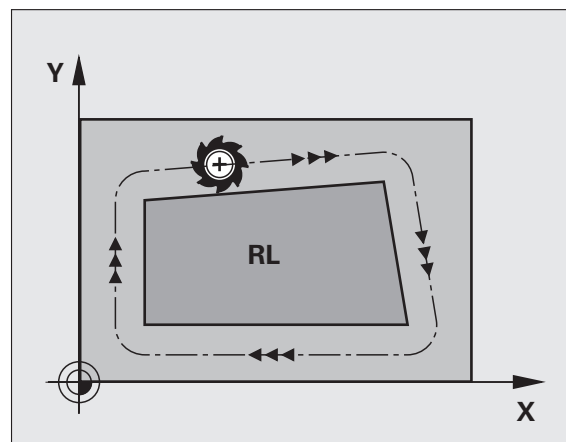


Medzi dvoma blokmi programu s rozdielnou korekciou polomeru **RR** a **RL** musí byť minimálne jeden blok posuvu v rovine obrábania bez korekcie polomeru (teda s **R0**).

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

Korekciu polomeru môžete aktivovať aj pre prídavné osi roviny obrábania. Tieto prídavné osi naprogramujete aj v každom nasledujúcom bloku, pretože TNC by inak vykonal korekciu polomeru znovu v hlavnej osi.

Pri prvom bloku s korekciou polomeru **RR/RL** a pri zrušení s **R0** polohuje TNC nástroj vždy kolmo na naprogramovaný bod štartu alebo konca. Nástroj polohujete pred prvým bodom obrysu, resp. za posledným bodom obrysu tak, aby nedošlo k poškodeniu obrysu.



Zadanie korekcie polomeru

Korekciu polomeru vložte do bloku L. Vložte súradnice cieľového bodu a potvrdte tlačidlom ENT

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

RL

Pohyb nástroja vľavo od naprogramovaného obrysu:
Stlačte softvérové tlačidlo RL, alebo

RR

Pohyb nástroja vpravo od naprogramovaného obrysu: Stlačte softvérové tlačidlo RR, alebo

ENT

Pohyb nástroja bez korekcie polomeru, resp. zrušenie korekcie polomeru: Stlačte kláves ENT

END



Ukončenie bloku: Stlačte kláves END

Korekcia polomeru: Obrábanie rohov

■ Vonkajšie rohy:

Ak ste naprogramovali korekciu polomeru, TNC vedie nástroj na vonkajších rohoch buď po prechodovej kružnici alebo po tzv. spline (výber pomocou MP7680). V prípade potreby zredukuje TNC posuv na vonkajších rohoch, napr. pri veľkých zmenách smeru.

■ Vnútorne rohy:

Na vnútorných rohoch vypočíta TNC priesečník dráh, po ktorých prechádza stred nástroja korigovane. Z tohto bodu prechádza nástroj pozdĺž ďalšieho prvku obrysu. Tým sa obrobok na vnútorných rohoch nepoškodí. Z toho vyplýva, že pre istý obrys sa nedá vybrať ľubovoľne veľký polomer nástroja.

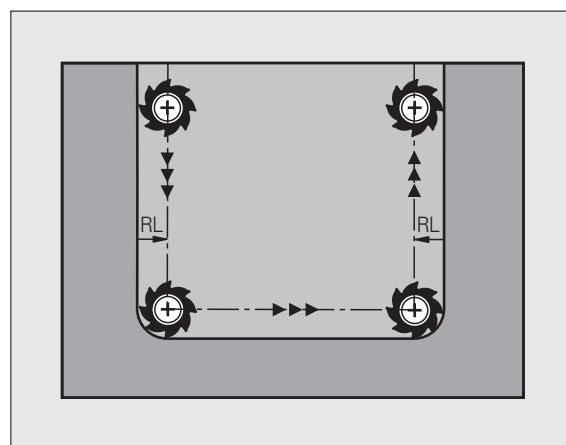
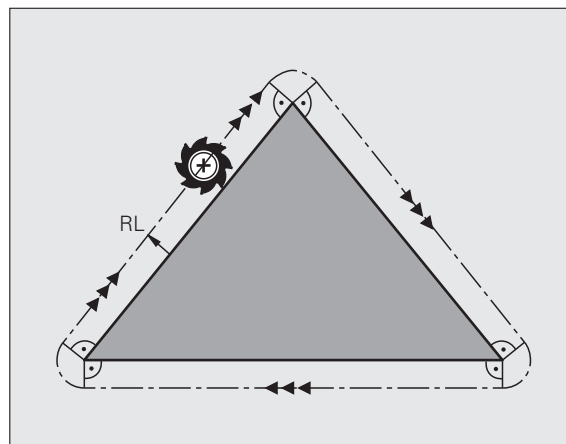


Pozor, nebezpečenstvo pre obrobok!

Pri vnútornom obrábaní neumiestňujte bod štartu alebo koncový bod do rohového bodu obrysu, pretože môže dôjsť k poškodeniu obrysu.

Obrábanie rohov bez korekcie polomeru

Bez korekcie polomeru môžete dráhu nástroja a posuv na rohoch obrobku ovplyvniť prídavnou funkciou **M90**, pozrite „Zabrúsenie rohov: M90“, strana 379.





6

**Programovanie:
Programovanie obrysov**



6.1 Pohyby nástroja

Dráhové funkcie

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

Voľné programovanie obrysu FK

Ak nemáte k dispozícii výkres, ktorý je okótovaný pre program NC a rozmerové údaje pre program NC nie sú úplné, tak môžete naprogramovať obrys obrobku pomocou voľného programovania obrysu. TNC potom chýbajúce údaje vypočíta.

Pomocou programovania FK môžete takisto naprogramovať pohyby nástroja pre **priamky** a **kruhové oblúky**.

Prídavné funkcie M

Prídavnými funkciami systému TNC môžete riadiť:

- priebeh programu, napr. vykonať prerušenie priebehu programu,
- funkcie stroja, ako napríklad zapínanie a vypínanie otáčok vretena a prívodu chladiacej kvapaliny,
- dráhové správanie nástroja.

Podprogramy a opakovanie časti programu

Obrábacie operácie, ktoré sa opakujú, zadávate do programu len jedenkrát 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 nejaký ďalší program.

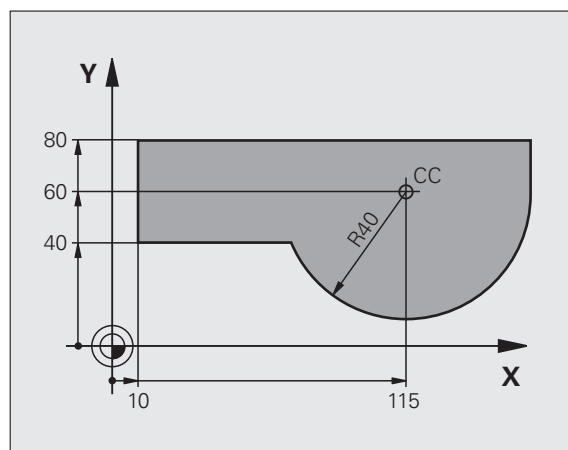
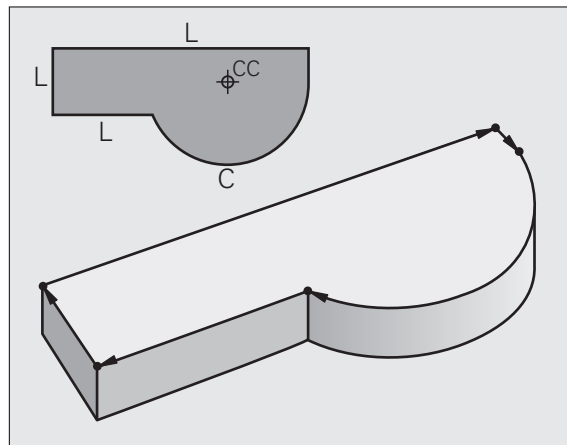
Programovanie s využitím podprogramov a opakovaním častí programov je popísané v Kapitole 8.

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 ktoré definujú obrys.

Navyše môžete prostredníctvom programovania s využitím parametrov Q vykonávať počas priebehu programu merania snímacím systémom.

Programovanie pomocou parametrov Q je popísané v Kapitole 9.



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 obrodku. Nato zvyčajne zadávate **súradnice koncových bodov obrysových prvkov** z kótovaného výkresu. Z týchto súradnicových zadaní, údajov o nástroji a korekcie polomeru vypočíta TNC skutočnú dráhu posuvu nástroja.

TNC vykonáva posuv súčasne po všetkých osiach stroja, ktoré ste zadefinovali v programovom bloku dráhovej funkcie.

Pohyby rovnobežné s osami stroja.

Programový blok obsahuje zadanie jednej súradnice: TNC posúva nástroj rovnobežne s naprogramovanou osou stroja.

Podľa konštrukcie vášho stroja sa pri obrábaní posúva buď nástroj alebo stôl stroja, na ktorom je obrobok upnutý. Pri programovaní dráhového pohybu postupujte podľa stavu, ktorý platí v prípade, že sa pohybuje nástroj.

Príklad:

50 L X+100

50	Číslo bloku
L	Dráhová funkcia „Priamka“
X+100	Súradnice koncového bodu

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

Pohyby v hlavných rovinách

Programový blok obsahuje zadanie dvoch súradníc: TNC posúva nástroj v naprogramovanej rovine.

Príklad:

L X+70 Y+50

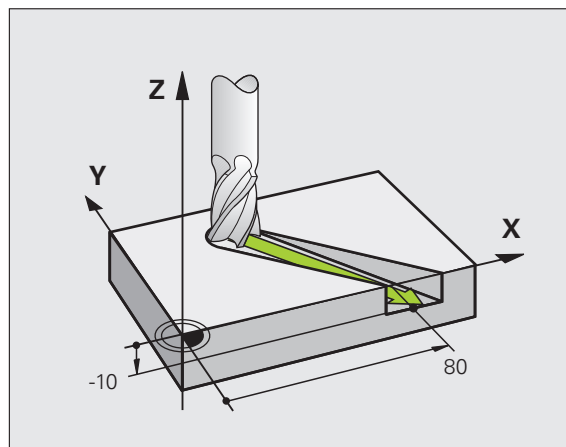
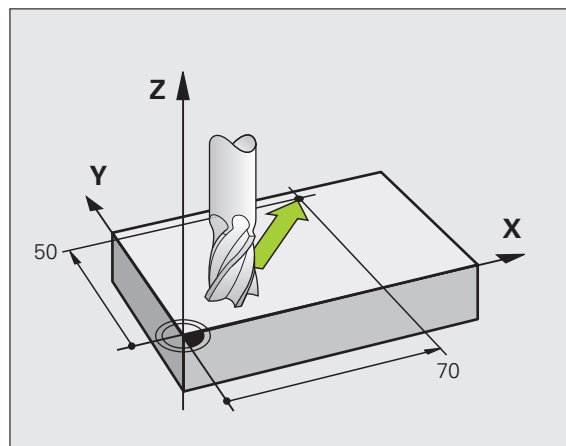
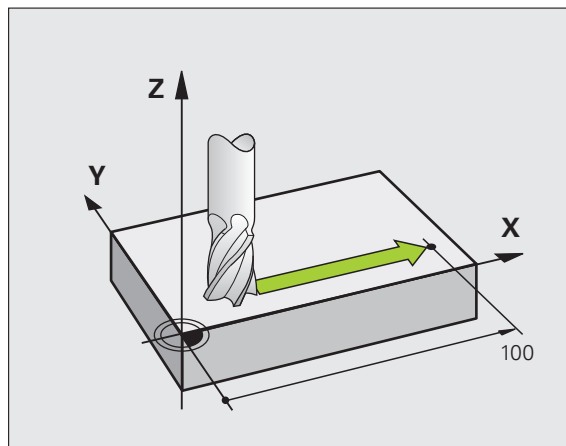
Nástroj si uchová súradnicu osi Z a posúva sa v rovine XY do polohy X = 70, Y = 50. Pozri obrázok.

Trojrozmerný pohyb

Programový blok obsahuje zadanie troch súradníc: TNC nabehne nástrojom priestorovo na naprogramovanú polohu.

Príklad:

L X+80 Y+0 Z-10



Zadanie viac ako troch súradníc

TNC dokáže riadiť až 5 osí súčasne (voliteľný softvér). Pri obrábaní s 5 osami sa napríklad súčasne pohybujú 3 lineárne osi a 2 osi otáčania.

Obrábací program pre takýto typ obrábania je zvyčajne vytváraný v systéme CAM a nedá sa vytvoriť na stroji.

Príklad:

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

Kruhy a kruhové oblúky

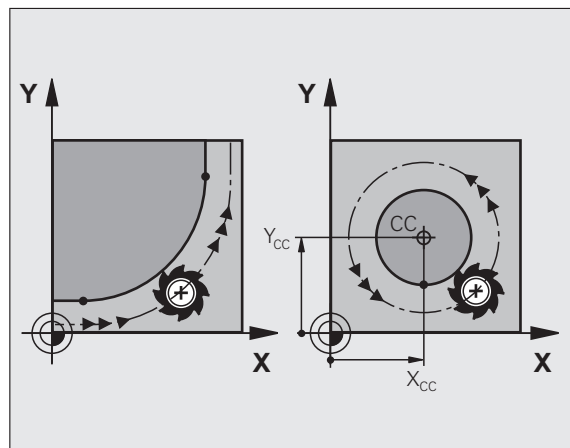
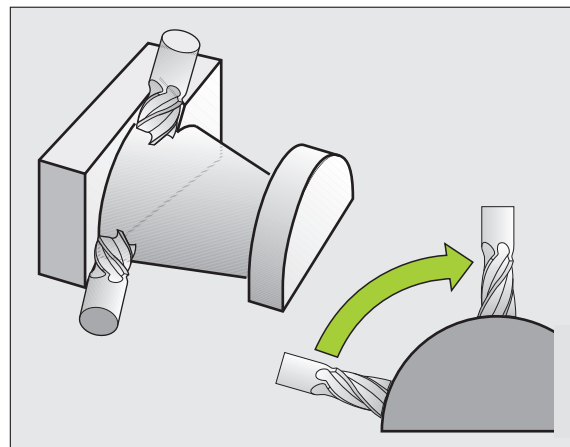
Pri kruhových pohyboch vykonáva TNC posuv po dvoch osiach stroja súčasne: Nástroj sa pohybuje relatívne vzhľadom na obrobok po kruhovej dráhe. Pre kruhové pohyby môžete zadať stredový bod kružnice CC.

Pomocou dráhových funkcií kruhových oblúkov naprogramujete kruhy v hlavných rovinách: Hlavnú rovinu nadefinujete pri vyvolaní nástroja TOOL CALL určením osi vretena:

Os vretena	Hlavná rovina
Z	XY, tiež UV, XV, UY
Y	ZX, tiež WU, ZU, WX
X	YZ, tiež VW, YW, VZ



Kruhy, ktoré neležia paralelne k hlavnej rovine, naprogramujete aj pomocou funkcie „Natočenie roviny obrábania“ (pozri príručku používateľa Cykly, cyklus 19, ROVINA OBRÁBANIA) alebo pomocou parametrov Q (pozrite „Princíp a prehľad funkcií“, strana 310).



Smer otáčania DR pri kruhových pohyboch

Pre kruhové pohyby bez tangenciálneho prechodu na iné obrysové prvky zadáte smer otáčania nasledovne:

Otáčanie v smere hodinových ručičiek: **DR-**

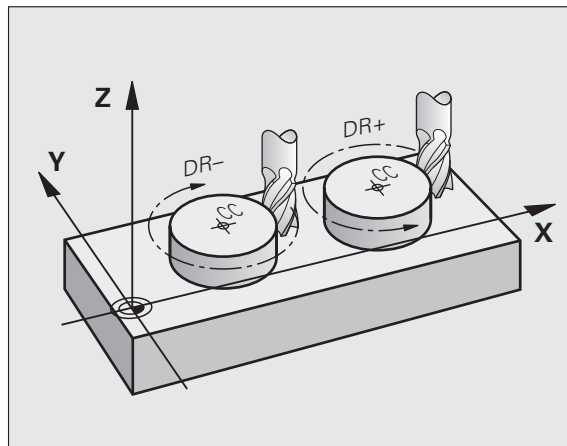
Otáčanie proti smeru hodinových ručičiek: **DR+**

Korekcia polomeru

Korekcia polomeru musí byť zadaná v tom bloku, pomocou ktorého nabiehate na prvý obrysový prvok. Korekciu polomeru nesmiete aktivovať v bloku pre kruhovú dráhu. Naprogramujte ju predtým v priamkovom bloku (pozrite „Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice“, strana 231) alebo pojazdom bloku (blok APPR, pozrite „Nábeh a odchod od obrysu“, strana 223).

Predpolohovanie

Predpolohujte nástroj na začiatku programu obrábania tak, aby nemohlo dôjsť k poškodeniu nástroja a obrobku.



Vytvorenie programových blokov pomocou tlačidiel dráhových funkcií

Prostredníctvom šedých tlačidiel dráhových funkcií otvoríte popisný dialóg. Potom si TNC postupne vyžiada všetky informácie a doplní programový blok do obrábacieho programu.

Príklad – programovanie priamky.



Otvorte programovací dialóg: Napr. Priamka

SÚRADNICE?



Zadajte súradnice koncového bodu priamky, napr. -20 v X

SÚRADNICE?



Zadajte súradnice koncového bodu priamky, napr. 30 na osi Y, zadanie potvrdíte tlačidlom ENT

KOREKCIA POLOMERU: RL/RR/BEZ KOR.?

R0

Vyberte korekciu polomeru: Napr. stlačte softvérové tlačidlo R0, nástroj sa tak posúva bez korekcie

POSUV F = ? /F MAX = ENT

100

ENT

Zadajte posuv a zadanie potvrdíte klávesom ENT: napr. 100 mm/min. Pri programovaní v palcoch: Zadanie 100 zodpovedá posuvu 10 palcov/min.

F MAX

Presúvanie rýchloposuvom: Stlačte softvérové tlačidlo FMAX alebo

F AUTO

Pojazd posuvom, ktorý je zadefinovaný v bloku **TOOL CALL**: Stlačte softvérové tlačidlo FAUTO

PRÍDAVNÁ FUNKCIA M?

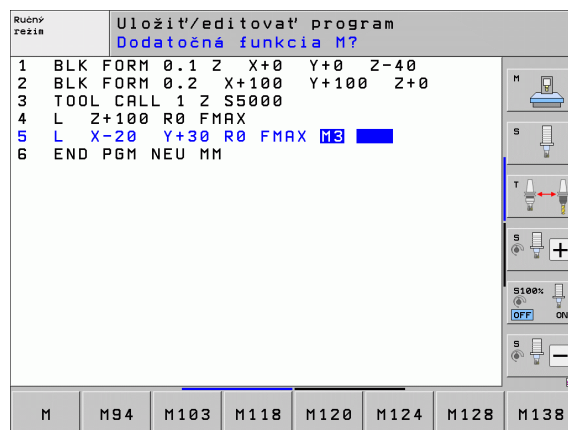
3

ENT

Zadajte prídavnú funkciu, napr. M3 a ukončíte dialóg tlačidlom ENT

Riadok v programe obrábania

L X-20 Y+30 R0 FMAX M3



6.3 Nábeh a odchod od obrysu

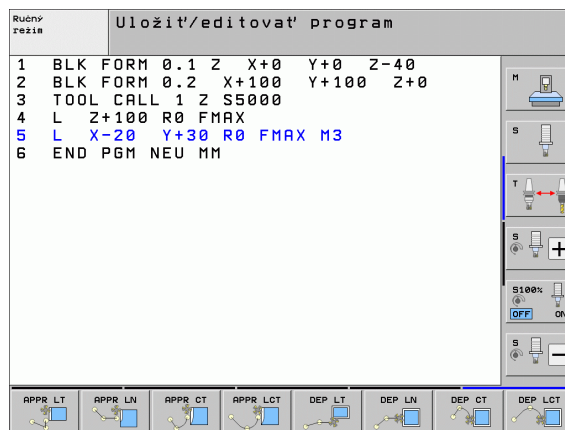
Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysu

Funkcie APPR (angl. approach = nábeh a DEP (angl. departure = odchod) sa aktivujú tlačidlom APPR/DEP. Potom je možné zvoliť niektorý z nasledujúcich tvarov dráhy:

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

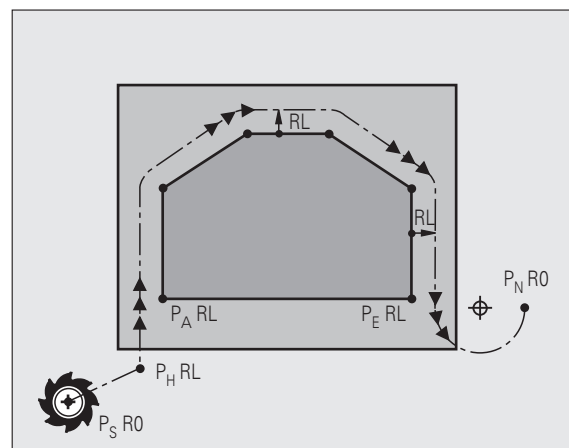
Nábeh a odchod po závitnici

Pri nábehu a odchode po závitnici (helixe) sa nástroj posúva po predĺžení závitnice a napája sa tak po tangenciálnej kruhovej dráhe na obrys. Použite na to funkciu APPR CT, resp. DEP CT.



Dôležité polohy pri nábehu a odchode

- **Začiatkový bod P_S**
Túto polohu naprogramujte bezprostredne pred blokom APPR. P_S sa nachádza mimo obrys a nabieha sa naň bez korekcie polomeru (R0).
- **Pomocný bod P_H**
Nábeh a odchod vedie pri niektorých tvaroch dráh cez pomocný bod P_H , ktorý TNC vypočíta z údajov v blokoch APPR a DEP. TNC nabieha z aktuálnej polohy do pomocného bodu P_H v poslednom naprogramovanom posuve. Ak ste ho naprogramovali v poslednom polohovacom bloku pred nábehovou funkciou **FMAX** (polohovanie s rýchloposuvom), potom nabieha TNC aj do pomocného bodu P_H v rýchloposuve.
- **Prvý bod obrysu P_A a posledný bod obrysu P_E**
Prvý bod obrysu P_A naprogramujte v bloku APPR, posledný bod obrysu P_E pomocou ľubovoľnej dráhovej funkcie. Ak blok APPR obsahuje aj súradnicu osi Z, nabehne TNC najskôr nástrojom v rovine obrábania do bodu P_H , a tam po osi nástroja do zadanej hĺbky.
- **Koncový bod P_N**
Poloha P_N sa nachádza mimo obrysu a je výsledkom vašich zadaní v bloku DEP. Ak blok DEP obsahuje aj súradnicu osi Z, nabehne TNC najskôr nástrojom v rovine obrábania do bodu P_H a tam po osi nástroja na zadanú výšku.



Skrátené označenie	Význam
APPR	angl. APPRoach = nábeh
DEP	angl. DEPArture = odchod
L	angl. Line = priamka
C	angl. Circle = kruh
T	tangenciálny (súvislý, plynulý) prechod
N	normála (kolmica)



Pri polohovaní zo skutočnej polohy do pomocného bodu P_H TNC nekontroluje, či nedôjde k poškodeniu naprogramovaného obrysu. Túto kontrolu vykonajte pomocou testovacej grafiky!

Pri funkciách APPR LT, APPR LN a APPR CT sa TNC posúva zo skutočnej polohy do pomocného bodu P_H naposledy zadaným posuvom/rýchloposuvom. Pri funkcii APPR LCT nabieha TNC do pomocného bodu P_H posuvom naprogramovaným v bloku APPR. Ak pred nábehovým blokom ešte nebol naprogramovaný žiadny posuv, zobrazí TNC chybové hlásenie.

Polárne súradnice

Body obrysu pre nasledujúce nábehové a odchodové funkcie môžete naprogramovať aj prostredníctvom polárnych súradníc:

- APPR LT sa zmení na APPR PLT
- APPR LN sa zmení na APPR PLN
- APPR CT sa zmení na APPR PCT
- APPR LCT sa zmení na APPR PLCT
- DEP LCT sa zmení na DEP PLCT

Na tento účel stlačte oranžové tlačidlo P potom, ako prostredníctvom softvérového tlačidla zvolíte nábehovú, resp. odchodovú funkciu.

Korekcia polomeru

Korekciu polomeru naprogramujete spolu s prvým bodom obrysu P_A v bloku APPR. Bloky DEP korekciu polomeru automaticky rušia!

Nábeh bez korekcie polomeru: Ak ste v bloku APPR naprogramovali R0, posúva TNC nástroj ako nástroj s $R = 0$ mm a korekciou polomeru RR! Tým je pri funkciách APPR/DEP LN a APPR/DEP CT definovaný smer, ktorým TNC nástrojom nabieha k obrysu a odchádza od obrysu. Dodatočne musíte v prvom pojazdovom bloku po APPR naprogramovať obidve súradnice roviny obrábania



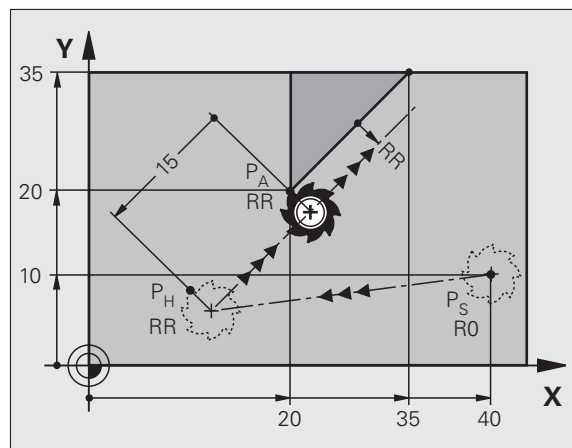
Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením: APPR LT

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 RR/RL pre obrábanie



Príklady blokov NC

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh do P_S bez korekcie polomeru
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A s korekciou polomeru. RR, vzdialenosť P_H od P_A : LEN = 15
9 L X+35 Y+35	Koncový bod prvého prvku obrysu
10 L ...	Ďalší prvok obrysu

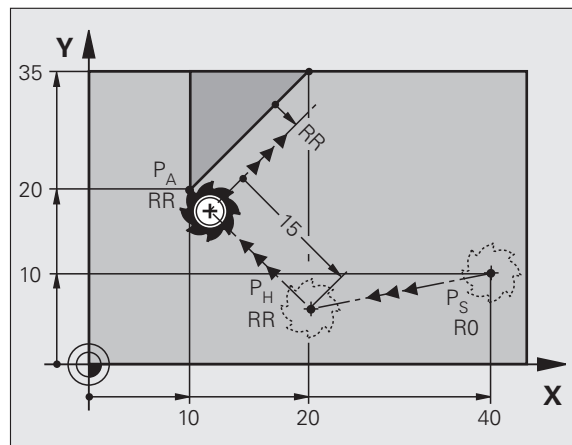
Nábeh po priamke kolmo na prvý bod obrysu: APPR LN

TNC posúva nástroj po priamke zo začiatočného bodu P_S do pomocného bodu P_H . Odtiaľ nabehne kolmo po priamke do prvého bodu obrysu P_A . Pomocný bod P_H je vo vzdialenosti LEN + polomer nástroja od prvého bodu obrysu P_A .

- 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
- Dĺžka: Vzdialenosť pomocného bodu P_H . LEN zadávajú vždy kladnú!
- Korekcia polomeru RR/RL pre obrábanie



Príklady blokov NC

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh do P_S bez korekcie polomeru
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A s korekciou polomeru. RR
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvého prvku obrysu
10 L ...	Ďalší prvok obrysu

Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT

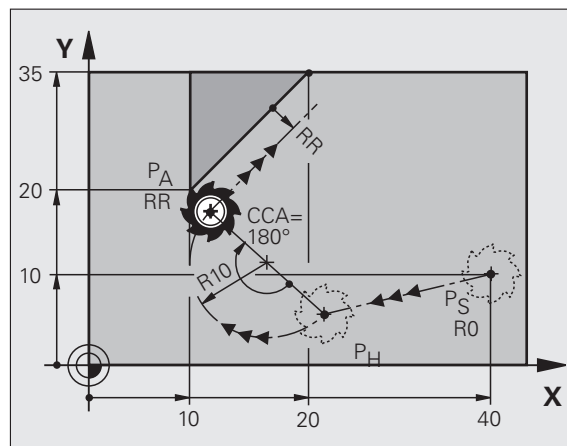
TNC posúva nástroj po priamke zo začiatočného bodu P_S do pomocného bodu P_H . Odtiaľ nabieha po kruhovej dráhe, ktorá prejde tangenciálne do prvého prvku obrysu, do prvého bodu obrysu P_A .

Kruhová dráha vedúca z P_H do P_A je definovaná polomerom R a stredovým uhlom CCA . Smer otáčania kruhovej dráhy je daný priebehom prvého prvku obrysu.

- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- 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: R zadajte kladný
 - Nábeh zo strany obrobku: R zadajte záporný
- Stredový uhol CCA kruhovej dráhy
 - CCA zadávajúte len kladný
 - Maximálna hodnota zadania 360°
- Korekcia polomeru RR/RL pre obrábanie



Príklady blokov NC

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh do P_S bez korekcie polomeru
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A s korekciou polomeru. RR , polomer $R = 10$
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvého prvku obrysu
10 L ...	Ďalší prvok obrysu

Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: APPR LCT

TNC posúva nástroj po priamke zo začiatočného bodu P_S do pomocného bodu P_H . Odtiaľ nabehne po kruhovom oblúku do prvého bodu obrysu P_A . Posuv naprogramovaný v bloku APPR je platný pre celú dráhu, ktorou TNC prechádza v nábehovom bloku (dráha $P_S - P_A$).

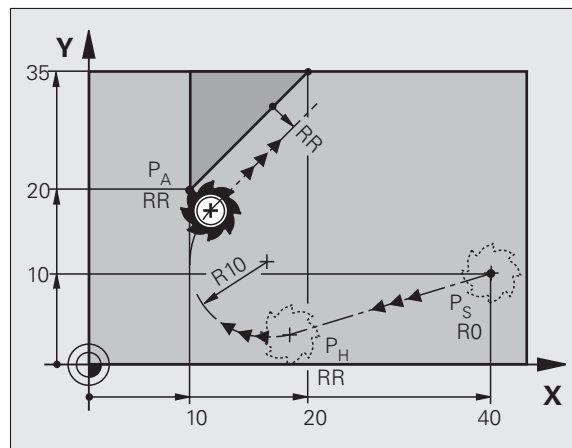
Ak ste v nábehovom bloku naprogramovali súradnice všetkých troch hlavných osí X, Y a Z, TNC sa presúva z polohy nadefinovanej pred blokom APPR vo všetkých troch osiach do pomocného bodu P_H a následne z P_H do P_A len v rovine obrábania.

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 RR/RL pre obrábanie



Príklady blokov NC

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh do P_S bez korekcie polomeru
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A s korekciou polomeru. RR, polomer R = 10
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvého prvku obrysu
10 L ...	Ďalší prvok obrysu

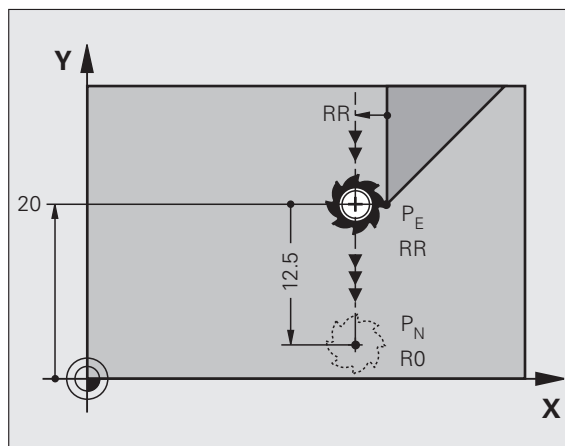
Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT

TNC posúva nástroj po priamke z posledného bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N . Priamka leží na predĺžení posledného prvku obrysu. P_N sa nachádza vo vzdialenosti LEN od P_E .

- Naprogramujte posledný 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



Príklady blokov NC

23 L Y+20 RR F100

Posledný obrysový prvok: P_E s korekciou polomeru

24 DEP LT LEN12.5 F100

Odchod o hodnotu LEN = 12,5 mm

25 L Z+100 FMAX M2

Odchod po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

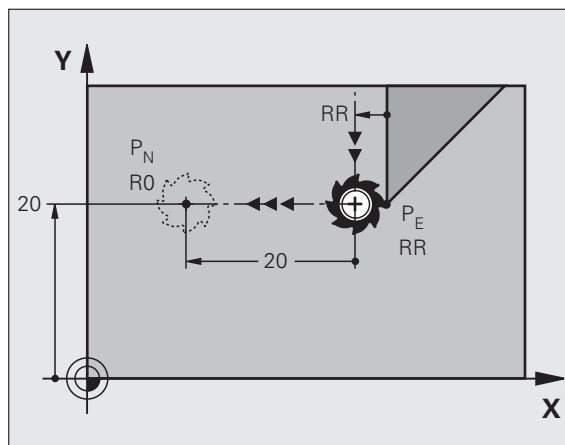
Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysu: DEP LN

TNC posúva nástroj po priamke z posledného bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N . Priamka vychádza kolmo smerom od posledného bodu obrysu P_E . P_N sa nachádza od P_E vo vzdialenosti LEN + polomer nástroja.

- Naprogramujte posledný 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: LEN zadajte kladnú!



Príklady blokov NC

23 L Y+20 RR F100

Posledný obrysový prvok: P_E s korekciou polomeru

24 DEP LN LEN+20 F100

Odchod kolmo od obrysu o hodnotu LEN = 20 mm

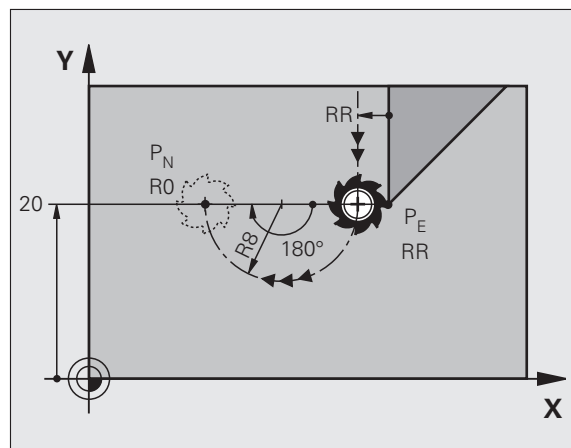
25 L Z+100 FMAX M2

Odchod po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT

TNC posúva nástroj po kruhovej priamke z posledného bodu obrýsu P_E do koncového bodu P_N . Kruhová dráha sa tangenciálne napája na posledný obrýsový prvok.

- ▶ Naprogramujte posledný prvok obrýsu 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 **naprotiľahlej** strane, než ktorá je zadefinovaná korekciou polomeru: R zadajte záporné



Príklady blokov NC

23 L Y+20 RR F100	Posledný obrýsový prvok: P_E s korekciou polomeru
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Stredový uhol = 180° ,
	Polomer kruhovej dráhy = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Odchod po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

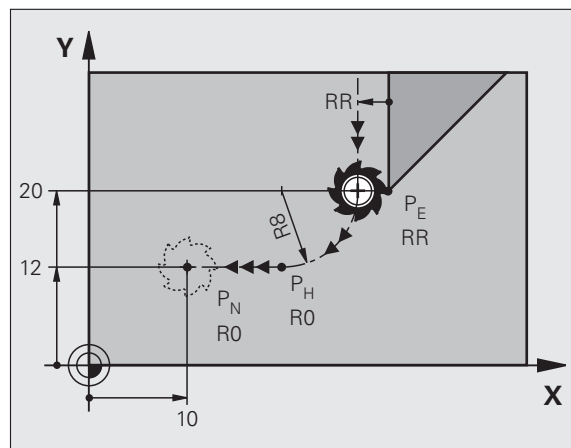
Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrýs a priamkový úsek: DEP LCT

TNC posúva nástroj po kruhovej priamke z posledného bodu obrýsu P_E do koncového bodu P_H . Odtiaľ sa posúva po priamke do koncového bodu P_N . Posledný obrýsový 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 obrýsu s koncovým bodom P_E a korekciou polomeru
- ▶ Otvorenie dialógu tlačidlom APPR/DEP a softvérovým tlačidlom DEP LCT:



- ▶ Zadajte súradnice koncového bodu P_N
- ▶ Polomer R kruhovej dráhy. R zadajte kladný



Príklady blokov NC

23 L Y+20 RR F100	Posledný obrýsový prvok: P_E s korekciou polomeru
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Súradnice P_N , polomer kruhovej dráhy = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Odchod po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

6.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice

Prehľad dráhových funkcií

Funkcia	Tlačidlo dráhovej funkcie	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
Priamka L angl.: Line		Priamka	Súradnice koncového bodu priamky	Strana 232
Skosenie: CHF angl.: CHamFer		Skosenie medzi dvoma priamkami	Dĺžka skosenia	Strana 233
Stred kruhu CC ; angl.: Circle Center		Žiadne	Súradnice stredu kruhu, resp. pólu	Strana 235
Kruhový oblúk C angl.: Circle		Kruhová dráha okolo stredu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblúka	Súradnice koncového bodu kruhu, smer otáčania	Strana 236
Kruhový oblúk CR angl.: Circle by Radius		Kruhová dráha s určeným polomerom	Súradnice koncového bodu kruhu, polomer kruhu, smer otáčania	Strana 237
Kruhový oblúk CT angl.: Circle Tangential		Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu	Súradnice koncového bodu kruhu	Strana 239
Zaoblenia rohov RND angl.: RouNDing of Corner		Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu	Polomer rohov R	Strana 234
Voľné programovanie obrysu FK		Priamka alebo kruhová dráha s ľubovoľným napojením na predchádzajúci prvok obrysu	pozrite „Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK“, strana 252	Strana 257



Priamka L

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



- ▶ Súradnice koncového bodu priamok, v prípade potreby
- ▶ Korekcia polomeru RL/RR/R0
- ▶ Posuv F
- ▶ Prídavná funkcia M

Príklady blokov NC

7 L X+10 Y+40 RL F200 M3

8 L IX+20 IY-15

9 L X+60 IY-10

Prevzatie skutočnej polohy

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

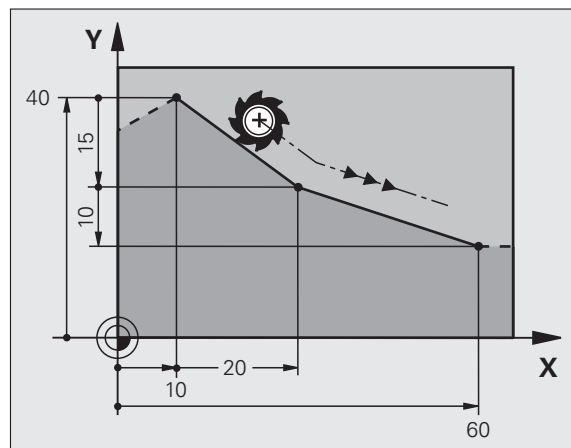
- ▶ Nabehnite nástrojom v prevádzkovom režime Ručný režim do polohy, ktorá sa má prevziať
- ▶ Prepnete zobrazenie na monitore na Uložiť/Editovať program
- ▶ Zvoľte programový blok, za ktorý sa má blok L vložiť



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



Počet osí, ktoré TNC uloží do bloku L, určíte prostredníctvom funkcie MOD (pozrite „Výber osi na generovanie bloku L“, strana 681).



Vloženie skosenia medzi dve priamky

Rohy obrysu, ktoré vzniknú ako priesečník dvoch priamok, môžete zraziť prostredníctvom skosenia a vytvoriť tak skosenú hranu.

- V priamkových blokoch pred a za blokom **CHF** naprogramujte vždy obidve súradnice roviny, v ktorej sa má skosenie vykonať
- Korekcia polomeru musí byť pred aj za blokom **CHF** rovnaká
- Skosenie sa musí dať vykonať aktuálne používaným nástrojom



► **Úsek skosenia:** Dĺžka skosenia, v prípade potreby:

► **Posuv F** (je účinný len v bloku **CHF**)

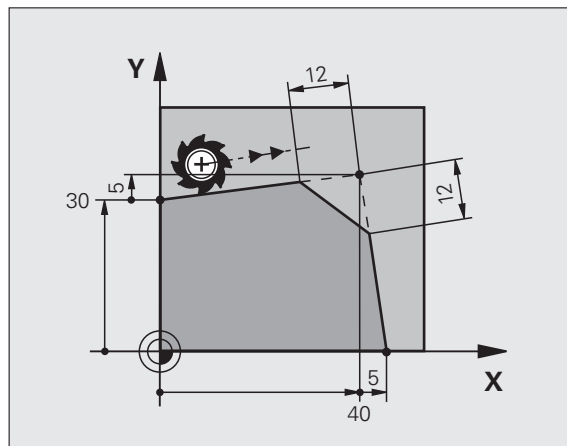
Príklady blokov NC

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

8 L X+40 IY+5

9 CHF 12 F250

10 L IX+5 Y+0



Obrys sa nesmie začínať blokom **CHF**.

Skosenie je možné vykonať len v rovine obrábania.

Do rohového bodu zrazeného pri skosení sa nenabieha.

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



Zaoblenia rohov RND

Funkcia **RND** zaobľuje rohy obrysu.

Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe, ktorá sa tangenciálne napája jednak na predchádzajúci, ako aj na nasledujúci prvok obrysu.

Kruh zaoblenia sa musí dať vykonať vyvolaným nástrojom.



- **Polomer zaoblenia:** Polomer kruhového oblúka, v prípade potreby:
- **Posuv F** (je účinný len v bloku **RND**)

Príklady blokov NC

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5

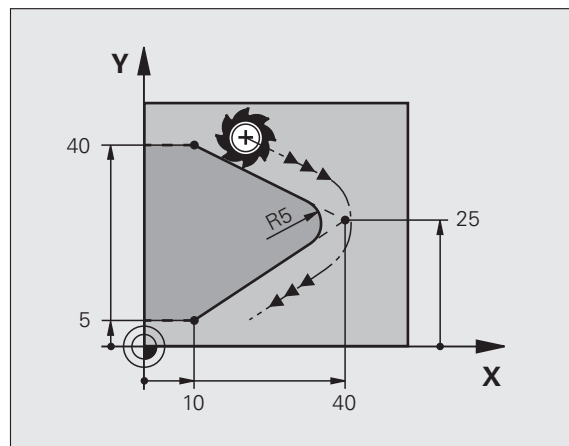


Predchádzajúci a nasledujúci obrysový prvok by mal obsahovať obidve súradnice roviny, v ktorej sa má zaoblenie rohov vykonať. Ak obrys obrábate bez korekcie polomeru, musíte naprogramovať obidve súradnice roviny obrábania.

Do rohového bodu sa nenabieha.

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

Blok **RND** sa dá taktiež použiť na jemné nabiehanie na obrys.



Stred kruhu CCI

Stred kruhu určíte pre kruhové dráhy, ktoré programujete pomocou tlačidla C (kruhová dráha C), Na tento účel

- zadajte pravouhlé súradnice stredu kruhu v rovine obrábania, alebo
- použite naposledy naprogramovanú polohu, alebo
- prevezmite súradnice pomocou tlačidla „PREVZIAT SKUTOČNÚ POLOHU“



- Vložte súradnice pre stred kruhu, alebo
Ak chcete prevziať naposledy naprogramovanú polohu: Zadajte Žiadne súradnice

Príklady blokov NC

5 CC X+25 Y+25

alebo

10 L X+25 Y+25

11 CC

Riadky programu 10 a 11 sa nevzťahujú na obrázok.

Platnosť

Stred kruhu zostane zadefinovaný až dovtedy, pokiaľ nenaprogramujete nový stred kruhu. Stred kruhu môžete zadefinovať aj pre prídavné osi U, V a W.

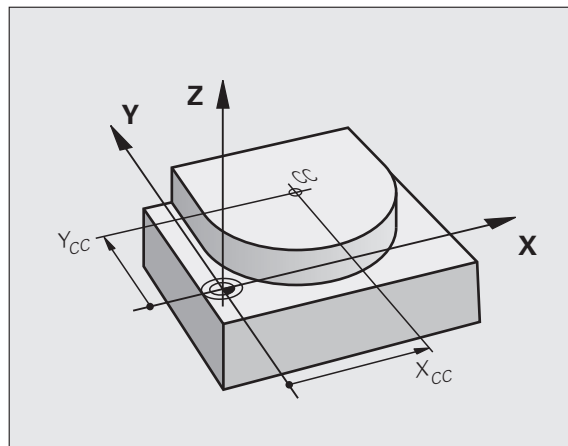
Inkrementálne zadanie stredu kruhu

Inkrementálne zadané súradnice pre stred kruhu sa vždy vzťahujú na naposledy naprogramovanú polohu nástroja.



Pomocou CC označíte určitú polohu ako stred kruhu: Nástroj nenabíha do tejto polohy.

Stred kruhu je zároveň pólom pre polárne súradnice.



Kruhová dráha C okolo stredu kruhu CC

Predtým, než naprogramujete kruhovú dráhu, musíte zadefinovať stred kruhu CC. Začiatočným bodom kruhovej dráhy je posledná naprogramovaná poloha nástroja pred kruhovou dráhou.

► Nábeh nástroja na začiatočný bod kruhovej dráhy



► Vložte súradnice stredu kruhu



► Vložte súradnice koncového bodu kruhového oblúka, v prípade potreby:

► Smer otáčania DR

► Posuv F

► Prídavná funkcia M



TNC vykonáva kruhové pohyby bežne v aktívnej rovine obrábania. Ak naprogramujete kruhy, ktoré neležia v aktívnej rovine obrábania, napr. C Z... X... DR+ pri osi nástroja Z a ak súčasne tieto pohyby rotujú, prebieha TNC po priestorovom kruhu, teda po kruhu v 3 osiach.

Príklady blokov NC

5 CC X+25 Y+25

6 L X+45 Y+25 RR F200 M3

7 C X+45 Y+25 DR+

Plný kruh

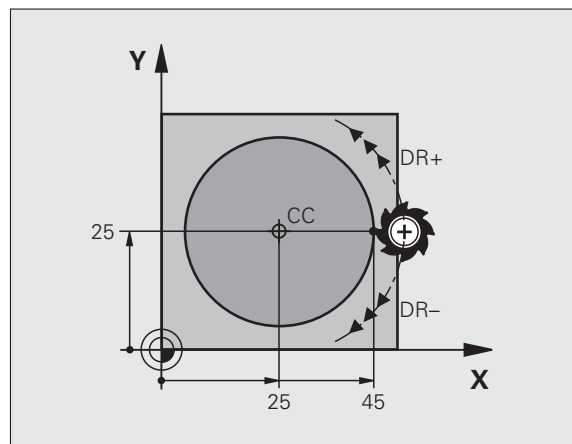
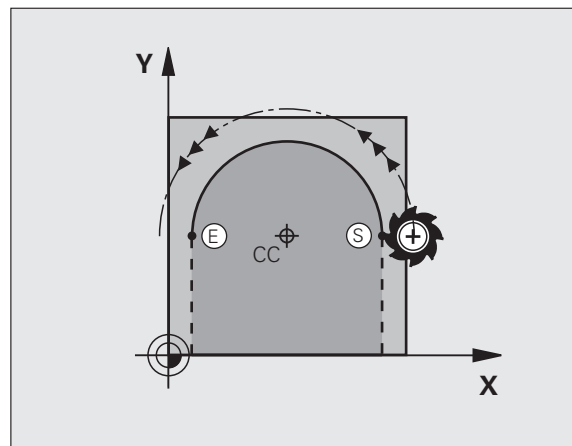
Pre koncový bod naprogramujte rovnaké súradnice ako pre bod začiatočný.



Začiatočný a koncový bod kruhového pohybu musia ležať na kruhovej dráhe.

Tolerancia zadania: až do 0,016 mm (voliteľná prostredníctvom MP7431).

Najmenší kruh, ktorý dokáže TNC opísať: 0,016 mm.



Kruhová dráha CR s definovaným polomerom

Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe s polomerom R .

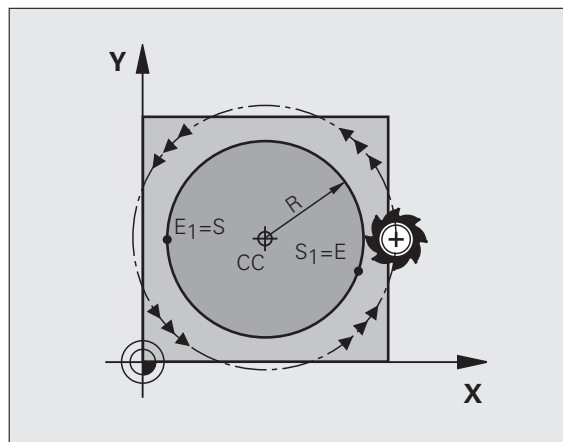


- **Súradnice** koncového bodu kruhového oblúka
- **Polomer R**
Pozor: Znamienko určuje veľkosť kruhového oblúka!
- **Smer otáčania DR**
Pozor: Znamienko definuje konkávne a konvexné zakrivenie!
- **Prídavná funkcia M**
- **Posuv F**

Plný kruh

Pre úplný kruh naprogramujte dva bloky kruhu za sebou:

Koncový bod prvého polkruhu je začiatočným bodom druhého polkruhu. Koncový bod druhého polkruhu je začiatočným bodom prvého polkruhu.



Stredový uhol CCA a polomer kruhového oblúka R

Začiatkový a koncový bod na obryse sa dajú vzájomne spojiť prostredníctvom štyroch rôznych kruhových oblúkov s rovnakým polomerom.

Menší kruhový oblúk: $CCA < 180^\circ$

Polomer má kladné znamienko $R>0$

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

Polomer má záporné znamienko $R < 0$

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

Konvexne: Smer otáčania **DR-** (s korekciou polomeru **RL**)

Konkávne: Smer otáčania **DR+** (s korekciou polomeru **RL**)

Príklady blokov NC

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (OBLÚK 1)

alebo

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (OBLÚK 2)

alebo

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (OBLÚK 3)

alebo

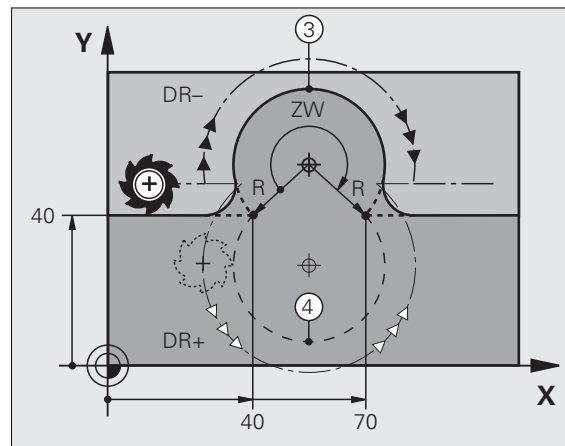
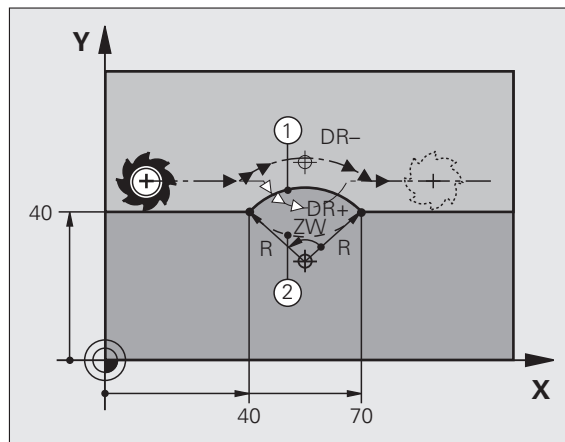
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (OBLÚK 4)



Vzdialenosť začiatočného a koncového bodu priemeru kruhu nesmie byť väčšia ako samotný priemer.

Maximálny polomer s možnosťou priameho vloženia je 99,9999 m, pomocou programovania Q parametra 210 m.

Podporujú sa osi A, B a C.



Kruhová dráha CT s tangenciálnym napojením

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

Prechod je „tangenciálny“, ak na priesečníku obrysových prvkov nevzniká zlom alebo rohový bod, čiže obrysové prvky do seba prechádzajú plynulo.

Obrysový prvok, na ktorý sa kruhový oblúk tangenciálne napája, naprogramujte priamo pred blok CT. Na tento účel sú potrebné minimálne dva polohovacie bloky



- **Súradnice** koncového bodu kruhového oblúka, v prípade potreby:
- **Posuv F**
- **Pridavná funkcia M**

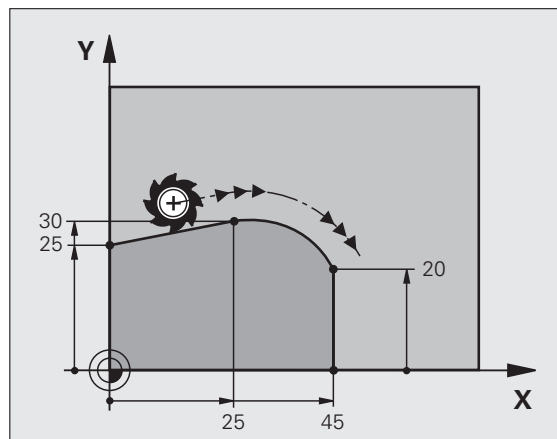
Príklady blokov NC

7 L X+0 Y+25 RL F300 M3

8 L X+25 Y+30

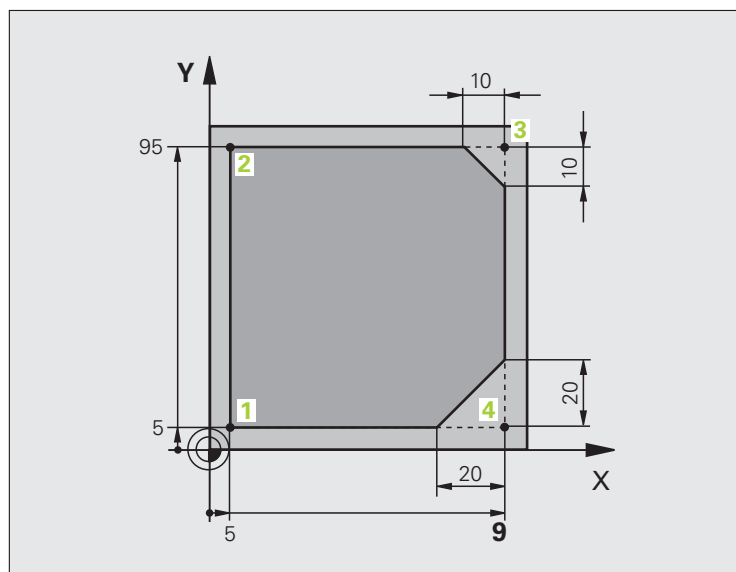
9 CT X+45 Y+20

10 L Y+0



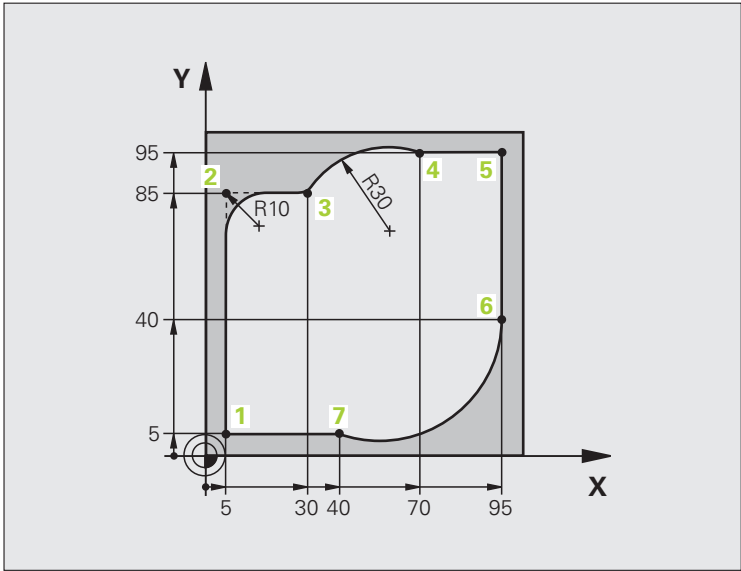
Blok CT a predtým naprogramovaný prvok obrysu, by mal obsahovať obidve súradnice roviny, v ktorej má byť vykonaný kruhový oblúk!

Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky



0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polotovaru pre grafickú simuláciu obrábania
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja s osou vretena a otáčkami vretena
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja po osi vretena rýchloposuvom FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Nábeh do hĺbky obrábania posuvom $F = 1\,000$ mm/min.
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Nábeh po priamke na obrys do bodu 1 s tangenciálnym napojením
8 L Y+95	Nábeh do bodu 2
9 L X+95	Bod 3: Prvá priamka pre roh 3
10 CHF 10	Naprogramovanie skosenej hrany s dĺžkou 10 mm
11 L Y+5	Bod 4: Druhá priamka pre roh 3, prvá priamka pre roh 4
12 CHF 20	Naprogramovanie skosenej hrany s dĺžkou 20 mm
13 L X+5	Nábeh do posledného bodu obrysu 1, druhá priamka pre roh 4
14 DEP LT LEN10 F1000	Odchod od obrysu po priamke s tangenciálnym napojením
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
16 END PGM LINEAR MM	

Príklad: kruhový pohyb kartézsky

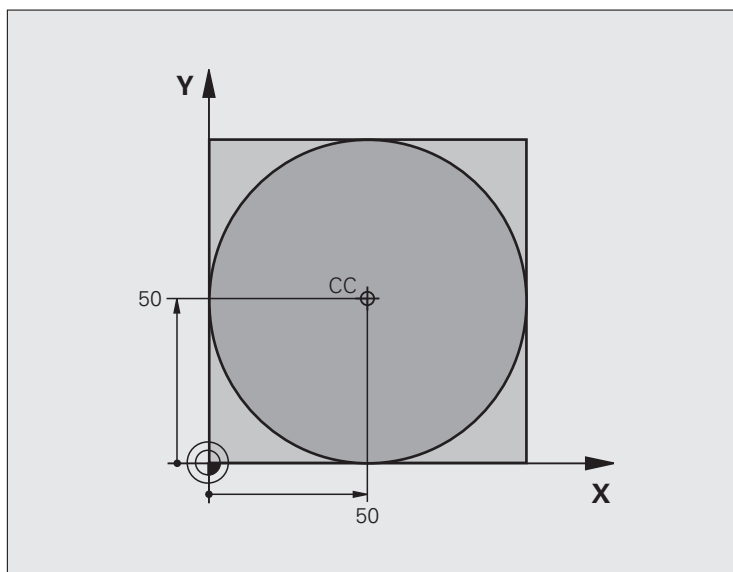


0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polotovaru pre grafickú simuláciu obrábania
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja s osou vretena a otáčkami vretena
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja po osi vretena rýchloposuvom FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Nábeh do hĺbky obrábania posuvom F = 1 000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Nábeh po kruhovej dráhe na obrys do bodu 1 s tangenciálnym napojením
8 L X+5 Y+85	Bod 2: Prvá priamka pre roh 2
9 RND R10 F150	Vloženie polomeru s hodnotou R = 10 mm, posuv: 150 mm/min.
10 L X+30 Y+85	Nábeh do bodu 3: Začiatkový bod kruhu s CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Nábeh do bodu 4: Koncový bod kruhu s CR, polomer 30 mm
12 L X+95	Nábeh do bodu 5
13 L X+95 Y+40	Nábeh do bodu 6
14 CT X+40 Y+5	Nábeh do bodu 7: Koncový bod kruhu, kruhový oblúk s tangenciálnym napojením na bod 6, TNC vypočíta polomer sám



15 L X+5	Nábeh do posledného bodu obrysu 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Odchod od obrysu po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
18 END PGM CIRCULAR MM	

Príklad: Úplný kruh kartézsky



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Vyvolanie nástroja
4 CC X+50 Y+50	Definovanie stredu kruhu
5 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbku obrábania
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Nábeh do začiatočného bodu kruhu po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením
9 C X+0 DR-	Nábeh do koncového bodu kruhu (= začiatočného bodu kruhu)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Odchod od obrysu po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
12 END PGM C-CC MM	



6.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice

Prehľad

Polárnymi súradnicami zadefinujete polohu prostredníctvom uhla **PA** a vzdialenosti **PR** od predtým definovaného pólu **Pol CC**.

Polárne súradnice využijete najmä pri:

- polohách na kruhovom oblúku,
- výkresoch obrobku so zadaniami uhlov, napr. pri otvoroch na kružnici.

Prehľad dráhových funkcií s polárnymi súradnicami

Funkcia	Tlačidlo dráhovej funkcie	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
Priamka LP	 + 	Priamka	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu priamky	Strana 245
Kruhový oblúk CP	 + 	Kruhová dráha okolo stredu kruhu/pólu do koncového bodu kruhového oblúka	Polárny uhol koncového bodu kruhu, smer otáčania	Strana 246
Kruhový oblúk CTP	 + 	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci prvok obrysu	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu	Strana 247
Závitnica (Helix)	 + 	Preloženie kruhovej dráhy priamkou	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu, súradnice koncového bodu na osi nástroja	Strana 248



Počiatok polárnych súradníc: Pól CC

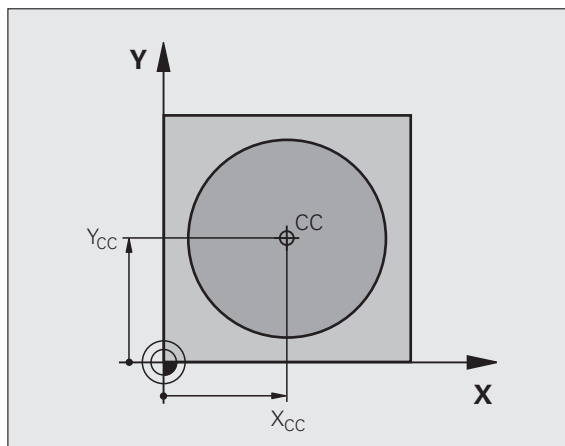
Pól CC môžete zadefinovať na ľubovoľnom mieste v programe obrábania predtým, než zadáte polohy pomocou polárnych súradníc. Pri definovaní pólu postupujte rovnako ako pri programovaní stredu kruhu.



- **Súradnice:** Zadajte pravouhlé súradnice pólu alebo ak chcete prevziať naposledy naprogramovanú polohu: Zadajte Žiadne súradnice. Pól definujte ešte predtým, ako naprogramujete polárne súradnice. Pól programujte len v pravouhlých súradniciach. Pól je účinný, až pokiaľ nezaadate nejaký nový pól.

Príklady blokov NC

12 CC X+45 Y+25



Priamka LP

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



- **Polomer polárnych súradníc PR:** Zadajte vzdialenosť koncového bodu priamky od pólu CC
- **Uhol polárnych súradníc PA:** Uhlová poloha koncového bodu priamky medzi -360° a $+360^\circ$

Znamienko **PA** je definované vzťažnou osou uhla:

- Uhol medzi vzťažnou osou uhla a **PR** proti smeru hodinových ručičiek: $PA > 0$
- Uhol medzi vzťažnou osou uhla a **PR** v smere hodinových ručičiek: $PA < 0$

Príklady blokov NC

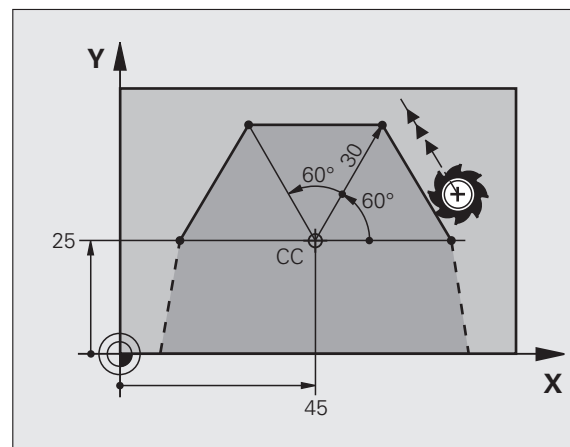
12 CC X+45 Y+25

13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

14 LP PA+60

15 LP IPA+60

16 LP PA+180



Kruhová dráha CP okolo pólu CC

Polomer polárnych súradníc **PR** je súčasne polomerom kruhového oblúka. **PR** je definovaný vzdialenosťou začiatočného bodu od pólu **CC**. Začiatočným bodom kruhovej dráhy je posledná naprogramovaná poloha nástroja pred kruhovou dráhou.



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

► **Smer otáčania DR**

Príklady blokov NC

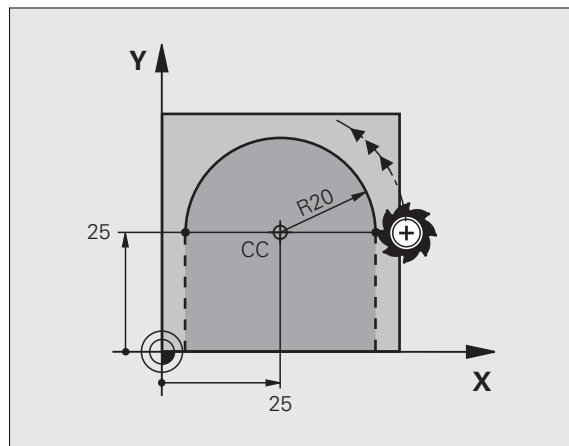
18 CC X+25 Y+25

19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

20 CP PA+180 DR+



Pri inkrementálnych súradniciach zadajte pre DR a PA rovnaké znamienko.



Kruhová dráha CTP s tangenciálnym napojením

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



► **Polomer polárnych súradníc PR:** Vzdialenosť koncového bodu kruhovej dráhy od pólu CC

► **Uhol polárnych súradníc PA:** Uhlová poloha koncového bodu kruhovej dráhy

Priklady blokov NC

12 CC X+40 Y+35

13 L X+0 Y+35 RL F250 M3

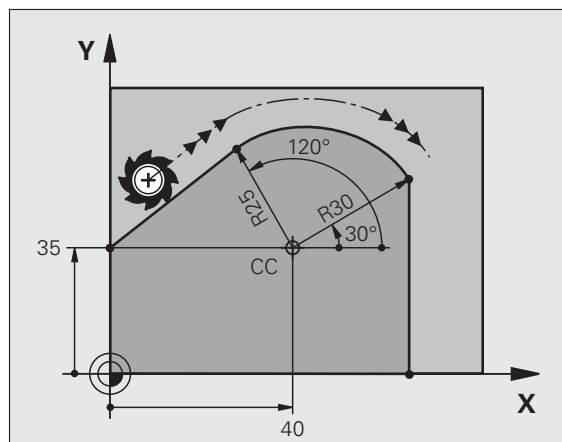
14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

16 L Y+0



Pól **nie je** stredom obrysovej kružnice!



Závitnica (Helix)

Závitnica vzniká preložením kruhového pohybu pohybom priamkovým, ktorý je na kruhový pohyb kolmý. Kruhovú dráhu programujete v hlavnej rovine.

Dráhové pohyby pre závitnicu sa dajú naprogramovať len prostredníctvom polárnych súradníc.

Použitie

- Vnútorne a vonkajšie závit s veľkými priermi
- Mazacie drážky

Výpočet závitnice

Na programovanie potrebujete inkrementálne zadanie celkového uhla, pod ktorým sa nástroj po závitnici posúva a celkovú výšku závitnice.

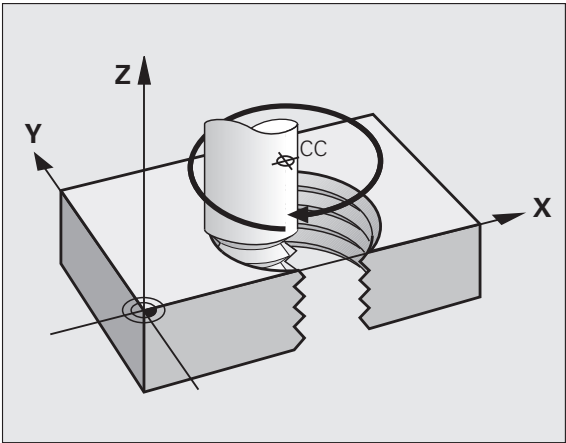
Pre výpočet smeru frézovania zdola nahor platí:

Počet chodov n	Chody závitú + prebehnutie chodu na začiatku a konci závitú
Celková výška h	Stúpanie P x počet chodov n
Inkrementálny celkový uhol IPA	Počet chodov x 360° + uhol pre začiatok závitú + uhol pre prebehnutie chodu
Začiatočná súradnica Z	Stúpanie P x (chody závitú + prebehnutie chodu na začiatku závitú)

Tvar závitnice

Tabuľka zobrazuje vzťah medzi smerom obrábania, smerom otáčania a korekciou polomeru pre určité tvary dráh.

Vnútorný závit	Smer- obrábania	Smer otáčania	Korekcia- polomeru
pravotočivý	Z+	DR+	RL
ľavotočivý	Z+	DR–	RR
pravotočivý	Z–	DR–	RR
ľavotočivý	Z–	DR+	RL
Vonkajší závit			
pravotočivý	Z+	DR+	RR
ľavotočivý	Z+	DR–	RL
pravotočivý	Z–	DR–	RL
ľavotočivý	Z–	DR+	RR



Programovanie závitnice



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

Pre celkový uhol **IPA** môžete zadať hodnotu v rozsahu od $-99\,999,9999^\circ$ do $+99\,999,9999^\circ$.



P

► **Uhol polárnych súradníc:** Celkový uhol, po ktorom sa nástroj posúva po závitnici, zadajte inkrementálny. **Po zadání uhla vyberte os nástroja niektorým z tlačidiel pre voľbu osí.**

► **Súradnice pre výšku závitnice** zadajte inkrementálnu

► **Smer otáčania DR**

Závitnica v smere hodinových ručičiek: DR-

Závitnica proti smeru hodinových ručičiek: DR+

► **Korekciu polomeru** zadajte podľa tabuľky

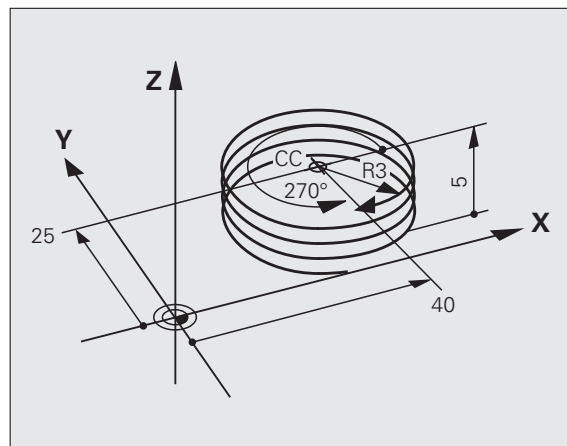
Príklady NC-blokov: Závit M6 x 1 mm so 4 chodmi

12 CC X+40 Y+25

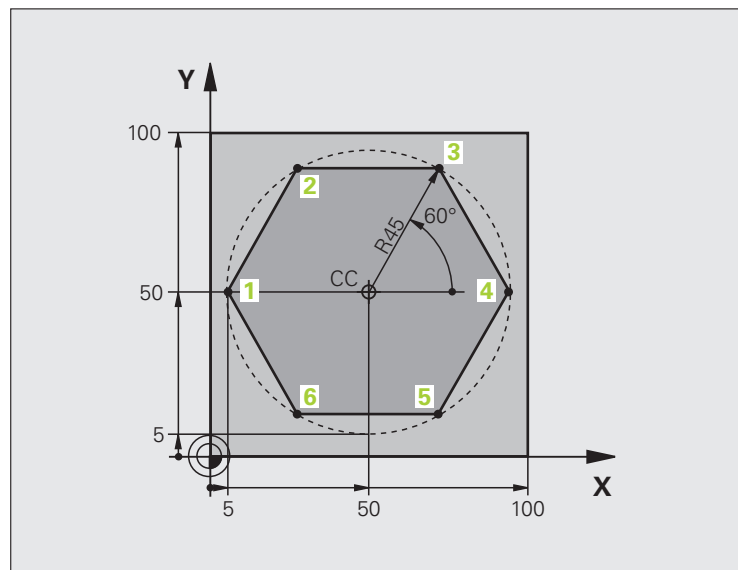
13 L Z+0 F100 M3

14 LP PR+3 PA+270 RL F50

15 CP IPA-1440 IZ+5 DR-

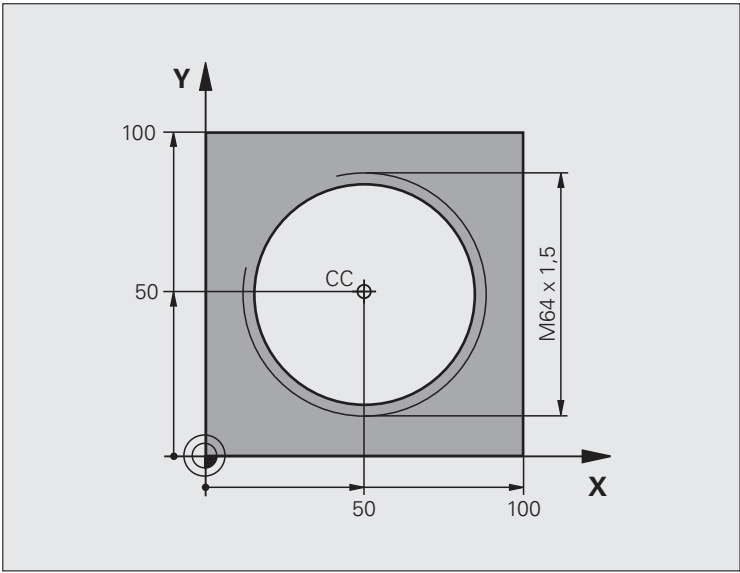


Príklad: Priamkový pohyb polárny



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
4 CC X+50 Y+50	Definícia vzťažného bodu polárnych súradníc
5 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbkú obrábania
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Nábeh po kruhovej dráhe na obrys do bodu 1 po kruhu s tangenciálnym napojením
9 LP PA+120	Nábeh do bodu 2
10 LP PA+60	Nábeh do bodu 3
11 LP PA+0	Nábeh do bodu 4
12 LP PA-60	Nábeh do bodu 5
13 LP PA-120	Nábeh do bodu 6
14 LP PA+180	Nábeh do bodu 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
17 END PGM LINEARPO MM	

Príklad: Helix



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 CC	Prevziať poslednú naprogramovanú polohu ako pól
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbku obrábania
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Nábeh na obrys po kruhu s tangenciálnym napojením
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Pojazd po závitnici
10 DEP CT CCA180 R+2	Odchod od obrys po kruhu s tangenciálnym napojením
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
12 END PGM HELIX MM	



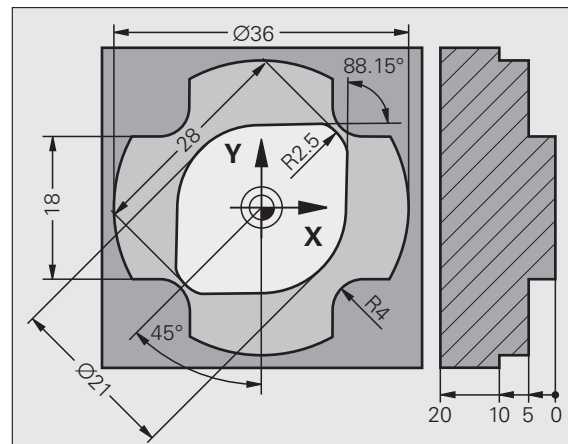
6.6 Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK

Základy

Výkresy obrobkov, ktorých kótovanie nevyhovuje požiadavkám programovania NC, často obsahujú zadania súradníc, ktoré nemôžete zadávať prostredníctvom šedých dialógových tlačidiel. Tak sa môžu, napr.

- známe súradnice nachádzať na obrysovom prvku alebo v jeho blízkosti,
- zadania súradníc vzťahovať na iný obrysový prvok, alebo
- byť známe smerové údaje a údaje o priebehu obrysu.

Takéto zadania programujete priamo pomocou Voľného programovania obrysu FK. TNC potom vypočíta obrys zo známych súradnicových zadanií a podporuje programovací dialóg interaktívnou grafikou FK. Obrázok vpravo hore znázorňuje kótovanie, ktoré prostredníctvom programovania FK zadáte najjednoduchšie.





Pri programovaní FK dbajte na nasledujúce predpoklady

Prvky obrysu môžete vo voľnom programovaní obrysu naprogramovať len v rovine obrábania. Rovinu obrábania zadefinujete v prvom bloku **BLK FORM** programu obrábania.

Pre každý prvok obrysu zadajte všetky potrebné údaje. V každom bloku naprogramujte tiež údaje, ktoré sa nemenia: nenaprogramované údaje sa považujú za neznáme!

Parametre Q sú prípustné vo všetkých prvkoch FK, okrem prvkov s relatívnymi vzťahmi (napr. **RX** alebo **RAN**) a takisto okrem prvkov, ktoré sa vzťahujú na iné bloky NC.

Ak v programe kombinujete konvenčné a voľné programovanie obrysu, tak musí byť každý úsek FK jednoznačne určený.

TNC vyžaduje pevný bod, z ktorého sa všetky prepočty vykonajú. Naprogramujte hneď pred úsekom FK pomocou šedých dialógových tlačidiel polohu, ktorá obsahuje obidve súradnice roviny obrábania. V tomto bloku neprogramujte žiadne parametre Q.

Ak je prvý blok v úseku FK blok **FCT** alebo blok **FLT**, musíte pred tento blok naprogramovať pomocou sivých dialógových tlačidiel minimálne dva bloky NC, aby tak bol presne definovaný smer nábehu.

Úsek FK nesmie nasledovať priamo za značkou **LBL**.



Vytváranie programov FK pre TNC 4xx:

Aby systém TNC 4xx dokázal načítať programy FK, ktoré boli vytvorené na systéme iTNC 530, musí byť poradie jednotlivých prvkov FK v rámci jedného bloku zadefinované v súlade s poradím prvkov na lište so softvérovými tlačidlami.



Grafika programovania FK



Aby ste pri programovaní FK mohli využívať grafiku, zvolte rozdelenie obrazovky PROGRAM + GRAFIKA (pozrite „Uložiť/Editovať program“ na strane 89)

Pri neúplných súradnicových zadaniach nie je často možné jednoznačne definovať obrys obrobku. V takomto prípade zobrazí TNC v grafike FK rôzne alternatívy riešenia a vy z nich vyberiete tú správnu. Grafika FK znázorňuje obrys obrobku rôznymi farbami:

- modrá** Prvok obrysu je jednoznačne určený
- zelená** Zadané údaje pripúšťajú viacero riešení; vy vyberiete to správne
- červená** Zadané údaje ešte nestačia na zadefinovanie prvku obrysu; musíte zadať viac údajov

Ak údaje smerujú k viacerým riešeniam a prvok obrysu je zobrazený zelenou farbou, tak správny obrys vyberiete nasledovne:

ZOBRAZ
RIEŠENIE

- Stláčajte softvérové tlačidlo ZOBRAZIŤ RIEŠENIE toľkokrát, až pokiaľ nie je prvok obrysu znázornený správne. Ak možné riešenia nie sú v štandardnom zobrazení jasne rozpoznateľné, použite funkciu priblíženie (Zoom) (2. lišta so softvérovými tlačidlami).

VYBRAT'
RIEŠENIE

- Zobrazený prvok obrysu zodpovedá výkresu: Softvérovým tlačidlom VYBRAŤ RIEŠENIE pripojí TNC požadované riešenie s NC blokom FSELECTn, pričom n označuje interné číslo riešenia. Číslo riešenia n by ste nemali meniť priamou editáciou, ale reštartovaním programovacej grafiky a stlačením softvérového tlačidla ZOBRAZIŤ RIEŠENIE



Ak zelenou farbou znázornený obrys ešte nechcete zadefinovať, stlačte softvérové tlačidlo UKONČIŤ VÝBER, čím môžete ďalej pokračovať v dialógu FK.



Prvky obrysu znázornené zelenou farbou by ste mali čo najrýchlejšie zadefinovať pomocou tlačidla ZVOLIŤ RIEŠENIE, aby ste tak znížili mieru mnohoznačnosti nasledujúcich prvkov obrysu.

Výrobca vášho stroja môže pre grafiku FK určiť iné farby.

Bloky NC z programu, ktorý sa vyvoláva pomocou PGM CALL, znázorní TNC inou farbou.

Zobrazenie čísel blokov v grafickom okne

Čísla blokov zobrazíte v grafickom okne:



- Nastavte softvérové tlačidlo ZOBRAZIŤ SKRYTÉ ČÍS. BLOKOV na ZOBRAZIŤ (lišta softvérových tlačidiel 3)



Konverzia programov FK na programy v dialógovom režime

Na konverziu programov FK na programy v dialógovom režime má TNC k dispozícii dve možnosti:

- Program previesť tak, aby štruktúra programu (opakovania častí programov a vyvolania podprogramov) ostala zachovaná. Nedá sa použiť, ak ste v sekvencii FK použili funkcie s parametrom Q.
- Program previesť tak, aby sa linearizovali opakovania častí programov, vyvolania podprogramov a prepočty parametrov Q. Pri linearizácii zapisuje TNC do vytváraného programu namiesto opakovaní častí programov a vyvolaní podprogramov bloky, ktoré sa majú interne vykonať, resp. vypočítava hodnoty, ktoré ste priradili prostredníctvom prepočtu parametrov Q v rámci jednej sekvencie FK.

PGM
MGTSPEC
FCTPROGRAMOVA
CIE
POMÔCKYZMENIť
PROGRAMKONVERZIA
FK->H
ŠTRUKTÚRYKONVERZIA
FK->H
LINEARNEJ

- ▶ Zvoľte program, ktorý chcete konvertovať
- ▶ Zvoľte špeciálne funkcie
- ▶ Vyberte pomôcky na programovanie
- ▶ Zvoľte lištu softvérových tlačidiel na konvertovanie programov
- ▶ Konverzia blokov FK zvoleného programu. TNC preloží všetky bloky FK na priamkové bloky (L) a kruhové bloky (CC, C), štruktúra programu ostane zachovaná, alebo
- ▶ Konverzia blokov FK zvoleného programu. TNC preloží všetky bloky FK na priamkové bloky (L) a kruhové bloky (CC, C), TNC program linearizuje



Názov nového súboru vytvoreného systémom TNC sa skladá z pôvodného názvu súboru, ku ktorému je pridaná prípona **_nc**. Príklad:

- Názov súboru programu FK: **HEBEL.H**
- Názov súboru konvertovaného programu v dialógovom režime, ktorý vytvorí TNC: **HEBEL_nc.h**

Rozlíšenie vytvoreného programu v dialógovom režime je 0,1 µm.

Konvertovaný program obsahuje za prevedenými blokmi NC komentár **SNR** a určité číslo. Číslo udáva číslo bloku programu FK, z ktorého sa vypočítal príslušný blok dialógového režimu.

Otvorenie dialógu FK

Keď stlačíte šedé tlačidlo dráhovej funkcie FK, zobrazí TNC softvérové tlačidlá, pomocou ktorých otvoríte dialóg FK: Pozri nasledujúcu tabuľku. Tieto 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.

Prvok FK	Softvérové tlačidlo
Priamka s tangenciálnym napojením	
Priamka bez tangenciálneho napojenia	
Kruhový oblúk s tangenciálnym napojením	
Kruhový oblúk bez tangenciálneho napojenia	
Pól pre programovanie FK	



Pól pre programovanie FK



- Zobrazenie softvérových tlačidiel na voľné programovanie obrysu: Stlačte tlačidlo FK
- Otvorenie dialógu na definovanie pólu: Stlačte softvérové tlačidlo FPOL. TNC zobrazí softvérové tlačidlá osí aktívnej roviny obrábania
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte súradnice pólu



Pól na programovanie FK zostane aktívny, kým pomocou FPOL nenadefinujete nový.

Voľné programovanie priamky

Priamka bez tangenciálneho napojenia



- Zobrazenie softvérových tlačidiel na voľné programovanie obrysu: Stlačte tlačidlo FK
- Otvorenie dialógu pre voľne programovanú priamku: Stlačte softvérové tlačidlo FL. TNC zobrazí ďalšie softvérové tlačidlá
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku všetky známe údaje. Grafika FK znázorní naprogramovaný obrys červenou farbou v prípade, že sú údaje dostačujúce. Viaceré alternatívy riešenia zobrazí TNC zelenou farbou (pozrite „Grafika programovania FK“, strana 254)



Priamka s tangenciálnym napojením

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



- Zobrazenie softvérových tlačidiel na voľné programovanie obrysu: Stlačte tlačidlo FK
- Otvorenie dialógu: Stlačte softvérové tlačidlo FLT
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku všetky známe údaje



Voľné programovanie kruhových dráh

Kruhová dráha bez tangenciálneho napojenia



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



- Otvorenie dialógu na voľne programované kruhové oblúky: Stlačte softvérové tlačidlo FC; TNC zobrazí softvérové tlačidlá na priame zadávanie údajov pre kruhovú dráhu alebo zadávanie údajov pre stred kruhu
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku všetky známe údaje: Grafika FK znázorní naprogramovaný obrys červenou farbou v prípade, ak sú údaje dostačujúce. Viaceré alternatívy riešenia zobrazí TNC zelenou farbou (pozrite „Grafika programovania FK“, strana 254)

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

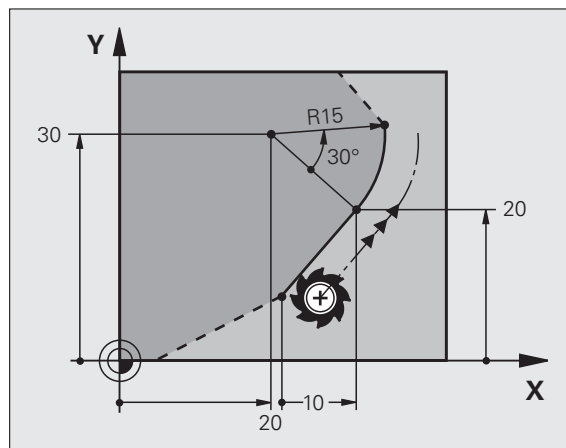
Známe údaje	Softvérové tlačidlá	
Pravouhlé súradnice X a Y		
Polárne súradnice, ktoré sa vzťahujú na FPOL		

Príklady blokov NC

7 FPOL X+20 Y+30

8 FL IX+10 Y+20 RR F100

9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15

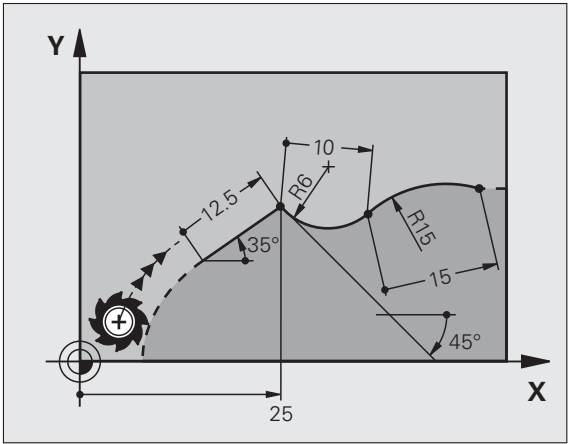
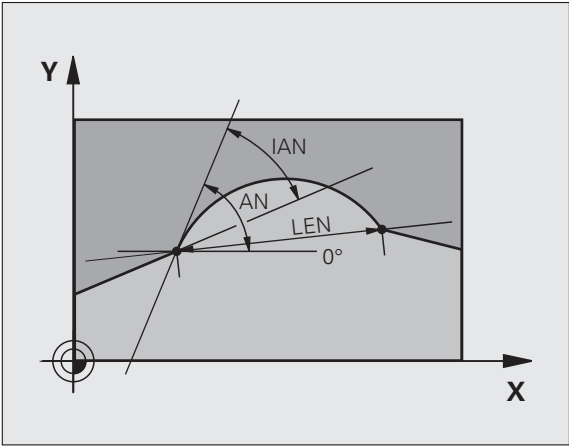


Smer a dĺžka obrysů prvku

Známe údaje	Softvérové tlačidlá
Dĺžka priamok	
Uhol stúpania priamok	
Dĺžka tetivy LEN úseku kruhového oblúka	
Uhol stúpania AN vstupnej tangenty	
Uhol stredového bodu úseku kruhového oblúka	

Príklady blokov NC

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



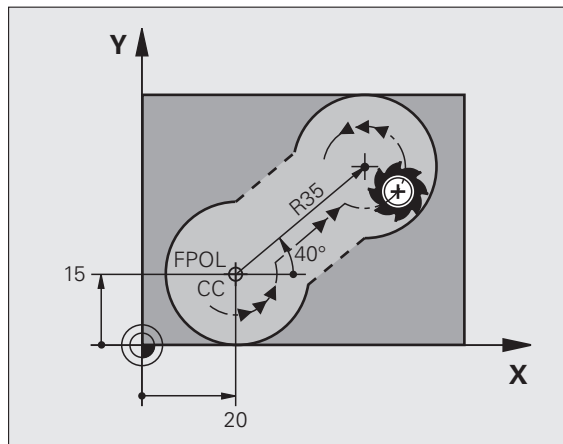
Stred kruhu CC, polomer a smer otáčania v bloku FC/FCT

Pre voľne programovateľné kruhové dráhy vypočíta TNC z vami zadanych údajov stred kruhu. Tým môžete aj pomocou programovania 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.



Známe údaje	Softvérové tlačidlá
Stred v pravouhlých súradniciach	
Stred v polárnych súradniciach	
Smer otáčania kruhovej dráhy	
Polomer kruhovej dráhy	

Príklady blokov NC

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

11 FPOL X+20 Y+15

12 FL AN+40

13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40



Uzatvorené obrysy

Prostredníctvom softvérového tlačidla CLSD označujete začiatok a koniec uzatvoreného obrysu. Tým sa zníži počet možných riešení pre posledný prvok obrysu.

CLSD pridajte okrem toho k niektorému ďalšiemu obrysovému zadaniu v prvom a poslednom bloku úseku FK.



Začiatok obrysu:

CLSD+

Koniec obrysu:

CLSD-

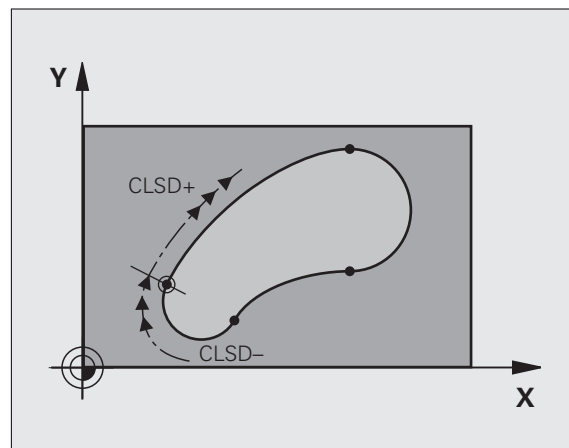
Príklady blokov NC

12 L X+5 Y+35 RL F500 M3

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

...

17 FCT DR- R+15 CLSD-



Pomocné body

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

Pomocné body na obryse

Pomocné body ležia priamo na priamkach, resp. na predĺženiach priamok alebo priamo na kruhovej dráhe.

Známe údaje	Softvérové tlačidlá		
Súradnice X pomocného bodu P1 alebo P2 priamky			
Súradnice Y pomocného bodu P1 alebo P2 priamky			
Súradnice X pomocného bodu P1, P2 alebo P3 kruhovej dráhy			
Súradnice Y pomocného bodu P1, P2 alebo P3 kruhovej dráhy			

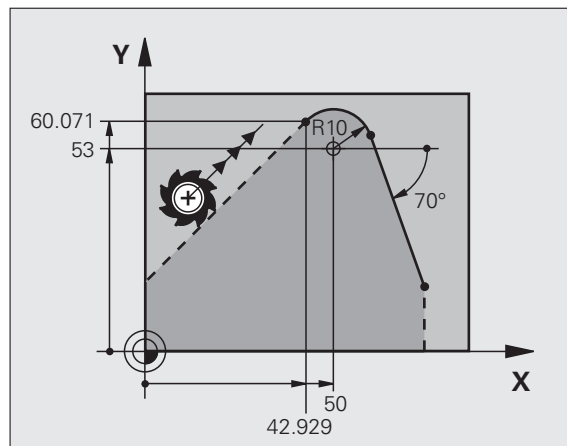
Pomocné body vedľa obrysu

Známe údaje	Softvérové tlačidlá	
Súradnice X a Y pomocného bodu vedľa priamky		
Vzdialenosť pomocného bodu od priamky		
Súradnice X a Y pomocného bodu vedľa kruhovej dráhy		
Vzdialenosť pomocného bodu od kruhovej dráhy		

Príklady blokov NC

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

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



Relatívne vzťahy

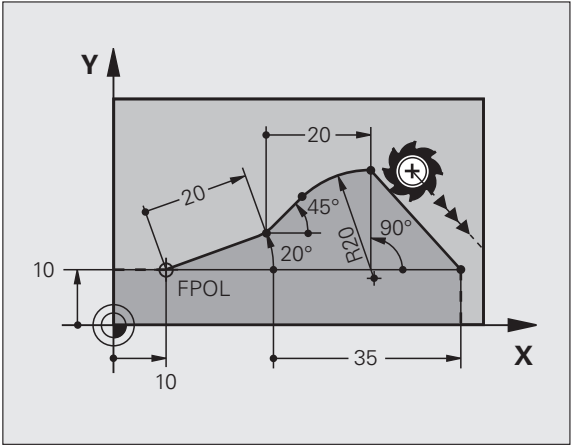
Relatívne vzťahy sú údaje, ktoré sa vzťahujú na iný prvok obrysu. Softvérové tlačidlá a programové slová pre Relatívne vzťahy sa začínajú písmenom „R“. Obrázok napravo znázorňuje rozmerové údaje, ktoré by mali byť naprogramované ako relatívne vzťahy.



Súradnice s relatívnym vzťahom zadávajúte vždy inkrementálne. Dodatočne zadajte číslo bloku obrysového prvku, na ktorý sa majú údaje vzťahovať.

Prvok obrysu, ktorého číslo bloku zadáte, sa nesmie nachádzať viac ako 64 polohovacích blokov pred blokom, v ktorom vzťah programujete.

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

Známe údaje	Softvérové tlačidlá	
Pravouhlé súradnice vzťahujúce sa na blok N		
Polárne súradnice vzťahujúce sa na blok N		

Príklady blokov NC

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



Relatívny vzťah na blok N: Smer a vzdialenosť obrysového prvku

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

Príklady blokov NC

17 FL LEN 20 AN+15

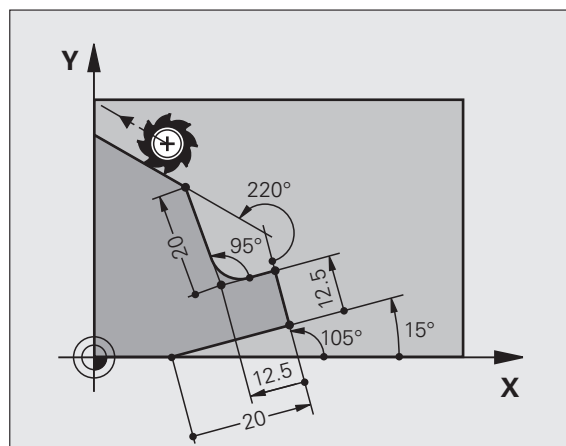
18 FL AN+105 LEN 12.5

19 FL PAR 17 DP 12.5

20 FSELECT 2

21 FL LEN 20 IAN+95

22 FL IAN+220 RAN 18



Relatívny vzťah na blok N: Stred kruhu CC

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

Príklady blokov NC

12 FL X+10 Y+10 RL

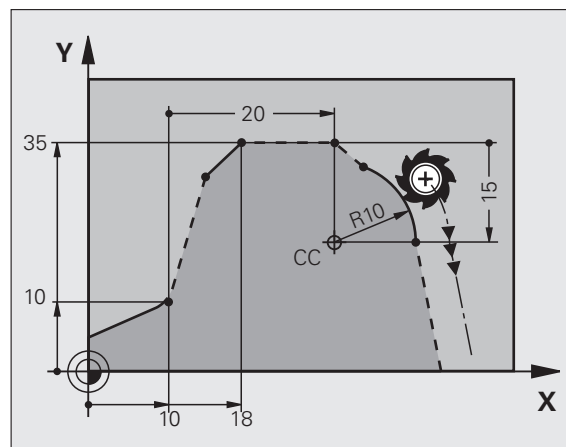
13 FL ...

14 FL X+18 Y+35

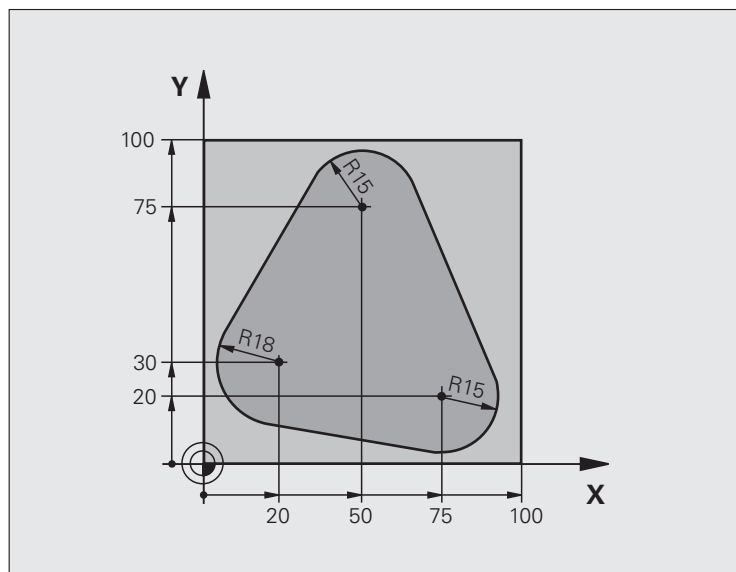
15 FL ...

16 FL ...

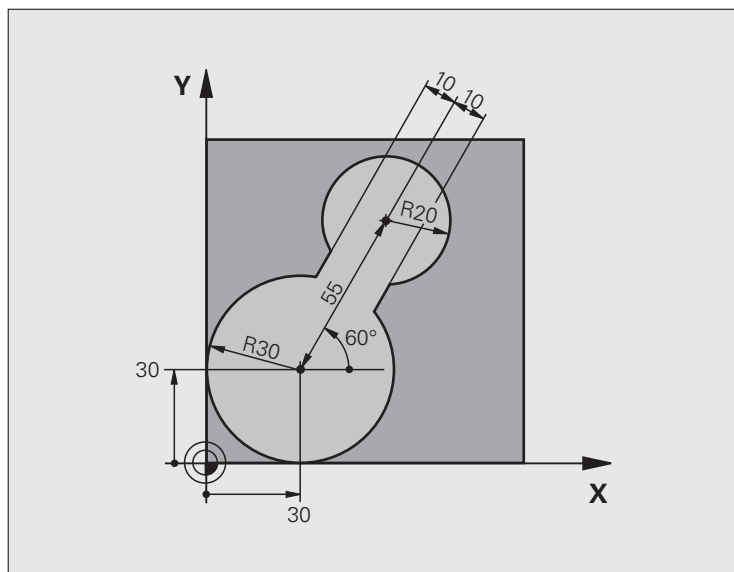
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14



Príklad: Programovanie FK 1



0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbku obrábania
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Nábeh na obrys po kruhu s tangenciálnym napojením
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Úsek FK:
9 FLT	Ku každému prvku obrysu naprogramujte známe údaje
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
18 END PGM FK1 MM	

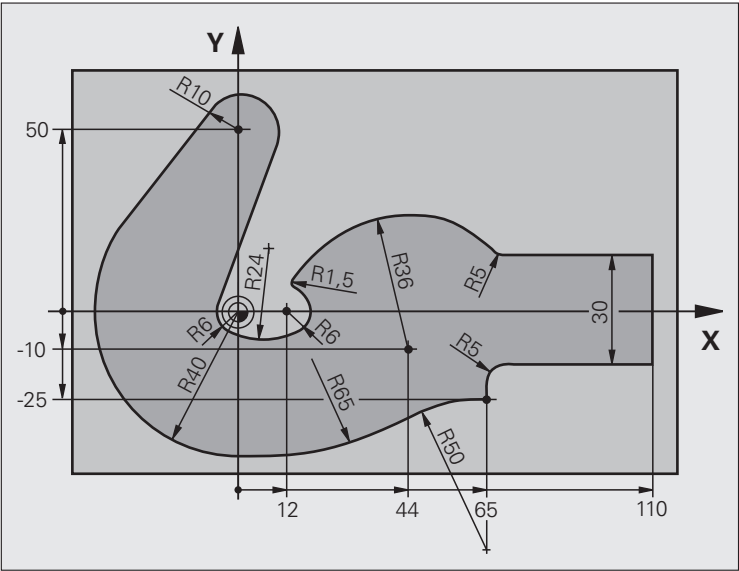


0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Predpolohovanie po osi nástroja
7 L Z-5 R0 F100	Nábeh na hĺbku obrábania

8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Nábeh na obrys po kruhu s tangenciálnym napojením
9 FPOL X+30 Y+30	Úsek FK:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Ku každému prvku obrysu naprogramujte známe údaje
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
21 END PGM FK2 MM	



Príklad: Programovanie FK 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbku obrábania



6.6 Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK

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





7

Programovanie:
Prevzatie dát zo súborov
DXF alebo obrysov v
nekódovanom texte



7.1 Spracovanie súborov DXF (softvérová možnosť)

Použitie

Súbory DXF, ktoré boli vytvorené v systéme CAD, môžete otvárať priamo v TNC, aby ste z nich mohli extrahovať obrysy alebo polohy obrábania a ukladať ich ako programy v nekódovanom texte (popisnom dialógu), resp. ako súbory bodov. Pri výbere obrysu získané programy v popisnom dialógu je možné vykonať aj na starších riadiacich systémoch TNC, pretože tieto obrysové programy obsahujú len bloky L a CC/C.

Ak spracúvate súbory DXF v prevádzkovom režime **Uložiť/Editovať program**, vytvára TNC obrysové programy s príponou súboru **.H** a súbory bodov s príponou **.PNT**. Ak spracúvate súbory DXF v prevádzkovom režime **smarT.NC**, vytvára TNC obrysové programy s príponou súboru **.HC** a súbory bodov s príponou **.HP**.



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

Pred načítaním do TNC dbajte na to, aby názov súboru DXF neobsahoval žiadne medzery, resp. nepovolené špeciálne znaky (pozrite „Názvy súborov“ na strane 126).

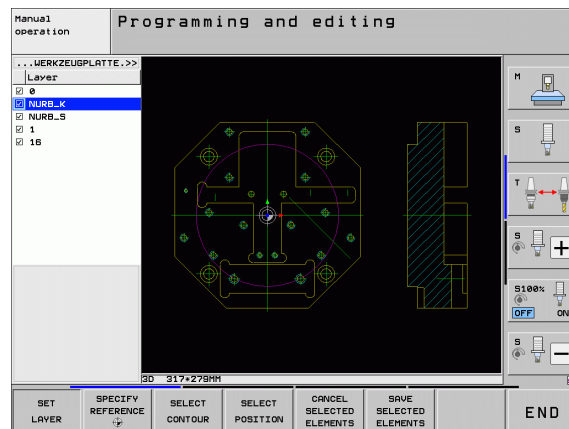
Súbor DXF, ktorý chcete otvoriť, musí obsahovať minimálne jednu vrstvu.

TNC podporuje najrozšírenejší formát DXF R12 (zodpovedá AC1009).

TNC nepodporuje žiaden binárny formát DXF. Pri vytváraní súboru DXF z programu CAD alebo kresliaceho programu dbajte na to, aby ste súbor uložili vo formáte ASCII.

Ako obrys môžete navoliť nasledujúce prvky DXF:

- LINE (priamka)
- CIRCLE (úplný kruh)
- ARC (výrez kruhu)
- POLYLINE (polygonálna čiara)



Otvorenie súboru DXF



- Zvoľte prevádzkový režim Uložiť/editovať



- Zvoľte správcu súborov



- Vyberte menu softvérových tlačidiel na výber zobrazovaných typov súborov: Stlačte softvérové tlačidlo ZVOLIŤ TYP



- Zobrazenie všetkých súborov DXF: Stlačte softvérové tlačidlo ZOBRAZIŤ DXF



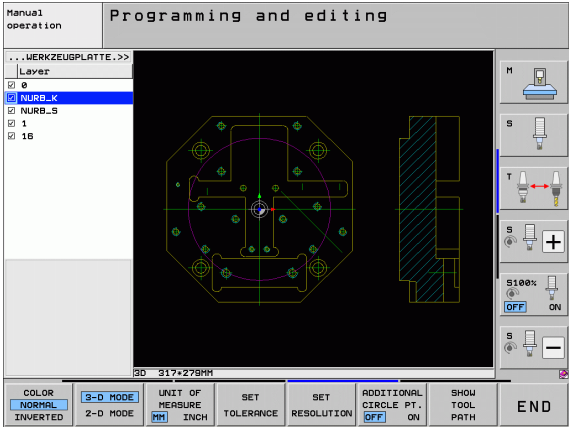
- Vyberte adresár, v ktorom je súbor DXF uložený
- Zvoľte požadovaný súbor DXF, výber potvrdte tlačidlom ENT: TNC spustí prevodník DXF a zobrazí obsah súboru DXF na obrazovke. V ľavom okne zobrazuje TNC tzv. vrstvy (úrovne), v pravom okne náčrt



Základné nastavenia

Na tretej lište softvérových tlačidiel sú k dispozícii rôzne možnosti pre nastavenie:

Nastavenie	Softvérové tlačidlo
FARBA NORMÁLNA/INVERZNÁ: Prepínanie farebnej schémy	FARBA NORMALNA INVERZ
3D-REŽIM/2D-REŽIM: Prepínanie medzi režimami 2D a 3D	3D-REŽIM 2D-REŽIM
JEDN. MER. MM/INCH: Nastavuje merné jednotky pre súbor DXF. V tejto mernej jednotke TNC vytvorí aj príslušný obrysový program	JEDNOTKA MIERY MM INCH
Nastavenie tolerancie: Tolerancia určuje, aká smie byť maximálna vzájomná vzdialenosť susedných prvkov obrysu. Pomocou tolerancie môžete vyrovnávať nepresnosti, ktoré vznikli pri vytváraní nákresu. Základné nastavenie závisí od rozsahu celého súboru DXF	STAVU RIADKU
Nastavenie rozlíšenia: Rozlíšenie určuje, s koľkými desatinnými miestami má TNC vytvoriť obrysový program. Základné nastavenie: 4 desatinné miesta (zodpovedá rozlíšeniu 0,1 µm pri aktívnej mernej jednotke MM)	NASTAVIť ROZLIŠENIE
Režim pre prevzatie bodov pri kruhoch a kruhových výrezoch: Režim určuje, či má TNC pri výbere polôh obrábania kliknutím myšou priamo prevziať stred kruhu (VYP.), alebo či má TNC zobraziť dodatočné body kruhu. ■ VYP. Nezobrazíť dodatočné body kruhu, prevziať priamo stredový bod kruhu, ak kliknete na kruh alebo kruhový výrez ■ ZAP. Zobrazíť dodatočné body kruhu, prevziať požadovaný bod kruhu po opakovanom kliknutí	DODAT. KRUH. BOD VYP. ZAP
Režim pre prevzatie bodov: Určenie, či má TNC pri výbere polôh obrábania zobrazíť dráhu posuvu alebo nie.	NASTROJ DRAHA ZOBRAZIť





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.



Nastavenie vrstvy

Súbory DXF spravidla obsahujú niekoľko vrstiev (úrovní), pomocou ktorých môže konštruktér organizovať svoj náčrt. 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 čo najmenej prebytočných informácií, môžete vypnúť všetky nadbytočné vrstvy, ktoré obsahuje súbor DXF.

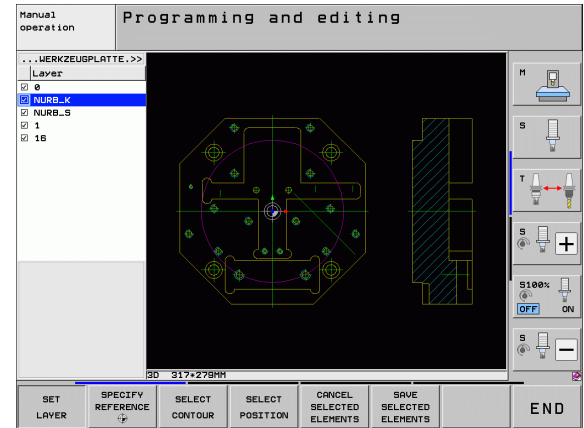


Súbor DXF, ktorý chcete spracovať, musí obsahovať minimálne jednu vrstvu.

Obrys môžete vybrať aj vtedy, ak ho konštruktér uložil v rôznych vrstvách.

NASTAVIŤ
LAYER

- ▶ Ak ešte nie je aktívny, vyberte režim na nastavenie vrstiev: TNC zobrazí v ľavom okne všetky vrstvy, ktoré obsahuje aktívny súbor DXF
- ▶ Ak budete chcieť vrstvu vypnúť: Pomocou ľavého tlačidla myši vyberte požadovanú vrstvu a kliknutím na začiarkavacie políčko ju vypnite
- ▶ Ak budete chcieť vrstvu zapnúť: Pomocou ľavého tlačidla myši vyberte požadovanú vrstvu a kliknutím na začiarkavacie políčko ju znovu zapnite



Definovanie vzťažného bodu

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 posunúť nulový bod nákresu do správnej polohy.

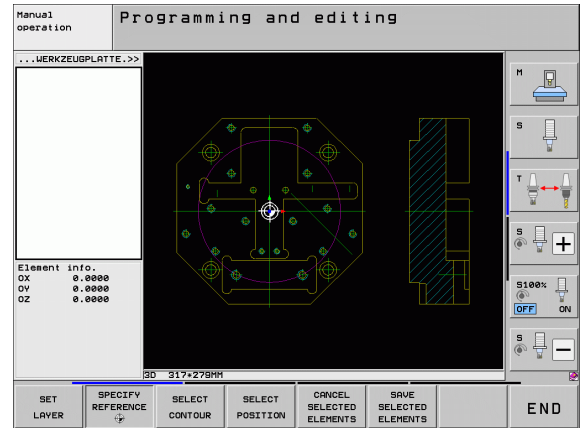
Vzťažný bod môžete zadefinovať na nasledujúcich miestach:

- Na začiatočnom, koncovom bode alebo v strede priamky
- Na začiatočnom alebo koncovom bode kruhového oblúka
- Na každom prechode kvadrantov alebo v strede úplného kruhu
- Na priesečníkoch
 - dvoch priamok, aj ak sa priesečník nachádza na predĺžení príslušnej priamky
 - priamky a kruhového oblúka
 - priamky a úplného kruhu
 - dvoch kruhov (bez ohľadu na to, či sa jedná o kruhový výrez alebo úplný kruh)



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

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
- Kliknite ľavým tlačidlom myši na požadovaný prvok, na ktorý chcete umiestniť vzťažný bod: TNC zobrazí symbolom hviezdičky voliteľné vzťažné body, ktoré sa nachádzajú na zvolenom prvku
- Kliknite na hviezdičku, ktorú chcete zvoliť ako vzťažný bod: TNC umiestni symbol vzťažného bodu na vybrané miesto. Príp. použite funkciu zväčšenia, ak je vybraný prvok príliš malý

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
- Kliknite ľavým tlačidlom myši na druhý prvok (priamka, úplný kruh alebo kruhový oblúk): TNC umiestni symbol vzťažného bodu do priesečníka.



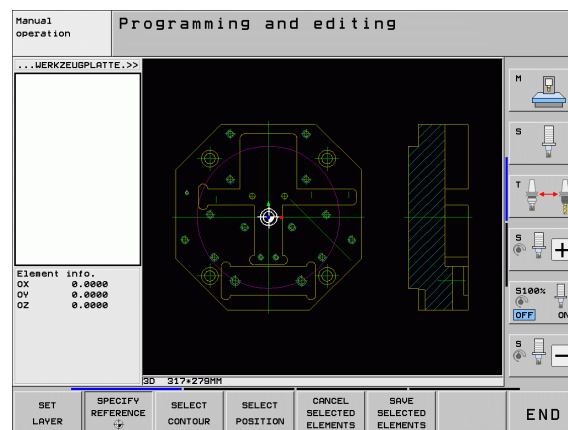
TNC vypočíta priesečník dvoch prvkov aj vtedy, ak sa tento bod nachádza v predĺžení niektorého z daných prvkov.

Ak dokáže TNC 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.

Informácie o prvku

TNC zobrazí na obrazovke vľavo dole, ako ďaleko sa nachádza vami vybraný vzťažný bod od nulového bodu výkresu.



Zvolenie a uloženie obrysu



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

Ak obrysový program nepoužívate v prevádzkovom režime **smarT.NC**, musíte smer obehu pri výbere obrysu definovať tak, aby sa zhodoval s požadovaným smerom obrábania.

Zvoľte prvý prvok obrysu tak, aby pri nábehu nedošlo ku kolízii.

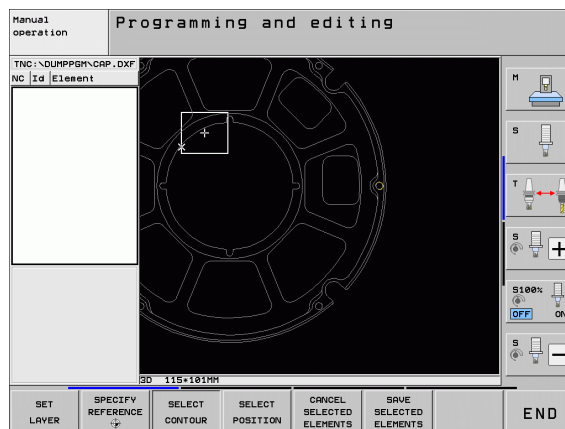
Ak sa prvky obrysu nachádzajú príliš blízko pri sebe, použite funkciu priblíženia (Zoom)

ZVOLIŤ
OBRYS

- ▶ Vyberte režim na výber obrysu: TNC vypne vrstvu zobrazenú v ľavom okne a pravé okno je aktivované na výber obrysu
- ▶ Výber prvku obrysu: Ľavým tlačidlom myši kliknite na želaný prvok obrysu. TNC znázorní zvolený prvok obrysu modrou farbou. Zároveň zobrazí TNC zvolený prvok ako symbol (kruh alebo priamka) v ľavom okne
- ▶ Výber nasledujúceho prvku obrysu: Ľavým tlačidlom myši kliknite na želaný prvok obrysu. TNC znázorní zvolený prvok obrysu modrou farbou. Ak sa vo vybranom smere priebehu dajú jasne vybrať aj ďalšie prvky obrysu, označí TNC tieto prvky zelenou farbou. Kliknutím na posledný zelený prvok prevezmete všetky prvky do obrysových programov. V ľavom okne zobrazí TNC všetky vybrané prvky obrysu. Zelenou farbou označené prvky vyznačí TNC bez háčika v stĺpci NC. TNC neuloží takéto prvky do programu obrysu. Označené prvky môžete prevziať do programu obrysu aj kliknutím v ľavom okne.
- ▶ V prípade potreby môžete vybrané prvky znovu vypnúť tým, že znovu kliknete na daný prvok v pravom okne, pričom však musíte súčasne podržať stlačený kláves CTRL



Ak ste vybrali polygonálne čiary, TNC v ľavom okne zobrazí dvojstupňové Id číslo. Prvé číslo je priebežné číslo prvku obrysu, druhé číslo je číslo prvku danej polygonálnej čiary pochádzajúce zo súboru DXF.



ULOŽIŤ
ZVOLENÉ
PRVKY

ENT

ZRUŠIŤ
ZVOLENÉ
PRVKY

- Uložte vybrané prvky obrysu do programu popisného dialógu: TNC zobrazí prekryvacie okno, do ktorého môžete vložiť ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Ak obsahuje názov súboru DXF prehlásky alebo medzery, nahradí TNC tento znak spodnou pomlčkou
- Potvrdenie vstupu: TNC uloží obrysový program do adresára, v ktorom je takisto uložený aj súbor DXF
- Ak chcete vybrať ďalšie obrysy: Stlačte softvérové tlačidlo ZRUŠIŤ VYBRANÉ PRVKY 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 – najskôr účinná definícia – zahŕňa vybrané prvky obrysu, takže vznikne optimalizovaná veľkosť polovýrobku.

TNC uloží len tie prvky, ktoré sú aj skutočne zvolené (prvky označené modrou farbou), teda tie, ktoré sú označené háčikom v ľavom okne.

Rozdeliť, predĺžiť, skrátiť prvky obrysu

Ak sú vybrané prvky obrysu spojené vzájomne tupým spôsobom, musíte najskôr príslušný prvok obrysu rozdeliť. Táto funkcia je dostupná automaticky, ak sa nachádzate v režime na výber obrysu.

Postupujte nasledovne:

- ▶ Je vybraný prvok obrysu spojený tupým spôsobom, teda je vyznačený modrou farbou
- ▶ Kliknite na prvok obrysu, ktorý chcete rozdeliť: TNC zobrazí priesečník hviezdíčkou s kruhom a koncové body, ktoré sa dajú vybrať jednoduchou hviezdíčkou
- ▶ Pri stlačení klávese CTRL kliknite na priesečník: TNC rozdelí prvok obrysu v priesečníku a znovu vypne body. Príp. TNC predĺži alebo skráti na tupo napojený prvok obrysu až po priesečník oboch prvkov
- ▶ Znovu kliknite na delený prvok obrysu: TNC zapne priesečníky a koncové body
- ▶ Kliknite na požadovaný koncový bod: TNC vyznačí rozdelený prvok modrou farbou
- ▶ Vyberte ďalší prvok obrysu



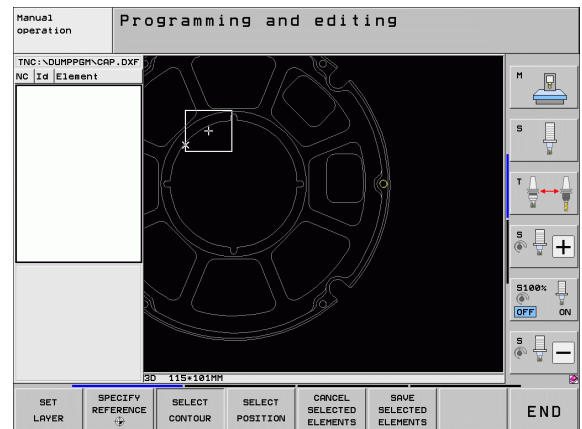
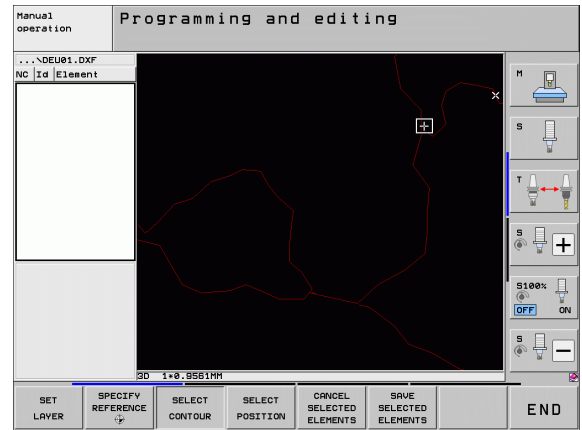
Ak je predĺžovaný/skracovaný prvok obrysu priamka, TNC ju predĺži/skráti lineárne. Ak je predĺžovaný/skracovaný prvok obrysu kruhový oblúk, TNC ho predĺži/skráti kruhovo.

Aby ste mohli využiť tieto funkcie, musíte mať vybrané minimálne dva prvky obrysu, čím jednoznačne určíte smer.

Informácie o prvku

TNC zobrazí na obrazovke vľavo dolu rôzne informácie o obrysovom prvku, ktorý ste naposledy vybrali kliknutím myšou v ľavom alebo pravom okne.

- Priamka
Koncový bod priamok a dodatočne sivou farbou zobrazený počiatočný bod priamok
- Kruh, kruhový výrez
Stred kruhu, koncový bod kruhu a smer otáčania. Dodatočne sivou farbou zobrazený počiatočný bod a polomer kruhu



Vybrat' a uložit' polohy obrábania



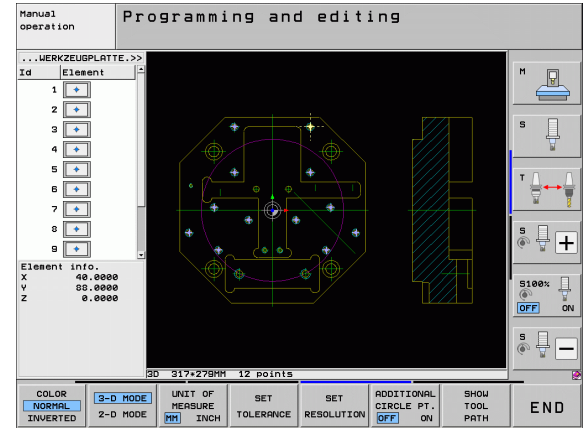
Na výber polôh obrábania musíte použiť dotykovú plošku (touchpad) na klávesnici TNC alebo myš pripojenú cez USB.

Aby sa vybrané polohy nachádzali v tesnej blízkosti, použite funkciu na zväčšenie.

Príp. zvolte základné nastavenie tak, aby TNC zobrazovalo dráhy nástroja (pozrite „Základné nastavenia“ na strane 274).

Na voľbu polôh obrábania sú k dispozícii tri možnosti:

- **Jednotlivý výber:**
Požadovanú polohu obrábania vyberiete pomocou jednotlivých kliknutí myšou (pozrite „Jednotlivý výber“ na strane 283)
- **Rýchla voľba pre polohy vŕtania prostredníctvom oblasti myši:**
Prostredníctvom natiahnutia oblasti pomocou myši vyberiete všetky vŕtacie polohy v nej obsiahnuté (pozrite „Rýchly výber pre vŕtacie polohy cez oblasť myši“ na strane 284)
- **Rýchla voľba pre polohy vŕtania pomocou zadania priemeru:**
Prostredníctvom zadania priemeru otvoru vyberiete všetky vŕtacie polohy s týmto priemerom, ktoré sú obsiahnuté v súbore DXF (pozrite „Rýchly výber vŕtacích polôh cez zadanie priemeru“ na strane 285)



Jednotlivý výber

ZVOLIT
POLOHU

- Aktivovanie režimu na výber polohy obrábania: TNC vypne vrstvu zobrazenú v ľavom okne a pravé okno je aktivované na výber polohy
- Výber polohy obrábania: Ľavým tlačidlom myši kliknite na požadovaný prvok: TNC zobrazí hviezdičkou voliteľné polohy obrábania, ktoré sa nachádzajú na vybranom prvku. Kliknite na jednu z hviezdičiek: TNC prevezme vybranú polohu do ľavého okna (zobrazí bodkovaný symbol). Keď kliknete na kruh, TNC prevezme stred kruhu priamo ako polohu obrábania
- V prípade potreby môžete vybrané prvky znovu vypnúť tým, že znovu kliknete na daný prvok v pravom okne, pričom však musíte súčasne podržať stlačené tlačidlo CTRL (kliknite v rámci označenia)
- Ak chcete určiť polohu obrábania rozrezaním dvoch prvkov, kliknite ľavým tlačidlom myši na prvý prvok: TNC zobrazí hviezdičkou voliteľné polohy obrábania
- Ľavým tlačidlom myši kliknite na druhý prvok (priamka, úplný kruh alebo kruhový oblúk): TNC prevezme priesečník prvkov do ľavého okna (zobrazí bodkovaný symbol)

ULOŽIT
ZVOLENÉ
PRVKY

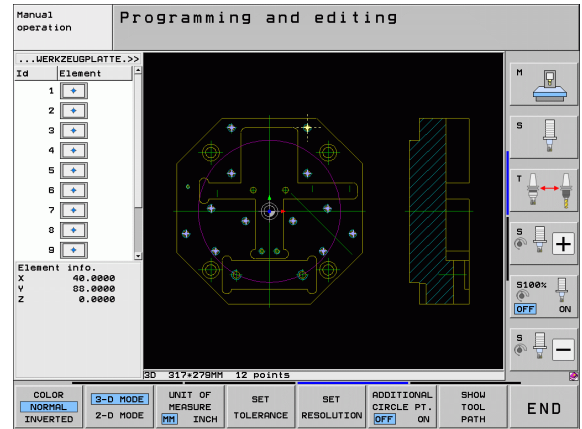
- Uložte vybrané polohy obrábania do súboru bodov: TNC zobrazí prekryvacie okno, do ktorého môžete vložiť ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Ak názov súboru DXF obsahuje prehlásky alebo medzery, nahradí TNC tieto znaky podčiarkovníkom

ENT

- Potvrdenie vstupu: TNC uloží obrysový program do adresára, v ktorom je takisto uložený aj súbor DXF

ZRUŠIT
ZVOLENÉ
PRVKY

- Ak chcete vybrať ďalšie polohy na obrábanie, ktoré chcete uložiť do iného súboru: Stlačte softvérové tlačidlo ZRUŠIŤ VYBRANÉ PRVKY a vyberte nasledujúcu polohu obrábania podľa predchádzajúceho popisu



Rýchly výber pre vŕtacie polohy cez oblasť myši

ZVOLIT
POLOHU

- ▶ Aktivovanie režimu na výber polohy obrábania: TNC vypne vrstvu zobrazenú v ľavom okne a pravé okno je aktivované na výber polohy
- ▶ Stlačte kláves Shift na klávesnici a ľavým tlačidlom myši potiahnite oblasť, v ktorej má TNC prevziať všetky obsiahnuté stredy kruhov ako polohy vŕtania: TNC zapne okno, v ktorom môžete otvory filtrovať podľa veľkosti
- ▶ Určite nastavenia filtra (pozrite „Nastavenia filtra“ na strane 286) a potvrdte ich tlačidlom **Použiť**: TNC prevezme vybrané polohy do ľavého okna (zobrazí bodkovaný symbol)
- ▶ V prípade potreby môžete vybrané prvky znovu vypnúť tým, že znovu potiahnete oblasť, pričom však musíte súčasne podržať stlačený kláves CTRL

ULOŽIT
ZVOLENÉ
PRVKY

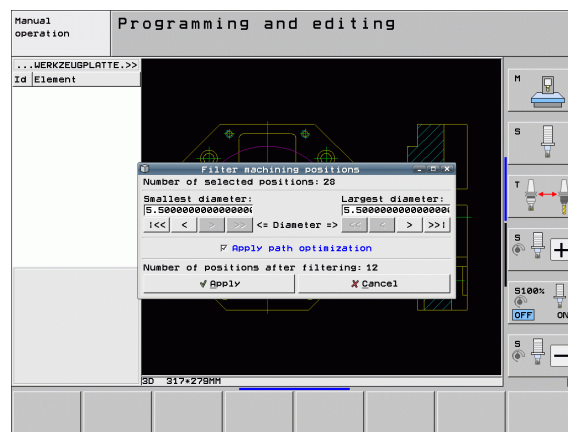
- ▶ Uložte vybrané polohy obrábania do súboru bodov: TNC zobrazí prekrývacie okno, do ktorého môžete vložiť ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Ak názov súboru DXF obsahuje prehlásky alebo medzery, nahradí TNC tieto znaky podčiarkovníkom

ENT

- ▶ Potvrdenie vstupu: TNC uloží obrysový program do adresára, v ktorom je takisto uložený aj súbor DXF

ZRUŠIT
ZVOLENÉ
PRVKY

- ▶ Ak chcete vybrať ďalšie polohy na obrábanie, ktoré chcete uložiť do iného súboru: Stlačte softvérové tlačidlo **ZRUŠIŤ VYBRANÉ PRVKY** a vyberte nasledujúcu polohu obrábania podľa predchádzajúceho popisu



Rýchly výber vŕtacích polôh cez zadanie priemeru

ZVOLÍŤ
POLOHU

- Aktivovanie režimu na výber polohy obrábania: TNC vypne vrstvu zobrazenú v ľavom okne a pravé okno je aktivované na výber polohy



PRE-
NER
ZVOLÍŤ

- Výber poslednej lišty softvérových tlačidiel
- Otvorte Dialóg pre zadanie priemeru: TNC zobrazí prekryvacie okno, v ktorom môžete zadať ľubovoľný priemer.
- Vložte požadovaný priemer a potvrdte ho tlačidlom ENT: TNC vyhľadá v súbore DXF vložený priemer a potom zobrazí okno, v ktorom je zvolený priemer, ktorý najviac zodpovedá vami zvolenému priemeru. Dodatočne môžete otvory filtrovať podľa veľkosti
- Príp. určite nastavenia filtra (pozrite „Nastavenia filtra“ na strane 286) a potvrdte ich tlačidlom Použiť: TNC prevezme vybrané polohy do ľavého okna (zobrazí bodkovaný symbol)
- V prípade potreby môžete vybrané prvky znovu vypnúť tým, že znovu potiahnete oblasť, pričom však musíte súčasne podržať stlačený kláves CTRL

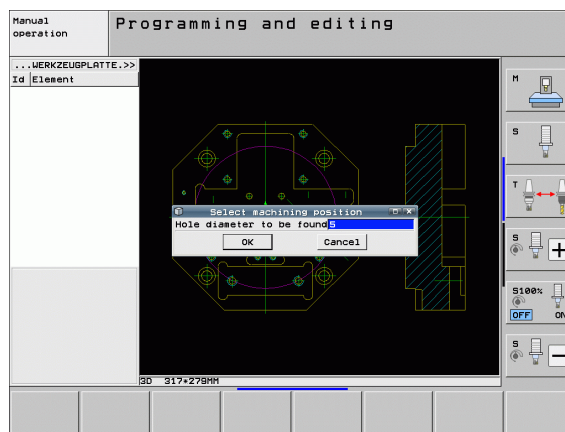
ULOŽIŤ
ZVOLENÉ
PRVKY

- Uložte vybrané polohy obrábania do súboru bodov: TNC zobrazí prekryvacie okno, do ktorého môžete vložiť ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Ak obsahuje názov súboru DXF prehlásky alebo medzery, nahradí TNC tieto znaky spodnou pomlčkou

ENT

ZRUŠIŤ
ZVOLENÉ
PRVKY

- Potvrdenie vstupu: TNC uloží obrysový program do adresára, v ktorom je takisto uložený aj súbor DXF
- Ak chcete vybrať ďalšie polohy na obrábanie, ktoré chcete uložiť do iného súboru: Stlačte softvérové tlačidlo ZRUŠIŤ VYBRANÉ PRVKY a vyberte nasledujúcu polohu obrábania podľa predchádzajúceho popisu



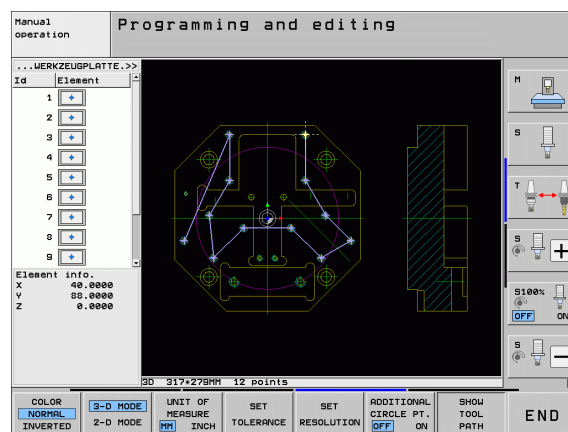
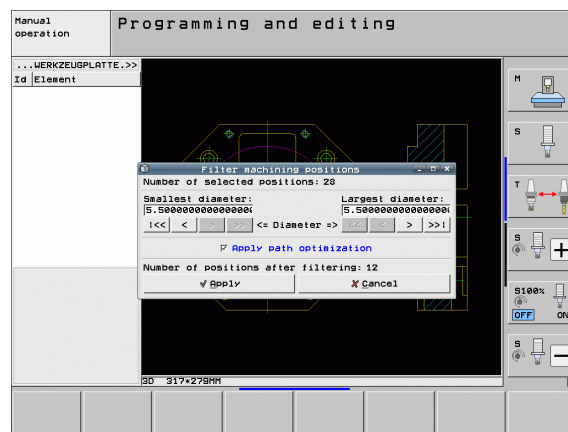
Nastavenia filtra

Po označení polôh vrtania pomocou rýchlej voľby zobrazí TNC prekryvacie okno, v ktorom je naľavo zobrazený najmenší a napravo najväčší nájdený priemer otvoru. Pomocou tlačidiel pod ukazovateľom priemeru môžete v ľavej oblasti nastaviť dolný a v pravej oblasti horný priemer tak, aby ste mohli prevziať vami požadované priemery otvorov.

K dispozícii sú nasledujúce tlačidlá:

Nastavenie filtra najmenšieho priemeru	Softvérové tlačidlo
Zobrazenie najmenšieho nájdeného priemeru (základné nastavenie)	
Zobrazenie najbližšieho nájdeného menšieho priemeru	
Zobrazenie najbližšieho nájdeného väčšieho priemeru	
Zobraziť najväčší nájdený priemer TNC nastaviť filter pre najmenší priemer na hodnotu, ktorá je nastavená na najväčší priemer	
Nastavenie filtra najväčšieho priemeru	Softvérové tlačidlo
Zobrazenie najmenšieho nájdeného priemeru. TNC nastaviť filter pre najväčší priemer na hodnotu, ktorá je nastavená pre najmenší priemer	
Zobrazenie najbližšieho nájdeného menšieho priemeru	
Zobrazenie najbližšieho nájdeného väčšieho priemeru	
Zobraziť najväčší nájdený priemer (základné nastavenie)	

Pomocou voľby **Použiť optimalizáciu dráhy** (základné nastavenie je Použiť optimalizáciu dráhy) vytriedi TNC zvolené polohy obrábania tak, aby podľa možnosti nevznikli žiadne nepotrebné posuvy naprázdno. Dráhu nástroja môžete zobraziť softvérovým tlačidlom ZOBRAZIŤ DRÁHU NÁSTROJA (pozrite „Základné nastavenia“ na strane 274).



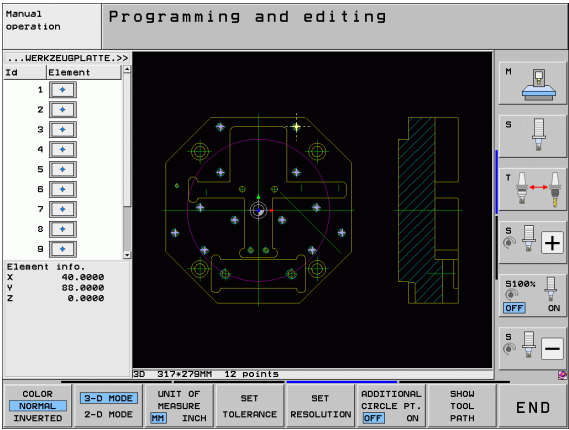
Informácie o prvku

TNC zobrazí na obrazovke vľavo dolu súradnice polohy obrábania, ktorú ste naposledy vybrali kliknutím myšou v ľavom alebo pravom okne.

Vrátiť akcie

Môžete vrátiť posledné štyri činnosti, ktoré ste vykonali v režime na triedenie polôh obrábania. Na tento účel sú na poslednej lište softvérových tlačidiel k dispozícii nasledujúce softvérové tlačidlá:

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Vrátenie poslednej vykonanej činnosti	AKCIU VRÁTIŤ
Opakovať poslednú vykonanú akciu	AKCIU ZOPAKOVAŤ



Funkcia priblíženia (Zoom)

Aby ste pri výbere obrysu alebo bodu dokázali ľahko rozpoznať aj tie najmenšie detaily, má na tento účel TNC k dispozícii výkonnú funkciu priblíženia (Zoom):

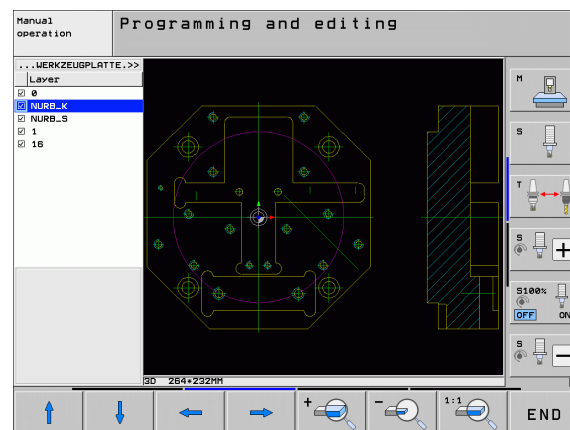
Funkcia	Softvérové tlačidlo
Zväčšiť obrobok. TNC zväčší zásadne tak, že sa vždy zväčší stred aktuálne zobrazeného výseku. Príp. polohujte výkres v okienku pomocou ikonových líšt tak, že želaný detail bude po stlačení softvérového tlačidla priamo viditeľný.	
Zmenšiť obrobok	
Zobraziť obrobok v pôvodnej veľkosti	
Posunúť oblasť zväčšenia nahor	
Posunúť oblasť zväčšenia nadol	
Posunúť oblasť zväčšenia doľava	
Posunúť oblasť zväčšenia doprava	



Ak použijete myš s kolieskom, potom môžete otáčaním kolieska zväčšovať a zmenšovať. Stred zväčšenia leží na mieste, na ktorom sa práve nachádza ukazovateľ myši.

Alternatívne môžete zväčšenie dosiahnuť aj výberom zväčšovanej oblasti ľavým tlačidlom myši.

Dvojitým kliknutím pravým tlačidlom myši dosiahnete návrat do základného zobrazenia.



7.2 Prevzatie údajov z dialógových nekódovaných programov

Použitie

Pomocou tejto funkcie môžete vyberať úseky obrysov alebo aj úplné obrysy, obzvlášť vytvorené systémami CAM, z existujúcich dialógových nekódovaných programov. TNC zobrazuje dialógové nekódované programy dvoj alebo trojrozmerné.

Výnimočne účinne využijete prevzatie dát v spojení s funkciou **smartWizard**, ktorá poskytuje jednotky na obrábanie obrysu pre 2D a 3D obrábania.

Otvorte dialógový nekódovaný súbor



- Zvoľte prevádzkový režim Uložiť/editovať



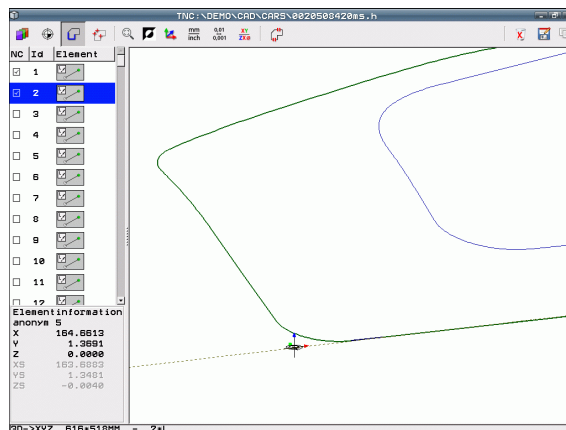
- Zvoľte správcu súborov



- Vyberte menu softvérových tlačidiel na výber zobrazovaných typov súborov: Stlačte softvérové tlačidlo ZVOLÍŤ TYP



- Zobrazenie všetkých súborov v popisnom dialógu: Stlačte softvérové tlačidlo ZOBRAZIŤ H
- Vyberte adresár, v ktorom je súbor uložený
- Vyberte požadovaný súbor H
- Kombináciou klávesov CTRL+O vyberte dialóg Otvoriť s ...
- Vyberte Otvoriť s **Konvertor**, výber potvrdíte tlačidlom ENT: TNC otvorí súbor popisného dialógu a graficky zobrazí obrysové prvky



Definujte vzťazný bod, zvolíte obrysy a uložte

Nastavenie vzťazného bodu a výber obrysov sú identické ako pri preberaní údajov zo súboru DXF:

- Pozrite „Definovanie vzťazného bodu“, strana 277
- Pozrite „Zvolenie a uloženie obrysu“, strana 279

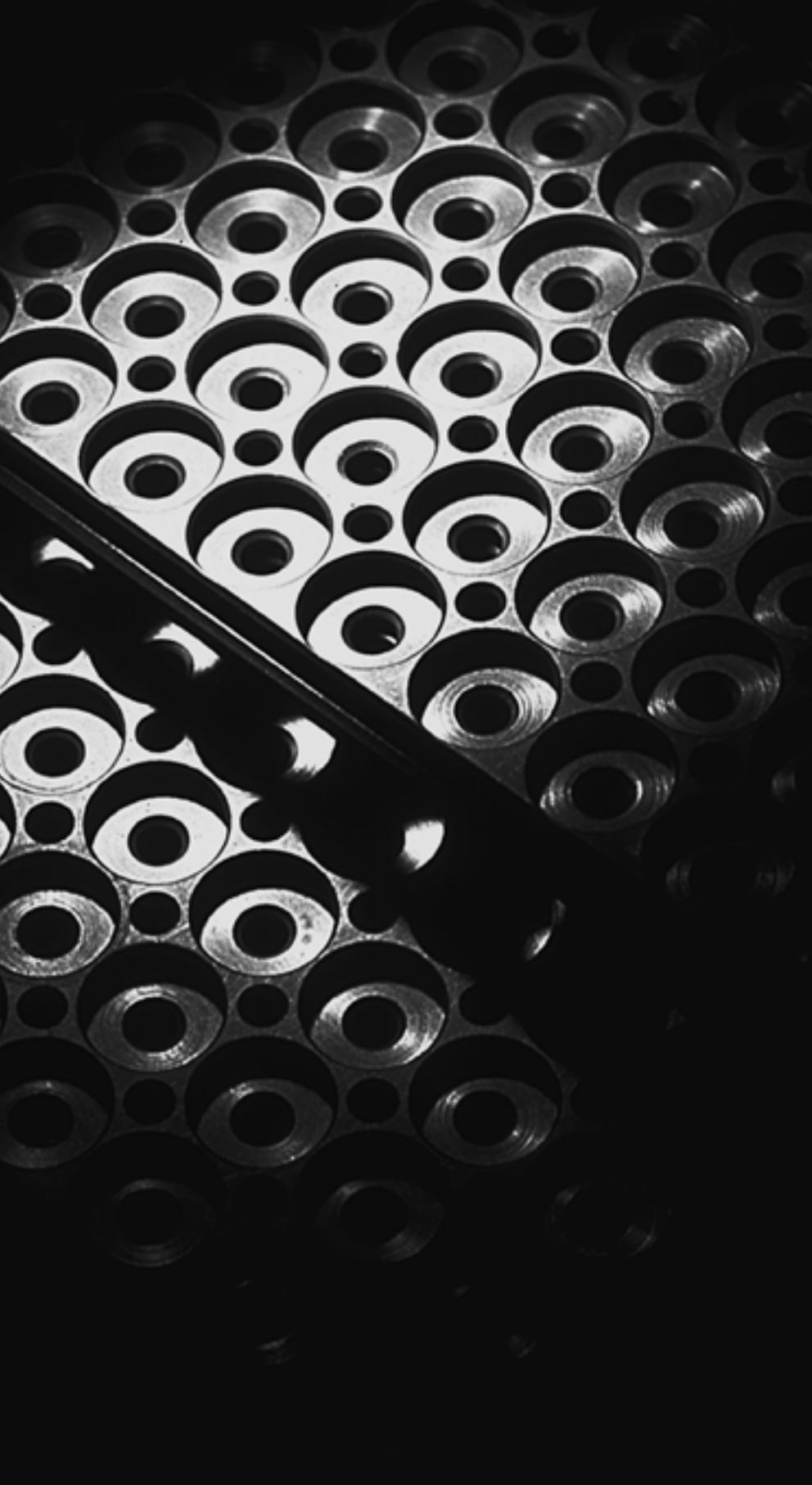
Na výber obrysov je okrem toho dostupná špeciálna funkcia: V režime Vrstva zobrazuje TNC názvy obrysov, ak program obsahuje vhodne naformátovaný bod členenia.

Po dvojitoť kliknutí na vrstvu vyberie TNC automaticky celý obrys až po nasledujúci bod členenia. Funkcia Uložiť umožňuje priame uloženie vybraného obrysu ako programu NC.

► Príklady blokov NC

6 ...	Ľubovoľné predpnutie
7 L Z...	Predpolohovanie
8 * – vnútorný obrys	Členiaci blok, ktorý TNC zobrazuje ako vrstvu
9 L X+20 Y+20 RR F100	Prvý bod obrysu
10 L X+35 Y+35	Koncový bod prvého prvku obrysu
11 L ...	Ďalšie prvky obrysu
12 L ...	
2746 L ...	Posledný bod obrysu
2747 * - Koniec obrysu	Členiaci blok, ktorý označuje koniec obrysu
2748 L ...	Medzipolohovania



A black and white photograph showing a close-up of a metal plate with a regular grid of circular holes. A dark, cylindrical rod or pipe runs diagonally across the frame from the top left towards the bottom right, partially obscuring the holes. The lighting creates strong highlights and shadows, emphasizing the texture and geometry of the metal.

8

**Programovanie:
Podprogramy a
opakovania častí
programov**



8.1 Označenie podprogramu a časti programu

Raz naprogramované obrábacie kroky môžete nechať vykonávať opakovane pomocou podprogramov a opakovaní časti programu.

Návestie (label)

Podprogramy a opakovania časti programu začínajú v obrábacom programe značkou **LBL**, čo je skratka pre LABEL (angl. návestie, označenie).

LABEL (návestie) dostanú číslo od 1 do 999 alebo názov, ktorý im určíte. Každé číslo návestia, resp. každé meno návestia smiete v programe použiť len raz pomocou tlačidla LABEL SET. Počet vložených mien návestí je obmedzený len internou pamäťou.



Ak vložíte jedno číslo návestia, resp. meno návestia viackrát, vypíše TNC pri ukončení bloku **LBL** chybové hlásenie. Pri veľmi dlhých programoch môžete pomocou MP7229 obmedziť kontrolu na vložiteľný počet blokov.

Label 0 (**LBL 0**) označuje koniec podprogramu a smie sa preto použiť ľubovoľne často.

8.2 Podprogramy

Spôsob vykonávania

- 1 TNC vykonáva obrábací program až po vyvolanie podprogramu **CALL LBL**
- 2 Od tohto miesta vykonáva TNC vyvolaný podprogram až do konca podprogramu **LBL 0**
- 3 Následne pokračuje TNC vo vykonávaní obrábacieho programu blokom, ktorý nasleduje za vyvolaním podprogramu **CALL LBL**

Pripomienky pre programovanie

- Hlavný program môže obsahovať až 254 podprogramov
- Podprogramy môžete vyvolávať ľubovoľne často v ľubovoľnom poradí
- Podprogram nesmie vyvolávať sám seba
- Podprogramy programujte na konci hlavného programu (za blokom s M2, resp. M30)
- Ak sa podprogramy nenachádzajú v obrábacom programe pred blokom s M2 alebo M30, vykonajú sa minimálne raz aj bez vyvolania

Programovanie podprogramu



- ▶ Označte začiatok: Stlačte kláves LBL SET
- ▶ Vložte číslo podprogramu. Ak chcete použiť názov návestia: Stlačte softvérové tlačidlo LBL-NÁZOV na prechod do vloženia textu
- ▶ Označte koniec: Stlačte kláves LBL SET a vložte číslo návestia „0“



Vyvolanie podprogramu



- ▶ Vyvolanie podprogramu: Stlačte kláves LBL CALL
- ▶ **Volanie podprogramu/opakovania:** Vložte číslo návestia vyvolávaného podprogramu. Ak chcete použiť meno NÁVESTIA: Stlačte softvérové tlačidlo LBL-NAME na prechod do vloženia textu. Ak chcete vložiť ako cieľovú adresu číslo parametra reťazca: Stlačte softvérové tlačidlo QS, TNC prejde následne na meno návestia, ktoré je uvedené v definovanom parametri reťazca
- ▶ **Opakovania REP:** Dialóg preskočte stlačením tlačidla NO ENT. Opakovania REP sa používajú len pri opakovaní častí programu



CALL LBL 0 nie je povolené, pretože zodpovedá vyvolaniu konca programu.

8.3 Opakovanie časti programu

Návestie LBL

Opakovania časti programu začínajú značkou **LBL**. Opakovania častí programu sú ukončené značkou **CALL LBL n REPn**.

Spôsob vykonávania

- 1 TNC vykonáva obrábací program až do konca časti programu (**CALL LBL n REPn**)
- 2 Následne opakuje TNC časť programu medzi vyvolaným **NÁVESTÍM** a vyvolaním návestia **CALL LBL n REPn** toľkokrát, koľkokrát ste nastavili v parametri **REP**
- 3 Potom pokračuje TNC v obrábacom programe ďalej

Pripomienky pre programovanie

- Časť programu môžete opakovať až 65 534 krát po sebe
- Časť programu vykoná TNC vždy o jedenkrát navyše, ako je naprogramovaný počet opakovaní

Programovanie opakovania časti programu

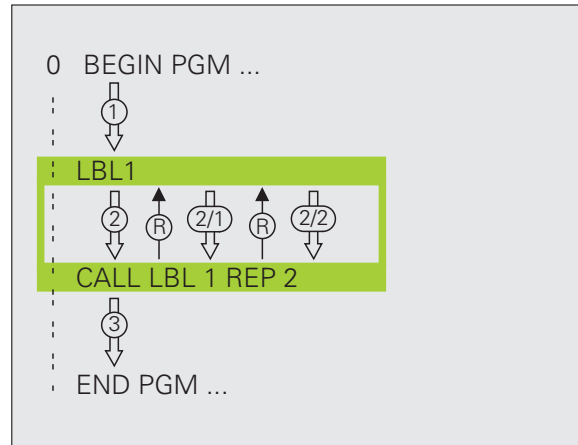
LBL
SET

- Označte začiatok: Stlačte kláves **LBL SET** a vložte číslo **LABEL** pre časť programu, ktorá sa má opakovať. Ak chcete použiť názov návestia: Stlačte softvérové tlačidlo **LBL-NÁZOV** na prechod do vloženia textu
- Vložte časť programu

Vyvolanie opakovania časti programu

LBL
CALL

- Stlačte kláves **LBL CALL**
- **Volanie podprogramu/opakovania:** Vložte číslo návestia vyvolávaného podprogramu. Ak chcete použiť meno **NÁVESTIA**: Stlačte softvérové tlačidlo **LBL-NAME** na prechod do vloženia textu. Ak chcete vložiť ako cieľovú adresu číslo parametra reťazca: Stlačte softvérové tlačidlo **QS**, TNC prejde následne na meno návestia, ktoré je uvedené v definovanom parametri reťazca
- **Opakovanie REP:** Vložte počet opakovaní, vstup potvrdíte tlačidlom **ENT**



8.4 Ľubovoľný program ako podprogram

Spôsob vykonávania

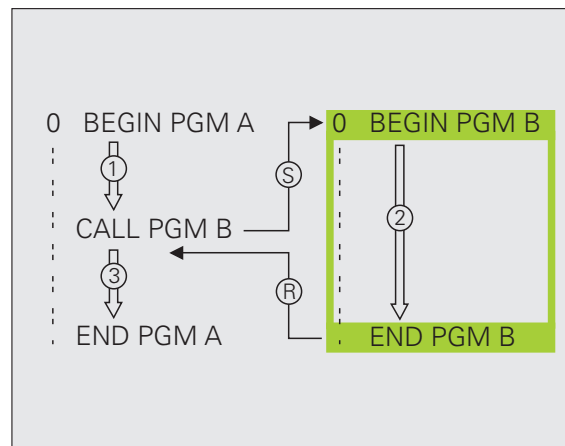


Ak chcete naprogramovať variabilné vyvolania programov v spojení s parametrami reťazca, použite funkciu **SEL PGM** (pozrite „Definovanie vyvolania programu“ na strane 458)

- 1 TNC vykonáva obrábací program až do momentu, keď funkciou **CALL PGM** vyvoláte iný program
- 2 Následne vykoná TNC vyvolaný program až do konca
- 3 Potom pokračuje TNC vo vykonávaní (volajúceho) obrábacieho programu blokom, ktorý nasleduje za vyvolaním programu

Pripomienky pre programovanie

- Na použitie ľubovoľného programu ako podprogramu nepotrebuje TNC žiadne návestia LABEL
- Vyvolaný program nesmie obsahovať žiadnu z prídavných funkcií M2 alebo M30. Ak ste vo vyvolanom programe definovali pomocou návěstí podprogramy, môžete funkcie M2, resp. M30 používať prostredníctvom funkcie skoku **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99**, aby ste preskočili túto časť programu
- Vyvolaný program nesmie obsahovať vyvolanie **CALL PGM** do vyvolávajúceho programu (nekonečná slučka)



Vyvolanie ľubovoľného programu ako podprogramu



- Výber funkcií na vyvolanie programu: Stlačte tlačidlo PGM CALL



- Stlačte softvérové tlačidlo PROGRAM



- Stlačte softvérové tlačidlo VÝBER OKNA: TNC zobrazí okno, v ktorom môžete vybrať volaný program
- Požadovaný program vyberte klávesmi so šípkami alebo kliknutím myšou, potvrdte tlačidlom ENT: TNC zapíše úplnú cestu do bloku **CALL PGM**
- Funkciu zatvorte klávesom END

Alternatívne môžete názov programu alebo úplnú cestu vyvolávaného programu vložiť aj priamo pomocou klávesnice.



Vyvolávaný program musí byť uložený na pevnom disku systému TNC.

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**, alebo vyberte program softvérovým tlačidlom VÝBER OKNA.

Ak chcete vyvolať program DIN/ISO, vložte za názvom programu typ súboru **.I**.

Ľubovoľný program môžete tiež vyvolať pomocou cyklu **12 PGM CALL**.

Q parametre pôsobia pri **PGM CALL** zásadne globálne. Uvedomte si preto, že zmeny v parametroch Q vo vyvolanom programe sa príp. prejavajú aj vo vyvolávajúcom programe.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Transformácie súradníc, ktoré nadefinujete vo volanom programe a ktoré cielene nezrušíte, zostanú zásadne aktívne aj pre volajúci program. Nastavenie parametra stroja MP7300 to nijako neovplyvní.



8.5 Vnorenia

Druhy vnorení

- Podprogramy v podprograme
- Opakovanie časti programu v opakovanej časti programu
- Opakovanie podprogramov
- Opakovanie časti programu v podprograme

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: 8
- Maximálna hĺbka vnorenia na vyvolanie hlavného programu: 30, pričom **CYCL CALL** pôsobí ako vyvolanie hlavného programu
- Opakovania častí programov môžete vnárať bez obmedzení



Podprogram v podprograme

Príklady blokov NC

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL "UP1"	Vyvolanie podprogramu pri LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Posledný programový blok hlavného programu (s M2)
36 LBL "UP1"	Začiatok podprogramu UP1
...	
39 CALL LBL 2	Vyvolanie podprogramu pri LBL2
...	
45 LBL 0	Koniec podprogramu 1
46 LBL 2	Začiatok podprogramu 2
...	
62 LBL 0	Koniec podprogramu 2
63 END PGM UPGMS MM	

Vykonanie programu

- 1 Hlavný program UPGMS sa vykoná až po blok 17
- 2 Vyvolá sa podprogram UP1 a vykoná sa 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 1 sa vykoná od bloku 40 až po blok 45. Koniec podprogramu 1 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



Opakované opakovanie časti programu

Príklady blokov NC

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Začiatok opakovania časti programu 1
...	
20 LBL 2	Začiatok opakovania časti programu 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Časť programu medzi týmto blokom a LBL 2
...	(blok 20) sa opakuje dvakrát
35 CALL LBL 1 REP 1	Časť programu medzi týmto blokom a LBL 1
...	(blok 15) sa opakuje raz
50 END PGM REPS MM	

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

Vykonanie programu

- 1 Hlavný program REPS sa vykoná až po blok 27
- 2 Časť programu medzi blokmi 27 a blokom 20 sa opakuje dvakrát
- 3 Hlavný program REPS sa vykoná od bloku 28 až po blok 35
- 4 Časť programu medzi blokom 35 a blokom 15 sa zopakuje raz (obsahuje opakovanie časti programu medzi blokom 20 a blokom 27)
- 5 Hlavný program REPS sa vykoná od bloku 36 po blok 50 (koniec programu)



Opakovanie podprogramu

Príklady blokov NC

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Začiatok opakovania časti programu 1
11 CALL LBL 2	Vyvolanie podprogramu
12 CALL LBL 1 REP 2	Časť programu medzi týmto blokom a LBL1
...	(blok 10) sa opakuje dvakrát
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Posledný blok hlavného programu s M2
20 LBL 2	Začiatok podprogramu
...	
28 LBL 0	Koniec podprogramu
29 END PGM UPGREP MM	

Vykonanie programu

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

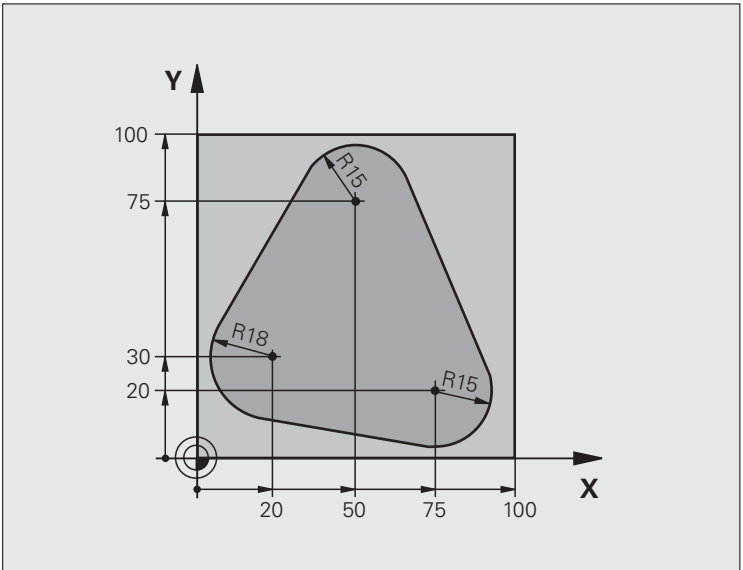


8.6 Príklady programovania

Príklad: Frézovanie obrysu v niekoľkých prísuvoch

Priebeh programu

- Predpolohovanie nástroja na hornú hranu obrobku
- Prírastkové vloženie prísuvu
- Frézovanie obrysu
- Opakovanie prísuvu a frézovania obrysu



0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Predpolohovanie v rovine obrábania
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Predpolohovanie na hornú hranu obrobku



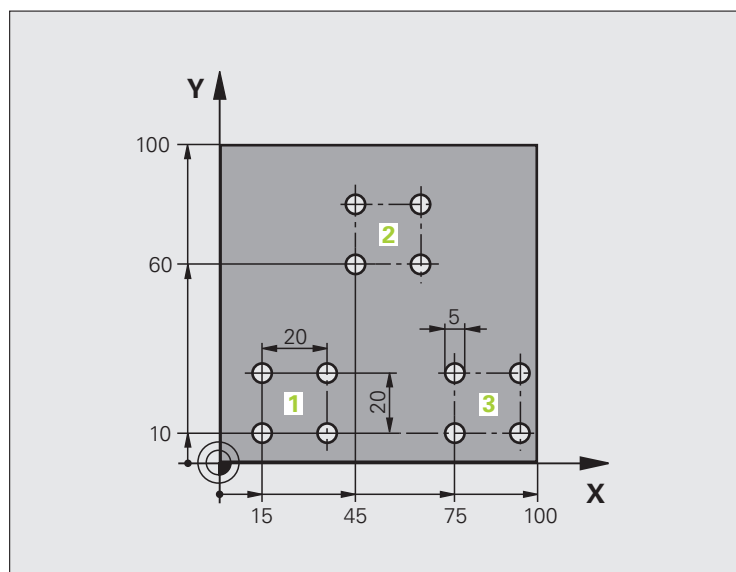
7 LBL 1	Značka na opakovanie časti programu
8 L IZ-4 R0 FMAX	Prírastkový prísuv do hĺbky (vo voľnom priestore)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Nábeh na obrys
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Obrys
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Opustenie obrysu
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Odsunutie
19 CALL LBL 1 REP 4	Návrat na LBL 1; celkom štyrikrát
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
21 END PGM PGMWDH MM	



Príklad: Skupiny dier

Priebeh programu

- Nábeh na skupinu dier v hlavnom programe
- Vyvolanie skupiny dier (podprogram 1)
- Skupina dier sa naprogramuje v podprograme 1 len raz



0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 200 VRTANIE	Definícia cyklu vrtania
Q200=2 ;BEZP. VZDIAL.	
Q201=-10 ;HLBKA	
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HL.	
Q202=5 ;HLBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;ČAS PRESTOJA HORE	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIAL.	
Q211=0.25 ;ČAS PRESTOJA DOLE	

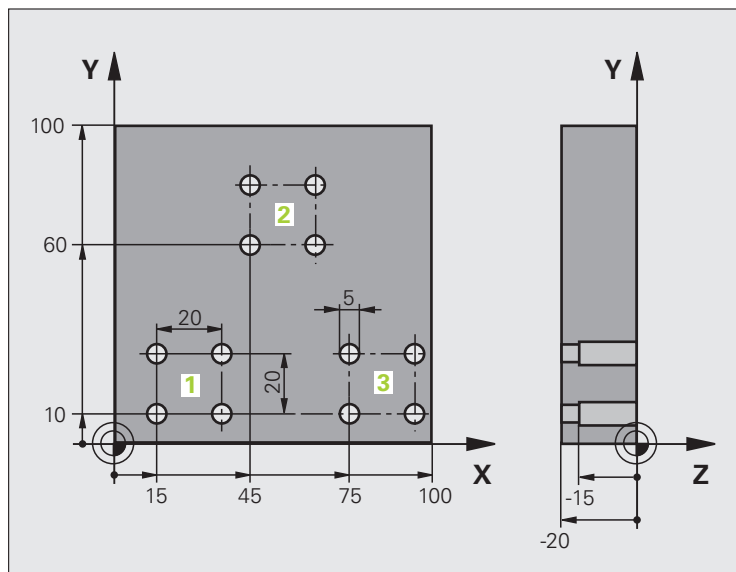
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh na bod štartu skupiny dier 1
7 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Nábeh na bod štartu skupiny dier 2
9 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Nábeh na bod štartu skupiny dier 3
11 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Koniec hlavného programu
13 LBL 1	Začiatok podprogramu 1: skupina dier
14 CYCL CALL	Diera 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 4, vyvolanie cyklu
18 LBL 0	Koniec podprogramu 1
19 END PGM UP1 MM	



Príklad: Skupina dier niekoľkými nástrojmi

Priebeh programu

- Naprogramovanie obrábacích cyklov v hlavnom programe
- Vyvolanie kompletného vŕtacieho plánu (podprogram 1)
- Nábeh na skupinu dier v podprograme 1, vyvolanie skupiny dier (podprogram 2)
- Skupina dier sa naprogramuje v podprograme 2 len raz

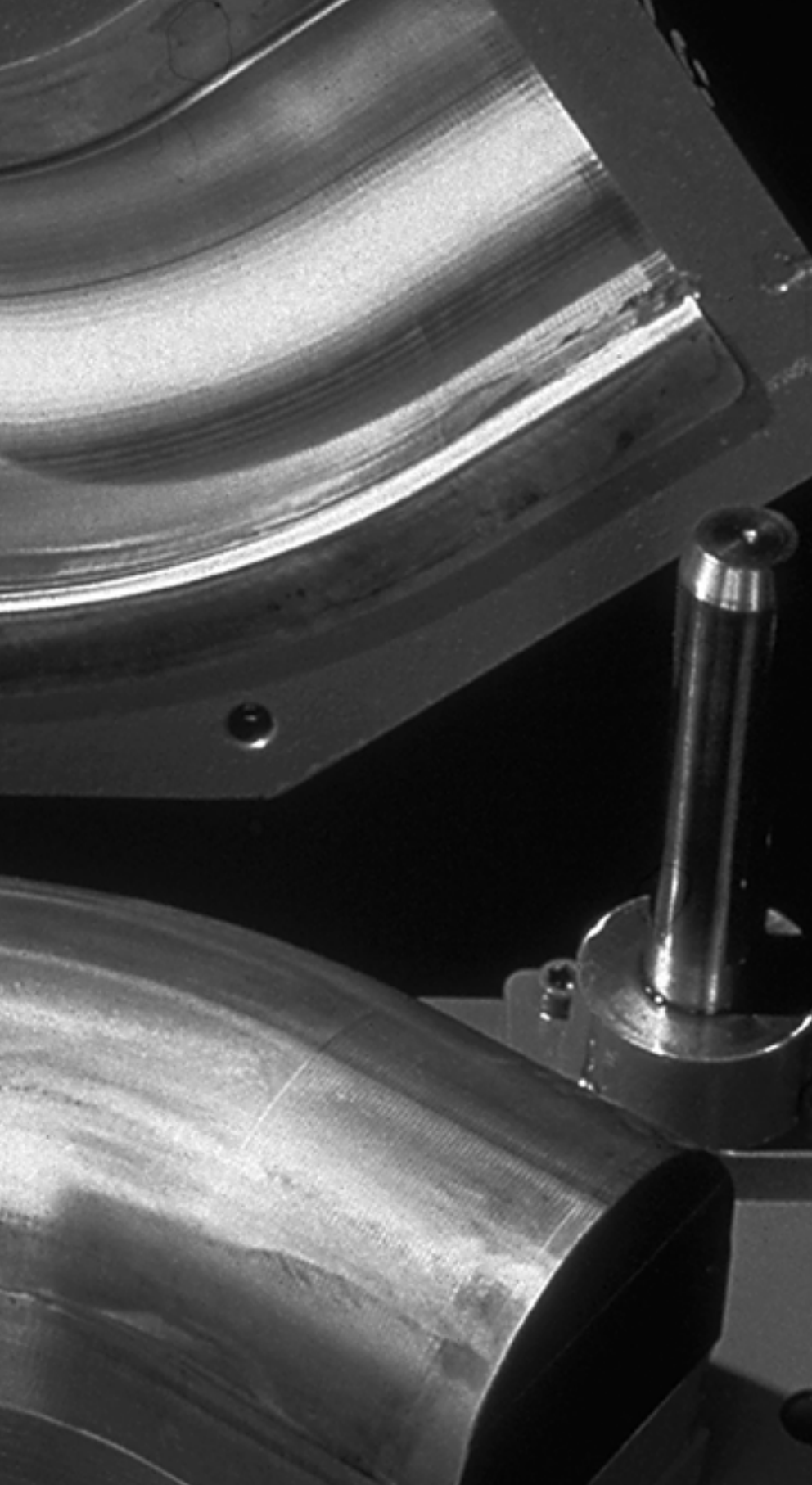


0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolanie nástroja – strediaci vŕták
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 200 VŔTANIE	Definícia cyklu centrovania
Q200=2 ;BEZP. VZDIAL.	
Q201=-3 ;HĽBKA	
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HL.	
Q202=3 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;ČAS PRESTOJA HORE	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIAL.	
Q211=0.25;ČAS PRESTOJA DOLE	
6 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán

7 L Z+250 R0 FMAX M6	Výmena nástroja
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Vyvolanie nástroja – vrták
9 FN 0: Q201 = -25	Nová hĺbka pre vŕtanie
10 FN 0: Q202 = +5	Nový prísuv pre vŕtanie
11 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
12 L Z+250 R0 FMAX M6	Výmena nástroja
13 TOOL CALL 3 Z S500	Vyvolanie nástroja – výstružník
14 CYCL DEF 201 VYSTRUHOVANIE	Definícia cyklu vystruhovania
Q200=2 ;BEZP. VZDIAL.	
Q201=-15 ;HĽBKA	
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HL.	
Q211=0.5 ;ČAS PRESTOJA DOLE	
Q208=400 ;F SPÄŤ	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIAL.	
15 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Koniec hlavného programu
17 LBL 1	Začiatok podprogramu 1: kompletný vŕtací plán
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh na bod štartu skupiny dier 1
19 CALL LBL 2	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Nábeh na bod štartu skupiny dier 2
21 CALL LBL 2	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Nábeh na bod štartu skupiny dier 3
23 CALL LBL 2	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
24 LBL 0	Koniec podprogramu 1
25 LBL 2	Začiatok podprogramu 2: skupina dier
26 CYCL CALL	Vŕtanie 1 aktívnym obrábacím cyklom
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 4, vyvolanie cyklu
30 LBL 0	Koniec podprogramu 2
31 END PGM UP2 MM	







9

**Programovanie: Q
parametre**



9.1 Princíp a prehľad funkcií

Pomocou parametrov môžete jedným obrábacím programom definovať celé skupiny dielov. Dosiahnete to vložením zástupcu namiesto číselného údaju: parametrami Q.

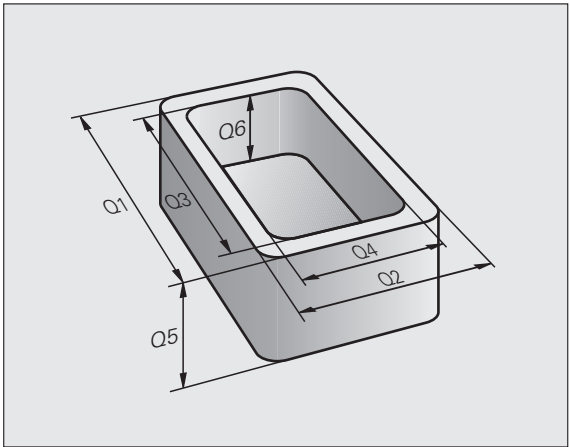
Parametre Q sa dajú použiť napríklad pre

- hodnoty súradníc,
- posuvy,
- otáčky,
- dáta cyklov.

Okrem toho môžete pomocou parametrov Q naprogramovať obrysy, ktoré sú popísané pomocou matematických funkcií, alebo riadiť vykonávanie obrábacích krokov v závislosti od splnenia logických podmienok. V spojení s voľným programovaním obrysov (FK) môžete parametrami Q kombinovať aj obrysy, ktoré nie sú pre NC dostatočne okótované.

Parametre Q sú označené písmenom a číslom od 0 do 1999. K dispozícii sú parametre s rozličným spôsobom pôsobenia, pozri nasledujúcu tabuľku:

Význam	Rozsah
Voľne použiteľné parametre sú globálne účinné pre všetky programy uložené v pamäti TNC, ak nemôže dôjsť k prepísaniu cyklami SL	Q0 až Q99
Parametre pre špeciálne funkcie TNC	Q100 až Q199
Parametre používané predovšetkým pre cykly všeobecne, ktoré sú účinné pre všetky programy uložené v pamäti TNC	Q200 až Q1199
Parametre používané predovšetkým pre cykly výrobcu, ktoré sú účinné globálne pre všetky programy uložené v pamäti TNC. Príp. je potrebné odsúhlasenie výrobcom stroja alebo treťou ponúkajúcou stranou	Q1200 až Q1399
Parametre používané predovšetkým pre cykly výrobcu Call-Aktive , ktoré sú účinné globálne pre všetky programy uložené v pamäti TNC	Q1400 až Q1499
Parametre používané predovšetkým pre cykly výrobcu Def-Aktive , ktoré sú účinné globálne pre všetky programy uložené v pamäti TNC	Q1500 až Q1599



Význam	Rozsah
Voľne použiteľné parametre všeobecne účinné pre všetky programy uložené v pamäti TNC.	Q1600 až Q1999
Voľne použiteľné parametre QL , pôsobiace len lokálne v rámci programu	QL0 až QL499
Voľne použiteľné parametre QR , pôsobiace (remanent (zvyškov)), aj po výpadku elektrického prúdu	QR0 až QR499

Okrem toho máte k dispozícii aj **QS**-parametre (**S** vo význame String = reťazec), pomocou ktorých sa na TNC dajú spracovať aj texty. Principiálne platia pre parametre **QS** rovnaké rozsahy ako pre parametre **Q** (pozri tabuľku hore).



Rešpektujte, že aj pri parametroch **QS** je rozsah **QS100 až QS199** vyhradený pre interné texty.



Pripomienky k programovaniu

Parametre Q a číselné hodnoty môžete vkladať do programu zmiešane.

Parametrom Q môžete priradiť číselné hodnoty medzi –999 999 999 a +999 999 999, celkovo je teda povolených 10 miest, vrátane znamienka. Desatinnú čiarku môžete umiestniť na ľubovoľné miesto. Interne môže TNC počítať s číselnými hodnotami až do šírky 57 bitov pred a až do 7 bitov za desatinnou bodkou (šírka čísla 32 bitov zodpovedá desiatkovej hodnote 4 294 967 296).

Parametrom **QS** môžete priradiť maximálne 254 znakov.



TNC priradzuje k niektorým parametrom Q a QS automaticky vždy rovnaké údaje, napr. k parametru **Q108** aktuálny polomer nástroja, pozrite „Vopred obsadené parametre Q“, strana 360.

Ak používate parametre **Q60** až **Q99** v kódovaných cykloch výrobcu, nadefinujte parametrom stroja MP7251, či majú tieto parametre pôsobiť iba lokálne v cykloch výrobcu (súbory .CYC) alebo globálne pre všetky programy.

V parametri stroja 7300 určite, či má TNC zrušiť parameter Q na konci programu, alebo či majú zostať hodnoty zachované. Dbajte na to, aby toto nastavenie nemalo žiadny vplyv na vaše programy s parametrami Q!

TNC interne uloží číselné hodnoty v binárnom číselnom formáte (norma IEEE 754). Kvôli použitiu tohto normalizovaného formátu sa niektoré desatinné čísla nedajú zobrazit' binárne 100 % presne (chyba pri zaokrúhľovaní). Nezabúdajte na túto skutočnosť najmä pri používaní vypočítaných Q parametrov pri skokových príkazoch alebo polohovaniach.



Vyvolanie parametrických funkcií Q

Počas vkladania obrábacieho programu stlačte kláves „Q“ (v poli pre číselné vstupy a výber osi pod klávesom +/-). TNC potom ponúkne nasledujúce softvérové tlačidlá:

Skupina funkcií	Softvérové tlačidlo	Strana
Základné matematické funkcie	ZAKL. FUNK.	Strana 315
Uhlové funkcie	TRIGON. FUNK.	Strana 317
Funkcia na výpočet kruhu	VÝPO- ČET KRUHU	Strana 319
Rozhodovanie keď/potom, skoky	SKOKY	Strana 320
Iné funkcie	SPEC. FUNK.	Strana 323
Priame vkladanie vzorcov	VZOREC	Strana 345
Funkcia na obrábanie zložitých obrysov	OBRYS. VZOREC	Príručka cyklov
Funkcia na spracovanie reťazca	REĽAZEC VZORCA	Strana 349



Ak stlačíte na klávesnici ASCII tlačidlo Q, TNC otvorí dialóg na zadanie vzorca priamo.

Na definovanie alebo priradenie lokálnych parametrov **QL** stlačte na klávesnici ASCII v ľubovoľnom dialógu najskôr tlačidlo Q a následne tlačidlo L.

Na definovanie alebo priradenie zvyškových parametrov **QR** stlačte na klávesnici ASCII v ľubovoľnom dialógu najskôr tlačidlo Q a následne tlačidlo R.



9.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt

Použitie

Pomocou parametrickej funkcie Q FN 0: **PRIRADENIE** môžete priradiť k parametrom Q číselné hodnoty. Potom použité v obrábacom programe namiesto číselnej hodnoty parameter Q.

Príklady blokov NC

15 FN 0: Q10=25	Priradenie
...	Q10 získa hodnotu 25
25 L X +Q10	Zodpovedá L X +25

Pre skupiny dielov naprogramujte napr. charakteristické rozmery obrobku ako parametre Q.

Na obrábanie jednotlivých dielov potom priradíte ku každému z týchto parametrov príslušnú číselnú hodnotu.

Príklad

Valec s parametrami Q

Polomer valca

$$R = Q1$$

Výška valca

$$H = Q2$$

Valec Z1

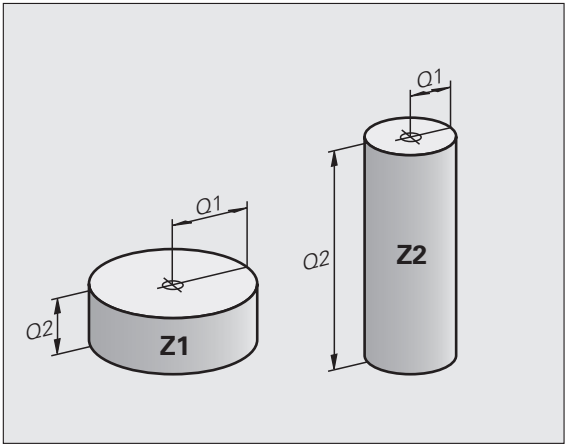
$$Q1 = +30$$

$$Q2 = +10$$

Valec Z2

$$Q1 = +10$$

$$Q2 = +50$$



9.3 Popis obrysov pomocou matematických funkcií

Použitie

Pomocou parametrov Q môžete naprogramovať v obrábacom programe základné matematické funkcie:

- Výber funkcie parametra Q: Stlačte tlačidlo Q (v poli pre číselné vstupy, vpravo). Lišta softvérových tlačidiel zobrazí funkcie parametrov Q
- Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo ZÁKLADNÉ FUNKCIE. TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Prehľad

Funkcia	Softvérové tlačidlo
FN 0: PRIRADENIE napr. FN 0: Q5 = +60 Priame priradenie hodnoty	
FN 1: SČÍTANIE napr. FN 1: Q1 = -Q2 + -5 Vytvorenie a priradenie súčtu dvoch hodnôt	
FN 2: ODČÍTANIE napr. FN 2: Q1 = +10 - +5 Vytvorenie a priradenie rozdielu dvoch hodnôt	
FN 3: NÁSOBENIE napr. FN 3: Q2 = +3 * +3 Vytvorenie a priradenie súčinu dvoch hodnôt	
FN 4: DELENIE napr. FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2 Vytvorenie a priradenie podielu dvoch hodnôt Zakázané: Delenie 0!	
FN 5: ODMOCNINA napr. FN 5: Q20 = SQRT 4 Vytvorenie a priradenie druhej odmocniny z čísla Zakázané: Odmocnina zo zápornej hodnoty!	

Vpravo od znaku „=" môžete vložiť:

- dve čísla,
- dva parametre Q,
- jedno číslo a jeden parameter Q.

Všetky parametre Q a číselné hodnoty v rovniciach môžu mať znamienko.



Naprogramovanie základných aritmetických operácií

Príklad:

Q

Výber funkcií parametrov Q: Stlačte tlačidlo Q

ZÁKL. FUNK.

Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo ZÁKLADNÉ FUNKCIE

FN0
X = Y

Výber funkcie parametra Q PRIRADENIE: Stlačte softvérové tlačidlo FN0 X = Y

ČÍSLO PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?

5

ENT

Vložte číslo parametra Q: 5

1. HODNOTA ALEBO PARAMETER?

10

ENT

Q5 priradiť číselnú hodnotu 10

Q

Výber funkcií parametrov Q: Stlačte tlačidlo Q

ZÁKL. FUNK.

Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo ZÁKLADNÉ FUNKCIE

FN3
X * Y

Výber funkcie parametrov Q NÁSOBENIE: Stlačte softvérové tlačidlo FN3 X * Y

ČÍSLO PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?

12

ENT

Vložte číslo parametra Q: 12

1. HODNOTA ALEBO PARAMETER?

Q5

ENT

Vložte Q5 ako prvú hodnotu

2. HODNOTA ALEBO PARAMETER?

7

ENT

Vložte 7 ako druhú hodnotu

Príklad: Programové bloky v TNC

16 FN 0: Q5 = +10

17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7



9.4 Uhlové funkcie (trigonometria)

Definície

Sínus, kosínus a tangens zodpovedajú pomerom strán pravouhlého trojuholníka. Pritom zodpovedá:

Sínus: $\sin \alpha = a/c$

Kosínus: $\cos \alpha = b/c$

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

Pritom je

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

Z tangenty môže TNC zistiť uhol:

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

Příklad:

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

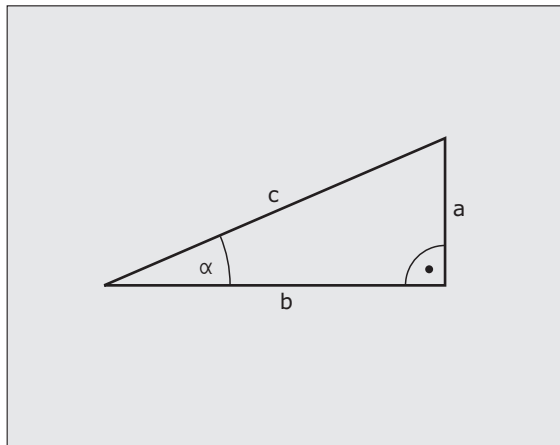
$$b = 50 \text{ mm}$$

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

Okrem toho platí:

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

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



Programovanie uhlových funkcií

Uhlové funkcie sa zobrazia po stlačení softvérového tlačidla UHLOVÉ FUNKCIE TNC zobrazí softvérové tlačidlá v nasledujúcej tabuľke.

Programovanie: Porovnaj „Príklad: Programovanie základných matematických operácií“

Funkcia	Softvérové tlačidlo
FN 6: SÍNUS napr. FN 6: Q20 = SIN-Q5 Určenie a priradenie sínusu uhla v stupňoch (°)	FN6 SIN(X)
FN 7: KOSÍNUS napr. FN 7: Q21 = COS-Q5 Určenie a priradenie kosínusu uhla v stupňoch (°)	D7 COS(X)
FN 8: ODMOCNINA ZO SÚČTU DRUHÝCH MOCNÍN napr. FN 8: Q10 = +5 LEN +4 Vytvorenie a priradenie dĺžky z dvoch hodnôt	FN8 X LEN Y
FN 13: UHOL napr. FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1 Určenie a priradenie uhla pomocou arctan z dvoch strán alebo pomocou sin a cos uhla ($0 < \text{uhol} < 360^\circ$)	FN13 X ANG Y



9.5 Výpočty kruhu

Použitie

Pomocou funkcií na výpočet kruhu môžete z troch alebo štyroch bodov na kruhu (kružnici) nechať TNC vypočítať stred a polomer kruhu. Výpočet kruhu zo štyroch bodov je presnejší.

Použitie: Tieto funkcie môžete použiť, napr. vtedy, ak chcete pomocou programovateľnej snímačej funkcie určiť polohu a veľkosť diery alebo rozstupovej kružnice.

Funkcia	Softvérové tlačidlo
FN 23: Zistenie DÁT KRUHU z troch bodov kruhu napr. FN 23: Q20 = CDATA Q30	

Dvojice súradníc troch bodov kruhu musia byť uložené v parametri Q30 a v nasledujúcich piatich parametroch - tu teda až 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.

Funkcia	Softvérové tlačidlo
FN 24: Zistenie DÁT KRUHU zo štyroch bodov kruhu napr. FN 24: Q20 = CDATA Q30	

Dvojice súradníc štyroch bodov kruhu musia byť uložené v parametri Q30 a v nasledujúcich siedmich parametroch - tu teda až 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.



Majte na pamäti, že funkcie FN 23 a FN 24 automaticky prepisujú okrem výsledných parametrov aj dva nasledujúce parametre.



9.6 Rozhodovanie keď/potom s parametrami Q

Použitie

Pri rozhodovaní keď/potom (implikácia) porovnáva TNC jeden parameter Q s iným parametrom Q alebo s číselnou hodnotou. Ak je podmienka splnená, pokračuje TNC v obrábacom programe na návěstí, ktoré je naprogramované za podmienkou (Label pozrite „Označenie podprogramu a časti programu“, strana 292). Ak podmienka nie je splnená, vykoná TNC nasledujúci blok.

Ak chcete vyvolať iný program ako podprogram, naprogramujte za návěstím vyvolanie programu s **PGM CALL**.

Nepodmienené skoky

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

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1



Programovanie rozhodovania keď/potom



Na vloženie adresy skoku máte k dispozícii 3 možnosti:

- Číslo návestia, možnosť výberu softvérovým tlačidlom Č. NÁVESTIA
- Meno návestia, možnosť výberu softvérovým tlačidlom MENO NÁVESTIA
- Parameter reťazca, možnosť výberu softvérovým tlačidlom QS

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

Funkcia	Softvérové tlačidlo
FN 9: AK SA ROVNÁ, SKOK napr. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL “UPCAN25” Ak sa obe hodnoty alebo oba parametre rovnajú, skok na zadané návestie	
FN 10: AK SA NEROVNÁ, SKOK napr. FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10 Ak sa obe hodnoty alebo oba parametre nerovnajú, skok na zadané návestie	
FN 11: AK JE VÄČŠIE, SKOK napr. FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5 Ak je prvá hodnota alebo parameter väčší ako druhá hodnota alebo parameter, skok na zadané návestie	
FN 12: AK JE MENŠIE, SKOK napr. FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL “ANYNAME” Ak je prvá hodnota alebo parameter menší ako druhá hodnota alebo parameter, skok na zadané návestie	

Použité skratky a pojmy

IF	(angl.):	Ak
EQU	(angl. equal):	Rovná sa
NE	(angl. not equal):	Nerovná sa
GT	(angl. greater than):	Väčšia ako
LT	(angl. less than):	Menšia ako
GOTO	(angl. go to):	Chod' na



9.7 Kontrola a zmena parametrov Q

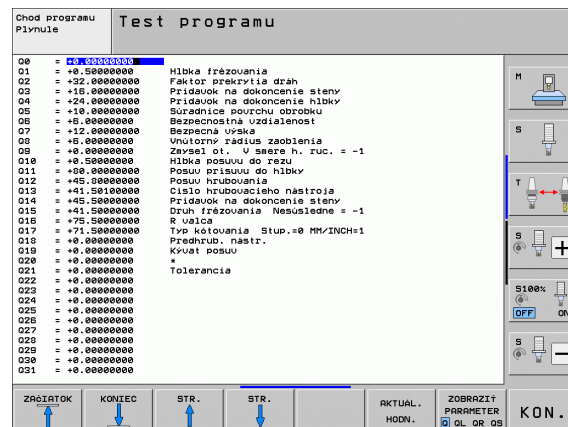
Postup

Parametre Q môžete kontrolovať a meniť počas vytvárania, testovania a spracovania v režimoch Uložiť/Editovať program, Test programu, Vykonávanie programu plynulo a Vykonávanie programu po blokoch.

- Príp. zrušte vykonávanie programu (napr. stlačte externé tlačidlo STOP a softvérové tlačidlo INTERNÝ STOP), resp. zastavte test programu



- Vyvolanie funkcií s parametrami Q: Stlačte tlačidlo Q, resp. softvérové tlačidlo Q INFO v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program
- TNC zobrazí zoznam všetkých parametrov a príslušných aktuálnych hodnôt. Požadovaný parameter vyberte tlačidlami so šípkami alebo softvérovými tlačidlami na listovanie po stranách.
- Ak chcete zmeniť hodnotu, vložte novú hodnotu a potvrdte ju tlačidlom ENT
- Ak nechcete meniť hodnotu, stlačte softvérové tlačidlo AKTUÁLNA HODNOTA, alebo ukončíte dialóg stlačením tlačidla KONIEC



Parametre, ktoré používa TNC interne v cykloch, sú vybavené komentármi.

Ak chcete skontrolovať alebo zmeniť parametre reťazca (string), stlačte softvérové tlačidlo ZOBRAZIŤ PARAMETRE Q QL QR QS. TNC zobrazí následne všetky parametre, ktoré platia taktiež pre vyššie popísané funkcie.



9.8 Prídavné funkcie

Prehľad

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

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Strana
FN 14:ERROR Vygenerovanie chybových hlásení	FN14 CHVBR =	Strana 324
FN 15:PRINT Neformátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q	FN15 TLR0	Strana 328
FN 16: F-PRINT Formátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q	FN16 TLR0 F	Strana 329
FN18: SYS-DATUM READ Čítanie systémových dát	FN18 NR0IT. SYS. DAT	Strana 334
FN 19:PLC Prenos hodnôt do PLC	FN19 PLC=	Strana 341
FN 20: WAIT FOR Synchronizácia NC a PLC	FN20 POKRT NR	Strana 342
FN 25: PRESET Nastavenie vzťažného bodu počas priebehu programu	FN25 ULOZIT REF. BOD	Strana 344
FN 26: TABOPEN Otvorenie voľne definovateľnej tabuľky	FN26 OTVORI TAB.	Strana 476
FN 27: TABWRITE Zápis do voľne definovateľnej tabuľky	FN27 ZAPIS DO TAB.	Strana 477
FN 28: TABREAD Čítať z voľne definovateľnej tabuľky	FN28 NR0ITAT TAB.	Strana 478



FN 14: ERROR: Vygenerovanie chybových hlásení

Pomocou funkcie **FN 14: ERROR** môžete nechať generovať hlásenia riadené programom, ktoré sú predprogramované výrobcom stroja, resp. firmou HEIDENHAIN: Ak sa TNC počas vykonávania programu alebo testu programu dostane k bloku s **FN 14**, preruší činnosť a vygeneruje hlásenie. Potom musíte program znovu naštartovať. Čísla chýb: Pozri tabuľku ďalej.

Rozsah čísel chýb	Štandardný dialóg
0 ... 299	FN 14: Číslo chyby 0 299
300 ... 999	Dialóg špecifický pre daný stroj
1000 ... 1099	Interné chybové hlásenia (pozri tabuľku vpravo)

Príklad bloku NC

TNC má vypísať hlásenie, ktoré je uložené pod číslom chyby 254

180 FN 14: ERROR = 254

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



Číslo chyby	Text
1015	Príliš veľa bodov
1016	Rozporný vstup
1017	CYKLUS neúplný
1018	Chybne definovaná rovina
1019	Naprogramovaná chybná os
1020	Chybné otáčky
1021	Nie je definovaná korekcia polomeru
1022	Nie je definované zaoblenie
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	Q218 vložiť väčší ako Q219
1033	CYCL 210 nie je dovolený
1034	CYCL 211 nie je dovolený
1035	Q220 je príliš veľký
1036	Q222 vložiť väčší ako Q223
1037	Q244 vložiť väčší ako 0
1038	Q245 vložiť iný ako Q246
1039	Zadať rozsah uhla < 360°
1040	Q223 vložiť väčší ako Q222
1041	Q214: 0 nedovolená



Číslo chyby	Text
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	Čap príliš malý
1049	Čap 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 čap: Nepodarok 1.A.
1055	Príliš malý čap: Nepodarok 2.A.
1056	Príliš veľký čap: Opraviť 1.A.
1057	Príliš veľký čap: Opraviť 2.A.
1058	TCHPROBE 425: Chyba max. rozmeru
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	Q247 vložiť iné ako 0
1067	Hodnotu Q247 vložiť vyššiu ako 5
1068	Tabuľka nulových bodov?
1069	Druh frézovania Q351 zadajte nerov. 0
1070	Zmenšiť hĺbku závit



Číslo chyby	Text
1071	Vykonať kalibráciu
1072	Prekročenie tolerancie
1073	Je aktívny predbeh blokov
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	Odporujúce dáta
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 nástr.
1095	Voliteľný softvér nie je aktívny
1096	Nie je možné obnoviť kinematiku
1097	Funkcia nie je dovolená
1098	Rozporné rozmery polotovaru
1099	Meraná poloha nepovolená



Číslo chyby	Text
1100	Prístup ku kinematike bol zam.
1101	Pol. mer. nie je v obl. posuvu
1102	Komp. predvoľby nie je možná

FN 15: PRINT: Výstup textov alebo hodnôt parametrov Q



Nastavenie dátového rozhrania: V bode menu PRINT, resp. PRINT-TEST nadefinujte cestu, kde má TNC ukladať texty alebo hodnoty parametrov Q. Pozrite „Priradenie“, strana 658.

Pomocou funkcie **FN 15: PRINT** môžete cez dátové rozhranie odoslať hodnoty parametrov Q a chybové hlásenia napríklad do tlačiarne. Ak tieto hodnoty uložíte interne, alebo ak ich odošlete do počítača, uloží TNC dáta do súboru %FN 15RUN.A (výstup počas vykonávania programu) alebo do súboru %FN15SIM.A (výstup počas testu programu).

Výstup sa vykonáva zo zásobníka a spustí sa najneskôr na konci programu, alebo keď program zastavíte. Počas prevádzkového režimu Po blokoch sa prenos dát spúšťa na konci bloku.

Výpis dialógov a chybových hlásení s FN 15: PRINT (tlač) „Číselná hodnota“

Číselná hodnota 0 až 99: Dialógy pre cykly výrobcu
od 100: Chybové hlásenia PLC

Príklad: Výpis dialógu číslo 20

67 FN 15: PRINT 20

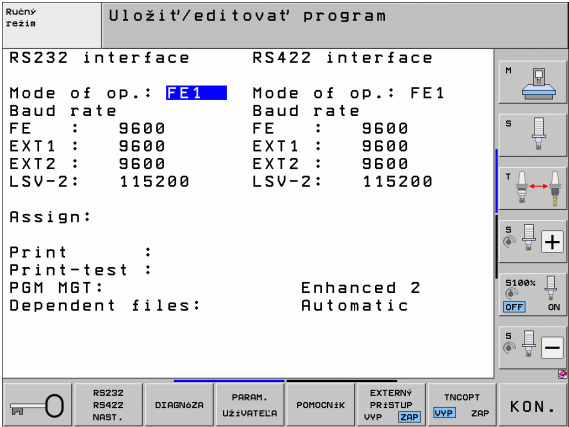
Výstup dialógov a parametrov Q s FN15: PRINT „Parametre Q“

Príklad použitia: Protokolovanie merania obrobku.

Vypísať môžete súčasne až šesť parametrov Q a číselných hodnôt. TNC ich oddelí lomítkami.

Príklad: Výpis dialógu 1 a číselnej hodnoty Q1

70 FN 15: PRINT1/Q1



FN 16: F-PRINT: Formátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q



Nastavenie dátového rozhrania: V bode menu PRINT, resp. PRINT-TEST nadefinujte cestu, kde má TNC ukladať textové súbory. Pozrite „Priradenie“, strana 658.

Pomocou FN 16 môžete aj z NC programu odosielať na obrazovku rôzne hlásenia. Takéto hlásenia zobrazí TNC v pomocnom okne.

Pomocou funkcie FN 16: F-PRINT môžete cez dátové rozhranie odosielať formátované výstupy hodnôt parametrov Q a textov napríklad do tlačiarne. Ak tieto hodnoty uložíte interne, alebo ak ich odošlete do počítača, uloží TNC dáta do súboru, ktorý nadefinujete v bloku FN 16.

Na výpis formátovaných textov a hodnôt parametrov Q vytvorte v textovom editore TNC textový súbor, v ktorom nadefinujete formáty a parametre Q.

Príklad textového súboru, ktorý definuje formát výstupu:

„MERACÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLESO – ŤAŽISKO“;

“DATUM: %2d-%2d-%4d“,DAY,MONTH,YEAR4;

“UHRZEIT: %2d:%2d:%2d“,HOURL,MIN,SEC;

“POČET MERANÝCH HODNÔT: = 1“;

“X1 = %9 3LF“, Q31;

“Y1 = %9 3LF“, Q32;

“Z1 = %9 3LF“, Q33;

Na vytvorenie textového súboru použijete nasledujúce formátovacie funkcie:

Špeciálne znaky	Funkcia
“.....“	Definícia výstupného formátu pre text a premenné medzi úvodzovkami hore
%9.3LF	Definícia formátu pre parameter Q: 9 miest celkom (vrátane desatinnej bodky), z toho 3 miesta za desatinnou bodkou, dlhé, pohyblivé (desatinné číslo)
%S	Formát pre textovú premennú
,	Oddeľovací znak medzi výstupným formátom a parametrom
;	Znak konca bloku ukončuje riadok



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 progra: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Zatvorí súbor, do ktorého sa zapisuje pomocou FN16. Príklad: M_CLOSE;
ALL_DISPLAY	Výstup hodnôt parametrov Q bez ohľadu na nastavenie funkcie MOD MM/INCH (palce)
MM_DISPLAY	Výstup parametrov Q v MM, ak je vo funkcii MOD nastavené zobrazenie MM
INCH_DISPLAY	Výstup parametrov Q v INCH (palcoch), ak je vo funkcii MOD nastavené zobrazenie INCH
L_CHINESE	Výstup textu len pri dialógu v čínštine
L_CZECH	Výstup textu len pri dialógu v češtine
L_DANISH	Výstup textu len pri dialógu v dánčine
L_DUTCH	Výstup textu len pri dialógu v holandčine
L_ENGLISH	Výstup textu len pri dialógu v angličtine
L_ESTONIA	Výstup textu len pri dialógu v estónčine
L_FINNISH	Výstup textu len pri dialógu vo fínčine
L_FRENCH	Výstup textu len pri dialógu vo francúzštine
L_GERMAN	Výstup textu len pri dialógu v nemčine
L_HUNGARIA	Výstup textu len pri dialógu v maďarčine
L_ITALIAN	Výstup textu len pri dialógu v taliančine
L_KOREAN	Výstup textu len pri dialógu v kórejščine
L_LATVIAN	Výstup textu len pri dialógu v lotyštine
L_LITHUANIAN	Výstup textu len pri dialógu v litovčine
L_NORWEGIAN	Výstup textu len pri dialógu v nórčine
L_POLISH	Výstup textu len pri dialógu v poľštine
L_RUSSIAN	Výstup textu len pri dialógu v ruštine
L_PORTUGUE	Výstup textu len pri dialógu v portugalčine
L_RUSSIAN	Výstup textu len pri dialógu v ruštine
L_SLOVAK	Výstup textu len pri dialógu v slovenčine

Kľúčové slovo	Funkcia
L_SLOVENIAN	Výstup textu len pri dialógu v slovinčine
L_SPANISH	Výstup textu len pri dialógu v španielčine
L_SWEDISH	Výstup textu len pri dialógu vo švédčine
L_TURKISH	Výstup textu len pri dialógu v turečtine
L_ALL	Výstup textu bez ohľadu na jazyk dialógu
HOURL	Počet hodín z reálneho času
MIN	Počet minút z reálneho času
SEC	Počet sekúnd z reálneho času
DAY	Deň z reálneho času
MONTH	Mesiac ako číslo z reálneho času
STR_MONTH	Mesiac ako skratka z reálneho času
YEAR2	Rok z reálneho času dvojmiestne
YEAR4	Rok z reálneho času štvormiestne



V obrábacom programe naprogramujte FN16: F-PRINT, aby sa aktivoval výstup:

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

TNC potom odošle súbor PROT1.A cez sériové rozhranie:

MERACÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLESO - ŤAŽISKO

DÁTUM: 27:11:2001

ČAS: 08:56:34

POČET MERANÝCH HODNÔT: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000



Uloženie výstupného súboru nasleduje až potom, ako TNC načíta blok **END PGM**, alebo ak stlačíte tlačidlo NC-stop, alebo ak uzatvoríte súbor funkciou **M_CLOSE**.

V bloku **FN 16** programujte formátový súbor a protokolový súbor vždy s príslušnou príponou.

Ak vložíte ako názov cesty protokolového (denníkového) súboru iba názov súboru, TNC uloží súbor protokolu do adresára (zložky), v ktorom je uložený NC program s funkciou **FN 16**.

V každom riadku súboru popisu formátu môžete uviesť maximálne 32 parametrov Q.

Výpis hlásení na obrazovke

Funkciu **FN 16** môžete tiež využiť na zobrazovanie ľubovoľných hlásení z NC programu v prekrývacom okne na obrazovke TNC. Takto sa dajú zobrazit' aj dlhšie texty pomocníka na ľubovoľnom mieste v programe tak, že obsluha na to musí reagovať. Môžete vyvolávať aj obsahy Q-parametrov, ak súbor popisu protokolu obsahuje príslušné pokyny.

Aby sa hlásenie zobrazilo na obrazovke TNC, musíte iba vložiť názov súboru protokolu ako **SCREEN:**.

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

Ak by malo hlásenie obsahovať viac riadkov, ako sa dá zobrazit' v pomocnom okne, môžete v texte listovať klávesmi so šípkami.

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

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



Pre súbor popisu protokolu platia všetky vyššie uvedené konvencie.

Ak vydávate v programe texty na obrazovku viackrát, TNC pripája všetky texty za už vypísané texty. Aby sa každý text zobrazil na obrazovke samostatne, naprogramujte na konci súboru popisu protokolu funkciu **M_CLOSE**.

Externý výpis hlásení

Funkciu **FN 16** môžete použiť aj na to, aby ste pomocou **FN 16** vytvorené súbory NC programu uložili externe. Na to sú k dispozícii dve možnosti:

Vo funkcii **FN 16** uveďte úplný názov cieľovej cesty:

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

Určite názov cieľovej cesty vo funkcii **MOD** pod **Tlač**, príp. **Test tlače**, ak chcete údaje vždy ukladať do rovnakého adresára na serveri (pozrite aj „Priradenie“ na strane 658):

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



Pre súbor popisu protokolu platia všetky vyššie uvedené konvencie.

Ak v programe vygenerujete viackrát ten istý súbor, potom pripojí TNC všetky texty v rámci cieľového súboru za texty, ktoré už boli vygenerované.



FN 18: SYS-DATUM READ: Načítať systémový dátum

Pomocou funkcie **FN 18: SYS-DATUM READ** môžete čítať systémové dáta a ukladať ich v parametroch Q. Výber systémových dát sa vykoná pomocou čísla skupiny (ID-č.), čísla a prípadne pomocou indexu.

Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
Informácie o programe, 10	1	-	Stav mm/palce
	2	-	Faktor prekrytia pri frézovaní výrezu
	3	-	Číslo aktívneho obrábacieho cyklu
	4	-	Číslo aktívnych obrábacích cyklov (pre cykly s číslami vyššími ako 200)
Stav stroja, 20	1	-	Číslo aktívneho nástroja
	2	-	Číslo pripraveného nástroja
	3	-	Aktívna os nástroja 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Naprogramované otáčky vretena
	5	-	Aktívny stav vretena: -1 = nedefinovaný, 0 = M3 aktívny, 1 = M4 aktívny, 2 = M5 po M3, 3 = M5 po M4
	8	-	Stav chladiacej kvapaliny: 0 = vypnutá, 1 = zapnutá
	9	-	Aktívny posuv
	10	-	Index pripraveného nástroja
	11	-	Index aktívneho nástroja
	15	-	Číslo logickej osi 0 = X, 1 = Y, 2 = Z, 3 = A, 4 = B, 5 = C, 6 = U, 7 = V, 8 = W
	17	-	Číslo aktuálnej oblasti posuvu (0, 1, 2)
	18	-	Číslo aktívneho obrábacieho cyklu
Parametre cyklu, 30	1	-	Bezpečnostná vzdialenosť aktívneho obrábacieho cyklu
	2	-	Hĺbka vŕtania/frézovania aktívneho obrábacieho cyklu
	3	-	Hĺbka prísuvu aktívneho obrábacieho cyklu
	4	-	Posuv prísuvu na hĺbku aktívneho obrábacieho cyklu
	5	-	Prvá dĺžka strany cyklu pravouhlého výrezu
	6	-	Druhá dĺžka strany cyklu pravouhlého výrezu



Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
	7	-	Prvá dĺžka strany cyklu drážky
	8	-	Druhá dĺžka strany cyklu drážky
	9	-	Polomer cyklu kruhového výrezu
	10	-	Posuv pri frézovaní aktívneho obrábacieho cyklu
	11	-	Zmysel otáčania aktívneho obrábacieho cyklu
	12	-	Časový prestoj aktívneho obrábacieho cyklu
	13	-	Stúpanie závitů v cykle 17, 18
	14	-	Prídavok na dokončovanie aktívneho obrábacieho cyklu
	15	-	Uhol vyhrubovania aktívneho obrábacieho cyklu
Dáta 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 ostria LCUTS
	14	Č. nástroja	Maximálny uhol zanorenia ANGLE
	15	Č. nástroja	TT: Počet rezných hrán CUT
	16	Č. nástroja	TT: Tolerancia opotrebenia dĺžky LTOL
	17	Č. nástroja	TT: Tolerancie opotrebenia polomeru RTOL
	18	Č. nástroja	TT: Smer otáčania DIRECT (0 = kladný/-1 = záporný)
	19	Č. nástroja	TT: Presadenie roviny R-OFFS



Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
	20	Č. nástroja	TT: Presadenie dĺžky L-OFFS
	21	Č. nástroja	TT: Tolerancia zlomenia dĺžky LBREAK
	22	Č. nástroja	TT: Tolerancia zlomenia polomeru RBREAK
	23	Č. nástroja	Hodn. PLC
	24	Č. nástroja	TS: Tlačidlo Vyosenie stredu hlavnej osi
	25	Č. nástroja	TS: Tlačidlo Vyosenie stredu vedľajšej osi
	26	Č. nástroja	TS: Uhol vretena pri kalibrácii
	27	Č. nástroja	Typ nástroja pre tabuľku miest
	28	Č. nástroja	Max. otáčky
Bez indexu: Dáta aktívneho nástroja			
Dáta z tabuľky miest, 51	1	Miesto č.	Číslo nástroja
	2	Miesto č.	Špeciálny nástroj: 0 = nie, 1 = áno
	3	Miesto č.	Pevné miesto: 0 = nie, 1 = áno
	4	Miesto č.	Zablokované miesto: 0 = nie, 1 = áno
	5	Miesto č.	Stav PLC
	6	Miesto č.	Typ nástroja
	7 až 11	Miesto č.	Hodnota zo stĺpca P1 až P5
	12	Miesto č.	Miesto rezervované: 0 = nie, 1 = áno
	13	Miesto č.	Zásobník s plochami: Miesto nad tým obsadené: (0 = nie, 1 = áno)
	14	Miesto č.	Zásobník s plochami: Miesto pod tým obsadené: (0 = nie, 1 = áno)
	15	Miesto č.	Zásobník s plochami: Miesto vľavo obsadené: (0 = nie, 1 = áno)
	16	Miesto č.	Zásobník s plochami: Miesto vpravo obsadené: (0 = nie, 1 = áno)
Miesto nástroja, 52	1	Č. nástroja	Číslo miesta P
	2	Č. nástroja	Číslo zásobníka nástrojov
Informácie o súbore, 56	1	-	Počet riadkov v tabuľke nástrojov TOOL.T
	2	-	Počet riadkov v aktívnej tabuľke nulových bodov



Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
	3	Číslo parametra Q, od ktorého sa bude ukladať stav osí. +1: os aktívna -1: os neaktívna	Počet aktívnych osí, ktoré sú naprogramované v aktívnej tabuľke nulových bodov
Priamo po TOOL CALL naprogramované miesto, 70	1	-	Platné/neplatné miesto (hodnota nerovná 0/0)
	2	1	Os X
	2	2	Os Y
	2	3	Os Z
	3	-	Naprogramovaný posuv (-1: posuv nie je naprogramovaný)
Aktívna korekcia nástroja, 200	1	-	Polomer nástroja (vrátane hodnôt delta)
	2	-	Dĺžka nástroja (vrátane hodnôt delta)
Aktívne transformácie, 210	1	-	Základné natočenie - ručný prevádzkový režim
	2	-	Naprogramované natočenie cyklom 10
	3	-	Aktívna os zrkadlenia
			0: Zrkadlenie nie je aktívne
			+1: Zrkadlenie osi X
			+2: Zrkadlenie osi Y
			+4: Zrkadlenie osi Z
			+64: Zrkadlenie osi U
			+128: Zrkadlenie osi V
			+256: Zrkadlenie osi W
			Kombinácie = súčet jednotlivých osí
	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



Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
	5	2	3D-ROT os B
	5	3	3D-ROT os C
	6	-	Aktívne/neaktívne naklopenie roviny obrábania (hodnota nerovná 0/0) v prevádzkovom režime Výkonávanie programu
	7	-	Aktívne/neaktívne naklopenie roviny obrábania (hodnota nerovná 0/0) v ručnom prevádzkovom režime
Tolerancia dráhy, 214	8	-	Pomocou cyklu 32, resp. MP1096 naprogramovaná tolerancia
Aktívne posunutie nulového bodu, 220	2	1	Os X
		2	Os Y
		3	Os Z
		4	Os A
		5	Os B
		6	Os C
		7	Os U
		8	Os V
		9	Os W
Rozsah posuvu, 230	2	1 až 9	Záporný softwarový koncový spínač osi 1 až 9
	3	1 až 9	Kladný softwarový koncový spínač osi 1 až 9
Cieľová poloha v systéme REF, 240	1	1	Os X
		2	Os Y
		3	Os Z
		4	Os A
		5	Os B
		6	Os C
		7	Os U
		8	Os V
		9	Os W



Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
Aktuálne 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
Stav M128, 280	1	-	0: M128 nie je aktívna, hodnota nerovná 0: M128 je aktívna
	2	-	Posuv naprogramovaný funkciou M128
Stav M116, 310	116	-	0: M116 nie je aktívna, hodnota nerovná 0: M116 je aktívna
	128	-	0: M128 nie je aktívna, hodnota nerovná 0: M128 je aktívna
	144	-	0: M144 nie je aktívna, hodnota nerovná 0: M144 je aktívna
Aktuálny systémový čas TNC, 320	1	0	Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0 hod.
Stav globálnych nastavení programu GS, 331	0	0	0: Nie je aktívne žiadne globálne nastavenie programu 1: Je aktívne nejaké globálne nastavenie programu
	1	0	1: Je aktívne základné natočenie, inak 0
	2	0	1: Je aktívna zámena osí, inak 0
	3	0	1: Je aktívne zrkadlenie osí, inak 0
	4	0	1: Je aktívne posunutie, inak 0
	5	0	1: Je aktívne otáčanie, inak 0
	6	0	1: Je aktívny faktor posuvu, inak 0
	7	0	1: Je aktívne blokovanie osí, inak 0
	8	0	1: Je aktívna interpolácia ručného kolieska, inak 0
Hodnoty z globálnych nastavení programu GS, 332	1	0	Hodnota základného natočenia



Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
	2	1 až 9 (X až W)	Generuje index osi, na ktorú sa má zmeniť dopytovaná os: 1=X, 2=Y, 3=Z, 4=Y, 5=B, 6=C, 7=U, 8=V, 9=W
	3	1 až 9 (X až W)	Generuje 1, keď je dopytovaná os zrkadlená
	4	1 až 9 (X až W)	Generuje hodnotu posunutia dopytovanej osi
	5	0	Generuje aktívny uhol natočenia
	6	0	Generuje aktívnu hodnotu override posuvu
	7	1 až 9 (X až W)	Generuje 1, keď je dopytovaná os zablokovaná
	8	1 až 10 (X až VT)	Generuje max. hodnotu interpolácie ručného kolieska v dopytovanej osi
	9	1 až 10 (X až VT)	Generuje skutočnú hodnotu interpolácie ručného kolieska v dopytovanej osi
Spínacia dotyková sonda TS, 350	10	-	Os dotykovej sondy
	11	-	Účinný polomer guľôčky
	12	-	Účinná dĺžka hrotu
	13	-	Polomer kalibračného prstenca
	14	1	Presadenie stredu hlavnej osi
		2	Presadenie stredu vedľajšej osi
	15	-	Smer presadenia stredu voči polohe 0°
Stolová dotyková sonda TT	20	1	Stred v osi X (systém REF)
		2	Stred v osi Y (systém REF)
		3	Stred v osi Z (systém REF)
	21	-	Polomer kotúčika
Posledný dotykový bod TCH PROBE- cyklus 0 alebo posledný bod z ručného režimu, 360	1	1 až 9	Poloha v aktívnom súradnicovom systéme osi 1 až 9
	2	1 až 9	Poloha v systéme REF osi 1 až 9



Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
Hodnota z aktívnej tabuľky nulových bodov v aktívnom	Číslo NP	1 až 9	Os X až os W
Hodnota REF z aktívnej tabuľky nulových bodov, 501	Číslo NP	1 až 9	Os X až os W
Načítanie hodnoty z tabuľky Preset pri zohľadnení kinematiky stroja, 502	Číslo predvoľby (preset)	1 až 9	Os X až os W
Priame načítanie hodnoty z tabuľky Preset, 503	Číslo predvoľby (preset)	1 až 9	Os X až os W
Načítať základné natočenie z tabuľky Preset, 504	Číslo predvoľby (preset)	-	Základné natočenie zo stĺpca ROT
Vybraná tabuľka nulových bodov, 505	1	-	Vrátená hodnota = 0: Nie je aktívna žiadna tabuľka nulových bodov Vrátená hodnota nerovná 0: Tabuľka nulových bodov je aktívna
Dáta z aktívnej tabuľky paliet, 510	1	-	Aktívny riadok
	2	-	Číslo palety z poľa PAL/PGM
	3	-	Aktuálny riadok v tabuľke paliet
	4	-	Posledný riadok NC programu aktuálnej palety
Parameter stroja je k dispozícii, 1010	Číslo MP	Index MP	Vrátená hodnota = 0: MP nie je k dispozícii Vrátená hodnota nerovná 0: MP je k dispozícii

Príklad: Priradenie hodnoty aktívneho faktoru mierky osi Z k parametru Q25

55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3

FN 19: PLC: Prenos hodnôt do PLC

Pomocou funkcie **FN 19: PLC** môžete preniesť do PLC až dve čísla alebo parametre Q.

Veľkosť krokov a jednotky: 0,1 µm, resp. 0,0001°

Príklad: Prenos číselnej hodnoty 10 (zodpovedá 1µm, resp. 0,001°) do PLC

56 FN 19: PLC=+10/+Q3



FN 20: WAIT FOR: Synchronizácia NC a PLC



Túto funkciu môžete použiť iba so súhlasom výrobcu vášho stroja!

Pomocou funkcie **FN 20: WAIT FOR** môžete vykonávať synchronizáciu medzi NC a PLC počas chodu programu. NC zastaví obrábanie, pokiaľ nebude splnená podmienka, ktorú ste naprogramovali v bloku FN20. TNC môže pritom testovať nasledujúce PLC operandy:

Operand PLC	Skrátené označenie	Rozsah adries
Identifikátor	M	0 až 4999
Vstup	I	0 až 31, 128 až 152 64 až 126 (prvá PL 401 B) 192 až 254 (druhá PL 401 B)
Výstup	O	0 až 30 32 až 62 (prvá PL 401 B) 64 až 94 (druhá PL 401 B)
Počítadlo	C	48 až 79
Časovač	T	0 až 95
Byte	B	0 až 4095
Slovo	W	0 až 2047
Dvojité slovo	D	2048 až 4095



V bloku FN20 smiete definovať podmienku s maximálnou dĺžkou 128 znakov.

V bloku FN20 sú dovolené nasledujúce podmienky:

Podmienka	Skrátené označenie
Rovná sa	==
Menšia ako	<
Väčšia ako	>
Menšia ako - rovná	<=
Väčšia ako - rovná	>=

Okrem toho je k dispozícii funkcia **FN20: WAIT FOR SYNC**. FUNKCIU **WAIT FOR SYNC** použite vždy vtedy, keď napr. načítavate systémové údaje pomocou **FN18**, ktoré 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 chodu programu až do okamihu, keď PLC nastaví identifikátor 4095 na 1

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

Príklad: Zastavenie interného predbežného výpočtu, načítanie aktuálnej polohy na osi X

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
```

```
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```



FN 25: PRESET: Vložiť nový vzťahný bod

Túto funkciu môžete naprogramovať iba vtedy, ak ste vložili číselný kód 555343, pozrite „Zadanie kľúčového čísla“, strana 655.

Pomocou funkcie **FN 25: PRESET** môžete počas chodu programu nastaviť v ľubovoľnej osi nový vzťahný bod.

- ▶ Výber funkcie parametra Q: Stlačte tlačidlo Q (v poli pre číselné vstupy, vpravo). Lišta softvérových tlačidiel zobrazí funkcie parametrov Q
- ▶ Vyberte prídavné funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo ŠPECIÁLNE FUNKCIE
- ▶ Výber **FN 25**: Prepnete lištu softvérových tlačidiel do druhej úrovne, stlačte softvérové tlačidlo **FN 25 NASTAVIŤ VZŤ. BOD**
- ▶ **Os?**: Nastavte os, v ktorej chcete nastaviť nový vzťahný bod, potvrdte klávesom ENT
- ▶ **Hodnota na prepočet?**: Nastavte súradnicu v aktívnom súradnicovom systéme, do ktorej chcete umiestniť nový vzťahný bod
- ▶ **Nový vzťahný bod?**: Vložte súradnicu, ktorá má mať v novom súradnicovom systéme prepočítanú hodnotu

Príklad: Umiestniť do aktuálnej súradnice X+100 nový vzťahný bod

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

Príklad: Aktuálna súradnica Z+50 má mať v novom súradnicovom systéme hodnotu -20

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



Pomocou prídavnej funkcie M104 môžete obnoviť posledný vzťahný bod vložený v ručnom prevádzkovom režime (pozrite „Aktivovanie naposledy nastaveného vzťahného bodu: M104“ na strane 378).

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 líštách nasledujúce softvérové tlačidlá:

Spojovacia funkcia	Softvérové tlačidlo
Sčítanie napr. $Q10 = Q1 + Q5$	
Odčítanie napr. $Q25 = Q7 - Q108$	
Násobenie napr. $Q12 = 5 * Q5$	
Delenie napr. $Q25 = Q1 / Q2$	
Začiatočná zátvorka napr. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	
Koncová zátvorka napr. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	
Druhá mocnina (angl. square) napr. $Q15 = SQ\ 5$	
Druhá odmocnina (angl. square root) napr. $Q22 = SQRT\ 25$	
Sínus uhla napr. $Q44 = SIN\ 45$	
Kosínus uhla napr. $Q45 = COS\ 45$	
Tangens uhla napr. $Q46 = TAN\ 45$	
Arkus-sínus Inverzná funkcia sínusu; určenie uhla na základe pomeru protifahlá odvesna/prepona napr. $Q10 = ASIN\ 0,75$	
Arkus-kosínus Inverzná funkcia kosínusu; určenie uhla na základe pomeru príľahlá odvesna/prepona napr. $Q11 = ACOS\ Q40$	



Spojovacia funkcia	Softvérové tlačidlo
Arkus-tangens Inverzná funkcia tangens; určenie uhla na základe pomeru protiľahlá odvesna/priľahlá odvesna napr. $Q12 = \text{ATAN } Q50$	ATAN
Umocnenie hodnôt napr. $Q15 = 3^3$	^
Konštanta PI (3,14159) napr. $Q15 = \text{PI}$	PI
Vytvorenie prirodzeného logaritmu (LN) čísla Základ 2,7183 napr. $Q15 = \text{LN } Q11$	LN
Vytvorenie logaritmu čísla, základ 10 napr. $Q33 = \text{LOG } Q22$	LOG
Exponenciálna funkcia, 2,7183 na n-tú napr. $Q1 = \text{EXP } Q12$	EXP
Negácia hodnoty (vynásobenie číslom -1) napr. $Q2 = \text{NEG } Q1$	NEG
Orezanie desatinných miest Vytvorenie celého čísla napr. $Q3 = \text{INT } Q42$	INT
Vytvorenie absolútnej hodnoty čísla napr. $Q4 = \text{ABS } Q22$	ABS
Orezanie miest pred desatinnou čiarkou Vytvorenie zlomku napr. $Q5 = \text{FRAC } Q23$	FRAC
Kontrola znamienka čísla napr. $Q12 = \text{SGN } Q50$ Ak vrátená hodnota $Q12 = 1$, potom $Q50 \geq 0$ Ak vrátená hodnota $Q12 = -1$, potom $Q50 < 0$	SGN
Výpočet modulovej hodnoty (zvyšku delenia) napr. $Q12 = 400 \% 360$ Výsledok: $Q12 = 40$	%



Výpočtové pravidlá

Pre programovanie matematických vzorcov platia nasledujúce pravidlá:

Bodkové výpočty pred čiarkovými

$$12 \quad Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

1. krok výpočtu $5 * 3 = 15$
2. krok výpočtu $2 * 10 = 20$
3. krok výpočtu $15 + 20 = 35$

alebo

$$13 \quad Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73$$

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 so zátvorkami

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



Príklad vstupu

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



VZOREC

Výber vloženia vzorca: Stlačte tlačidlo Q a softvérové tlačidlo VZOREC, alebo využite rýchly vstup:



Stlačte tlačidlo Q na klávesnici ASCII

ČÍSLO PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?



25

Vložte číslo parametra



ATAN

Prepínajte lištu softvérových tlačidiel a vyberte funkciu arkus-tangens



⌈

Prepínajte lištu softvérových tlačidiel a otvorte zátvorku



12

Vložte číslo parametra Q 12



Vyberte delenie



13

Vložte číslo Q parametra 13



Uzatvorte zátvorku a ukončíte vkladanie vzorca

Príklad bloku NC

37 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 napríklad pomocou funkcie FN 16:F-PRINT, čím vytvoríte variabilné protokoly.

Jednému parametru reťazca môžete priradiť jeden reťazec znakov (písmená, čísla, špeciálne znaky, riadiace značky a medzery) s dĺžkou do 256 znakov. Priradené, resp. načítané hodnoty môžete ďalej spracovať a preveriť pomocou funkcií popísaných v nasledujúcom texte. Ako pri programovaní parametrov Q máte celkovo k dispozícii 2 000 parametrov QS (pozrite aj „Princíp a prehľad funkcií“ na strane 310).

Funkcie parametrov QREŤAZEC VZOREC a VZOREC obsahujú rôzne funkcie na spracovanie parametrov reťazca.

Funkcie REŤAZEC VZOREC	Softvérové tlačidlo	Strana
Priradiť parameter reťazca	STRING	Strana 350
Združiť parametre reťazca		Strana 351
Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca	TOCHAR	Strana 352
Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca	SUBSTR	Strana 353
Kopírovať systémové dáta do parametra reťazca	SYSTR	Strana 354



Funkcie reťazca vo funkcii VZOREC	Softvérové tlačidlo	Strana
Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu		Strana 356
Kontrola parametra reťazca		Strana 357
Stanoviť dĺžku parametra reťazca		Strana 358
Porovnať abecedné poradie		Strana 359



Ak použijete funkciu REŤAZEC VZOREC, je výsledok vykonanej výpočtovej operácie vždy reťazec. Ak použijete funkciu VZOREC, je výsledok vykonanej výpočtovej operácie vždy číselná hodnota.

Priradiť parameter reťazca

Skôr ako použijete premenné reťazca, musíte ich najskôr priradiť. Použite na to príkaz **DECLARE STRING**.



- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami



- Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií popisného dialógu



- Výber funkcií reťazca



- Vyberte funkciu **DECLARE STRING**

Príklad bloku NC:

37 **DECLARE STRING** QS10 = „OBROBOK“



Združiť parametre reťazca

Pomocou operátora združenia (parameter reťazca || parameter reťazca) môžete vzájomne prepojiť viacero parametrov reťazca.

SPEC FCT	► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
PROGRAMOVÉ FUNKCIE	► Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu
FUNKCIE REŤAZCA	► Výber funkcií reťazca
REŤAZEC VZORCA	► Vyberte funkciu REŤAZEC-VZOREC ► Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom sa má uložiť združený reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT ► Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom je uložený prvý čiastkový reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT: TNC zobrazí symbol združenia ► Potvrdte tlačidlom ENT ► Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom je uložený druhý čiastkový reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT ► Postup opakujte, kým nevyberiete všetky združené čiastkové reťazce, proces ukončíte stlačením tlačidla KONIEC

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

37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14

Obsahy parametrov:

- QS12: Obrobok
- QS13: Stav:
- QS14: Nepodarok
- QS10: Stav obrobku: Nepodarok

Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca

Pomocou funkcie **TOCHAR** transformuje TNC číselnú hodnotu na parameter reťazca. Týmto spôsobom môžete združiť číselné hodnoty s premennými reťazcov.



REŤAZEC
VZORCA

TOCHAR

- ▶ Výber funkcií parametrov Q
- ▶ Vyberte funkciu REŤAZEC-VZOREC
- ▶ Vyberte funkciu na transformáciu číselnej hodnoty na parameter reťazca
- ▶ Vložte číslo alebo požadovaný parameter Q, ktorý má TNC transformovať, vstup potvrdzte stlačením tlačidla ENT
- ▶ Ak si to želáte, nastavte počet desatinných miest, ktoré má TNC zohľadniť pri transformácii, vstup potvrdzte stlačením tlačidla ENT
- ▶ Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla ENT a vstup ukončíte tlačidlom END

Príklad: Transformácia parametra Q50 na parameter reťazca QS11, použiť 3 desatinné miesta

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



sKopírovať časť reťazca z parametra reťazca

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



► Vyberte funkcie parametrov Q



► Vyberte funkciu REŤAZEC-VZOREC

► Vložte číslo parametra, do ktorého má TNC uložiť nakopírovaný súbor znakov, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT



► Výber funkcie na vyrezanie časti reťazca

► Vložte číslo parametra QS, z ktorého chcete kopírovať čiastkový reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT

► Vložte číslo miesta, od ktorého chcete kopírovať čiastkový reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT

► Vložte počet znakov, ktoré chcete kopírovať, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT

► Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla ENT a vstup ukončíte tlačidlom KONIEC



Dbajte na to, aby prvý znak textového reťazca začínal interne na mieste 0.

Príklad: Z parametra reťazca QS10 sa od tretieho miesta (BEG2) má načítať čiastkový reťazec (LEN4) s dĺžkou štyri znaky

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



Kopírovať systémové dáta do parametra reťazca

Pomocou funkcie **SUBSTR** môžete nakopírovať systémové dáta do parametra reťazca. Momentálne je k dispozícii len načítanie systémového času:



REĽAZEC
VZORCA

SUBSTR

- ▶ Vyberte funkcie parametrov Q
- ▶ Vyberte funkciu REĽAZEC-VZOREC
- ▶ Vložte číslo parametra, do ktorého má TNC uložiť nakopírovaný súbor znakov, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT
- ▶ Vyberte funkciu na kopírovanie systémových dát
- ▶ Vložte číslo systémového kľúča pre systémový čas **ID321**, ktorý chcete kopírovať a vstup potvrdte tlačidlom ENT
- ▶ Vložte index k systémovému kľúču. Definujte formát systémového času, ktorý má byť načítaný, potvrdte tlačidlom ENT (pozri popis nižšie dole)
- ▶ Index Array zdroja, ktorý sa má načítať, nemá momentálne žiadnu funkciu, potvrdte tlačidlom NO ENT
- ▶ Číslo, ktoré sa má v texte zmeniť, nemá momentálne žiadnu funkciu, potvrdte tlačidlom NO ENT
- ▶ Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla ENT a vstup ukončíte tlačidlom KONIEC



Táto funkcia je pripravená pre budúce rozšírenia. Parametre **IDX** a **DAT** nemajú momentálne žiadnu funkciu.



Na formátovanie dátumu môžete použiť nasledujúce formáty:

- 00: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
- 01: D.MM.RRRR h:mm:ss
- 02: D.MM.RRRR h:mm
- 03: D.MM.RR h:mm
- 04: RRRR-MM-DD- hh:mm:ss
- 05: RRRR-MM-DD hh:mm
- 06: RRRR-MM-DD h:mm
- 07: RR-MM-DD h:mm
- 08: DD.MM.RRRR
- 09: D.MM.RRRR
- 10: D.MM.RR
- 11: RRRR-MM-DD
- 12: RR-MM-DD
- 13: hh:mm:ss
- 14: h:mm:ss
- 15: h:mm

Príklad: Načítať aktuálny systémový čas vo formáte DD.MM.RRRR hh:mm:ss a uložiť ho v parametri QS13.

37 QS13 = SYSSTR (ID321 NR0)



Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu

Funkcia **TONUMB** transformuje parameter reťazca na číselnú hodnotu. Hodnota určená na transformovanie by mala byť tvorená len číselnými hodnotami.



Parameter QS určený na transformovanie smie obsahovať len jednu číselnú hodnotu, inak TNC vygeneruje chybové hlásenie.



UZOREC

- ▶ Vyberte funkcie parametrov Q
- ▶ Vyberte funkciu VZOREC
- ▶ Vložte číslo parametra, do ktorého má TNC uložiť číselnú hodnotu, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT



TONUMB

- ▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel
- ▶ Vyberte funkciu na transformáciu parametra reťazca na číselnú hodnotu
- ▶ Vložte číslo parametra QS, ktorý má TNC transformovať, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT
- ▶ Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla ENT a vstup ukončíte tlačidlom KONIEC

Príklad: Transformácia parametra reťazca QS11 na číselný parameter Q82

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



Kontrola parametra reťazca

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



- Vyberte funkcie parametrov Q



- Vyberte funkciu VZOREC
- Vložte číslo parametra Q, do ktorého má TNC uložiť miesto, na ktorom začína hľadaný text, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT



- Prepnite lištu softvérových tlačidiel
- Výber funkcie na kontrolu parametra reťazca
- Vložte číslo parametra QS, v ktorom je uložený hľadaný text, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT
- Vložte číslo parametra QS, ktorý má TNC prehľadať, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT
- Vložte číslo miesta, od ktorého má TNC hľadať čiastkový reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla ENT a vstup ukončíte tlačidlom KONIEC



Dbajte na to, aby prvý znak textového reťazca začínal interne na mieste 0.

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.

Příklad: Vyhľadať v QS10 text uložený v parametri QS13. Začiatok vyhľadávania od tretieho miesta

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



Stanoviť dĺžku parametra reťazca

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



- Vyberte funkcie parametrov Q



- Vyberte funkciu VZOREC

- Vložte číslo parametra Q, do ktorého má TNC uložiť zistenú dĺžku reťazca, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT



- Prepnite lištu softvérových tlačidiel



- Výber funkcie na stanovenie dĺžky textu parametra reťazca
- Vložte číslo parametra QS, ktorého dĺžku má TNC stanoviť, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla ENT a vstup ukončíte tlačidlom KONIEC

Príklad: Stanoviť dĺžku QS15

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



Porovnať abecedné poradie

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



- Vyberte funkcie parametrov Q



- Vyberte funkciu VZOREC
- Vložte číslo parametra Q, do ktorého má TNC uložiť výsledok porovnania, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT



- Prepnite lištu softvérových tlačidiel
- Výber funkcie na porovnanie parametrov reťazcov
- Vložte číslo prvého parametra QS, ktorý má TNC porovnať, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT
- Vložte číslo druhého parametra QS, ktorý má TNC porovnať, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla ENT a vstup ukončíte tlačidlom KONIEC



TNC poskytne nasledujúce výsledky:

- **0**: Porovnávané parametre QS sú identické
- **+1**: Prvý parameter QS sa abecedne nachádza **pred** druhým parametrom QS
- **-1**: Prvý parameter QS sa abecedne nachádza **za** druhým parametrom QS

Príklad: Porovnať abecedné poradie QS12 a QS14

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



9.11 Vopred obsadené parametre Q

Parametre Q100 až Q199 obsadzuje hodnotami TNC. Parametrom Q sú priradené:

- hodnoty z PLC,
- údaje o nástroji a vretene,
- údaje o prevádzkovom stave,
- výsledky z meraní z cyklov dotykovej sondy atď.



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 nežiadúce efekty.

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107

TNC používa parametre Q100 až Q107 na prevzatie hodnôt z PLC do programu NC.

Blok WMAT: QS100

TNC uloží materiál definovaný v bloku WMAT do parametra **QS100**.

Aktívny polomer nástroja: Q108

Aktívna hodnota polomeru nástroja je priradená k parametru Q108. Q108 sa skladá z:

- polomeru nástroja R (tabuľka nástrojov alebo blok **TOOL DEF**),
- hodnoty delta DR z tabuľky nástrojov,
- delta hodnoty DR z bloku **TOOL CALL**.



TNC uloží aktívny polomer nástroja aj po výpadku elektrického prúdu.

Os nástroja: Q109

Hodnota parametra Q109 závisí od aktuálnej osi nástroja:

Os nástroja	Hodnota parametra
Nie je definovaná os nástroja	Q109 = -1
Os X	Q109 = 0
Os Y	Q109 = 1
Os Z	Q109 = 2
Os U	Q109 = 6
Os V	Q109 = 7
Os W	Q109 = 8

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 zmysle hodinových ručičiek	Q110 = 0
M4: Vreteno ZAP., proti zmyslu 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 (MP7430).



Rozmerové údaje v programe: Q113

Hodnota parametra Q113 závisí pri vnáraní s PGM CALL od rozmerových jednotiek programu, ktorý ako prvý volá iný program.

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.

Aktívna hodnota dĺžky nástroja je priradená k parametru Q114. Q114 sa skladá z:

- dĺžky nástroja L (tabuľka nástrojov alebo blok **TOOL DEF**),
- hodnoty delta DL z tabuľky nástrojov,
- hodnoty delta DL z bloku **TOOL CALL**.



TNC uloží aktívnu dĺžku nástroja aj po výpadku elektrického prúdu.

Súradnice po snímaní počas chodu programu

Parametre Q115 až Q119 obsahujú po naprogramovanom meraní snímacím systémom súradnice polohy vretena v momente nasnímania. Tieto súradnice sa vzťahujú na vzťažný bod, ktorý je aktívny v ručnom prevádzkovom režime.

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 závisí od MP100	Q118
V. Os závisí od MP100	Q119

Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty pri automatickom premeriavaní nástrojov sondou TT 130

Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty	Hodnota parametra
Dĺžka nástroja	Q115
Polomer nástroja	Q116

Natáčanie roviny obrábania pomocou uhlov obrobku: Riadením TNC vypočítané súradnice pre osi otáčania

Súradnice	Hodnota parametra
Os A	Q120
Os B	Q121
Os C	Q122



Výsledky merania cyklov snímacieho systému (pozrite aj Príručku pre používateľa na 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
Odpad	Q182

Odchýlka nameraná cyklom 440	Hodnota parametra
Os X	Q185
Os Y	Q186
Os Z	Q187
Príznak pre cykly	Q188

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

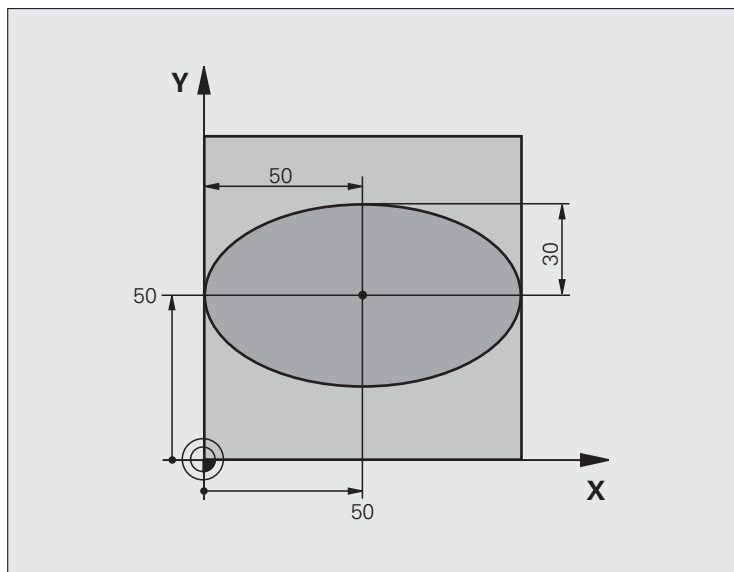


9.12 Príklady programovania

Príklad: Elipsa

Priebeh programu

- Elipsovité obrys sa aproximuje veľkým množstvom krátkychpriamkových úsekov (definovateľné pomocou Q7). Čím sa definuje viac výpočtových krokov, tým je obrys hladší
- Smer frézovania určíte pomocou uhla štartu a konca v rovine:
Smer obrábania v zmysle hodinových ručičiek:
Spúšťač uhol > Koncový uhol
Smer obrábania proti zmyslu hodinových ručičiek:
Spúšťač uhol < Koncový uhol
- Polomer nástroja sa nezohľadňuje



0 BEGIN PGM ELIPSA MM	
1 Q1 = +50	Stred osi X
2 Q2 = +50	Stred osi Y
3 Q3 = +50	Poloos X
4 Q4 = +30	Poloos Y
5 Q5 = +0	Začiatkový uhol v rovine
6 Q6 = +360	Koncový uhol v rovine
7 Q7 = +40	Počet výpočtových krokov
8 Q8 = +0	Natočenie elipsy
9 Q9 = +5	Hĺbka frézovania
10 Q10 = +100	Posuv do hĺbky
11 Q11 = +350	Posuv frézovania
12 Q12 = +2	Bezpečnostná vzdialenosť na predpolohovanie
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia neobrobenej polotovaru
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
17 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania

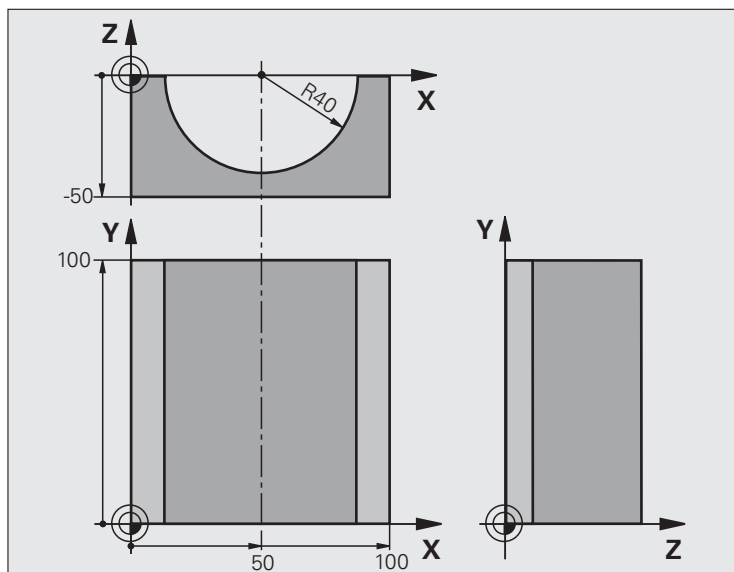
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
19 LBL 10	Podprogram 10: Obrábanie
20 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutie nulového bodu do stredu elipsy
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Výpočet uhla otočenia v rovine
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Výpočet uhlového kroku
26 Q36 = Q5	Kopírovanie začiatočného uhla
27 Q37 = 0	Nastavenie počítadla rezov
28 Q21 = Q3 * COS Q36	Výpočet súradnice X začiatočného bodu
29 Q22 = Q4 * SIN Q36	Výpočet súradnice Y začiatočného bodu
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Nábeh do začiatočného bodu v rovine
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Predpolohovanie do bezpečnej vzdialenosti v osi vretena
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Nábeh na hĺbku obrábania
33 LBL 1	
34 Q36 = Q36 + Q35	Aktualizácia uhlov
35 Q37 = Q37 + 1	Aktualizácia počítadla rezov
36 Q21 = Q3 * COS Q36	Výpočet aktuálnej súradnice X
37 Q22 = Q4 * SIN Q36	Výpočet aktuálnej súradnice Y
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Nábeh na ďalší bod
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Otázka, či ešte nie je dokončené, ak áno, návrat na LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Zrušenie otočenia
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušenie posunutia nulového bodu
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Nábeh do bezpečnej vzdialenosti
46 LBL 0	Koniec podprogramu
47 END PGM ELIPSA MM	



Príklad: Vydutý (konkávny) valec zaobľovacou frézou

Pribeh 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). O čo viac krokov je definovaných, o to je obrys hladší
- Valec sa frézuje v pozdĺžnych rezoch (tu: rovnobežne s osou Y)
- Smer frézovania určíte pomocou uhla štartu a koncového uhla v priestore:
Smer obrábania v zmysle hodinových ručičiek:
Spúšťač uhol > Koncový uhol
Smer obrábania proti zmyslu hodinových ručičiek:
Spúšťač uhol < Koncový uhol
- Polomer nástroja sa koriguje automaticky



0 BEGIN PGM VALEC MM	
1 Q1 = +50	Stred osi X
2 Q2 = +0	Stred osi Y
3 Q3 = +0	Stred osi Z
4 Q4 = +90	Priestorový začiatkový uhol (rovina Z/X)
5 Q5 = +270	Priestorový koncový uhol (rovina Z/X)
6 Q6 = +40	Polomer valca
7 Q7 = +100	Dĺžka valca
8 Q8 = +0	Natočenie v rovine X/Y
9 Q10 = +5	Prídavok na polomer valca
10 Q11 = +250	Posuv prísuvu do hĺbky
11 Q12 = +400	Posuv pri frézovaní
12 Q13 = +90	Počet rezov
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definícia neobrobeného polotovaru
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
17 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
18 FN 0: Q10 = +0	Zrušenie prídavku
19 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania

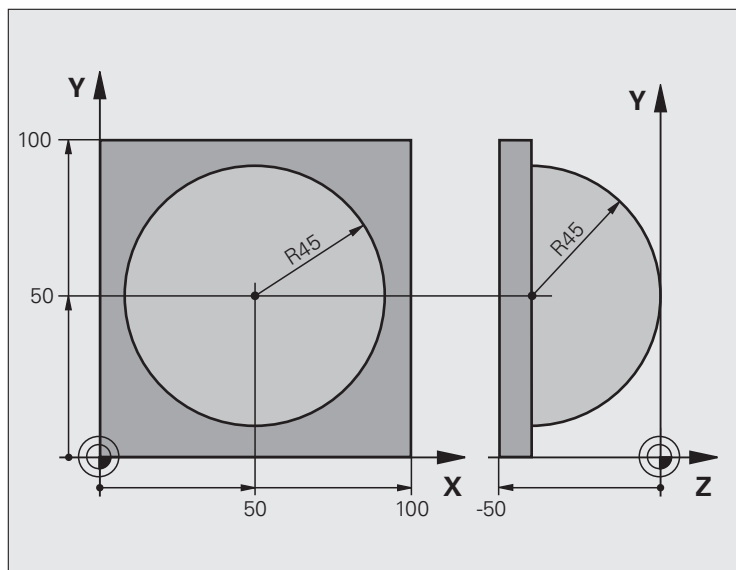
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
21 LBL 10	Podprogram 10: Obrábanie
22 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Prepočet prídavku a nástroja vzhľadom na polomer valca
23 Q20 = +1	Nastavenie počítadla rezov
24 Q24 = +Q4	Kopírovanie priestorového začiatočného uhla (rovina Z/X)
25 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Výpočet uhlového kroku
26 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutie nulového bodu do stredu valca (os X)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Výpočet uhla otočenia v rovine
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Predpolohovanie v rovine do stredu valca
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Predpolohovanie v osi vretena
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Nastavenie pólu v rovine Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Nábeh do začiatočnej polohy na valci so šikmým zapichovaním do materiálu
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Pozdĺžny rez v smere Y+
38 Q20 = +Q20 + +1	Aktualizácia počítadla rezov
39 Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualizácia priestorového uhla
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Otázka, či je už dokončené, ak áno, skok na koniec
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Presunutie po približnom „oblúku“ pre ďalší pozdĺžny rez
42 L Y+0 R0 FQ12	Pozdĺžny rez v smere Y–
43 Q20 = +Q20 + +1	Aktualizácia počítadla rezov
44 Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualizácia priestorového uhla
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Otázka, či ešte nie je dokončené, ak áno, návrat na LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Zrušenie otočenia
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušenie posunutia nulového bodu
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Koniec podprogramu
54 END PGM VALEC	



Príklad: Vypuklá (konvexná) guľa stopkovou frézou

Priebeh programu

- Program funguje len so stopkovou frézou
- Obrys gule sa aproximuje veľkým množstvom malých priamkových úsekov (rovina Z/X, počet sa definuje v Q14). Čím menší uhlový krok sa nadefinuje, tým je obrys hladší
- Počet obrysových rezov určíte pomocou uhlového kroku v rovine (v Q18)
- Guľa sa frézuje 3D-rezom zdola nahor
- Polomer nástroja sa koriguje automaticky



0 BEGIN PGM GUEA MM	
1 Q1 = +50	Stred osi X
2 Q2 = +50	Stred osi Y
3 Q4 = +90	Priestorový začiatkový uhol (rovina Z/X)
4 Q5 = +0	Priestorový koncový uhol (rovina Z/X)
5 Q14 = +5	Uhlový krok v priestore
6 Q6 = +45	Polomer gule
7 Q8 = +0	Začiatkový uhol natočenia v rovine X/Y
8 Q9 = +360	Koncový uhol natočenia v rovine X/Y
9 Q18 = +10	Uhlový krok v rovine X/Y pre hrubovanie
10 Q10 = +5	Prídavok na polomer gule na hrubovanie
11 Q11 = +2	Bezpečnostná vzdialenosť na predpolohovanie v osi vretena
12 Q12 = +350	Posuv pri frézovaní
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definícia neobrobeneho polotovaru
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja

17 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
18 Q10 = +0	Zrušenie prídavku
19 Q18 = +5	Uhlový krok na dokončovanie v rovine X/Y
20 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
22 LBL 10	Podprogram 10: Obrábanie
23 Q23 = +Q11 + +Q6	Výpočet súradnice Z na predpolohovanie
24 Q24 = +Q4	Kopírovanie priestorového začiatočného uhla (rovina Z/X)
25 Q26 = +Q6 + +Q108	Korekcia polomeru gule na predpolohovanie
26 Q28 = +Q8	Kopírovanie natočenia v rovine
27 Q16 = +Q6 + -Q10	Zohľadnenie prídavku na polomer gule
28 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutie nulového bodu do stredu gule
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Prepočet začiatočného uhla natočenia v rovine
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Predpolohovanie v osi vretena
35 CC X+0 Y+0	Nastavenie pólu v rovine X/Y na predpolohovanie
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Predpolohovanie v rovine
37 CC Z+0 X+Q108	Nastavenie pólu v rovine Z/X, predsadene o polomer nástroja
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Posuv do hĺbky



39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Presunutie aproximovaného „oblúka“ nahor
41 Q24 = +Q24 - +Q14	Aktualizácia priestorového uhla
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Otázka, či je oblúk hotový, ak nie, potom späť na LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Nábeh na koncový uhol v priestore
44 L Z+Q23 R0 F1000	Odsunutie v osi vretena
45 L X+Q26 R0 FMAX	Predpolohovanie pre ďalší oblúk
46 Q28 = +Q28 + +Q18	Aktualizácia natočenia v rovine
47 Q24 = +Q4	Zrušenie priestorového uhla
48 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Aktivovanie nového natočenia
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Otázka, či nie je dokončené, ak nie, návrat na LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Zrušenie otočenia
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušenie posunutia nulového bodu
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Koniec podprogramu
59 END PGM GUA MM	





10

**Programovanie:
Prídavné funkcie**



10.1 Zadávanie prídavných funkcií M a STOP

Základy

Prostredníctvom prídavných funkcií TNC – tiež nazývaných funkcie M – riadite

- priebeh programu, napr. vykonať prerušenie priebehu programu,
- funkcie stroja, ako napríklad zapínanie a vypínanie otáčania vretena a prívodu chladiacej kvapaliny,
- dráhové správanie nástroja.



Výrobca stroja môže vytvoriť prídavné funkcie, ktoré nie sú opísané v tejto príručke. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Na konci polohovacieho bloku alebo do jedného samostatného bloku môžete zadať až dve prídavné funkcie M. TNC potom zobrazí dialógové okno: **Prídavná funkcia M?**

Zvyčajne zadávate do dialógového okna len číslo prídavnej funkcie. Pri niektorých prídavných funkciách dialógové okno pokračuje ďalej, aby ste k nim mohli zadať príslušné parametre.

V prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a EI. ručné koliesko zadávate prídavné funkcie softvérovým tlačidlom M.



Všimnite si, že niektoré prídavné funkcie sú účinné od začiatku polohovacieho bloku, iné zasa až na jeho konci a to nezávisle na poradí, 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 bude systémom TNC zrušená automaticky až na konci programu.

Zadávanie prídavnej funkcie v bloku STOP

Naprogramovaný blok STOP preruší priebeh programu, resp. test programu, aby sa tak napríklad mohla vykonať kontrola nástroja. V bloku STOP môžete naprogramovať prídavnú funkciu M:



- ▶ Naprogramujte prerušenie priebehu programu: Stlačte tlačidlo STOP
- ▶ Zadajte prídavnú funkciu M

Príklady blokov NC

87 STOP M6

10.2 Prídavné funkcie na kontrolu priebehu programu, vretena a chladiacej kvapaliny

Prehľad



Výrobca stroja môže ovplyvniť reakcie nižšie popísaných prídavných funkcií. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

M	Účinok	Vplyv na blok -	Začiatok	Koniec
M0	ZASTAVIŤ beh programu ZASTAVIŤ vreteno			■
M1	Voliteľne ZASTAVIŤ beh programu príp. ZASTAVENIE vretena príp. VYP. chladiacej kvapaliny (nie je aktívna v teste programu, funkciu definuje výrobca stroja)			■
M2	ZASTAVIŤ beh programu ZASTAVIŤ vreteno VYP. chladiacej kvapaliny Návrat do bloku 1 Vymazanie stavového zobrazenia (závisí od parametra stroja 7300)			■
M3	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek	■		
M4	ZAP. otáčania vretena proti smeru hod. ručičiek	■		
M5	ZASTAVIŤ vreteno			■
M6	Výmena nástroja ZASTAVIŤ vreteno ZASTAVIŤ beh programu (závisí od parametra stroja 7440)			■
M8	Chladiaca kvapalina ZAP.	■		
M9	Chladiaca kvapalina VYP.			■
M13	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek Chladiaca kvapalina ZAP.	■		
M14	ZAP. vreteno proti smeru hod. ručičiek Zap. chladiacej kvapaliny	■		
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 potrebujete na

- nastavenie obmedzení rozsahu pojazdu (softvérové koncové vypínače),
- nabíehanie do pevných polôh stroja (napr. poloha na výmenu nástroja),
- nastavenie vzťažného bodu obrobku.

Výrobca stroja uvádza pre každú os vzdialenosť nulového bodu stroja od nulového bodu mierky v jednom parametre stroja.

Štandardné správanie

TNC vzťahuje súradnice na nulový bod obrobku, pozrite „Zadajte vzťažný bod bez snímacieho systému“, strana 574.

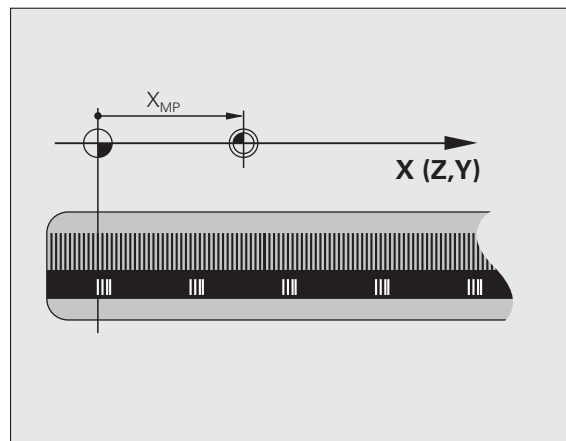
Správanie pri M91 – nulový bod stroja

Ak chcete, aby sa súradnice v polohovacích blokoch vzťahovali na nulový bod stroja, tak do týchto blokov zadajte funkciu M91.



Ak v bloku M91 naprogramujete inkrementálne súradnice, tieto súradnice sa 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.

TNC zobrazuje hodnoty súradníc, ktoré sa vzťahujú na nulový bod stroja. V zobrazení stavu prepnete zobrazenie súradníc na REF, pozrite „Zobrazenia stavu“, strana 91.



Správanie pri M92 – vzťažný bod stroja



Okrem nulového bodu stroja môže výrobca stroja zadať ešte jednu pevnú polohu stroja (vzťažný bod stroja).

Výrobca stroja zadefinuje pre každú os vzdialenosť vzťažného bodu stroja od nulového bodu stroja (pozri príručku stroja).

Ak chcete, aby sa súradnice v polohovacích blokoch vzťahovali na vzťažný bod stroja, tak do týchto blokov zadajte funkciu M92.



TNC vykoná správne korekciu polomeru aj s funkciou M91 alebo M92. Dĺžka nástroja sa však **neberie** do úvahy.

Účinnok

M91 a M92 sú účinné len v programových blokoch, v ktorých sú funkcie M91 alebo M92 naprogramované.

M91 a M92 nadobudnú účinnosť na začiatku bloku.

Vzťažný bod obrobku

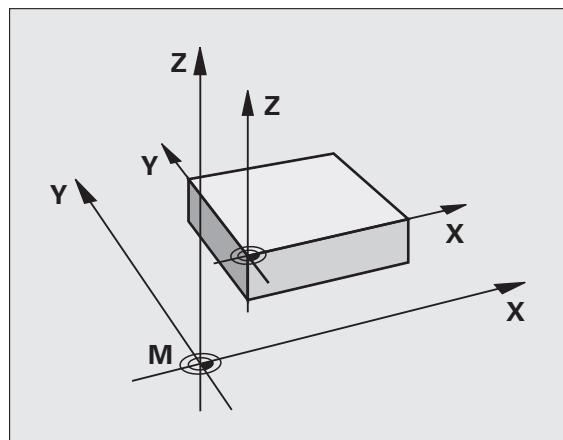
Ak chcete, aby sa súradnice vždy vzťahovali na nulový bod stroja, tak môžete zablokovať nastavenie vzťažného bodu pre jednu alebo viacero osí.

Ak je nastavenie vzťažného bodu zablokované pre všetky osi, tak TNC prestane v prevádzkovom režime Ručný režim zobrazovať softvérové tlačidlo NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU.

Obrázok zobrazuje súradnicové sústavy s nulovým bodom stroja a obrobku.

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, pozrite „Zobraziť polotovar v pracovnom priestore“, strana 675.



Aktivovanie naposledy nastaveného vzťazného bodu: M104

Funkcia

Pri vykonávaní tabuliek paliet prepíše TNC v danom prípade vzťahný bod, ktorý ste naposledy nastavili, hodnotami z tabuľky paliet. Prostredníctvom funkcie M104 opäť aktivujete vami naposledy nastavený vzťahný bod.

Účinok

M104 je účinná len v programových blokoch, v ktorých je M104 aj naprogramovaná.

M104 začne byť účinná na konci bloku.



TNC nemení pri vykonaní funkcie M104 základné natočenie.

Nábeh do polôh v nenatočenej súradnicovej sústave pri natočenej rovine obrábania: M130

Štandardné správanie pri natočenej rovine obrábania

Súradnice v polohovacích blokoch vzťahuje TNC na natočenú súradnicovú sústavu.

Správanie pri M130

Súradnice v priamkových blokoch vzťahuje TNC pri aktívnej, natočenej rovine obrábania na nenatočenú súradnicovú sústavu

TNC potom napolohuje (natočený) nástroj na naprogramované súradnice v nenatočenej sústave.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Nasledujúce polohovacie bloky, resp. obrábacie cykly, sa vykonajú znovu v natočenej súradnicovej sústave, 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

M130 je blokovo účinná v priamkových blokoch bez korekcie polomeru nástroja.

10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

Zabrúsenie rohov: M90

Štandardné správanie

Pri polohovacích blokoch bez korekcie polomeru nástroja zastane TNC nakrátko nástrojom na rohoch (presné zastavenie).

Pri programovacích blokoch s korekciou polomeru (RR/RL) pridá TNC na vonkajších rohoch automaticky prechodový oblúk.

Správanie pri M90

Nástroj sa na rohových prechodoch posúva konštantnou dráhovou rýchlosťou: Rohy sa zabrusia a povrch obrobku ostane hladší. Navyše sa skráti čas obrábania.

Príklad použitia: Plochy skladajúce sa z krátkych priamkových úsekov.

Účinok

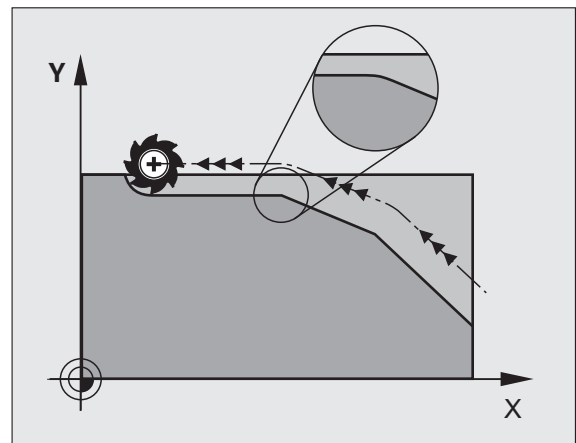
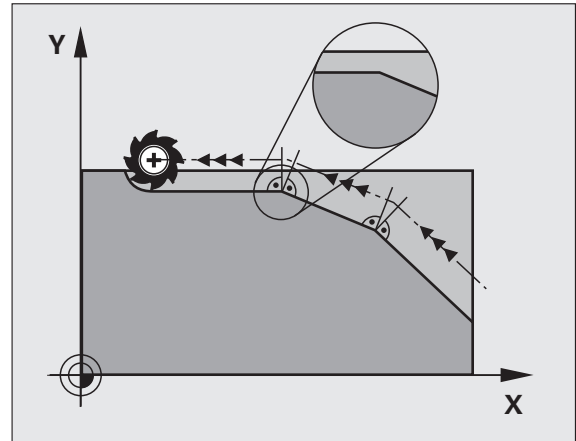
M90 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M90 aj naprogramovaná.

M90 začne byť účinná na začiatku bloku. Musí byť navolená prevádzka s vlečným odstupom.

Vloženie zadefinovanej kružnice zaoblenia medzi priamkové úseky: M112

Kompatibilita

Z dôvodov kompatibility je funkcia M112 aj naďalej k dispozícii. Na určenie tolerancie pri rýchlom frézovaní obrysu však spoločnosť HEIDENHAIN odporúča používanie cyklu TOLERANCIA (pozri príručku používateľa Cykly, Cyklus 32 TOLERANCIA).



Nezohľadnenie bodov pri vykonávaní nekorigovaných priamkových blokov: M124

Štandardné správanie

TNC vykoná všetky priamkové bloky, ktoré sú zadané v aktívnom programe.

Správanie pri M124

Pri vykonávaní **nekorigovaných priamkových blokov** s veľmi malými rozstupmi bodov môžete prostredníctvom parametra **T** zadať minimálnu vzdialenosť bodov, do ktorej nemá TNC pri vykonávaní bloku dané body zohľadňovať.

Účinok

M124 začne byť účinná na začiatku bloku.

TNC zruší funkciu M124, ak vložíte funkciu M124 bez parametra T, alebo ak vyberiete nový program.

Zadanie funkcie M124

Keď zadávate M124 v polohovacom bloku, tak TNC pokračuje v dialógu pre tento blok a vyžiada si minimálnu vzdialenosť T.

T môžete definovať aj prostredníctvom parametra Q (pozrite „Princíp a prehľad funkcií“ na strane 310).

Obrábanie malých obrysových stupňov: M97

Štandardné správanie

TNC pridá na vonkajšom rohu prechodový oblúk. Pri veľmi malých obrysových stupňoch by nástroj v dôsledku toho poškodil obrys.

TNC na týchto miestach preruší priebeh programu a zobrazí chybové hlásenie „Rádus nástroja príliš veľký“.

Správanie 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.



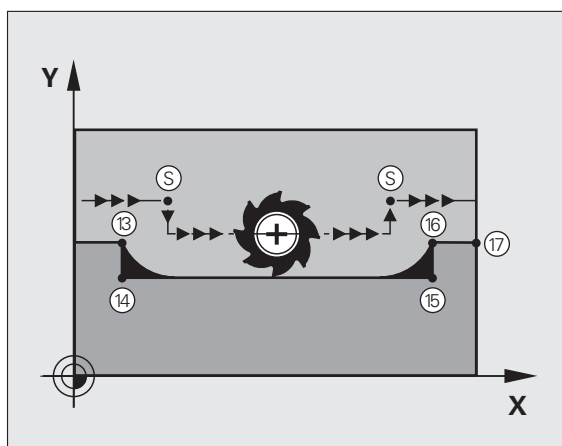
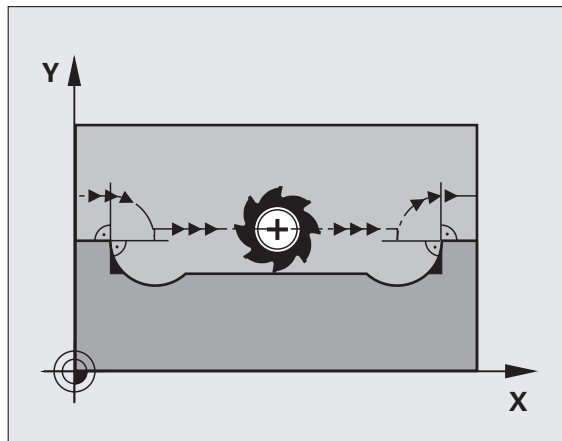
Namiesto **M97** by ste mali používať podstatne výkonnejšiu funkciu **M120 LA** (pozrite „Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120“ na strane 387)!

Účinok

M97 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M97 aj naprogramovaná.



Roh obrysu je prostredníctvom funkcie M97 obrobený len čiastočne. Eventuálne budete musieť roh obrysu dodatočne obrobiť menším nástrojom.



Príklady blokov NC

5 TOOL CALL 20 ...	Nástroj s veľkým polomerom nástroja
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Nábeh do bodu obrysu 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Obrobenie malého obrysového stupňa 13 a 14
15 L IX+100 ...	Nábeh do bodu obrysu 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Obrobenie malého obrysového stupňa 15 a 16
17 L X... Y...	Nábeh do bodu obrysu 17



Úplné obrobenie rohov otvoreného obrysu: M98

Štandardné správanie

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

Ak je obrys na rohoch otvorený, tak to vedie k neúplnému obrobeniu.

Správanie pri M98

Prostredníctvom prídavnej funkcie M98 nabehne TNC nástrojom do takej vzdialenosti, aby sa skutočne obrobil každý bod obrysu:

Účinok

M98 je účinná len v programových blokoch, v ktorých je M98 aj naprogramovaná.

M98 začne byť účinná na konci bloku.

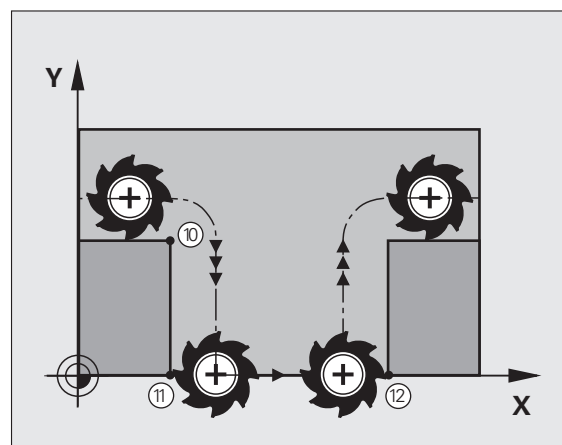
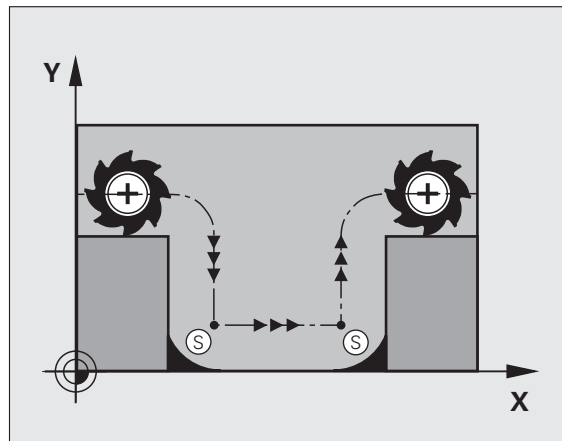
Príklady blokov NC

Postupný nábeh do bodov obrysu 10, 11 a 12:

10 L X... Y... RL F

11 L X... IY... M98

12 L IX+ ...



Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103

Štandardné správanie

TNC posúva nástroj nezávisle na smere pohybu naposledy naprogramovaným posuvom.

Správanie pri M103



Redukcia posuvu pomocou M103 je aktívna len pri nastavení bitu 4 v MP7440=1.

TNC zníži dráhový posuv, ak sa nástroj posúva v zápornom smere osi nástroja. Posuv pri zanorovaní FZMAX sa vypočíta z naposledy naprogramovaného posuvu FPROG a faktora F%:

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

Zadanie funkcie M103

Keď zadávate M103 v polohovacom bloku, tak TNC pokračuje v dialógu a vyžiada si faktor F.

Účinok

M103 začne byť účinná na začiatku bloku.

Zrušenie M103: Naprogramujte M103 znovu bez faktora



M103 je účinná aj pri aktívnej naklonenej rovine obrábania. Zníženie posuvu je potom účinné pri posuve v zápornom smere **natočenej** osi nástroja.

Príklady blokov NC

Posuv pri zanáraní je 20 % z posuvu v rovine.

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



Posuv v milimetroch/otáčka vretena: M136

Štandardné správanie

TNC posúva nástroj posuvom F v mm/min, ktorý je zadefinovaný v programe.

Správanie pri M136



V programoch, ktoré používajú ako merné jednotky palce (inch), nie je povolená kombinácia funkcie M136 s novozavedeným alternatívnym posuvom FU.

Pri aktívnej funkcii M136 nesmie byť vreteno regulované.

Pri funkcii M136 sa totižto nástroj neposúva posuvom v mm/min, ale posuvom F v milimetroch/jedno otočenie vretena, zadefinovaným v programe. Ak zmeníte prostredníctvom funkcie Override vretena počet otáčok, tak 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

Štandardné správanie

TNC vzťahuje naprogramovanú rýchlosť posuvu na stredovú dráhu nástroja.

Správanie pri kruhových oblúkoch s M109

TNC udržiava posuv pri vnútornom a vonkajšom obrábaní kruhových oblúkov na reznej hrane nástroja konštantný.



Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Pri veľmi malých vonkajších rohoch TNC príp. zvýši posuv natoľko, že môže dôjsť k poškodeniu nástroja alebo obrobku. Vylúčte **M109** pri malých vonkajších rohoch.

Správanie pri kruhových oblúkoch s M110

TNC udržiava pri kruhových oblúkoch posuv konštantný len pri vnútornom obrábaní. Pri vonkajšom obrábaní kruhových oblúkov nie je aktívne žiadne prispôsobenie posuvu.



M110 je účinná aj pri vnútornom obrábaní kruhových oblúkov pomocou obrysových cyklov (zvláštny prípad).

Ak nadefinujete **M109**, resp. **M110** pred vyvolaním obrábacieho cyklu s číslom väčším ako 200, je prispôsobenie posuvu účinné aj pri kruhových oblúkoch v rámci týchto obrábacích cyklov. Na konci alebo po prerušení obrábacieho cyklu sa obnoví východiskový stav.

Účinok

M109 a M110 nadobudnú účinnosť na začiatku bloku. M109 a M110 zrušíte pomocou funkcie M111.

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

Štandardné správanie

Ak je polomer nástroja väčší ako obrysový stupeň, po ktorom sa má posúvať s korekciou polomeru, tak TNC preruší priebeh programu a zobrazí chybové hlásenie. M97 (pozrite „Obrábanie malých obrysových stupňov: M97“ na strane 381) síce zabráni zobrazeniu chybového hlásenia, vedie však k vzniku stôp po odchode nástroja a navyše posunie roh.

Pri dorezávaní poškodí TNC okrem iného aj obrys.

Správanie pri M120

TNC skontroluje, či na obryse, pri ktorom bol korigovaný polomer, nevzniknú poškodenia spôsobené podrezávaním 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 (maximálne 99), ktoré TNC vopred vypočíta, zadefinujete pomocou LA (angl. **Look Ahead**: predvídaj) za funkciu M120. Čím väčší počet blokov, ktoré má TNC vypočítať vopred zvolíte, tým dlhšie bude trvať spracovanie blokov.

Zadanie

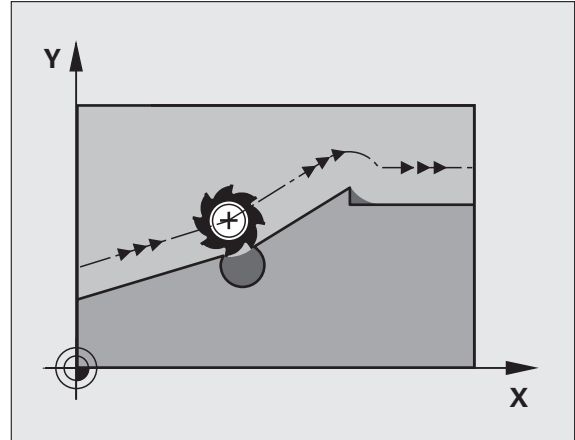
Keď zadávate M120 v polohovacom bloku, tak TNC pokračuje v dialógu pre tento blok a vyžiada si počet blokov LA, ktoré sa majú vypočítať vopred.

Účinok

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

- nezrušíte korekciu polomeru zadáním **R0**,
- nenaprogramujete M120 LA0,
- nenaprogramujete M120 bez LA,
- nevyvoláte pomocou **PGM CALL** iný program,
- nenakloníte rovinu obrábania prostredníctvom cyklu **19** alebo funkcie **PLANE**,

M120 začne byť účinná na začiatku bloku.



Obmedzenia



- Spätný návrat na obrys po externom/internom zastavení môžete vykonať len pomocou funkcie CHOD NA BLOK N. Pred spustením predbehu bloku musíte zrušiť funkciu M120 (znovu vyberte program pomocou PGM MGT, nepoužite príkaz GOTO 0), inak TNC vygeneruje chybové hlásenie
- Ak použijete dráhové funkcie **RND** a **CHF**, môžu bloky pred a za **RND** resp. **CHF** obsahovať len súradnice roviny obrábania
- Ak vložíte príliš vysokú hodnotu **LA**, môže dôjsť k zmene obrobeného obrysu, pretože TNC následne príp. vypustí príliš veľa NC blokov
- Ak na obrys nabiehate tangenciálne, musíte použiť funkciu APPR LCT; blok s APPR LCT môže obsahovať len súradnice roviny obrábania
- Ak od obrys odchádzate tangenciálne, musíte použiť funkciu DEP LCT; blok s DEP LCT môže obsahovať len súradnice roviny obrábania
- Pred použitím nižšie uvedených funkcií musíte zrušiť funkciu M120 a korekciu polomeru:
 - Cyklus 32 Tolerancia
 - Cyklus 19 Rovina obrábania
 - Funkcia PLANE
 - M114
 - M128
 - M138
 - M144
 - FUNCTION TCPM
 - WRITE TO KINEMATIC



Polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu: M118

Štandardné správanie

TNC nástroj posúva v prevádzkových režimoch priebehu programu podľa toho, ako je to zadefinované 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.

Zadanie

Keď zadávate M118 v polohovacom bloku, tak TNC pokračuje v dialógu a vyžiada si špecifické osovú hodnoty. Na zadanie súradníc použite osovú tlačidlá oranžovej farby alebo klávesnicu ASCII.

Účinnok

Polohovanie ručným otočným kolieskom zrušíte opätovným naprogramovaním M118 bez súradnicových zadaní.

M118 začne byť účinná na začiatku bloku.

Príklady blokov NC

Počas priebehu programu by malo byť možné vykonávať posuv ručným otočným kolieskom v rovine obrábania X/Y o ± 1 mm a po osi otáčania B o $\pm 5^\circ$ od naprogramovanej hodnoty:

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```



M118 je účinná vždy v pôvodnej súradnicovej sústave, aj ak je aktívna funkcia Natočenie roviny obrábania!

Hodnoty M118 pre lineárne osi interpretuje TNC v programoch MM v merných jednotkách mm a v programoch INCH (palec) v merných jednotkách palec.

Je takisto účinná aj v prevádzkovom režime Ručné polohovanie!

Funkcia M118 je v spojení s kontrolou kolízie DCM možná len v odstavenom stave (STIB bliká). Ak sa pokúsite presúvať s interpolovaným ručným kolieskom, TNC zobrazí chybové hlásenie.



Odsun od obrysu v smere osí nástroja: M140

Štandardné správanie

TNC posúva nástroj v prevádzkových režimoch priebehu programu podľa definovania v obrábacom programe.

Správanie pri M140

Prostredníctvom M140 MB (move back - odchod) môžete odísť od obrysu po definovateľnej dráhe v smere osi nástroja.

Zadanie

Keď zadávate M140 v polohovacom bloku, tak TNC pokračuje v dialógu a vyžiada si dráhu, po ktorej má nástroj odísť od obrobku. Zadajte požadovanú dráhu, po ktorej sa má nástroj odsunúť od obrysu, alebo stlačte softvérové tlačidlo MB MAX, ktorým vykonáte odsun až na okraj rozsahu pojazdu.

Navyše je možné naprogramovať posuv, ktorým sa bude nástroj po zadanej dráhe posúvať. Ak ne zadáte žiadny posuv, bude TNC nástroj posúvať rýchloposuvom.

Účinok

M140 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M140 aj naprogramovaná.

M140 začne byť účinná na začiatku bloku.

Príklady blokov NC

Blok 250: Odsun nástroja do vzdialenosti 50 mm od obrysu

Blok 251: Odsun nástroja až na okraj rozsahu pojazdu

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

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



M140 je účinná aj vtedy, ak sú aktívne funkcie Natočenie roviny obrábania, M114 alebo M128. Pri strojoch s otočnými hlavami posúva TNC nástroj v natočenom systéme.

Pomocou funkcie **FN18: SYSREAD ID230 NR6** môžete zistiť vzdialenosť z aktuálnej polohy po okraj rozsahu pojazdu kladnej osi nástroja.

Prostredníctvom **M140 MB MAX** sa môžete voľne posúvať len v kladnom smere.

Pred **M140** zásadne definujte vyvolanie nástroja s osou nástroja, inak nie je definovaný smer posuvu.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri aktívnej kontrole kolízie DCM presúva TNC nástroj príp. len po rozpoznanie kolízie a od tohto bodu spracúva program NC ďalej bez chybového hlásenia. V dôsledku toho môžu vzniknúť pohyby, ktoré neboli naprogramované v takejto podobe!

Potlačenie kontroly dotykovou sondou: M141

Štandardné správanie

Akonáhle chcete vykonať posúvanie po osi stroja pri vyklopenom dotykovom hrote sondy, zobrazí TNC chybové hlásenie.

Správanie pri M141

TNC vykonáva posuv po osiach stroja aj v prípade, ak je vyklopená dotyková sonda. Táto funkcia je potrebná, keď píšete vlastný merací cyklus v spojení s meracím cyklom 3, aby mohla dotyková sonda po vyklopení znovu voľne odísť v polohovacom bloku.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak použijete funkciu M141, tak musíte dbať na to, aby ste dotykovou sondou odchádzali 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 modálnych programových informácií: M142

Štandardné správanie

TNC zruší modálne programové informácie len pri:

- Výbere nového programu
- Vykonaní prídavnej funkcie **M2**, **M30** alebo bloku **END PGM** (závisí od parametra stroja 7300)
- Zadefinovaní cyklu s hodnotami pre základné správanie

Správanie pri M142

Všetky modálne programové informácie okrem základného natočenia, rotácie 3D a parametrov Q sa zrušia.



Funkcia **M142** nie je pri predbehu bloku povolená.

Účinok

M142 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M142 aj naprogramovaná.

M142 začne byť účinná na začiatku bloku.

Vymazanie základného natočenia: M143

Štandardné správanie

Základné natočenie ostane účinné, až pokiaľ nie je zrušené, alebo nie je prepísané novou hodnotou.

Správanie pri M143

TNC vymaže naprogramované základné natočenie v programe NC.



Funkcia **M143** nie je pri predbehu bloku povolená.

Účinok

M143 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M143 aj naprogramovaná.

M143 začne byť účinná na začiatku bloku.

Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148

Štandardné správanie

TNC pri zastavení Stop NC zastaví všetky pojazdové posuvy. Nástroj zostane stáť v bode prerušenia.

Správanie pri M148



Funkciu M148 musí povoliť výrobca vášho stroja.

TNC odíde nástrojom od obrysu o 0,1 mm v smere osi nástroja, ak ste v tabuľke nástrojov do stĺpca **LIFTOFF** pre aktívny nástroj zadali parameter **Y** (pozrite „Tabuľka nástrojov: Štandardné nástrojové dáta“ na strane 180).

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. Dráhu, o ktorú TNC vykoná posuv späť pri výpadku dodávky prúdu, definuje váš výrobca stroja v parametri stroja 1160



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že pri opätovnom nábehu na obrys môžu, predovšetkým pri krivých plochách, vzniknúť poškodenia obrysu. Pred návratom na obrys odíďte nástrojom od obrobku!

Účinok

M148 je účinná, až pokiaľ nie je zrušená funkciou M149.

M148 začne byť účinná na začiatku bloku, M149 na konci bloku.



Potlačenie hlásení koncového vypínača: M150

Štandardné správanie

TNC zastaví priebeh programu chybovým hlásením v prípade, ak by nástroj v danom polohovacom bloku opustil aktívny priestor obrábania. Chybové hlásenie sa zobrazí ešte pred vykonaním tohto polohovacieho bloku.

Správanie pri M150

Ak sa koncový bod polohovacieho bloku obsahujúci funkciu M150 nachádza mimo aktívneho pracovného priestoru, tak TNC nástroj posunie až na okraj pracovného priestoru a pokračuje v priebehu programu bez zobrazenia chybového hlásenia.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že dráha nábehu do polohy, ktorá je naprogramovaná po bloku s M150, sa môže výrazne zmeniť!

M150 je účinná aj pri okrajoch rozsahu pojazdu, ktoré ste zadefinovali prostredníctvom funkcie MOD.

M150 je účinné aj vtedy, ak máte aktívnu funkciu interpolácia ručného kolieska. TNC potom presunie nástroj o definovanú maximálnu hodnotu interpolácie ručného kolieska menej ďalej v smere koncového spínača.

Pri aktívnej kontrole kolízie DCM presúva TNC nástroj príp. len po rozpoznanie kolízie a od tohto bodu pracuje program NC ďalej bez chybového hlásenia. V dôsledku toho môžu vzniknúť pohyby, ktoré neboli naprogramované v takejto podobe!

Účinok

M150 je účinná len pri priamkových blokoch a v tom programovom bloku, v ktorom je M150 aj naprogramovaná.

M150 začne byť účinná na začiatku bloku.

10.5 Prídavné funkcie pre laserové rezacie stroje

Princíp

Na riadenie výkonu lasera vydáva TNC prostredníctvom analógového výstupu S hodnoty napätia. Prostredníctvom M funkcií M200 až M204 môžete počas priebehu programu ovplyvňovať výkon lasera.

Zadávanie prídavných funkcií pre laserové rezacie stroje

Ak v polohovacom bloku zadáte funkciu M pre laserové rezacie stroje, tak TNC pokračuje v dialógu a vyžiada si príslušné parametre prídavnej funkcie.

Všetky prídavné funkcie pre laserové rezacie stroje nadobudnú účinnosť na začiatku bloku.

Priamy výstup naprogramovaného napätia: M200

Správanie pri M200

TNC vydáva na výstupe hodnotu, ktorú naprogramujete za M200 ako napätie V.

Vstupný rozsah: 0 až 9.999 V

Účinok

M200 je účinná dovtedy, kým nie je prostredníctvom M200, M201, M202, M203 alebo M204 vydané na výstup iné napätie.

Napätie ako funkcia dráhy: M201

Správanie pri M201

M201 vydáva napätie v závislosti od ubehnutej dráhy. TNC lineárne zvyšuje alebo znižuje aktuálne napätie na naprogramovanú hodnotu V.

Rozsah zadávania: 0 až 9.999 V

Účinok

M201 je účinná dovtedy, kým nie je prostredníctvom M200, M201, M202, M203 alebo M204 vydané na výstup iné napätie.



Napätie ako funkcia rýchlosti: M202

Správanie pri M202

TNC vydáva napätie ako funkciu rýchlosti. Výrobca stroja zadefinuje v parametroch stroja až tri charakteristiky FNR., v ktorých sú rýchlostiam posuvu priradené napätia. Prostredníctvom M202 zvolíte charakteristiku FNR., z ktorej TNC vypočíta vydávané napätie.

Rozsah zadávania: 1 až 3

Účinok

M202 je účinná dovtedy, kým nie je prostredníctvom M200, M201, M202, M203 alebo M204 vydané na výstup nové napätie.

Výstup napätia ako funkcia času (časovo závislá rampa): M203

Správanie pri M203

TNC vydáva napätie V ako funkciu času TIME. TNC lineárne zvyšuje alebo znižuje aktuálne napätie v naprogramovanom čase TIME na naprogramovanú hodnotu napätia V.

Rozsah zadávania

Napätie V: 0 až 9,999 Voltu
Čas TIME: 0 až 1,999 sekundy

Účinok

M203 je účinná dovtedy, kým nie je prostredníctvom M200, M201, M202, M203 alebo M204 vydané na výstup nové napätie.

Výstup napätia ako funkcia času (časovo závislý impulz): M204

Správanie pri M204

TNC vydáva naprogramované napätie ako impulz s naprogramovanou dĺžkou trvania TIME.

Rozsah zadávania

Napätie V: 0 až 9,999 Voltu
Čas TIME: 0 až 1,999 sekundy

Účinok

M204 je účinná dovtedy, kým nie je prostredníctvom M200, M201, M202, M203 alebo M204 vydané na výstup nové napätie.



11

**Programovanie:
Špeciálne funkcie**



11.1 Prehľad špeciálnych funkcií

TNC ponúka pre rôzne aplikácie nasledujúce výkonné špeciálne funkcie:

Funkcia	Popis
Dynamická kontrola kolízie DCM s integrovanou správou upínacích prostriedkov (voliteľný softvér)	Strana 402
Globálne nastavenia programu GS (voliteľný softvér)	Strana 422
Adaptívna regulácia posuvu AFC (voliteľný softvér)	Strana 437
Potlačenie chvenia ACC (softvérová možnosť)	Strana 448
Práca s textovými súbormi	Strana 462
Práca s tabuľkami rezných podmienok	Strana 467
Práca s voľne definovateľnými tabuľkami	Strana 473

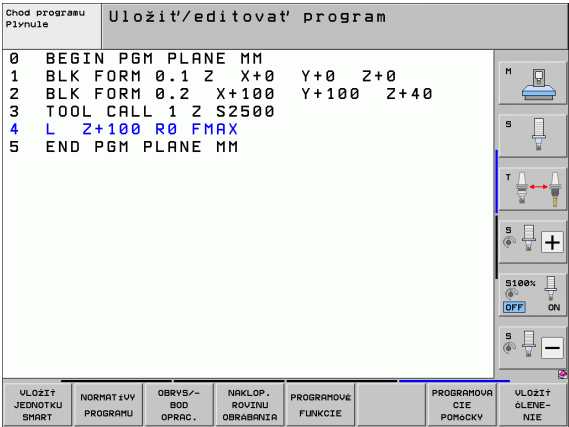
Tlačidlom SPEC FCT a príslušným softvérovým tlačidlom získate prístup k ďalším špeciálnym funkciám TNC. Nasledujúca tabuľka prináša prehľad dostupných funkcií.

Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT



► Zvoľte špeciálne funkcie

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Popis
Pripojenie jednotiek smarT.NC do programov popisného dialógu	VLOŽIť JEDNOTKU SMART	Strana 459
Funkcie na spracovanie obrysu a bodov	OBRYŠ/- BOD OPRAC.	Strana 399
Definovanie funkcie PLANE	NAKLOP. ROVINU OBRÁBNIA	Strana 483
Definovanie rôznych funkcií popisných dialógov	PROGRAMOVÉ FUNKCIE	Strana 400
Použiť pomôcky na programovanie	PROGRAMOVA CIE POMÔCKY	Strana 401
Definovať bod členenia	VLOŽIť ČLENE-NIE	Strana 156



Menu Implicitné hodnoty programu

NORMÁLNY
PROGRAMU

► Vybrať menu Implicitné hodnoty programu

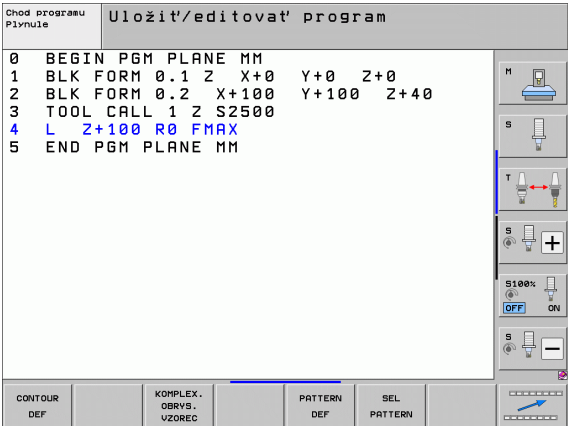
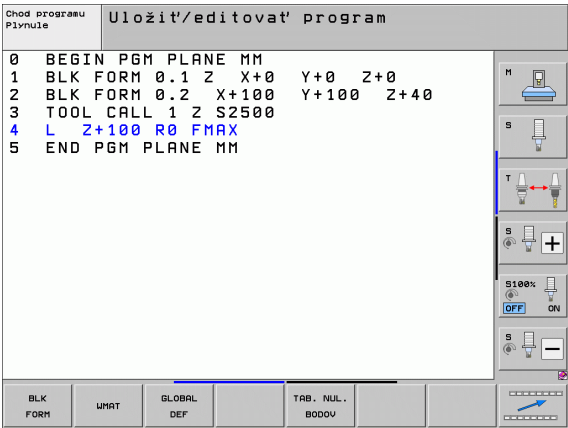
Funkcia	Softvérové tlačidlo	Popis
Definícia polotovaru	BLK FORM	Strana 112
Definovať materiál	WMAT	Strana 468
Definovať globálne parametre cyklov	GLOBAL DEF	Pozri príručku používateľa Cykly
Vybrať tabuľky nulových bodov	TAB. NUL. BODOV	Pozri príručku používateľa Cykly
Načítanie upínania	WMAT	Strana 418
Zrušiť upnutie	WMAT	Strana 418

Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov

OBRYS/~
BOD
OPRAC.

► Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodu

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Popis
Definovať jednoduchý obrysový vzorec	CONTOUR DEF	Pozri príručku používateľa Cykly
Vyvolajte menu pre komplexný vzorec obrysu	KOMPLEX. OBRYS. VZOREC	Pozri príručku používateľa Cykly
Definovať pravidelné obrábacie vzory	PATTERN DEF	Pozri príručku používateľa Cykly
Vybrať súbor bodov s polohami obrábania	SEL PATTERN	Pozri príručku používateľa Cykly



Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov

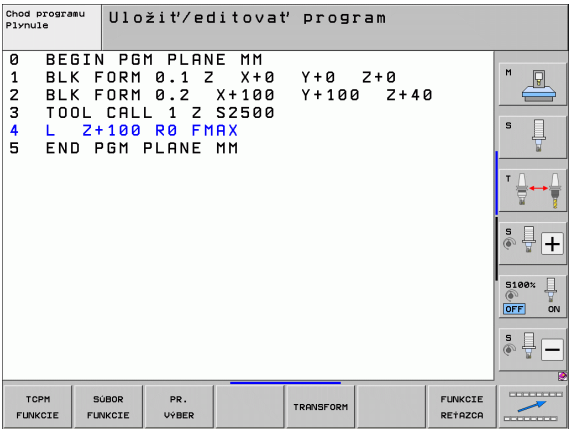
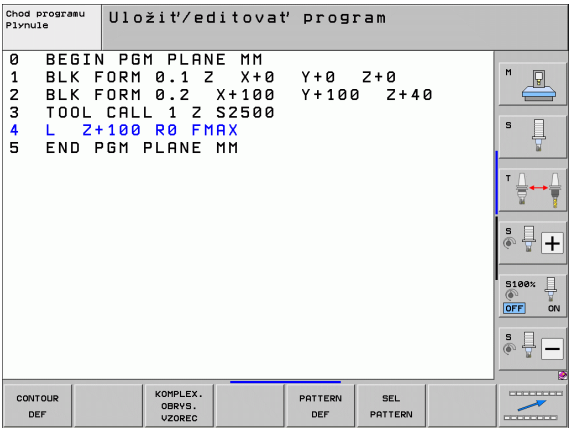
OBRYS/-
BOD
OPRAC. ▶ Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodov

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Popis
Vybrať definíciu obrysu	SEL CONTOUR	Pozri príručku používateľa Cykly
Priradiť popis obrysu	DECLARE CONTOUR	Pozri príručku používateľa Cykly
Definovať komplexný obrysový vzorec	OBRYS. VZOREC	Pozri príručku používateľa Cykly

Menu Definovať rôzne funkcie popisných dialógov

PROGRAMOVÉ
FUNKCIE ▶ Vybrať menu na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Popis
Definovať správanie polohovania otočných osí	FUNCTION TCPM	Strana 505
Definovať funkcie súborov	FUNCTION FILE	Strana 454
Definovanie vyvolania programu	TRANSFORM	Strana 458
Definovať transformácie súradníc	TRANSFORM	Strana 455
Definovať funkcie reťazca	FUNKCIE REĽAZCA	Strana 349



Menu Pomôcky pri programovaní

PROGRAMOVA
CIE
POMÔCKY

ZMENI+
PROGRAM

- Vybrať menu pre pomôcky pri programovaní
- Vybrať menu na prevod/konverziu súborov

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Popis
Štruktúrovaná konverzia programu FK do H		Strana 256
Neštruktúrovaná konverzia programu FK do H		Strana 256
Vytvoriť spätný program		Strana 449
Filtrovať obrysy		Strana 452

Chod programu Plynule

Uložiť/editovať program

0 BEGIN PGM PLANE MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40
3 TOOL CALL 1 Z S2500
4 L Z+100 R0 FMAX
5 END PGM PLANE MM

M

S

T

S

S100% OFF ON

S

ZMENI+ PROGRAM



11.2 Dynamická kontrola kolízie (voliteľný softvér)

Funkcia



Dynamická kontrola kolízie **DCM** (angl.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) musí byť výrobcom stroja prispôsobená pre TNC a pre stroj. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Výrobca stroja môže definovať ľubovoľné objekty, ktoré budú kontrolované pri všetkých pohyboch stroja a v teste programu. Ak dva objekty, kontrolované kontrolou kolízie, prekročia určitú vzdialenosť od seba, TNC vygeneruje pri všetkých pohyboch stroja a aj v teste programu chybové hlásenie.

Definované kolízne telesá môže TNC graficky zobraziť vo všetkých prevádzkových režimoch stroja a v prevádzkovom režime Test programu (pozrite „Grafické zobrazenie chráneného priestoru (funkcia FCL4).“ na strane 406).

TNC kontroluje kolíziu aj aktívneho nástroja s dĺžkou zapísanou v tabuľke nástrojov a zapísaným polomerom (predpokladá valcový nástroj). TNC monitoruje postupový nástroj tiež podľa definície v tabuľke nástrojov a príslušným spôsobom ho aj zobrazuje.

Pokiaľ ste pre príslušný nástroj definovali vlastnú kinematiku nosiča vrátane popisu kolízneho telesa a priradili ju k nástroju v stĺpci KINEMATIC tabuľky nástrojov, TNC kontroluje aj tento nosič nástroja (pozrite „Kinematika nosiča nástrojov“ na strane 190).

Okrem toho môžete do kontroly kolízie integrovať aj jednoduché upínacie prostriedky (pozrite „Kontrola upínacích prostriedkov (voliteľný softvér DCM)“ na strane 409).





Rešpektujte nasledujúce obmedzenia:

- DCM napomáha pri redukování nebezpečenstva kolízie. TNC však nedokáže zohľadniť všetky konštelácie v prevádzke.
- TNC nerozpozná kolízie definovaných komponentov stroja a nástroja s obrobkom.
- DCM dokáže chrániť pred kolíziou len komponenty stroja, ktoré výrobca stroja korektne definoval z hľadiska rozmerov a polohy v súradnicovom systéme stroja.
- TNC môže monitorovať nástroj, ak je v tabuľke nástrojov definovaný **kladný polomer nástroja**. Nástroj s polomerom 0 (používa sa často pri vŕtaciach nástrojoch) nedokáže TNC kontrolovať a preto vygeneruje príslušné chybové hlásenie.
- TNC dokáže kontrolovať len nástroje, pre ktoré ste zadefinovali **pozitívne dĺžky nástrojov**.
- Pri spustení cyklu dotykového systému TNC už nemonitoruje dĺžku dotykového hrotu a priemer dotykovej guľôčky, aby ste tak mohli snímať aj v rámci kolíznych telies.
- Pri istých nástrojoch (napr. pri nožových hlavách) môže byť kolíziu spôsobujúci priemer väčší ako rozmery definované opravnými údajmi nástroja.
- Funkcia „Interpolácia ručným kolieskom“ (M118 a globálne nastavenia programu) je možná v spojení s kontrolou kolízie len v zastavenom stave (STIB bliká). Aby ste mohli použiť M118 bez obmedzení, musíte buď deaktivovať DCM softvérovým tlačidlom v menu **Kontrola kolízie (DCM)**, alebo aktivovať kinematiku bez kolízneho telesa (CMOs)
- Pri cykloch na „Rezanie vnútorného závitu bez vyrovnávacieho puzdra“ funguje DCM iba v prípade, ak je pomocou MP7160 aktivovaná presná interpolácia osi nástroja s vretenom



Kontrola kolízie v ručných prevádzkových režimoch

V prevádzkových režimoch **Ručne** alebo **EL. ručné koliesko** TNC zastaví pohyb, ak dva kolízne kontrolované objekty prekročia vzájomnú vzdialenosť 3 až 5 mm. V tomto prípade zobrazí TNC chybové hlásenie, v ktorom sú uvedené obe telesá s monitorovaním kolízie.

Ak ste vybrali rozdelenie obrazovky, v ktorom sú vľavo zobrazené polohy a vpravo kolízne telesá, vyfarbí TNC dodatočne kolidujúce kolízne telesá červenou farbou.



Po zobrazení varovania pred kolíziou je presúvanie stroja pomocou smerových tlačidiel alebo ručným kolieskom možné, ak sa týmto pohybom zväčší vzdialenosť od kolízneho telesa, teda napríklad po stlačení opačného smerového tlačidla osi.

Pohyby, ktoré túto vzdialenosť zmenšia alebo zachovajú, sú neprípustné, pokiaľ je aktívne monitorovanie kolízií.

Deaktivácia kontroly kolízie

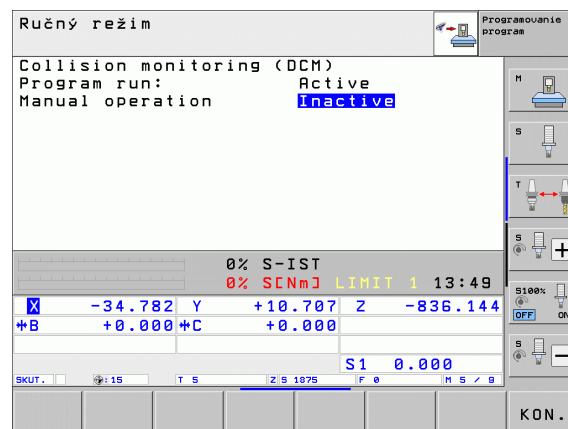
Ak musíte zmenšiť vzdialenosť medzi objektmi monitorovanými vzhľadom na kolízie, deaktivujte monitorovanie kolízie.



Nebezpečenstvo kolízie!

Ak ste deaktivovali kontrolu kolízie, bliká v riadku pre prevádzkový režim symbol na kontrolu kolízie (pozri nasledujúcu tabuľku).

Funkcia	Symbol
Symbol blikajúci v riadku pre prevádzkový režim, ak je aktívna kontrola kolízie.	



► Príp. prepnutie lišty softvérových tlačidiel



► Zvoľte menu na deaktivovanie kontroly kolízie



► Zvoľte bod menu **Ručná prevádzka**

► Deaktivovanie kontroly kolízie: Stlačte tlačidlo ENT, symbol na kontrolu kolízie v riadku pre prevádzkový režim bliká

► Posuňte osi ručne, dbajte na smer posuvu

► Opätovné aktivovanie kontroly kolízie: Stlačte tlačidlo ENT

Kontrola kolízie v automatickej prevádzke



Funkcia Interpolácia ručného kolieska s M118 je možná v spojení s kontrolou kolízie len v odstavenom stave (STIB bliká).

Ak je aktívna kontrola kolízie, zobrazí TNC v zobrazení polohy symbol .

Ak ste deaktivovali kontrolu kolízie, bliká v riadku pre prevádzkový režim symbol na kontrolu kolízie.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Funkcie M140 (pozrite „Odsun od obrysu v smere osí nástroja: M140” na strane 390) a M150 (pozrite „Potlačenie hlásení koncového vypínača: M150” na strane 394) príp. nevykonajú naprogramované pohyby, ak TNC rozpozná pri ich spracovaní kolíziu!

TNC kontroluje pohyby po blokoch, vydá teda výstrahu kolízie v tom bloku, ktorý by spôsobil kolíziu a preruší priebeh programu. Všeobecne sa neuskutoční redukcia posuvu ako v ručnej prevádzke.



Grafické zobrazenie chráneného priestoru (funkcia FCL4).

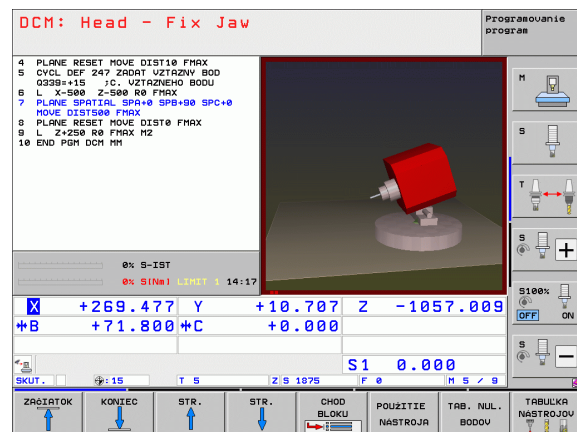
Pomocou tlačidla na rozdelenie obrazovky môžete nechať trojdimenzionálne zobrazit' pevné kolízne teleso stroja definované na vašom stroji a zamerané upínacie prostriedky (pozrite „Priebeh programu po blokoch a priebeh programu jednotlivého bloku“ na strane 90).

Softvérovým tlačidlom môžete vyberať spomedzi rôznych režimov náhľadu:

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Prepínanie medzi drôteným modelom a objemovým náhľadom	
Prepínanie medzi objemovým náhľadom a transparentným náhľadom	
Zapnutie/vypnutie zobrazenia súradnicových sústav, ktoré vzniknú pri transformáciách v popise kinematiky	
Funkcie na otáčanie, rotovanie a zväčšenie	

Grafiku môžete ovládať aj myšou. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

- Na otočenie zobrazovaného modelu v trojrozmernom priestore: Držte pravé tlačidlo na myši stlačené a pohybujte myšou. Po uvoľnení pravého tlačidla na myši orientuje TNC obrobok do definovaného vyrovnania
- Na posúvanie zobrazeného modelu: Držte stredové tlačidlo, resp. koliesko na myši stlačené a pohybujte myšou. TNC posúva model v príslušnom smere. Po uvoľnení stredového tlačidla myši posunie TNC model do definovanej polohy
- Na zväčšenie istej oblasti myšou: Pri stlačení ľavom tlačidle na myši vyznačte pravouhlú oblasť zväčšenia, oblasť zväčšenia môžete dodatočne posunúť vodorovným a zvislým pohybom myši. Po uvoľnení ľavého tlačidla na myši zväčší TNC obrobok v definovanej oblasti
- Na rýchle zväčšovanie a zmenšovanie myšou: Otáčajte kolieskom na myši dopredu, resp. dozadu
- Dvojité kliknutie pravým tlačidlom myši: Výber štandardného náhľadu



Kontrola kolízie v prevádzkovom režime Test programu

Použitie

Touto funkciou môžete vykonať kontrolu kolízie už pred odpracovaním.

Predpoklady



Aby bolo možné vykonať grafický simulačný test, výrobca vášho stroja musí túto funkciu uvoľniť.

Vykonanie testu kolízie



Vzťažný bod pre test kolízie určíte vo funkcii MOD polovýrobku v pracovnom priestore (pozrite „Zobraziť polotovár v pracovnom priestore“ na strane 675)!



- Vyberte prevádzkový režim Testovanie programu
- Vyberte program, pre ktorý chcete vykonať kontrolu kolízie



- Vyberte rozdelenie obrazovky PROGRAM+KINEMATIKA alebo KINEMATIKA



- Dvakrát prepnete lištu softvérových tlačidiel



- Kontrolu kolízie nastavte na ZAP.



- Lištu softvérových tlačidiel prepnete dvakrát späť



- Spustíte test programu



Softvérovým tlačidlom môžete vyberať aj spomedzi rôznych režimov náhľadu:

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Prepínanie medzi drôteným modelom a objemovým náhľadom	
Prepínanie medzi objemovým náhľadom a transparentným náhľadom	
Zapnutie/vypnutie zobrazenia súradnicových sústav, ktoré vzniknú pri transformáciách v popise kinematiky	
Funkcie na otáčanie, rotovanie a zväčšenie	

Ovládanie myšou: (pozrite „Grafické zobrazenie chráneného priestoru (funkcia FCL4).“ na strane 406)

11.3 Kontrola upínacích prostriedkov (voliteľný softvér DCM)

Základy



Aby ste mohli kontrolu upínacích prostriedkov využiť, výrobca vášho stroja musí v kinematickom popise zadať povolené body umiestnenia. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Váš stroj musí byť vybavený spínajúcim snímacím systémom na premeranie obrobku, inak nebudete vedieť umiestniť upínací prostriedok na stroji.

Cez správu upínacích prostriedkov v ručnej prevádzke môžete v pracovnej oblasti stroja umiestniť jednoduché upínacie prostriedky, aby ste zrealizovali kontrolu kolízie medzi nástrojom a upínacím prostriedkom.

Na umiestnenie upínacích prostriedkov sú potrebné viaceré pracovné kroky:

■ Modelovanie predlohy upínacích prostriedkov

Spoločnosť HEIDENHAIN poskytuje na webovej stránke HEIDENHAIN predlohy upínacích prostriedkov, ako napr. zveráky alebo čeľuťové skľučovadlá, v knižnici upínacích prostriedkov (pozrite „Predlohy upínacích prostriedkov“ na strane 410), ktoré boli vytvorené pomocou PC softvéru (KinematicsDesign). Výrobca vášho stroja môže vymodelovať prídavné predlohy upínacích prostriedkov a poskytnúť vám ich. Predlohy upínacích prostriedkov majú príponu **cft**

■ Parametrizácia upínacích prostriedkov: FixtureWizard

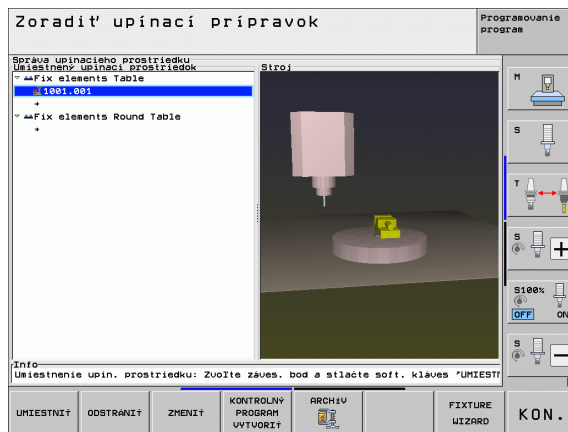
Pomocou FixtureWizard (fixture = angl.: upínací prostriedok) definujete presné rozmery upínacieho prostriedku prostredníctvom parametrizácie predlohy upínacích prostriedkov. FixtureWizard je k dispozícii v rámci správy upínacích prostriedkov TNC a vytvára upínací prostriedok s konkrétnymi, vami definovanými rozmermi, ktorý môžete umiestniť ľubovoľne (pozrite „Parametrizácia upínacích prostriedkov: FixtureWizard“ na strane 410). Upínacie prostriedky, ktoré je možné ľubovoľne umiestniť, majú príponu **cfx**

■ Umiestnenie upínacieho prostriedku na stroji

TNC vás v interaktívnom menu prevedie cez vlastný proces zamerania. Proces zamerania pozostáva v podstate z vykonania rôznych snímacích funkcií na upínacom prostriedku a zadania variabilných veľkostí, ako napríklad vzdialenosti čeľuсти zveráka (pozrite „Umiestnenie upínacieho prostriedku na stroji“ na strane 412)

■ Kontrola polohy zameraného upínacieho prostriedku

Po umiestnení upínacieho prostriedku môžete nechať vytvoriť TNC, v prípade potreby, merací program, pomocou ktorého môžete nechať skontrolovať skutočnú polohu umiestneného upínacieho prostriedku s požadovanou polohou. TNC zobrazí pri príliš veľkých odchýlkach medzi požadovanou a skutočnou polohou chybové hlásenie (pozrite „Kontrola polohy zameraného upínacieho prostriedku“ na strane 414)



Predlohy upínacích prostriedkov

HEIDENHAIN poskytuje v knižnici upínacích prostriedkov rôzne predlohy upínacích prostriedkov. V prípade potreby sa, prosím, spojte so spoločnosťou HEIDENHAIN (e-mailová adresa: service.nc-pgm@heidenhain.de) alebo s vaším výrobcom stroja.

Parametrizácia upínacích prostriedkov: FixtureWizard

Pomocou FixtureWizard vytvoríte z predlohy upínacieho prostriedku upínací prostriedok s presnými rozmermi. Spoločnosť HEIDENHAIN poskytuje predlohy upínacích prostriedkov pre štandardné upínacie prostriedky, príp. ich dostanete aj od výrobcu vášho stroja.



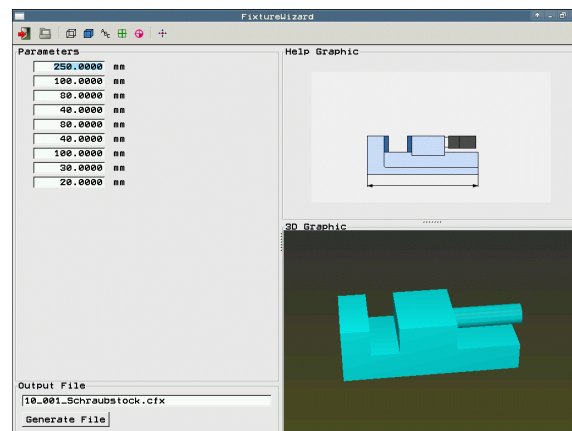
Pred spustením FixtureWizard musíte do TNC skopírovať predlohu upínacieho prostriedku, ktorú chcete parametrizovať!



- ▶ Vyvolanie správy upínacích prostriedkov
- ▶ Spustenie FixtureWizard: TNC otvorí menu pre parametrizáciu predlôh upínacích prostriedkov
- ▶ Výber predlohy upínacieho prostriedku: TNC otvorí okno na výber predlohy upínacieho prostriedku (súbory s príponou CFT) Ak je svetlé pole umiestnené na súbore CFT, zobrazí TNC náhľad
- ▶ Myšou vyberte predlohu upínacieho prostriedku, ktorú chcete parametrizovať, potvrďte tlačidlom **Otvoriť**
- ▶ Zadajte všetky parametre upínacieho prostriedku, ktoré sú zobrazené v ľavom okne, kurzor presuňte tlačidlami so šípkami na nasledujúce vstupné pole. TNC zaktualizuje po zadaní hodnôt 3D náhľad upínacieho prostriedku v okne vpravo dole. Pokiaľ je to k dispozícii, TNC zobrazí v okne vpravo hore pomocný obraz, ktorý zobrazí graficky zadávaný parameter upínacieho prostriedku
- ▶ Vo vstupnom poli **Výstupný súbor** zadajte názov parametrizovaného upínacieho prostriedku a potvrďte ho tlačidlom **Generovať súbor**. Zadanie prípony súboru (CFX pre parametrizované upínacie prostriedky) nie je potrebné



- ▶ Ukončíte FixtureWizard



Ovládanie FixtureWizard

Ovládanie FixtureWizard sa realizuje hlavne pomocou myši. Rozdelenie obrazovky môžete nastaviť prostredníctvom potiahnutia deliacich čiar tak, aby TNC zobrazovalo **parameter**, **pomocný obraz** a **3D grafiku** vo veľkosti, ktorú preferujete.

Zobrazenie **3D grafiky** môžete zmeniť nasledovne:

- Zväčšenie/zmenšenie modelu:
Otočenie kolieska myši model zväčší alebo zmenší
- Presunutie modelu:
Stlačenie kolieska myši a súčasný pohyb myšou presunie model
- Otočenie modelu:
Stlačené pravé tlačidlo myši s súčasný pohyb myšou otočí model

Okrem toho sú k dispozícii ikony, ktoré vykonajú po stlačení nasledujúce funkcie:

Funkcia	Ikona
Ukončenie FixtureWizard	
Výber predlohy upínacích prostriedkov (súbory s príponou CFT)	
Prepínanie medzi drôteným modelom a objemovým náhľadom	
Prepínanie medzi objemovým náhľadom a transparentným náhľadom	
Zobraziť/vypnúť označenia kolíznych telies definovaných v upínacom prostriedku	
Zobraziť/vypnúť kontrolné body definované v upínacom prostriedku (funkcia je neaktívna v ToolHolderWizard)	
Zobraziť/vypnúť body zamerania definované v upínacom prostriedku (funkcia je neaktívna v ToolHolderWizard)	
Vytvorenie východiskovej polohy 3D náhľadu	



Umiestnenie upínacieho prostriedku na stroji



Pred umiestnením upínacieho prostriedku zameňte snímací systém!

PREMĚŘ
SPRAVA

UMÍSTNIT

- Vyvolanie správy upínacích prostriedkov
- Výber upínacieho prostriedku: TNC otvorí menu na výber upínacieho prostriedku a v ľavom okne zobrazí všetky upínacie prostriedky, ktoré sú k dispozícii v aktívnom adresári. Po výbere upínacieho prostriedku zobrazí TNC v pravom okne grafický prehľad, ktorý vám uľahčí výber správneho upínacieho prostriedku. Upínacie prostriedky majú príponu CFX

- V ľavom okne vyberte myšou alebo tlačidlami so šípkami upínací prostriedok. TNC zobrazí v pravom okne prehľad príslušného zvoleného upínacieho prostriedku

DÁLEJ

- Prevzatie upínacieho prostriedku: TNC určí potrebné **poradie merania** a zobrazí ho v ľavom okne. V pravom okne zobrazí TNC upínací prostriedok. Body zamerania sú na upínacom prostriedku označené farebným symbolom vzťahného bodu. Dodatočne sa zobrazuje číslovanie poradia, v akom sa upínacie prostriedky musia zamerať

START
RUCNĚ
MĚŘENÍ

- Spustenie procesu merania: TNC zobrazí lištu softvérových tlačidiel s povolenými snímacími funkciami pre príslušné meranie

SNÍM.
P

- Výber potrebnej snímačej funkcie: TNC sa nachádza v menu na manuálne snímanie. Popis snímacích funkcií: Pozrite „Prehľad“, strana 597

- Na konci procesu snímania zobrazí TNC na obrazovke zistené namerané hodnoty

DÁLEJ

- Prevzatie nameraných hodnôt: TNC ukončí proces zamerania, odškrtnie ho v poradí merania a svetlé pole nastaví na nasledujúcu úlohu

PRE-
VZÍMAT
HODNOTU

- Ak je v príslušnom upínacom prostriedku potrebné zadanie hodnôt, TNC zobrazí na spodnom konci obrazovky vstupné pole. Zadajte požadovanú hodnotu, napr. rozpätie zveráka a potvrdte ju softvérovým tlačidlom PREVZIAT HODNOTU

DOKON-
ČIT

- Ak sú odškrtnuté všetky úlohy zamerania TNC: Softvérovým tlačidlom DOKONČIT ukončíte proces zamerania



Poradie merania je stanovené v predlohe upínacích prostriedkov. Poradie merania musíte prejsť postupne zhora nadol.

Pri viacnásobných upnutiach musíte umiestniť každý upínací prostriedok osobitne.

Zmena upínacieho prostriedku



Zmeniť je možné výhradne zadania hodnôt. Polohu upínacieho prostriedku na stole stroja nie je možné upraviť dodatočne. Ak zmeníte polohu upínacieho prostriedku, musíte ho odstrániť a nanovo umiestniť!



- ▶ Vyvolanie správy upínacích prostriedkov
- ▶ Myšou alebo tlačidlami so šípkami vyberte upínací prostriedok, ktorý chcete zmeniť: TNC označí vybraný upínací prostriedok v náhľade stroja farebne



- ▶ Zmena vybraného upínacieho prostriedku: TNC zobrazí v okne **Poradie merania** parametre upínacieho prostriedku, ktoré môžete zmeniť
- ▶ Odstránenie potvrdíte softvérovým tlačidlom ÁNO, alebo zrušíte softvérovým tlačidlom NIE

Odstránenie upínacieho prostriedku



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak upínací prostriedok odstránite, potom TNC viac tento upínací prostriedok nekontroluje, ani keď je ešte upnutý na stole stroja!



- ▶ Vyvolanie správy upínacích prostriedkov
- ▶ Myšou alebo tlačidlami so šípkami vyberte upínací prostriedok, ktorý chcete odstrániť: TNC označí vybraný upínací prostriedok v náhľade stroja farebne



- ▶ Odstránenie vybraného upínacieho prostriedku
- ▶ Odstránenie potvrdíte softvérovým tlačidlom ÁNO, alebo zrušíte softvérovým tlačidlom NIE



Kontrola polohy zameraného upínacieho prostriedku

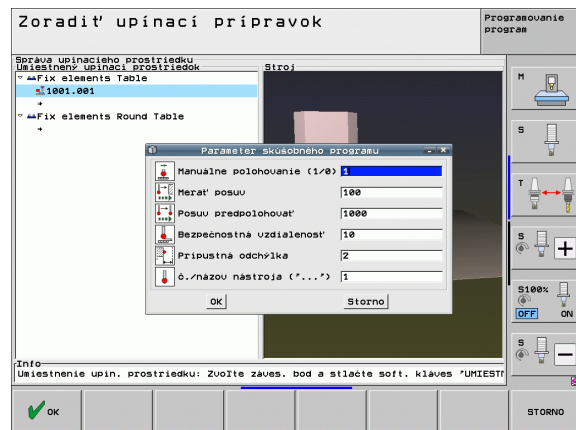
Na kontrolu zameraných upínacích prostriedkov môžete nechať TNC vytvoriť kontrolný program. Kontrolný program musíte odpracovať v prevádzkovom režime Plynulý chod. TNC pritom nasníma kontrolné body, ktoré sú programom Dizajnér upínacích prostriedkov určené v predlohe upínacích prostriedkov a vyhodnotí ich. Výsledok kontroly vám bude poskytnutý ako protokol na obrazovke a ako súbor prevádzkového denníka.



TNC ukladá kontrolné programy zásadne vždy v adresári
TNC:system\Fixture\TpCheck_PGM.



- ▶ Vyvolanie správy upínacích prostriedkov
- ▶ V okne **Umiestnené upínacie prostriedky** označte myšou upínací prostriedok, ktorý chcete skontrolovať: TNC zobrazí označený upínací prostriedok v 3D náhľade inou farbou
- ▶ Spustenie dialógu na vytvorenie kontrolného programu: TNC otvorí okno pre zadanie **Parametrov kontrolného programu**
- ▶ **Ručné polohovanie:** Určite, či chcete snímací systém medzi jednotlivými kontrolnými bodmi polohovať ručne alebo automaticky:
1: Ručné polohovanie; Každý kontrolný bod musíte nabehnúť pomocou tlačidiel smerovania osí a meranie potvrdiť pomocou Štart NC
0: Kontrolný program prebieha automaticky, po tom, ako ste predbežne ručne nastavili polohu snímacieho systému na bezpečnú výšku
- ▶ **Merat' posuv:**
Posuv snímacieho systému v mm/min pre meranie. Vstupný rozsah 0 až 3000
- ▶ **Posuv predpolohovania:**
Polohovací posuv v mm/min na nábeh jednotlivých meracích polôh. Vstupný rozsah 0 až 99999.999



- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť:**
Bezpečnostná vzdialenosť k meraciemu bodu, ktorý má TNC dodržať pri predpolohovaní. Vstupný rozsah 0 až 99999.9999
- ▶ **Tolerancia:**
Maximálna povolená odchýlka medzi požadovanou a skutočnou polohou príslušných kontrolných bodov. Rozsah zadávania 0 až 99999,999. Ak nejaký kontrolný bod prekročí toleranciu, TNC vydá chybové hlásenie
- ▶ **Číslo nástroja/názov nástroja:**
Číslo alebo názov nástroja snímacieho systému. Rozsah zadávania 0 až 30000,9 pri číselnom zadávaní, maximálne 16 znakov pri zadávaní názvu. Pri zadávaní názvu zadajte názov nástroja medzi úvodzovkami
- ▶ **Potvrdenie zadání:** TNC vytvorí kontrolný program, zobrazí názov kontrolného programu v prekrývacom okne a opýta sa, či chcete kontrolný program odpracovať
- ▶ **Odpovedajte NIE**, ak chcete kontrolný program odpracovať neskôr, **odpovedajte ÁNO**, ak chcete kontrolný program odpracovať ihneď
- ▶ **Ak ste odpovedali ÁNO**, TNC sa prepne do prevádzkového režimu Plynulý chod a automaticky vyberie vytvorený kontrolný program
- ▶ **Spustenie kontrolného programu:** TNC vás vyzve, aby ste snímací systém ručne uviedli do predbežnej polohy tak, aby sa nachádzal v bezpečnej výške. Nasledujte pokyny v prekrývacom okne
- ▶ **Spustenie merania:** TNC nabehne do každého kontrolného bodu. Softvérovým tlačidlom pritom určujete stratégiu polohovania. Zakaždým potvrdzujte pomocou Štart NC
- ▶ **Na konci kontrolného programu** zobrazí TNC prekrývacie okno s odchýlkami od požadovanej polohy. Ak nejaký kontrolný bod leží mimo tolerancie, TNC v prekrývacom okne zobrazí text chyby

ENT

I

I



Správa upínaní

Zamerané upínacie prostriedky môžete zálohovať a obnovovať pomocou archívnej funkcie. Táto funkcia je účelná predovšetkým pre upínacie systémy nulového bodu a výrazne urýchľuje nastavovanie.

Funkcie na správu upnutí

Na správu upínaní sú k dispozícii nasledujúce funkcie:

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Zálohovať upnutie	
Načítať uložené upnutie	
Kopírovať uložené upnutie	
Premenovať uložené upnutie	
Vymazať uložené upnutie	



Uloženie upnutia



- Príp. vyvolajte správu upínacích prostriedkov
- Klávesmi so šípkami vyberte upínací prostriedok, ktorý chcete zálohovať



- Vyberte archívnu funkciu: TNC otvorí okno a zobrazí už uložené upnutia



- Zálohovanie upínacieho prostriedku do archívu (súbor ZIP): TNC zobrazí okno, v ktorom môžete vložiť názov archívu
- Vložte požadovaný názov súboru a vstup potvrdte softvérovým tlačidlom ÁNO: TNC uloží archív ZIP do pevne stanoveného archívneho adresára (TNC:\system\Fixture\Archive)

Ručné načítanie upnutia



- Príp. vyvolajte správu upínacích prostriedkov
- Príp. klávesmi so šípkami vyberte bod pripojenia, na ktorom chcete obnoviť uložené upnutie



- Vyberte archívnu funkciu: TNC otvorí okno a zobrazí už uložené upnutia



- Klávesmi so šípkami vyberte upnutie, ktoré chcete obnoviť
- Načítanie vybraného upnutia: TNC aktivuje vybrané upnutie a graficky zobrazí upínací prostriedok obsiahnutý v upnutí.



Ak chcete obnoviť upnutie na inom bode pripojenia, musíte potvrdiť príslušnú dialógovú otázku TNC softvérovým tlačidlom ÁNO.



Načítanie upnutia riadené programom

Uložené upnutia môžete aktivovať a deaktivovať aj riadením programom Postupujte pritom nasledovne:



- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami



- Vyberte skupinu NORMATÍVY PROGRAMU.



- Prepňte lištu softvérových tlačidiel



- Vložte cestu a názov súboru uloženého upnutia, vstup potvrdte tlačidlom ENT,



Uložené upnutia sa štandardne nachádzajú v adresári **TNC:\system\Fixture\Archive**.

Dbajte na to, aby bolo nahrávané upnutie založené aj s aktívnou kinematikou.

Dbajte na to, aby pri automatickom aktivovaní upnutia nebol aktívny žiaden iný upínací prostriedok, príp. najskôr použite funkciu **FIXTURE SELECTION RESET**.

Upnutia môžete aktivovať aj pomocou tabuliek paliet v stĺpci **UPÍNADLO**.

Deaktivovanie upínania riadené programom

Aktívne upnutia môžete deaktivovať v rámci riadenia programom. Postupujte pritom nasledovne:



- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami



- Vyberte skupinu NORMATÍVY PROGRAMU



- Prepňte lištu softvérových tlačidiel



- Vyberte funkciu na zrušenie, výber potvrdte tlačidlom **END**

Príklad: Blok NC

**13 SEL
FIXTURE "TNC:\SYSTEM\FIXTURE\F.ZIP"**

Príklad: Blok NC

13 FIXTURE SELECTION RESET



11.4 Správa nosičov nástrojov (softvérová možnosť DCM)

Základy



Váš výrobca stroja musí upraviť TNC pre túto funkciu, rešpektujte príručku stroja.

Analogicky ako kontrolu upínacích prostriedkov môžete do kontroly kolízie integrovať aj nosič nástroja.

Na aktivovanie nosiča nástroja pre kontrolu kolízie je potrebných viacero pracovných krokov:

■ Modelovanie nosičov nástrojov

HEIDENHAIN poskytuje na webovej stránke HEIDENHAIN predlohy nosičov nástrojov, ktoré boli vyrobené pomocou PC softvéru (KinematicsDesign). Výrobca vášho stroja môže vymodelovať prídavné predlohy nosičov nástrojov a poskytnúť vám ich. Predlohy nosičov nástrojov majú príponu **cft**

■ Parametrizácia nosičov nástrojov: ToolHolderWizard

Pomocou ToolHolderWizard (toolholder = angl.: nosič nástroja) definujete presné rozmery nosiča prostredníctvom parametrizácie predlohy nosiča nástroja. Vyvolajte ToolHolderWizard z tabuľky nástrojov, ak chcete kinematiku nosiča nástroja priradiť k nástroju. Nosič nástroja s nastavenými parametrami má príponu **cfx**

■ Aktivovanie nosiča nástroja

V tabuľke nástrojov TOOL.T priradíte nástroju v stĺpci **KINEMATIC** požadovaný nosič nástroja (pozrite „Priradenie kinematiky nosiča” na strane 190)

Predlohy nosičov nástrojov

HEIDENHAIN poskytuje rôzne predlohy nosičov nástrojov. V prípade potreby sa, prosím, spojte so spoločnosťou HEIDENHAIN (e-mailová adresa: service.nc-pgm@heidenhain.de) alebo s vaším výrobcom stroja.



Parametrizácia nosičov nástrojov: ToolHolderWizard

Pomocou ToolHolderWizard vytvoríte z predlohy nosiča nástroja nosič nástroja s presnými rozmermi. Spoločnosť HEIDENHAIN na to poskytuje predlohy, príp. predlohy nosičov nástrojov dostanete aj od výrobcu vášho stroja.



Pred spustením ToolHolderWizard musíte do TNC skopírovať predlohu nosiča nástroja, ktorú chcete parametrizovať!

Na priradenie kinematiky nosiča nástroju postupujte nasledovne:

- Vyberte ľubovoľný prevádzkový režim stroja



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



- Softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ** nastavte na „ZAP.“



- Vyberte poslednú lištu softvérových tlačidiel



- Zobrazenie zoznamu dostupných kinematík: TNC zobrazuje všetky kinematiky nosičov (súbory .TAB) a všetky kinematiky nosičov nástroja, pre ktoré ste už nastavili parametre (súbory .CFX)



- Vyvolanie nástroja ToolHolderWizard



- Výber predlohy nosiča nástroja: TNC otvorí okno pre výber predlohy nosiča nástroja (súbory s príponou CFT)

- Myšou vyberte predlohu nosiča nástroja, ktorú chcete parametrizovať, potvrdte tlačidlom **Otvoriť**

- Vložte všetky parametre, ktoré sú zobrazené v ľavom okne, presuňte kurzor tlačidlami so šípkami na nasledujúce vstupné pole. TNC zaktualizuje po zadaní hodnôt 3D náhľad nosiča nástroja v okne vpravo dole. Pokiaľ je to k dispozícii, TNC zobrazí v okne vpravo hore pomocný obraz, ktorý zobrazí graficky zadávaný parameter

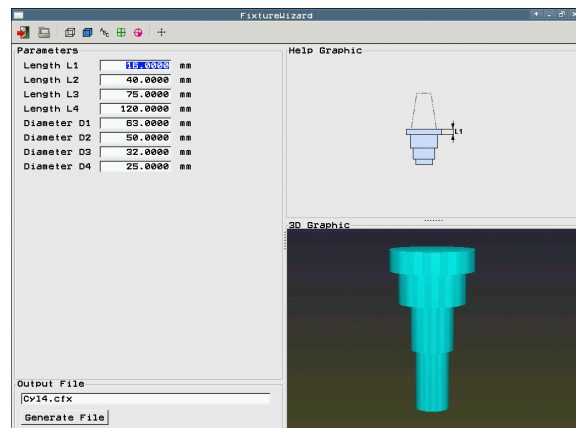
- Vo vstupnom poli **Výstupný súbor** zadajte názov parametrizovaného nosiča nástroja a potvrdte ho tlačidlom **Generovať súbor**. Zadanie prípony súboru (CFX pre parametrizované upínacie prostriedky) nie je potrebné



- Ukončenie nástroja ToolHolderWizard

Obsluha nástroja ToolHolderWizard

Obsluha nástroja ToolHolderWizard je identická ako obsluha nástroja FixtureWizards: (pozrite „Ovládanie FixtureWizard“ na strane 411).



Odstránenie nosičov nástrojov



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak odstránite nosič nástroja, TNC viac tento nosič nekontroluje, ani keď je ešte zasunutý vo vretene!

- Vymažte názov nosiča nástroja zo stĺpca KINEMATIC v tabuľke nástrojov TOOL.T.



11.5 Globálne nastavenia programu (softvérová možnosť)

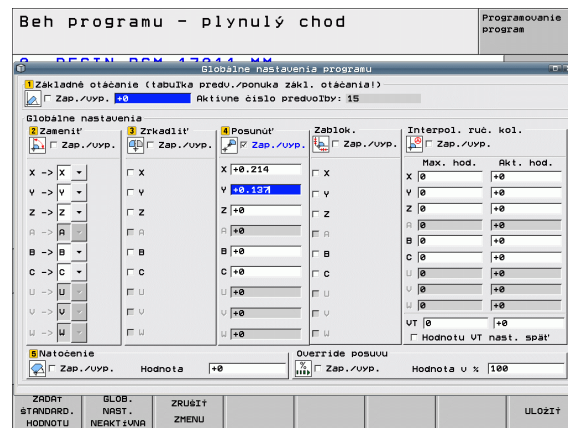
Použitie

Funkcia **Globálne nastavenia programu**, ktorá sa používa predovšetkým pri konštruovaní veľkých tvarov, je k dispozícii v prevádzkových režimoch na vykonávanie programu a v režime MDI. Pomocou nej môžete definovať rôzne transformácie súradníc a nastavenia, ktoré sú v aktuálne vybraných NC programoch aktívne globálne a s prekryvaním bez toho, aby ste museli meniť program NC na tento účel.

Globálne nastavenia programu môžete aktivovať, resp. deaktivovať aj uprostred programu, ak ste prerušili vykonávanie programu (pozrite „Prerušit obrábanie“ na strane 639). TNC zohľadní vami definované hodnoty ihneď potom, čo ste opäť spustili NC program, príp. presunie riadenie cez menu opätovného nábehu do novej polohy (pozrite „Opätovný nábeh na obrys“ na strane 646).

K dispozícii sú nasledujúce globálne nastavenia programu:

Funkcie	Ikona	Strana
Základné natočenie		Strana 427
Zameniť osi		Strana 428
Dodatočné, doplnkové posunutie nulového bodu		Strana 429
Interpolované zrkadlenie		Strana 429
Zablokovanie osí		Strana 430
Interpolované natočenie		Strana 430
Definícia globálne platného faktoru posunutia		Strana 430
Definícia interpolácie ručného kolieska aj vo virtuálnom smere osi VT		Strana 431
Definícia limitných rovín s grafickou podporou		Strana 433





Ak ste vo vašom NC programe použili funkciu **M91/M92** (posuv do pevných polôh stroja), potom nesmiete použiť nasledujúce globálne nastavenia programu:

- Osi sa zamenia v osiach, v ktorých vykonávajú posuv do pevných polôh stroja
- Zablokovať osi

Funkciu Look Ahead **M120** môžete použiť v prípade, ak ste pred spustením programu aktivovali globálne nastavenia programu. Akonáhle zmeníte pri aktívnej funkcii **M120** uprostred programu globálne nastavenia programu, vygeneruje TNC chybové hlásenie a zablokuje ďalšie spracovanie.

Pri aktívnej kontrole kolízie DCM smiete manipulovať len interpoláciou ručným kolieskom, ak ste obrábací program prerušili externým tlačidlom Stop.

TNC zobrazí vo formulári sivou farbou všetky osi, ktoré nie sú aktívne na vašom stroji.

Hodnoty posunutia a hodnoty pre interpoláciu ručného kolieska vo formulári musia byť zásadne definované v mm, uhlové údaje pri natočeniach v stupňoch.



Technické predpoklady



Funkcia **Globálne nastavenia programu** je voliteľný softvér a musí byť uvoľnený výrobcom vášho stroja.

Výrobca stroja môže poskytnúť funkcie, ktoré umožnia vloženie a zrušenie globálnych nastavení programu v rámci riadenia programom, napr. M funkcie alebo cykly výrobcu. Funkciou Q parameter môžete zistiť stav globálnych nastavení programu GS (pozri „FN 18: SYS-DATUM READ: Načítať systémový dátum“ od strany 334).

Na pohodlné využitie funkcie Interpolácia ručným kolieskom odporúča spoločnosť HEIDENHAIN použitie ručného kolieska HR 520 (pozrite „Posuv elektronickým ručným kolieskom“ na strane 562). Priamy výber virtuálnej osi nástroja je možný pomocou HR 520.

Ručné koliesko HR 410 je zásadne aj použiteľné, výrobca vášho stroja však potom musí obsadiť funkčné tlačidlo ručného kolieska na výber virtuálnej osi a naprogramovať ho do svojho programu PLC.



Aby bolo možné neobmedzene využívať všetky funkcie, musia byť stanovené nasledujúce parametre stroja:

- **MP7641, Bit 4 = 1:**
Povoliť výber virtuálnej osi na HR 420
- **MP7503 = 1:**
Posuv v aktívnom smere osi nástroja aktívny v prevádzkovom režime Ručne a pri prerušení programu
- **MP7682, Bit 9 = 1:**
Automatické prevzatie stavu natočenia z automatického režimu do funkcie **Prevziať osi počas prerušenia programu**
- **MP7682, Bit 10 = 1:**
Povoliť 3D korekciu pri aktívnej natočenej rovine obrábania a aktívnom M128 (TCPM)



Aktivovať/deaktivovať funkciu



Globálne nastavenia programu zostanú aktívne dovtedy, kým ich znovu ručne nevypnete. Rešpektujte, že váš výrobca stroja môže poskytnúť funkcie, ktoré umožnia vloženie a zrušenie globálnych nastavení programu aj v rámci riadenia programom.

TNC zobrazí v zobrazení polohy symbol , ak je aktívne ľubovoľné globálne nastavenie programu.

Ak vyberiete program pomocou správy súborov, vygeneruje TNC chybové hlásenie, akonáhle sa aktivujú globálne nastavenia programu. Následne môžete potvrdiť hlásenie jednoducho stlačením softvérového tlačidla, alebo na vykonanie zmien vyvolajte priamo formulár.

Globálne nastavenia programu nie sú zásadne aktívne v prevádzkovom režime smarT.NC.



► Vyberte prevádzkový režim Chod programu alebo MDI



► Prepnutie lišty softvérových tlačidiel



► Vyvolanie formulára pre globálne nastavenia programu

► Požadované funkcie aktivujte príslušnými hodnotami



Ak aktivujete súčasne viacero globálnych nastavení programu, TNC prepočíta transformácie interne v nasledujúcom poradí:

- 1: Základné natočenie
- 2: Zameniť osi
- 3: Zrkadliť
- 4: Posunutie
- 5: Interpolované natočenie

Zablokujte zvyšné funkcie osí, interpolácia ručného kolieska, limitná rovina a faktor posunutia pôsobia nezávisle na sebe.



Aby bola možná navigácia vo formulári, sú k dispozícii nasledujúce funkcie. Okrem toho môžete formulár ovládať aj myšou.

Funkcie	Tlačidlo/ softvérové tlačidlo
Prechod na predchádzajúcu funkciu	
Prechod na nasledujúcu funkciu	
Vybrať nasledujúci prvok	
Vybrať predchádzajúci prvok	
Funkcia Zameniť osí: Rozbaliť zoznam dostupných osí	
Funkcia Zapnúť/vypnúť, ak sa kurzor nachádza na zaškrtnávacom políčku	
Funkcia Vypnúť globálne nastavenia programu: ■ Deaktivovať všetky funkcie ■ Nastaviť všetky vložené hodnoty na = 0, faktor posuvu na = 100. Nastavte základné natočenie = 0, ak nie je v menu základného natočenia alebo v stĺpci ROT aktívneho vzťažného bodu v tabuľke predvoľby aktívne základné natočenie. Inak aktivuje TNC tam zaznamenané základné natočenie	
Odmietnuť všetky zmeny od posledného vyvolania formulára	
Deaktivovať všetky aktívne funkcie, vložené alebo nastavené hodnoty zostanú zachované	
Uložiť všetky zmeny a zatvoriť formulár	



Základné natočenie

Pomocou funkcie Základné natočenie kompenzujete naklonenie obrobku. Princíp činnosti zodpovedá funkcii Základné natočenie, ktorú môžete zaznamenať v ručnom prevádzkovom režime pomocou snímacích funkcií. V dôsledku toho zosynchronizuje TNC hodnoty, ktoré sú zaznamenané v menu základného natočenia alebo stĺpci ROT tabuľky prednastavení s hodnotami vo formulári.

Hodnoty základného natočenia môžete vo formulári zmeniť, TNC však túto hodnotu nezapíše späť do menu základného natočenia príp. do tabuľky predvolieb.

Ak stlačíte softvérové tlačidlo NASTAVIŤ ZÁKLADNÚ HODNOTU, potom TNC opäť obnoví základné natočenie, ktoré je priradené aktívnemu vzťažnému bodu (predvoľbe).



Nezabudnite, že po aktivovaní tejto funkcie môže byť príp. potrebný opätovný nábeh na obrys. TNC potom vyvolá menu opätovného nábehu automaticky po zatvorení formulára (pozrite „Opätovný nábeh na obrys“ na strane 646).

Rešpektujte, že snímacie cykly, ktorými zaznamenáte a zapíšete základné natočenie počas spracovania programu, prepíšu hodnotu, ktorú ste definovali vo formulári.



Zameniť osi

Pomocou funkcie Zameniť osi môžete prispôbiť osi naprogramované v ľubovoľnom programe NC konfigurácií osí vášho stroja alebo príslušnej upínacej situácii:



Po aktivovaní funkcie Zameniť osi pôsobia všetky následne vykonané transformácie na zamenenú os.

Dbajte nato, aby sa zámena osí vykonala účelne, inak TNC vygeneruje chybové hlásenia.

Polohovania na polohy M91 nie sú pre zamenené osi povolené.

Nezabudnite, že po aktivovaní tejto funkcie môže byť príp. potrebný opätovný nábeh na obrys. TNC potom vyvolá menu opätovného nábehu automaticky po zatvorení formulára (pozrite „Opätovný nábeh na obrys“ na strane 646).

- ▶ Vo formulári Globálne nastavenia programu umiestnite kurzor na **Zameniť zap./vyp.**, funkciu aktivujte tlačidlom SPACE
- ▶ Tlačidlom šípka nadol presuňte kurzor do riadku, v ktorom sa vľavo nachádza zamieňaná os
- ▶ Na zobrazenie zoznamu osí, ktoré chcete zmeniť, stlačte tlačidlo GOTO
- ▶ Tlačidlom so šípkou nadol vyberte os, ktorú chcete zameniť a výber potvrdte stlačením tlačidla ENT

Ak pracujete s myšou, môžete požadovanú os vybrať priamo kliknutím na príslušné rolovacie menu.



Interpolované zrkadlenie

Pomocou funkcie Interpolované zrkadlenie môžete zrkadliť všetky aktívne osi.



Osi zrkadlenia definované vo formulári pôsobia dodatočne na hodnoty, ktoré sú už definované v programe pomocou cyklu 8 (zrkadlenie).

Nezabudnite, že po aktivovaní tejto funkcie môže byť príp. potrebný opätovný nábeh na obrys. TNC potom vyvolá menu opätovného nábehu automaticky po zatvorení formulára (pozrite „Opätovný nábeh na obrys“ na strane 646).

- ▶ Vo formulári Globálne nastavenia programu umiestnite kurzor na **Zrkadliť zap./vyp.**, funkciu aktivujte tlačidlom SPACE
- ▶ Tlačidlom šípka nadol presuňte kurzor na os, ktorú chcete zrkadliť
- ▶ Na zrkadlenie osi stlačte tlačidlo SPACE. Opakovaným stlačením tlačidla SPACE funkciu znovu zrušíte

Ak pracujete s myšou, môžete požadovanú os aktivovať priamo kliknutím na príslušnú os.

Dodatočné, doplnkové posunutie nulového bodu

Pomocou funkcie Doplnkové posunutie nulového bodu môžete kompenzovať ľubovoľné presadenia vo všetkých aktívnych osiach.



Hodnoty definované vo formulári pôsobia dodatočne na hodnoty, ktoré sú už definované v programe pomocou cyklu 7 (posunutie nulového bodu).

Rešpektujte, že presunutia sú pri aktívnej natočenej rovine obrábania aktívne v súradnicovom systéme stroja.

Nezabudnite, že po aktivovaní tejto funkcie môže byť príp. potrebný opätovný nábeh na obrys. TNC potom vyvolá menu opätovného nábehu automaticky po zatvorení formulára (pozrite „Opätovný nábeh na obrys“ na strane 646).



Zablokovanie osí

Pomocou tejto funkcie môžete zablokovať všetky aktívne osi. TNC potom nevykoná pri spracovaní programu žiadne pohyby v osiach, ktoré ste zablokovali.



Nezabudnite nato, že po aktivovaní tejto funkcie nezapríčiní poloha zablokovanej osi žiadne kolízie.

- ▶ Vo formulári Globálne nastavenia programu umiestnite kurzor na **Zablokovať zap./vyp.**, funkciu aktivujte tlačidlom SPACE
- ▶ Tlačidlom šípka nadol presuňte kurzor na os, ktorú chcete zablokovať
- ▶ Na zablokovanie osi stlačte tlačidlo SPACE. Opakovaným stlačením tlačidla SPACE funkciu znovu zrušíte

Ak pracujete s myšou, môžete požadovanú os aktivovať priamo kliknutím na príslušnú os.

Interpolované natočenie

Pomocou funkcie Interpolované natočenie môžete v aktuálne aktívnej rovine obrábania definovať ľubovoľné natočenie súradnicového systému.



Interpolované natočenie definované vo formulári pôsobí dodatočne na hodnotu, ktorá je už definovaná v programe pomocou cyklu 10 (rotácia).

Nezabudnite, že po aktivovaní tejto funkcie môže byť príp. potrebný opätovný nábeh na obrys. TNC potom vyvolá menu opätovného nábehu automaticky po zatvorení formulára (pozrite „Opätovný nábeh na obrys“ na strane 646).

Override posuvu

Pomocou funkcie override posuvu môžete naprogramovaný posuv percentuálne znížiť alebo zvýšiť. TNC umožňuje vstupy v rozsahu 1 až 1000%.



Rešpektujte, že TNC aplikuje faktor posuvu vždy na aktuálny posuv, ktorý môžete príp. zvýšiť alebo znížiť už zmenou override posuvu.

Interpolácia ručným kolieskom

Pomocou funkcie Interpolácia ručného kolieska umožníte interpolované presunutie pomocou ručného kolieska počas spracovania programu v TNC.

V stĺpci **Max. hodnota** definujete maximálnu povolenú dráhu, po ktorej bude možné presunutie ručným kolieskom. Skutočnú hodnotu presunutia v každej osi preberá TNC do stĺpca **Skutočná hodnota**, len čo prerušíte chod programu (STIB=OFF). Skutočná hodnota zostane uložená v pamäti dovedy, kým ju nevymažete, a to aj počas výpadku elektrického prúdu. **Skutočnú hodnotu** môžete aj editovať, TNC zníži príp. vami vloženú hodnotu na príslušnú **Max. hodnotu**.



Ak je pri aktivovaní funkcie zaznamenaná **Skutočná hodnota**, TNC vyvolá pri zatváraní okna funkciu **Opätovný nábeh na obrys** na umožnenie chodu s definovanou hodnotou (pozrite „Opätovný nábeh na obrys“ na strane 646).

Maximálnu dráhu presunutia, ktorá je už definovaná v programe NC funkciou **M118**, prepíše TNC hodnotou zapísanou vo formulári. Hodnoty presunutia, ktoré už boli realizované ručným kolieskom pomocou funkcie **M118** zaznamenaná TNC vo formulári znovu do stĺpca **Skutočná hodnota**, takže po aktivovaní nedôjde k žiadnemu skoku v zobrazení. Ak je dráha presunutia už realizovaná funkciou **M118** väčšia ako povolená maximálna hodnota vo formulári, vyvolá TNC pri zatváraní okna funkciu na opätovný nábeh na obrys na vykonanie presunutia o hodnotu rozdielu (pozrite „Opätovný nábeh na obrys“ na strane 646).

Ak pokúsite vložiť **Skutočnú hodnotu**, ktorá je vyššia ako **Max. hodnota**, TNC vygeneruje chybové hlásenie. **Skutočnú hodnotu** zásadne nezadáвайте vyššiu ako **Max. hodnotu**.

Max. hodnotu nezadáвайте príliš vysokú. TNC obmedzí využiteľnú dráhu posuvu o vami zadanú hodnotu v pozitívnom a negatívnom smere.



Virtuálna os VT



Na presúvanie ručným kolieskom vo virtuálnom smere osi VT musíte aktivovať funkciu **M128** alebo **FUNKCIU TCPM**.

Vo virtuálnom smere osi môžete presúvať s interpolovaným ručným kolieskom len pri neaktívnom DCM.

Interpoláciu ručného kolieska môžete vykonať aj v práve aktívnom smere osi nástroja. Na aktivovanie tejto funkcie máte k dispozícii riadok VT (Virtual Toolaxis).

Hodnoty chodu realizované ručným kolieskom vo virtuálnej osi zostanú aktívne v základnom nastavení aj po výmene nástroja. Funkciou **Zrušiť hodnotu VT** môžete definovať, že TNC zruší pri výmene nástroja hodnoty chodu realizované vo VT:

- Vo formulári Globálne nastavenia programu umiestnite kurzor na funkciu **Zrušiť hodnotu VT** a aktivujte ju tlačidlom SPACE

Ručným kolieskom HR 5xx môžete priamo vybrať os VT na umožnenie interpolovaného posuvu vo virtuálnom smere osi (pozrite „Zvoľte os, ktorá sa má prechádzať“ na strane 567). Bezdrôtové ručné koliesko HR 550 FS umožňuje mimoriadne komfortnú prácu s virtuálnou osou VT. (pozrite „Posuv elektronickým ručným kolieskom“ na strane 562).

Aj v prídavnom zobrazení stavu (bežec **POS**) zobrazuje TNC vo vlastnom zobrazení polohy VT hodnotu presúvanú vo virtuálnej osi.



Váš výrobca stroja môže poskytnúť funkcie, ktoré umožnia ovplyvnenie posuvu vo virtuálnom smere osi z PLC.

Zablok.		Interpol. ruč. kol.	
☐ Zap./uyp.		☐ Zap./uyp.	
		Max. hod.	Akt. hod
☐ X		X 0	+0
☐ Y		Y 0	+0
☐ Z		Z 0	+0
☐ A		A 0	+0
☐ B		B 0	+0
☐ C		C 0	+0
☐ U		U 0	+0
☐ V		V 0	+0
☐ W		W 0	+0
		VT 0	+0
		☐ Hodnotu VT nast. späť	

rride posuvu	
☐ Zap./uyp.	Hodnota u %
	100

ULOŽ

Limitná rovina

Limitnou rovinou poskytuje TNC výkonnú funkciu na rôzne použitia. Umožňuje jednoduchý spôsob realizácie najmä nasledujúcich obrábaní:

■ Eliminovanie hlásení koncových spínačov:

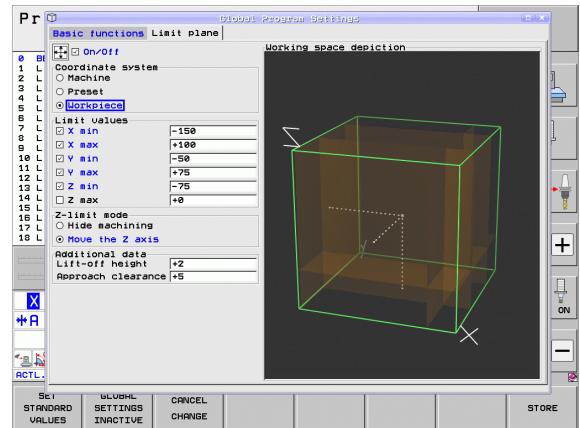
Programy NC vytvorené v systéme CAM často generujú v blízkosti oblasti s koncovými spínačmi istého stroja bezpečnostné polohovania. Pri dočasnej potrebe presunutia obrábania na menší stroj spôsobujú tieto polohovacie bloky prerušenia chodu programu. Funkcia limitnej roviny umožňuje obmedzenie oblasti posuvu menšieho stroja, takže nedôjde ku generovaniu hlásení z koncových spínačov.

■ Obrobenie definovateľných oblastí:

Pri opravách, ktoré sa často obmedzujú na malú oblasť, môžete pomocou limitných rovín rýchlo, jednoducho a s podporou grafiky definovať oblasť. TNC vykoná obrábanie len v rámci definovanej oblasti.

■ Obrábanie na limitnú výšku:

Definovaním limitnej roviny v smere osi nástroja môžete, napr. ak je dostupný len dokončený obrys, viacnásobným posunutím limitu v zápornom smere simulovať prísuvy. Hoci TNC potom vykoná obrábanie mimo limitu, zastaví nástroj v smere osi nástroja na príslušne definovanom limite.



Popis funkcie

**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Nezabúdajte, že výsledkom definovania jednej alebo viacerých limitných rovín budú polohovania, ktoré nie sú definované v programe NC a teda sa nedajú simulovať!

Funkciu Limitná rovina používajte výhradne s priamkovými blokmi. TNC zásadne nemonitoruje kruhové pohyby!

Pri chode blokov na polohu mimo aktívneho rozsahu posuvu polohuje TNC nástroj do polohy, v ktorej by opustil definovaný rozsah posuvu.

Ak sa nástroj nachádza pri vyvolaní cyklu v polohe mimo rozsahu posuvu, TNC nevykoná celý cyklus!

TNC vykoná všetky prídavné funkcie M, ktoré sú v programe NC definované mimo rozsah posuvu. Táto zásada platí aj pre polohovania PLC alebo príkazy pre posuv z NC makier.

Funkcie na definovanie limitnej roviny nájdete vo formulári Globálne nastavenia programu na bežci **Limitná rovina**. Po zapnutí funkcie Limitná rovina (začiarkavacie políčko **zap./vyp.**) a aktivovaní oblasti v osi začiarkovacím políčkom zobrazí TNC túto rovinu graficky na pravej strane. Zelený kváder zodpovedá rozsahu posuvu vášho stroja.

TNC poskytuje nižšie popísané funkcie:

- **Sekcia Súradnicový systém:**

Tu definujete, na aký súradnicový systém sa majú vzťahovať údaje vložené v sekcii **Limitné hodnoty**.

- **Stroj:**

Limitné hodnoty sa vzťahujú na systém stroja (systém M91)

- **Preset:**

Limitné hodnoty sa vzťahujú na neotočený systém Preset, teda na aktívny vzťažný bod bez zohľadnenia definovaného základného natočenia

- **Obrobok:**

Limitné hodnoty sa vzťahujú na systém obrobku, zohľadňujú teda všetky aktívne prepočty súradníc vrátane základného natočenia



■ Sekcia **Limitné hodnoty:**

Tu definujete vlastné limitné hodnoty. Pre každú os môžete definovať minimálnu a maximálnu limitnú rovinu. Okrem toho môžete začiarňovacím políčkom aktivovať pre každú os funkciu.

■ **X Min:**

minimálna hodnota limitnej roviny v smere X, jednotka mm, resp. palec

■ **X Max:**

maximálna hodnota limitnej roviny v smere X, jednotka mm, resp. palec

■ **Y Min:**

minimálna hodnota limitnej roviny v smere Y, jednotka mm, resp. palec

■ **Y Max:**

maximálna hodnota limitnej roviny v smere Y, jednotka mm, resp. palec

■ **Z Min:**

minimálna hodnota limitnej roviny v smere Z, jednotka mm, resp. palec

■ **Z Max:**

maximálna hodnota limitnej roviny v smere Z, jednotka mm, resp. palec

■ Sekcia **Režim Limit osi nástroja:**

Tu definujete reakcie TNC na limitnej rovine v smere osi nástroja.

■ **Skryt' obrábanie:**

TNC zastaví nástroj na mieste, na ktorom narazí na minimálny limit osi v smere osi nástroja. Pri definovanej bezpečnostnej vzdialenosti posunie TNC nástroj o túto hodnotu späť. Akonáhle sa poloha znovu nachádza v rámci prípustného rozsahu posuvu, presunie tam TNC nástroj polohovacou logikou, príp. pri zohľadnení definovanej vzdialenosti napolohovania.

■ **Obrábanie na limit:**

TNC zastaví pohyby v smere zápornej osi nástroja, v rovine obrábania ale vykoná všetky pohyby mimo limitu. Akonáhle sa poloha v nástroji znovu nachádza v rámci rozsahu posuvu, presunie TNC nástroj opäť podľa programovania. Funkcia nie je dostupná v kladnom smere osi nástroja



■ Sekcia Prídavné dáta:

■ **Bezpečnostná vzdialenosť:**

Bezpečnostná vzdialenosť, o ktorú TNC presunie nástroj v smere kladnej osi nástroja, ak poloha prekročí limitnú rovinu. Hodnota má prírastkový účinok. Ak vložíte hodnotu 0, zostane nástroj stáť na výstupnom bode

■ **Vzdial. napolohovania:**

Predstavná vzdialenosť, na ktorú TNC polohuje nástroj, akonáhle sa nástroj opäť nachádza v rámci rozsahu posuvu. Hodnota má na bod opätovného vstupu prírastkový účinok.

Logika polohovania

TNC vykonáva medzi výstupnou polohou a polohou opätovného vstupu posuv podľa nasledujúcej polohovacej logiky:

- ▶ Pri definovaní odsunie TNC nástroj v kladnom smere osi nástroja o **bezpečnostnú vzdialenosť**
- ▶ Následne polohuje TNC nástroj po niektorej z priamok do polohy opätovného vstupu. TNC posúva polohu opätovného vstupu o **vzdialenosť napolohovania**, ak je definovaná, v kladnom smere osi nástroja.
- ▶ Na záver presunie TNC nástroj do polohy opätovného vstupu a pokračuje v spracúvaní programu

11.6 Adaptívna regulácia posuvu AFC (softvérová možnosť)

Použitie



Funkciu **AFC** musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Váš výrobca stroja môže predovšetkým stanoviť, či má TNC použiť ako vstupnú veličinu na reguláciu posuvu výkon vretena alebo ľubovoľnú inú hodnotu.



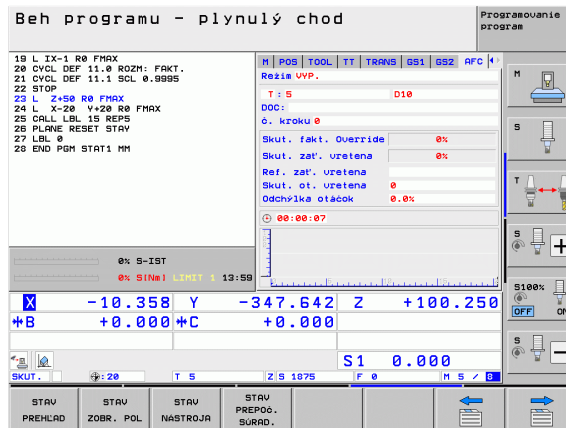
Adaptívna regulácia posuvu nemá význam pre nástroje s priemerom pod 5 mm. Ak je menovitý výkon vretena veľmi vysoký, môže byť medzný priemer aj vyšší.

Pri obrábaniach, pri ktorých je potrebné vzájomné zosúladenie posuvu a otáčok vretena (napr. pri rezaní vnútorného závitu), nesmiete pracovať s adaptívnou reguláciou posuvu.

Pri adaptívnej regulácii posuvu reguluje TNC posuv na dráhe pri spracovaní programu automaticky podľa aktuálneho výkonu vretena. Výkon vretena prislúchajúci ku každému úseku obrábania sa stanoví v rámci výukového rezu a TNC ho uloží do súboru, ktorý prislúcha k obrábaciemu programu. Pri spustení príslušného úseku obrábania, čo sa v bežných prípadoch vykoná zapnutím vretena, reguluje TNC posuv tak, aby sa nachádzal v rámci vami definovateľných medzí.

Týmto spôsobom dokážete vylúčiť negatívne vplyvy pôsobiace na nástroj, obrobok a stroj, ktoré môžu vzniknúť v dôsledku meniacich sa rezných podmienok. Zmena rezných podmienok je spôsobená predovšetkým:

- opotrebením nástroja,
- kolísavými hĺbkami rezu, ktoré sa často vyskytujú pri odliatkoch,
- kolísaniami tvrdosti, ktoré vznikajú kvôli prímiesiam v materiáloch.



Použitie adaptívnej regulácie posuvu AFC ponúka nasledujúce výhody:

- **Optimalizácia časov obrábania**
Reguláciou posuvu sa TNC pokúša zachovať predtým naučený maximálny výkon vretena počas celej doby obrábania. Celková doba obrábania sa vďaka zvýšeniu posuvu v zónach obrábania s menším ubratím materiálu skraca.
- **Kontrola nástroja**
Ak výkon nástroja prekročí naučenú maximálnu hodnotu, zníži TNC posuv natoľko, až sa znovu dosiahne referenčný výkon vretena. Ak pri obrábaní dôjde k prekročeniu maximálneho výkonu vretena a ak pritom súčasne dôjde k nedosiahnutiu vami definovaného minimálneho posuvu, zareaguje TNC vypnutím. Tým sa dajú vylúčiť následné škody po zlomení alebo opotrebení frézy.
- **Šetrenie mechaniky stroja**
Včasným znížením posuvu, resp. príslušným vypnutím sa dajú eliminovať škody na stroji v dôsledku preťaženia.

Definícia základných nastavení AFC

V tabuľke **AFC.TAB**, ktorá musí byť uložená v adresári Root TNC:\, definujte regulačné nastavenia, pomocou ktorých má TNC realizovať reguláciu posuvu.

Dáta v tejto tabuľke sú prednastavené hodnoty, ktoré sa počas výukového rezu nakopírujú do závislých súborov patriacich k príslušnému obrábaciemu programu a ktoré slúžia ako základ regulácie. V tejto tabuľke definujte nasledujúce parametre:

Stĺpec	Funkcia
Č.	Priebežné číslo riadku v tabuľke (nemá žiadnu inú funkciu)
AFC	Názov regulačného nastavenia. Tento názov musíte vložiť do stĺpca AFC v tabuľke nástrojov. Určuje priradenie regulačných parametrov k nástroju
FMIN	Posuv, pri ktorom má TNC vykonať reakciu pri preťažení. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv. Vstupný rozsah: 50 až 100%
FMAX	Maximálny posuv v materiáli, po ktorý môže TNC posuv zvyšovať automaticky. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv
FIDL	Posuv, ktorým má TNC presúvať, ak nástroj nie je v zábere (posuv vo vzduchu). Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv
FENT	Posuv, ktorým má TNC presúvať, ak sa nástroj posúva do a z materiálu. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv. Maximálna vstupná hodnota: 100 %
OVLD	Reakcia, ktorú má TNC vykonať pri preťažení: ■ M: Spracovanie makra definovaného výrobcom stroja ■ S: Okamžité zastavenie NC ■ F: Zastavenie NC po uvoľnení nástroja ■ E: Len zobrazenie chybového hlásenia na obrazovke ■ -: Nevykonať žiadnu reakciu pri preťažení Reakciu pri preťažení vykoná TNC v prípade, ak pri aktívnej regulácii dôjde k prekročeniu maximálneho výkonu vretena po dobu dlhšiu ako 1 sekunda a ak pritom súčasne dôjde k nedosiahnutiu vami definovaného minimálneho posuvu. Požadovanú funkciu vložte pomocou klávesnice ASCII
POUT	Výkon vretena, pri ktorom má TNC rozpoznať opustenie obrobku. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naučené referenčné zaťaženie. Odporúčaná hodnota: 8 %



Stĺpec	Funkcia
SENS	Citlivosť (agresivita) regulácie. Možná vstupná hodnota v rozsahu 50 až 200. 50 zodpovedá pomalejš, 200 veľmi agresívnej regulácii. Agresívna regulácia reaguje rýchlo a s vysokými zmenami hodnôt, má však sklon k prekmitávaniu. Odporúčaná hodnota: 100
PLC	Hodnota, ktorú má TNC preniesť na začiatku úseku obrábania do PLC. Funkciu definuje výrobca stroja, rešpektujte príručku pre stroj



V tabuľke **AFC.TAB** môžete definovať ľubovoľné množstvo regulačných nastavení (riadky).

Ak nie je v adresári TNC:\ k dispozícii žiadna tabuľka AFC.TAB, použije TNC interne pevne definované regulačné nastavenia pre výukový rez. Zásadne sa však odporúča práca s tabuľkou AFC.TAB.

Pri pripájaní súboru AFC.TAB postupujte nasledovne (potrebné len v prípade, ak súbor ešte neexistuje):

- Vyberte prevádzkový režim **Uložiť/Editovať program**
- Vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Vyberte adresár TNC:\
- Otvorte nový súbor **AFC.TAB**, krok potvrdíte tlačidlom ENT: TNC zobrazí zoznam formátov tabuliek,
- Vyberte formát tabuľky **AFC.TAB** a výber potvrdíte tlačidlom ENT: TNC pripojí tabuľku s regulačným nastavením **Štandard**.

Vykonanie výukového rezu

Pri výukovom reze kopíruje TNC najskôr základné nastavenia definované pre každý úsek obrábania v tabuľke AFC.TAB do súboru <názov>.H.AFC.DEP. <názov> zodpovedá pritom menu programu NC, pre ktorý ste vykonali výukový rez. Okrem toho zaznamená TNC počas výukového rezu maximálny dosiahnutý výkon vretena, a túto hodnotu taktiež uloží do tabuľky.

Každý riadok súboru <názov>.H.AFC.DEP zodpovedá úseku obrábania, ktorý ste spustili funkciou **M3** (resp. **M4**) a ukončili funkciou **M5**. Všetky dáta uložené v súbore <názov>.H.AFC.DEP môžete editovať, ak chcete vykonať ešte nejaké optimalizácie. Ak ste vykonali optimalizácie v porovnaní s hodnotami zaznamenanými do tabuľky AFC.TAB, vložte TNC do stĺpca AFC pred regulačné nastavenie symbol *. Okrem údajov z tabuľky AFC.TAB (pozrite „Definícia základných nastavení AFC“ na strane 439) uloží TNC do súboru <názov>.H.AFC.DEP nasledujúce dodatočné informácie:

Stĺpec	Funkcia
Č.	Číslo úseku obrábania
TOOL	Číslo alebo názov nástroja, pomocou ktorého bol úsek obrábania vykonaný (bez možnosti editovania)
IDX	Index nástroja, pomocou, ktorého bol úsek obrábania vykonaný (bez možnosti editovania)
N	Rozlišovanie pre vyvolanie nástroja: ■ 0: Nástroj bol vyvolaný svojím číslom nástroja ■ 1: Nástroj bol vyvolaný svojím názvom nástroja
PREF	Referenčné zaťaženie vretena. TNC zistí percentuálnu hodnotu vzhľadom na menovitý výkon vretena
ST	Stav úseku obrábania: ■ L: Pri nasledujúcom spracovaní sa pre tento úsek obrábania vykoná výukový rez, TNC prepíše hodnoty, ktoré sú v tomto riadku už zaznamenané ■ C: Výukový rez sa vykonal úspešne. Pri nasledujúcom spracovaní sa môže realizovať automatická regulácia posuvu
AFC	Názov regulačného nastavenia



Skôr ako vykonáte výukový rez, dbajte na nasledujúce predpoklady:

- V prípade potreby upravte regulačné nastavenia v tabuľke AFC.TAB,
- do stĺpca AFC tabuľky nástrojov TOOL.T vložte požadované regulačné nastavenie pre všetky nástroje,
- vyberte program, ktorým chcete vykonať výučbu,
- Funkciu adaptívnej regulácie posuvu aktivujte softvérovým tlačidlom (pozrite „Aktivovať/deaktivovať AFC“ na strane 444)



Po vykonaní výukového rezu zobrazí TNC v prekryvacom okne referenčný výkon vretena stanovený až do aktuálneho dňa.

Referenčný výkon môžete kedykoľvek ukončiť stlačením softvérového tlačidla PREF RESET. TNC potom reštartuje výukovú fázu.

Po vykonaní výukového rezu nastaví TNC override vretena na 100 %. Otáčky vretena už viac nemôžete meniť.

Pomocou override posuvu môžete meniť obrábací posuv počas výukového rezu ľubovoľne a môžete takto ovplyvňovať zistené referenčné zaťaženie.

Vo výukovom režime nemusíte spracovať úplný obrábací krok. Ak sa rezné podmienky výrazne nemenia, môžete okamžite prepnúť do regulačného režimu. Stlačte softvérové tlačidlo UKONČIŤ VÝUKU, stav sa zmení z L na C.

V prípade potreby môžete výukový rez opakovať ľubovoľne často. Na tento účel prepnite stav ST ručne znovu na L. Opakovanie výukového rezu môže byť potrebné v prípade, ak bol naprogramovaný posuv príliš vysoký a ak počas obrábacieho kroku vznikla potreba výrazného zníženia override posuvu.

TNC zmení stav z výučby (L) na reguláciu (C) iba pri zistenej hodnote referenčného zaťaženia vyššej ako 2 %. Pri nižších hodnotách nie je adaptívna regulácia posuvu možná.



Pre jeden nástroj môžete v rámci výučby vykonať ľubovoľný počet obrábacích krokov. Na to váš výrobca stroja buď poskytne funkciu, alebo integruje túto možnosť do funkcií na zapnutie vretena. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Váš výrobca stroja vám môže poskytnúť funkciu, pomocou ktorej sa výukový rez bude dať automaticky ukončiť po uplynutí nastaviteľného času. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Dodatočne môže výrobca stroja integrovať funkciu, ktorou môžete referenčný výkon vretena, pokiaľ je známy, zadať priamo. Výukový rez je potom nepotrebný.

Pri výbere, resp. editovaní súboru <názov>.H.AFC.DEP postupujte nasledovne:



► Vyberte prevádzkový režim **Priebeh programu po blokoch**,



► Prepnete lištu softvérových tlačidiel



► vyberte tabuľku s nastaveniami AFC,

► v prípade potreby vykonajte optimalizácie.



Nezabudnite, že súbor <názov>.H.AFC.DEP je zablokovaný na editovanie, kým spracúvate program <názov>.H. TNC zobrazí dáta v takomto prípade červenou farbou.

TNC vypne blokovanie editovania až po spracovaní nasledujúcich funkcií:

- M02
- M30
- END PGM

Súbor <názov>.H.AFC.DEP môžete zmeniť aj v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program. V prípade potreby tam môžete vymazať aj krok obrábania (celý riadok).



Na editovanie súboru <názov>.H.AFC.DEP musíte príp. nastaviť správu súborov tak, že bude zobrazovať súbory závislé od TNC (pozrite „Konfigurácia PGM MGT” na strane 672).



Aktivovať/deaktivovať AFC



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



- Prepnete lištu softvérových tlačidiel



- Aktivujte adaptívnu reguláciu posuvu: Softvérové tlačidlo prepnete na ZAP., TNC zobrazí v zobrazení polohy symbol AFC (pozrite „Zobrazenia stavu“ na strane 91)



- Deaktivujte adaptívnu reguláciu posuvu: Softvérové tlačidlo prepnete na VVP.



Adaptívna regulácia posuvu zostane aktívna dovtedy, kým ju znovu nedektivujete softvérovým tlačidlom. TNC uloží do pamäte polohu softvérového tlačidla aj počas výpadku napájania.

Ak je adaptívna regulácia posuvu aktívna v režime **Regulácia**, nastaví TNC interne override vretena na 100 %. Otáčky vretena už viac nemôžete meniť.

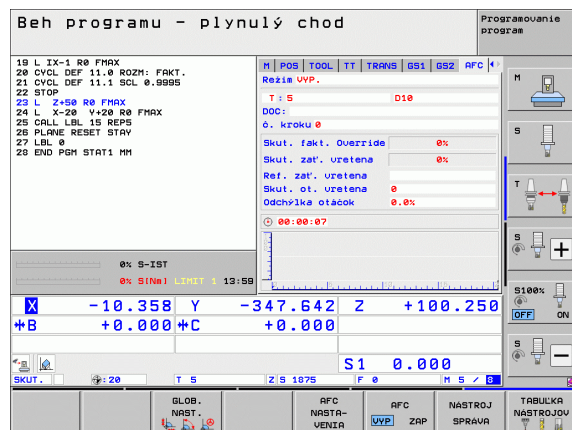
Ak je adaptívna regulácia posuvu aktívna v režime **Regulácia**, prevezme TNC funkciu override posuvu:

- Ak zvýšite override posuvu, nemá to žiaden vplyv na reguláciu.
- Ak znížite override posuvu o viac ako **10 %** vzhľadom na maximálnu polohu, TNC vypne adaptívnu reguláciu posuvu. V tomto prípade zobrazí TNC okno s príslušným textom oznamu

V NC blokoch, v ktorých je naprogramovaná **FMAX**, **nie je** adaptívna regulácia posuvu aktívna

Predbeh blokov je pri aktívnej regulácii posuvu povolený, TNC zohľadňuje číslo rezu miesta vstupu.

Ak je adaptívna regulácia posuvu aktívna, zobrazí TNC v prídavnom stavovom zobrazení rôzne informácie (pozrite „Adaptívna regulácia posuvu AFC (bežec AFC, voliteľný softvér)“ na strane 100). Dodatočne zobrazí TNC v zobrazení polohy symbol



Súbor prevádzkového denníka

Počas výukového rezu ukladá TNC pre každý úsek obrábania do súboru <názov>.H.AFC.DEP rôzne informácie. <názov> zodpovedá pritom menu programu NC, pre ktorý ste vykonali výukový rez. Pri regulácii aktualizuje TNC dáta a vykonáva rôzne vyhodnotenia. V tejto tabuľke sú uložené nasledujúce dáta:

Stĺpec	Funkcia
Č.	Číslo úseku obrábania
TOOL	Číslo alebo názov nástroja, pomocou ktorého bol obrábací úsek vykonaný
IDX	Index nástroja, pomocou, ktorého bol úsek obrábania vykonaný
SNOM	Požadované otáčky vretena [U/min]
SDIF	Maximálny rozdiel otáčok vretena v % v porovnaní s požadovanými otáčkami
LTIME	Čas obrábania pre výukový rez
CTIME	Čas obrábania pre regulovaný rez
TDIFF	Časový rozdiel medzi časom obrábania pri výuke a regulácii v %
PMAX	Maximálny výkon vretena, ktorý sa vyskytol pri obrábaní. TNC zobrazí percentuálnu hodnotu vzhľadom na menovitý výkon vretena
PREF	Referenčné zaťaženie vretena. TNC zobrazí percentuálnu hodnotu vzhľadom na menovitý výkon vretena
FMIN	Najmenší faktor posuvu, ktorý sa vyskytol. TNC zobrazí percentuálnu hodnotu vzhľadom na naprogramovaný posuv
OVLD	Reakcia, ktorú TNC vykonal pri preťažení: ■ M: Bolo spracované makro definované výrobcom stroja ■ S: Bolo vykonané priame zastavenie NC ■ F: Bolo vykonané NC zastavenie po uvoľnení nástroja ■ E: Na obrazovke sa zobrazilo chybové hlásenie ■ -: Nevykonala sa žiadna reakcia pri preťažení
BLOCK	Číslo bloku, od ktorého začína úsek obrábania





TNC zistí celkový čas obrábania pre všetky výukové rezy (**LTIME**), všetky regulované rezy (**CTIME**) a celkový časový rozdiel (**TDIFF**) a zaznamená tieto údaje pod kľúčovým slovom **TOTAL** do posledného riadku súboru prevádzkového denníka.

TNC dokáže stanoviť časový rozdiel (**TDIFF**) len vtedy, ak vykonáte výukový rez kompletne. V opačnom prípade ostane stĺpec prázdny.

Pri výbere súboru <názov>.H.AFC2.DEP postupujte nasledovne:



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



- Prepnete lištu softvérových tlačidiel



- Vyberte tabuľku s nastaveniami AFC



- zobrazte súbor prevádzkového denníka.



Monitorovanie zlomenia nástroja/opotrebovania nástroja



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

Funkciou monitorovanie zlomenia/opotrebovania je možné pri aktívnom AFC realizovať rozpoznanie nástroja vzťahujúce sa k rezu.

Cez funkcie definovateľné výrobcom stroja môžete definovať percentuálne hodnoty pre rozpoznanie opotrebovania alebo zlomenia vo vzťahu k menovitému výkonu.

Pri prekročení alebo nedosiahnutí definovaného hraničného výkonu vretena vykoná TNC Stop NC.

Monitorovanie zaťaženia vretena



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

Funkciou Monitorovanie zaťaženia vretena sa dá jednoduchým spôsobom monitorovať zaťaženie vretena, aby sa napríklad rozpoznali preťaženia vo vzťahu k výkonu vretena.

Funkcia je nezávislá od AFC, takže sa nevzťahuje k rezu a nie je závislá od výukových rezov. Cez funkciu definovateľnú výrobcom stroja je možné definovať iba percentuálnu hodnotu hraničného výkonu vretena vo vzťahu k menovitému výkonu.

Pri prekročení alebo nedosiahnutí definovaného hraničného výkonu vretena vykoná TNC Stop NC.



11.7 Aktívne potlačenie chvenia ACC (softvérová možnosť)

Použitie



Funkciu **ACC** musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Pri hrubovaní (výkonné frézovanie) vznikajú vysoké frézovacie sily. V závislosti od otáčok nástroja, ako aj od rezonancií obrábacieho stroja a objemu triesok (rezný výkon pri frézovaní) môže pritom dochádzať k tzv. „chveniu“. Toto chvenie predstavuje vysoké zaťaženie pre stroj. Na povrchu obrobku zanecháva nevzhľadné stopy. V dôsledku chvenia sa aj nástroj opotrebuje intenzívnejšie a nerovnomerne a dokonca môže dôjsť k jeho zlomeniu.

Na redukovanie sklonu stroja k chveniu ponúka teraz spoločnosť HEIDENHAIN prostredníctvom **ACC (Active Chatter Control)** účinnú regulačnú funkciu. Výnimočne pozitívne sa táto funkcia prejavuje v segmente vysokovýkonného trieskového obrábania. ACC umožňuje dosiahnutie výrazne lepších rezných výkonov. V závislosti od typu stroja sa objem trieskového obrábania dá za rovnaké obdobie zvýšiť až o 25 % a viac. Súčasne sa zníži zaťaženie stroja a predĺži sa životnosť nástroja.



Rešpektujte, že funkcia ACC bola vyvinutá predovšetkým pre vysokovýkonné trieskové obrábanie a výnimočne účinne sa dá aplikovať práve v tomto segmente. Prínosy funkcie ACC pri normálnom hrubovaní musíte zistiť na základe príslušných testov.

Aktivovanie/deaktivovanie ACC

Na aktivovanie funkcie ACC musíte pre príslušný nástroj vložiť v tabuľke nástrojov TOOL.T do stĺpca ACC hodnotu 1. Žiadne ďalšie nastavenia nie sú potrebné.

Na deaktivovanie funkcie ACC musíte do stĺpca ACC vložiť hodnotu 0.

11.8 Vytvoriť spätný program

Funkcia

Prostredníctvom tejto funkcie systému TNC môžete obrátiť smer obrábania obrysu.



Uvedomte si, že TNC bude príp. potrebovať niekoľkonásobne viac voľnej úložnej kapacity na pevnom disku, ako je veľkosť súboru programu, ktorý chcete obrátiť.

PGM
MGT

- Vyberte program, ktorého smer obrábania chcete obrátiť

SPEC
FCT

- Zvoľte špeciálne funkcie

PROGRAMOVA
CIE
POMÔCKY

- Vyberte pomôcky na programovanie

ZMENIť
PROGRAM

- Zvoľte lištu so softvérovými tlačidlami na konvertovanie programov

KONVERZIA
PGM
.FWD|.REV

- Vytvorte normálny a spätný program



Názov spätného súboru vytvoreného systémom TNC sa skladá z pôvodného názvu súboru, ku ktorému je pridaná prípona **_rev**. Príklad:

- Názov súboru programu, ktorého smer obrábania chcete obrátiť: **CONT1.H**
- Názov súboru spätného programu, ktorý vytvorí TNC: **CONT1_rev.h**

Aby ste mohli vytvoriť spätný program, musí TNC najskôr vytvoriť linearizovaný program s normálnym smerom priebehu, to znamená vytvoriť program, v ktorom sú zrušené všetky obrysové prvky. Tento program je takisto možné vykonať a názov jeho súboru má príponu **_fwd.h**.



Požiadavky, ktoré musí spĺňať konvertovaný program

TNC obráti poradie všetkých **pojazdových blokov**, ktoré program obsahuje. Nasledujúce funkcie však nebudú do **spätného programu** prevzaté:

- Definícia neobrobeného polotovaru
- Vyvolania nástrojov
- Cykly na prepočet súradníc
- Obrábacie a snímacie cykly
- Vyvolanie cyklov **CYCL CALL**, **CYCL CALL PAT**, **CYCL CALL POS**
- Prídavne funkcie **M**

Spoločnosť HEIDENHAIN preto odporúča konvertovať len tie programy, ktoré obsahujú len popis obrysu. Povolené sú všetky dráhové funkcie, ktoré je možné na TNC naprogramovať, vrátane blokov FK. Bloky **RND** a **CHF** posunie TNC tak, aby boli znovu vykonané na správnom mieste obrysu.

TNC vypočíta pre opačný smer aj správnu korekciu polomeru.



Ak program obsahuje prísunové a odchodové funkcie (**APPR/DEP/RND**), tak skontrolujte spätný program pomocou programovacej grafiky. Pri určitých geometrických pomeroch môžu vzniknúť nesprávne obrysy.

Spätný program nesmie obsahovať žiadne NC bloky s funkciami **M91** alebo **M92**.

Príklad použitia

Obrys **CONT1.H** má byť vyfrézovaný v niekoľkých prísuvoch. Na tento účel vytvoril TNC súbor smeru vpred **CONT1_fwd.h** a súbor spätného smeru **CONT1_rev.h**.

Bloky NC

...	
5 TOOL CALL 12 Z S6000	Vyvolanie nástroja
6 L Z+100 R0 FMAX	Odchod po osi nástroja
7 L X-15 Y-15 R0 F MAX M3	Predpolohovanie v rovine, spustenie vretena
8 L Z+0 R0 F MAX	Posuv do začiatočného bodu po osi nástroja
9 LBL 1	Nastavenie značky
10 L IZ-2.5 F1000	Inkrementálny prísun do hĺbky
11 CALL PGM CONT1_FWD.H	Vyvolanie programu vpred
12 L IZ-2.5 F1000	Inkrementálny prísun do hĺbky
13 CALL PGM CONT1_REV.H	Vyvolanie spätného programu
14 CALL LBL 1 REP3	Časť programu od bloku 9 trikrát opakovať
15 L Z+100 R0 F MAX M2	Odchod nástroja, koniec programu



11.9 Filtrovanie obrysov (funkcia FCL 2)

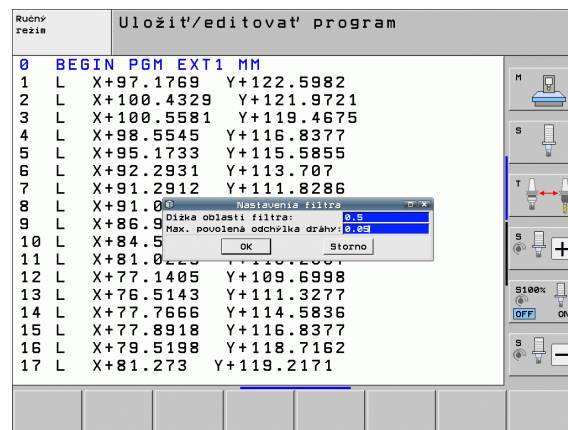
Funkcia

Pomocou tejto funkcie systému TNC môžete filtrovať obrysy, ktoré boli vytvorené na externých programovacích systémoch a ktoré sa skladajú výlučne z priamkových blokov. Filter vyhladí obrys, a tým umožní spravidla rýchlejšie a plynulejšie obrábanie.

Vychádzajúc z pôvodného programu, vytvorí TNC – potom, ako zadáte nastavenia filtrovania – samostatný program s filtrovaným obrysom.



- Zvoľte program, ktorý chcete filtrovať
- Zvoľte špeciálne funkcie
- Vyberte pomôcky na programovanie
- Zvoľte lištu softvérových tlačidiel s funkciami na konvertovanie programov
- Vyberte funkciu na filtrovanie: TNC zobrazí dialógové okno, v ktorom vykonáte definíciu nastavení filtrovania
- Zadajte dĺžku rozsahu filtrovania v mm (pri programe typu inch: v palcoch). Rozsah filtrovania určuje, vychádzajúc z príslušného pozorovaného bodu, skutočnú dĺžku obrysu (pred a za bodom), v rámci ktorej má TNC filtrovať body, potvrdíte tlačidlom ENT
- Zadajte maximálnu povolenú odchýlku dráhy v mm (pri programe typu inch: v palcoch): hodnotu tolerancie, o ktorú sa môže prefiltrovaný obrys maximálne odchýliť od pôvodného obrysu, potvrdíte tlačidlom ENT





Môžete filtrovať len programy v popisnom dialógu. TNC nepodporuje filtrovanie programov DIN/ISO.

Novo vytvorený súbor môže, v závislosti od nastavení filtrovania, obsahovať podstatne viac bodov (priamkových blokov) ako pôvodný súbor.

Maximálna prípustná dráhová odchýlka by nemala prekročiť skutočný odstup bodov, v opačnom prípade TNC obrys príliš linearizuje.

Program určený na filtrovanie nesmie obsahovať žiadne NC bloky s funkciami **M91** alebo **M92**.

Názov súboru vytvoreného systémom TNC sa skladá z pôvodného názvu súboru, ku ktorému je pridaná prípona **_flt**. Príklad:

- Názov súboru programu, ktorého smer obrábania sa má filtrovať: **CONT1.H**
- Názov súboru vyfiltrovaného programu, ktorý vytvorí TNC: **CONT1_flt.h**



11.10 Funkcie súborov

Použitie

Pomocou funkcií **FUNCTION FILE** môžete kopírovať, presúvať a vymazávať z programu NC operácie so súbormi.



Funkcie **FILE** nesmiete aplikovať na programy alebo súbory, na ktoré ste predtým odkazovali funkciami ako **CALL PGM** alebo **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

Definovať operácie so súbormi

SPEC
FCT

PROGRAMOVE
FUNKCIE

FUNCTION
FILE

- Zvoľte špeciálne funkcie
- Vybrať funkcie programu
- Vybrať operácie so súbormi: TNC zobrazí dostupné funkcie

Funkcia	Význam	Softvérové tlačidlo
FILE COPY	Kopírovať súbor: Vložte cestu k súboru, ktorý chcete kopírovať a cestu k cieľovému súboru.	FILE COPY
FILE MOVE	Presunúť súbor: Vložte cestu k súboru, ktorý chcete presúvať a cestu k cieľovému súboru.	FILE MOVE
FILE DELETE	Vymazať súbor: Vložte cestu k súboru, ktorý chcete vymazať	FILE DELETE



11.11 Definovanie transformácie súradníc

Prehľad

Alternatívne k transformačnému cyklu súradníc 7 **PRESUNUTIE NULOVÉHO BODU** môžete použiť aj funkciu nekódovaného textu **TRANS DATUM**. Rovnako ako pri cykle 7 môžete pomocou **TRANS DATUM** naprogramovať hodnoty presunutia priamo alebo aktivovať jeden riadok z ľubovoľnej tabuľky nulových bodov. Okrem toho máte k dispozícii funkciu **TRANS DATUM RESET**, pomocou ktorej môžete jednoduchým spôsobom zrušiť aktívne presunutie nulového bodu.

TRANS DATUM AXIS

Pomocou funkcie **TRANS DATUM AXIS** definujete presunutie nulového bodu vložení hodnôt do príslušnej osi. V jednom bloku môžete definovať až 9 súradníc, sú možné aj inkrementálne vstupy. Postupujte pri definícii nasledovne:

-  ► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
-  ► Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií popisného dialógu
-  ► Vyberte Transformácie
-  ► Vyberte presunutie nulového bodu **TRANS DATUM**
- Zadajte presunutie nulového bodu v požadovaných osiach, pričom zadanie vždy potvrdíte klávesom ENT



Absolútne zadané hodnoty sa vzťahujú na nulový bod obrobku, ktorý je definovaný vložení vzťažného bodu alebo prednastavením z tabuľky Preset

Inkrementálne hodnoty sa vzťahujú vždy na posledný platný nulový bod - tento už môže byť medzitým posunutý.

Príklad: Blok NC

13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42



TRANS DATUM TABLE

Pomocou funkcie **TRANS DATUM TABLE** definujete presunutie nulového bodu výberom čísla nulového bodu z tabuľky nulových bodov. Postupujte pri definícii nasledovne:



- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami



- Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu



- Vyberte Transformácie



- Vyberte presunutie nulového bodu **TRANS DATUM**



- Vyberte presunutie nulového bodu **TRANS DÁTUM TABUĽKA**
- Vložte číslo riadku, ktorý má TNC aktivovať, vstup potvrdte klávesom ENT
- Ak si to želáte, vložte meno tabuľky nulových bodov, z ktorej chcete aktivovať číslo nulového bodu, výber potvrdte stlačením klávesu ENT. Ak nechcete definovať žiadnu tabuľku nulových bodov, potvrdte klávesom NO ENT



Po výbere tabuľky nulových bodov v bloku **TRANS DATUM TABLE** použije TNC naprogramované číslo riadka iba po nasledujúce vyvolanie čísla nulového bodu (posunutie nulového bodu po blokoch).

Ak ste v bloku **TRANS DATUM TABLE** nedefinovali žiadnu tabuľku nulových bodov, použije TNC tabuľku nulových bodov, ktorá už bola vybraná predtým v programe NC pomocou **SEL TABUĽKA** alebo tabuľku nulových bodov so stavom M, ktorá bola vybraná v prevádzkovom režime Chod programu.

Príklad: Blok NC

13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25



TRANS DATUM RESET

Pomocou funkcie **TRANS DATUM RESET** zrušíte presunutie nulového bodu. Pritom nezáleží na tom, ako ste predtým definovali nulový bod. Postupujte pri definícii nasledovne:

	► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
	► Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu
	► Vyberte Transformácie
	► Vyberte presunutie nulového bodu TRANS DATUM
	► Presuňte kurzor späť na TRANS AXIS
	► Vyberte presunutie nulového bodu TRANS DÁTUM RESET

Príklad: Blok NC

13 TRANS DATUM RESET



Definovanie vyvolania programu

Funkcie na výber programu umožňujú výber ľubovoľných NC programov funkciou **SEL PGM** a ich neskoršie vyvolanie funkciou **CALL PGM SELECTED**. Funkcia **SEL PGM** je povolená aj s parametrami reťazca, takže je umožnené dynamické ovládanie vyvolaní programu.

Definovanie volaného programu

- 
 - Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- 
 - Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu
- 
 - Vyberte menu pre funkcie na definovanie výberu programu
- 
 - Vyberte funkciu **SEL PGM**: Buď vložte priamo cestu, alebo program vyberte softvérovým tlačidlom **VÝBER OKNA**. Na vloženie parametra reťazca stlačte tlačidlo **Q** a následne vložte číslo reťazca

Vyvolanie vybraného programu

- 
 - Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- 
 - Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu
- 
 - Vyberte menu pre funkcie na definovanie výberu programu
- 
 - Vyberte funkciu **CALL PGM SELECTED**: Buď vložte priamo cestu, alebo program vyberte pomocným tlačidlom **VÝBER OKNA**. Na vloženie parametra reťazca stlačte tlačidlo **Q** a následne vložte číslo reťazca



Po výbere tabuľky nulových bodov v bloku **TRANS DATUM TABLE** použije TNC naprogramované číslo riadka iba po nasledujúce vyvolanie čísla nulového bodu (posunutie nulového bodu po blokoch).

Ak ste v bloku **TRANS DATUM TABLE** nedefinovali žiadnu tabuľku nulových bodov, použije TNC tabuľku nulových bodov, ktorá už bola vybraná predtým v programe NC pomocou **SEL TABLE** alebo tabuľku nulových bodov so stavom M, ktorá bola vybraná v prevádzkovom režime Chod programu.

Príklad: Bloky NC

13 SEL PGM „ROT34.H“

14 ...

33 CALL PGM SELECTED

34 ...

66 SEL PGM QS35

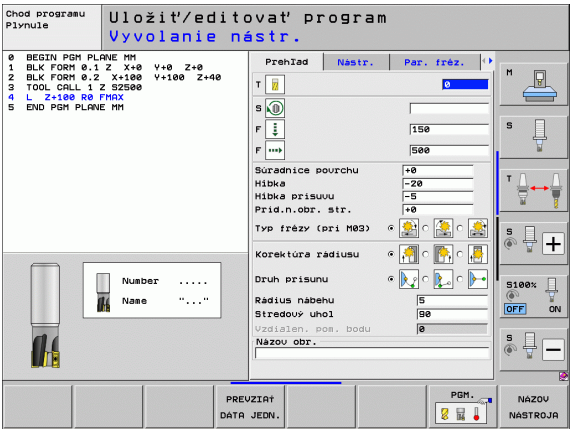
65 CALL PGM SELECTED

11.12 smartWizzard

Použitie

Nový smart-Wizard spája komplexne svety smarT.NC a popisného dialógu. Na základe toho sú v grafickom rozhraní dostupné silné stránky oboch týchto svetov. Úplnú flexibilitu programovania v popisnom dialógu založenom na NC blokoch môžete na ľubovoľnom mieste kombinovať s rýchlym programovaním pracovných krokov na základe formulárov smarT.NC.

Predovšetkým v spojení s cyklami SL, konvertorom DXF alebo pri definovaní ľubovoľných obrábacích vzorov s grafickou podporou sa pri programovaní dá dosiahnuť výrazná úspora času. Zostavenie programu v popisnom dialógu však uľahčujú aj všetky ostatné JEDNOTKY obrábania dostupné v smarT.NC.



Vloženie JEDNOTKY



Prehľad všetkých dostupných JEDNOTIEK nájdete v sprievodcoch smarT.NC. Nájdete tam aj popis základného spôsobu práce s JEDNOTKAMI, ako aj navigácie vo formulároch.



Nezabúdajte, že prvou JEDONTKOU vo vašom programe popisného dialógu musí byť principiálne vždy Hlavička programu UNIT 700. Všetky JEDNOTKY používajú údaje z jednotky UNIT 700 ako vopred stanovené štandardné hodnoty. Ak nie sú dostupné žiadne štandardné hodnoty, vygeneruje TNC chybové hlásenie.

Čísla JEDNOTIEK sa orientujú na číslo cyklu, ktorým TNC vykonáva príslušné obrábanie.

- Vo vašom dialógovom nekódovanom programe vyberte NC blok, za ktorý chcete pripojiť JEDNOTKU.

SPEC
FCT

- Zvoľte špeciálne funkcie

ULOZIť
JEDNOTKU
SMART

- Vyberte smartWizzard: TNC zobrazí lištu softvérových tlačidiel so všetkými dostupnými skupinami JEDNOTIEK

GOTO
□

- Tlačidlom GOTO zobrazte zoznam všetkých dostupných JEDNOTIEK, alebo pomocou štruktúry softvérových tlačidiel vyberte požadovanú obrábaciu JEDNOTKU: TNC zobrazí v pravej časti obrazovky formulár prislúchajúci k vybranej JEDNOTKE, v ľavej časti obrazovky je naďalej zobrazený dialógový nekódovaný program.
- Vložte všetky potrebné parametre JEDNOTKY, formulár zatvorte tlačidlom END: TNC pripojí všetky dialógové nekódované bloky prislúchajúce k vybranej JEDNOTKE.



Editovanie JEDNOTKY

Zmeny môžete realizovať buď vo formulári, alebo priamo v príslušnom dialógovom nekódovanom bloku. Na tomto mieste sa môžete sami rozhodnúť, ktorú metódu uprednostníte.

Ak chcete vykonávať zmeny v príslušnom dialógovom nekódovanom bloku, používajte na výber korigovanej hodnoty klávesy so šípkami.

Pokiaľ chcete zmenu vykonať pomocou formulára, postupujte nasledovne:

- ▶ Vyberte začiatkový blok JEDNOTKY, ktorý chcete editovať.
- ▶ Klávesom so šípkou doprava umiestnite kurzor: TNC otvorí formulár.
- ▶ Vykonajte požadované zmeny, uložte ich stlačením tlačidla END a zatvorte formulár.



Ak chcete zmeny odmietnuť, kým ešte editujete formulár, stlačte tlačidlo DEL. TNC následne obnoví údaje do stavu, v akom boli uložené pri otvorení formulára.

Po prvom pripojení JEDONTKY môžete do JEDONTKY pripájať ľubovoľné dialógové nekódované bloky. Po dodatočnom pripojení nekódovaných blokov a následnom vykonaní zmien pomocou formulára TNC opäť vymaže vložené bloky. V takýchto prípadoch vykonávajte zmeny zásadne editorom nekódovaného textu.

Vymazávanie dialógových nekódovaných blokov v rámci JEDONTKY je nepripustné a jeho výsledkom môžu byť chybové hlásenia alebo chybné obrábania.



11.13 Vytváranie textových súborov

Použitie

Na TNC môžete vytvárať a spracúvať texty pomocou textového editora. Typické použitia:

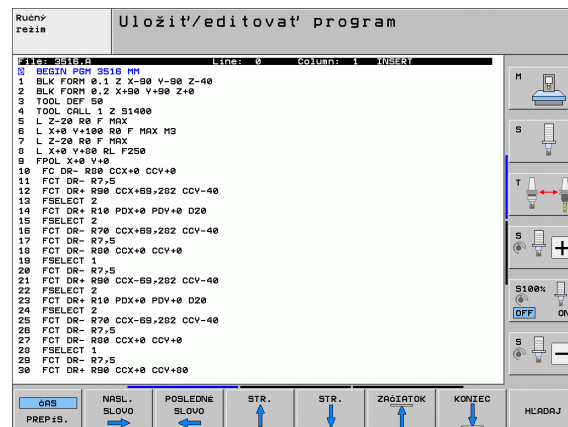
- Zaznamenanie empirických hodnôt
- Dokumentácia priebehu práce
- Vytvorenie zbierky vzorcov

Textové súbory sú súbory typu .A (ASCII). Ak chcete spracúvať iné súbory, konvertujte ich najskôr do typu .A.

Otvorenie a zatvorenie textových súborov

- Vyberte prevádzkový režim Uložiť/editovať program
- Výber správy súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Zobrazenie súborov typu .A: Stlačte za sebou softvérové tlačidlo VYBRAŤ TYP a softvérové tlačidlo UKÁZAŤ .A
- Vyberte súbor a otvorte ho softvérovým tlačidlom VYBRAŤ alebo tlačidlom ENT, alebo otvorte nový súbor: Vložte nový názov, potvrdte ho tlačidlom ENT

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



Pohyby kurzora	Softvérové tlačidlo
Kurzor o slovo doprava	
Kurzor o slovo doľava	
Kurzor na ďalšiu stranu obrazovky	
Kurzor na predchádzajúcu stranu obrazovky	
Kurzor na začiatok súboru	
Kurzor na koniec súboru	



Editačné funkcie	Tlačidlo
Začať nový riadok	
Vymazať znak vľavo od kurzora	
Vložiť medzeru	
Prepnúť veľké/malé písmená	 

Editovanie textov

V prvom riadku textového editora sa nachádza informačný pruh, ktorý zobrazuje názov súboru, polohu a zápisový režim kurzora (anglicky indikátor vloženia).

Súbor:	Názov textového súboru
Riadok:	Aktuálna poloha kurzora v riadku
Stĺpec:	Aktuálna poloha kurzora v stĺpci
INSERT:	Vkladajú sa novo zadávané znaky
OVERWRITE:	Novo zadávané znaky prepisujú existujúci text v polohe kurzora

Text sa vkladá na miesto, na ktorom sa práve nachádza kurzor. Tlačidlami so šípkami presuňte kurzor na ľubovoľné miesto v textovom súbore.

Riadok, v ktorom sa nachádza kurzor, je farebne zvýraznený. Riadok môže obsahovať maximálne 77 znakov a zalamuje sa tlačidlom RET (Return) alebo ENT.



Vymazávanie 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

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Vymazať a uložiť riadok do dočasnej pamäte	VYMAZAŤ RIADOK
Vymazať a uložiť slovo do dočasnej pamäte	VYMAZAŤ SLOVO
Vymazať a uložiť znak do dočasnej pamäte	VYMAZAŤ ZNAK
Znovu vložiť riadok alebo slovo po vymazaní	VLOŽIŤ RIADOK/ SLOVO

Spracovanie 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

UVZNAROT
BLOK

- Stlačte softvérové tlačidlo OZNAČIŤ BLOK
- Presuňte kurzor na znak, na ktorom má označenie textu končiť. Ak budete pohybovať kurzorom pomocou klávesov so šípkami nahor a nadol, označia sa všetky medzifahlé textové riadky - označený (vybraný) text sa farebne zvýrazní

Akonáhle ste označili požadovaný text, spracujte ho ďalej pomocou nasledujúcich softvérových tlačidiel:

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Vymazanie a uloženie označeného bloku do dočasnej pamäte	UVS- TRIHNUŤ BLOK
Uloženie označeného bloku do dočasnej pamäte bez jeho vymazania (kopírovanie)	ULOZIŤ BLOK

Ak chcete vložiť blok uložený do dočasnej pamäte na iné miesto, vykonajte nasledujúce kroky:

- Presuňte kurzor do polohy, do ktorej chcete vložiť textový blok uložený v dočasnej pamäti

ULOZIŤ
BLOK

- Stlačte softvérové tlačidlo VLOŽIŤ BLOK: Text sa vloží

Pokiaľ je text uložený v dočasnej pamäti, môžete ho vkladať ľubovoľne často.

Prenesenie označeného bloku do iného súboru

- Označte textový blok podľa práve uvedeného popisu

PRIPOJIŤ
K SÚBORU

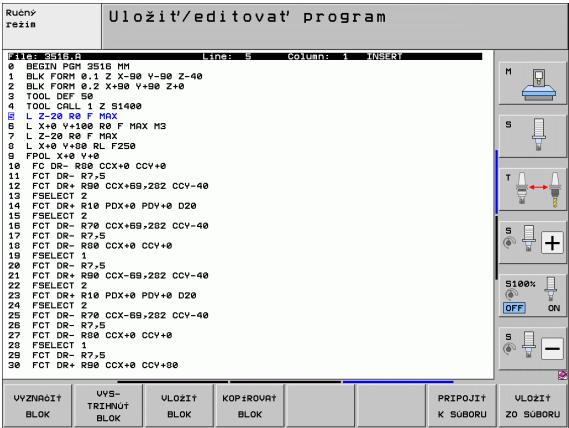
- Stlačte softvérové tlačidlo PRIPOJIŤ K SÚBORU. TNC zobrazí dialóg Cieľový súbor =
- Vložte cestu a názov cieľového súboru. TNC pripojí označený textový blok k cieľovému súboru. Ak neexistuje cieľový súbor s vloženým názvom, zapíše TNC označený text do nového súboru

Vloženie iného súboru do polohy kurzora

- Presuňte kurzor na miesto v texte, do ktorého chcete vložiť iný textový súbor

ULOZIŤ
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.

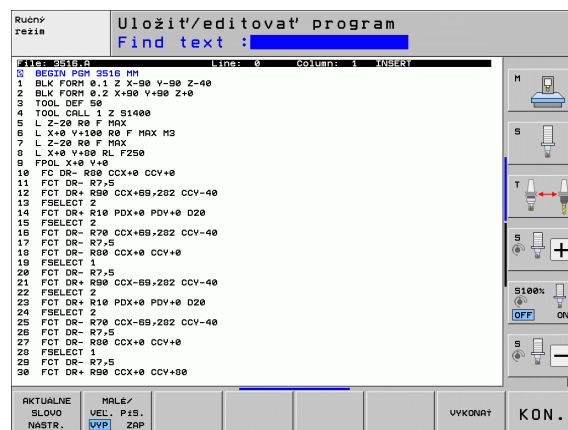
Vyhľadanie aktuálneho textu

Vyhľadávacia funkcia má nájsť slovo, ktoré zodpovedá slovu, na ktorom sa práve nachádza kurzor:

- Presuňte kurzor na požadované slovo
- Výber vyhľadávacej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo HLĎAĎ
- Stlačte softvérové tlačidlo HLĎAĎ AKTUÁLNE SLOVO
- Ukončenie vyhľadávacej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo KONIEC

Vyhľadanie ľubovoľného textu

- Výber vyhľadávacej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo HLĎAĎ. TNC zobrazí dialóg **HLĎaď text**:
- Vložte hľadaný text
- Vyhľadanie textu: Stlačte softvérové tlačidlo VYKONAĎ
- Ukončenie vyhľadávacej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo KONIEC



11.14 Práca s tabuľkami rezných podmienok

Upozornenie



TNC musí byť výrobcom stroja pripravený na prácu s tabuľkami rezných parametrov.

Na vašom stroji nemusia byť k dispozícii všetky tu popisované alebo prídavné funkcie. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Možnosti použitia

Pomocou tabuliek rezných podmienok, v ktorých sú definované ľubovoľné kombinácie materiálov obrobkov a rezných materiálov, môže TNC vypočítať z reznej rýchlosti V_C a posuvu na zub f_z otáčky vretena S a posuv na dráhu F . Základom výpočtu je, že ste v programe definovali materiál obrobku a rôzne špecifické vlastnosti nástroja v tabuľke nástrojov.



Skôr, než necháte TNC automaticky vypočítať rezné podmienky, musíte v prevádzkovom režime Testovanie programu aktivovať tabuľku nástrojov (stav S), z ktorej má TNC prevziať špecifické dáta nástroja.

Editačné funkcie pre tabuľky rezných podmienok	Softvérové tlačidlo
Vložiť riadok	VLOŽIŤ RIADOK
Vymazať riadok	VYMAZAŤ RIADOK
Vybrať začiatok ďalšieho riadku	NASL. RIADOK
Usporiadať tabuľku	TRIEDIŤ OBS. BLOKOV
Kopírovať pole so svetlým pozadím (2. lišta softvérových tlačidiel)	KOPÍR. AKT. HODNOTU
Vložiť nakopírované pole (2. lišta softvérových tlačidiel)	VLOŽIŤ KOPÍR. HODNOTU
Editovať formát tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)	EDITOVAŤ FORMÁT

DATEI:	TOOL.T	MM	CDT		
T	R	CUT.	TYP	TMAT	
0	...	...	...	...	...
1	...	...	...	...	...
2	+5	4	MILL	HSS	PRO1
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...

DATEI:	PRO1.CDT	Vc1	F1
NR	WMAT	TMAT	
0	...	...	...
1	...	...	...
2	ST65	HSS	40 0.06
3	...	...	...
4	...	...	...


```
0 BEGIN PGM xxx.H MM
1.BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20
2.BLK FORM 0.2 Z X+100 Y+100 Z+0
3 WMAT "ST65"
4 ...
5 TOOL CALL 2 Z S1273 F305
```



Tabuľka pre materiály obrobkov

Materiály obrobkov nadefinujete v tabuľke WMAT.TAB (pozrite obrázok). WMAT.TAB je štandardne uložená v adresári TNC:\ a môže obsahovať ľubovoľné množstvo názvov materiálov. Dĺžka názvu materiálu smie byť maximálne 32 znakov (vrátane medzier). TNC zobrazí obsah stĺpca NÁZOV, ak v programe definujete materiál obrobku (pozri nasledujúci odsek).



Ak zmeníte štandardnú tabuľku materiálov, musíte ju nakopírovať do iného adresára. Inak budú vaše zmeny pri prípadnej aktualizácii softvéru prepísané štandardnými dátami HEIDENHAIN. Definujte potom cestu do súboru TNC.SYS kľúčovým slovom WMAT= (pozrite „Konfiguračný súbor TNC.SYS“, strana 472).

Aby ste zabránili strate dát, pravidelne zálohujte súbor WMAT.TAB.

Definícia materiálu obrobku v programe NC

V programe NC vyberte materiál z tabuľky WMAT.TAB softvérovým tlačidlom WMAT:

SPEC
FCT

NORMATÍVY
PROGRAMU

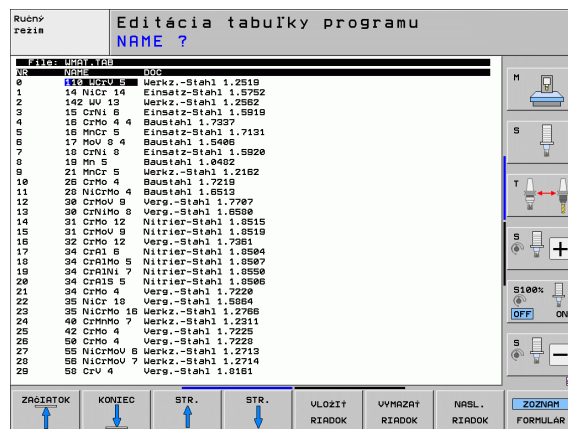
WMAT

VYBER
OKNO

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- Vyberte skupinu NORMATÍVY PROGRAMU.
- Naprogramujte materiál obrobku: V prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program stlačte softvérové tlačidlo WMAT.
- Zobrazenie tabuľky WMAT.TAB: Stlačte softvérové tlačidlo VYBER OKNA, TNC zobrazí v prekrývajúcom okne materiály, ktoré sú uložené v WMAT.TAB
- Vyberte materiál obrobku: Presuňte svetlé pole tlačidlami so šípkami na požadovaný materiál a potvrdte ho tlačidlom ENT. TNC prevezme materiál do bloku WMAT
- Ukončenie dialógu: Stlačte tlačidlo KONIEC



Ak zmeníte blok WMAT v programe, vypíše TNC varovné hlásenie. Skontrolujte, či sú rezné podmienky uložené v bloku TOOL CALL ešte platné.



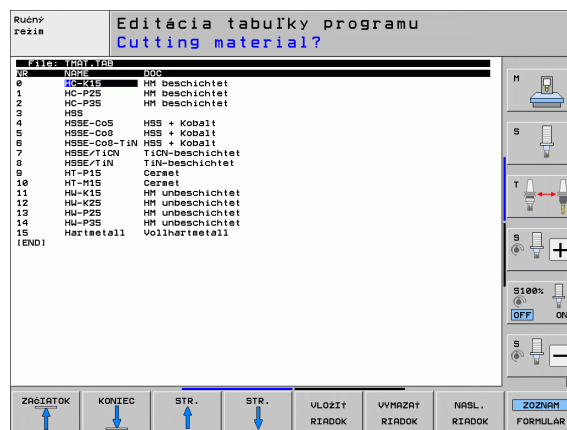
Tabuľka pre rezné materiály nástroja

Rezné materiály nástroja nadefinujete v tabuľke T_{MAT}.TAB. Táto tabuľka T_{MAT}.TAB je štandardne uložená s adresári TNC:\ a môže obsahovať ľubovoľné množstvo názvov rezných materiálov (pozri obrázok). Názov rezného materiálu smie obsahovať maximálne 16 znakov (vrátane medzier). TNC zobrazí obsah stĺpca NÁZOV, ak v tabuľke nástrojov TOOL.T definujete rezný materiál nástroja.



Ak zmeníte štandardnú tabuľku rezných materiálov, musíte ju nakopírovať do iného adresára. Inak budú vaše zmeny pri prípadnej aktualizácii softvéru prepísané štandardnými dátami HEIDENHAIN. Definujte potom cestu do súboru TNC.SYS kľúčovým slovom T_{MAT}= (pozrite „Konfiguračný súbor TNC.SYS“, strana 472).

Aby ste zabránili strate dát, pravidelne zálohujte súbor T_{MAT}.TAB.



Tabuľka rezných podmienok

Kombinácie materiálu obrobku/rezného materiálu nástroja s príslušnými reznými podmienkami nadefinujete v tabuľke s príponou .CDT (angl. cutting data file: tabuľka rezných podmienok; pozrite obrázok). Záznamy do tabuľky rezných podmienok môžete voľne konfigurovať. Okrem povinných stĺpcov NR, WMAT a T_{MAT} môže TNC spravovať až štyri kombinácie reznej rýchlosti (V_C)/posuvu (F).

V adresári TNC:\ je uložená štandardná tabuľka rezných podmienok FRAES_2.CDT. Súbor FRAES_2.CDT môžete editovať a dopĺňať ľubovoľne, alebo môžete pripojiť ľubovoľný počet tabuliek rezných podmienok.



Ak zmeníte štandardnú tabuľku rezných podmienok, musíte ju nakopírovať do iného adresára. Inak budú vaše zmeny pri prípadnej aktualizácii softvéru prepísané štandardnými údajmi HEIDENHAIN (pozrite „Konfiguračný súbor TNC.SYS“, strana 472).

Všetky tabuľky rezných podmienok musia byť uložené v rovnakom adresári. Ak tento adresár nie je štandardným adresárom TNC:\, musíte v súbore TNC.SYS vložiť za kľúčovým slovom PCDT= cestu, kde sú uložené vaše tabuľky rezných podmienok.

Aby ste zabránili strate dát, pravidelne zálohujte vaše tabuľky rezných podmienok.

NR	WMAT	T _{MAT}	V _{C1}	F ₁	V _{C2}	F ₂
0	HSSE-TIN	40	0.015	55	0.020	
1	SI 33-1	HSSE/TICN	40	0.015	55	0.020
2	SI 33-1	HC-P25	100	0.200	130	0.250
3	SI 37-2	HSSE-CO5	20	0.025	45	0.030
4	SI 37-2	HSSE/TICN	40	0.015	55	0.020
5	SI 50-2	HC-P25	100	0.200	130	0.250
6	SI 50-2	HSSE/TIN	40	0.015	55	0.020
7	SI 50-2	HSSE/TICN	40	0.015	55	0.020
8	SI 50-2	HC-P25	100	0.200	130	0.250
9	SI 50-2	HSSE/TIN	40	0.015	55	0.020
10	SI 50-2	HSSE/TICN	40	0.015	55	0.020
11	SI 50-2	HC-P25	100	0.200	130	0.250
12	C 15	HSSE-CO5	20	0.040	45	0.050
13	C 15	HSSE/TICN	25	0.040	35	0.050
14	C 15	HC-P25	70	0.040	100	0.050
15	C 45	HSSE/TIN	25	0.040	35	0.050
16	C 45	HSSE/TICN	25	0.040	35	0.050
17	C 45	HC-P25	70	0.040	100	0.050
18	C 50	HSSE/TIN	25	0.040	35	0.050
19	C 50	HSSE/TICN	25	0.040	35	0.050
20	C 50	HC-P25	70	0.040	100	0.050
21	GG-20	HSSE/TIN	22	0.100	32	0.150
22	GG-20	HC-P25	40	0.040	50	0.050
23	GG-20	HC-P25	100	0.040	130	0.050
24	GG-40	HSSE/TIN	22	0.100	32	0.150
25	GG-40	HC-P25	40	0.040	50	0.050
26	GG-40	HC-P25	100	0.040	130	0.050
27	GG-40	HSSE/TIN	14	0.045	21	0.040
28	GG-40	HSSE/TICN	21	0.045	38	0.040
29	GG-40	HC-P25	100	0.040	130	0.050



Vytvorenie novej tabuľky rezných podmienok

- ▶ Vyberte prevádzkový režim Uložiť/editovať program
- ▶ Výber správy súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- ▶ Vyberte adresár, v ktorom musia byť uložené tabuľky rezných podmienok (štandardne: TNC:\)
- ▶ Vložte ľubovoľný názov súboru a typ súboru .CDT, potvrdte stlačením tlačidla ENT
- ▶ TNC otvorí tabuľku štandardných rezných podmienok, alebo zobrazí v pravej polovici obrazovky rôzne formáty tabuľky (v závislosti od daného stroja), ktoré sa líšia počtom kombinácií rezných rýchlostí/posuvov. Presuňte v tomto prípade svetlé pole tlačidlami so šípkami na požadovaný formát tabuľky a výber potvrdte stlačením tlačidla ENT. TNC vytvorí novú, prázdnu tabuľku rezných podmienok

Potrebné údaje v tabuľke nástrojov

- Polomer nástroja – stĺpec R (DR)
- Počet zubov (len pri frézovacích nástrojoch) – stĺpec CUT
- Typ nástroja – stĺpec TYP
- Typ nástroja ovplyvňuje výpočet dráhového posuvu:
Frézovacie nástroje: $F = S \cdot f_z \cdot z$
Všetky ostatné nástroje: $F = S \cdot f_U$
S: Otáčky vretena
 f_z : Posuv na zub
 f_U : Posuv na otáčku
z: Počet zubov
- Rezný materiál nástroja – stĺpec TMA
- Názov tabuľky rezných podmienok, ktorá sa má použiť pre tento nástroj – stĺpec CDT
- Typ nástroja, rezný materiál nástroja a názov tabuľky rezných podmienok vyberte v tabuľke nástrojov softvérovým tlačidlom (pozrite „Tabuľka nástrojov: Údaje nástroja na automatický výpočet otáčok/posuvu“, strana 186).

Postup pri práci s automatickým výpočtom otáčok/posuvu

- 1 Ak ešte nie je vložený: Vložte materiál obrobku do súboru WMAT.TAB
- 2 Ak ešte nie je vložený: Vložte rezný materiál do súboru TMAT.TAB
- 3 Ak ešte nie sú vložené: Vložte do tabuľky nástrojov všetky špecifické údaje nástroja potrebné na výpočet rezných podmienok:
 - Polomer nástroja
 - Počet zubov
 - Typ nástroja
 - Rezný materiál nástroja
 - Tabuľka rezných podmienok pre daný nástroj
- 4 Ak ešte nie sú vložené: Do ľubovoľnej tabuľky rezných podmienok (súbor CDT) vložte rezné podmienky
- 5 Prevádzkový režim Test: Aktivujte tabuľku nástrojov, z ktorej má TNC vyberať špecifické údaje nástroja (stav S)
- 6 V NC programe: Softvérovým tlačidlom WMAT definujte materiál obrobku
- 7 V NC programe: V bloku **TOOL CALL** spustíte softvérovým tlačidlom automatický výpočet otáčok vretena a posuvu



Dátový prenos tabuliek rezných podmienok

Ak odošlete cez externé dátové rozhranie typ súboru .TAB alebo .CDT, uloží TNC s tabuľkou aj definíciu štruktúry tejto tabuľky. Definícia štruktúry začína riadkom #STRUCTBEGIN a končí riadkom #STRUCTEND. Význam jednotlivých kľúčových slov nájdete v tabuľke „Štruktúrne príkazy“ (pozrite „Voľne definovateľné tabuľky“, strana 473). Za kľúčovým slovom #STRUCTEND ukladá TNC vlastný obsah tabuľky.

Konfiguračný súbor TNC.SYS

Konfiguračný súbor TNC.SYS musíte použiť v prípade, ak nie sú vaše tabuľky rezných podmienok uložené v štandardnom adresári TNC:\. V takomto prípade nadefinujte v súbore TNC.SYS cesty do adresára, kde sú vaše tabuľky rezných podmienok uložené.



Súbor TNC.SYS musí byť uložený v koreňovom adresári TNC:\.

Položky v TNC.SYS	Význam
WMAT=	Cesta k tabuľke materiálov obrobnku
TMAT=	Cesta k tabuľke rezných materiálov
PCDT=	Cesta k tabuľkám rezných podmienok

Príklad pre TNC.SYS

```
WMAT=TNC:\CUTTAB\WMAT_GB.TAB
```

```
TMAT=TNC:\CUTTAB\TMAT_GB.TAB
```

```
PCDT=TNC:\CUTTAB\
```



11.15 Voľne definovateľné tabuľky

Základy

Vo voľne definovateľných tabuľkách môžete z NC programu ukladať a načítavať ľubovoľné informácie. Na tento účel sú k dispozícii parametrické funkcie Q FN 26 až FN 28.

Formát voľne definovateľnej tabuľky, teda obsiahnuté stĺpce a ich vlastnosti, môžete zmeniť editorom štruktúry. Tým môžete vytvárať tabuľky, ktoré sú prispôbené presne pre vaše použitie.

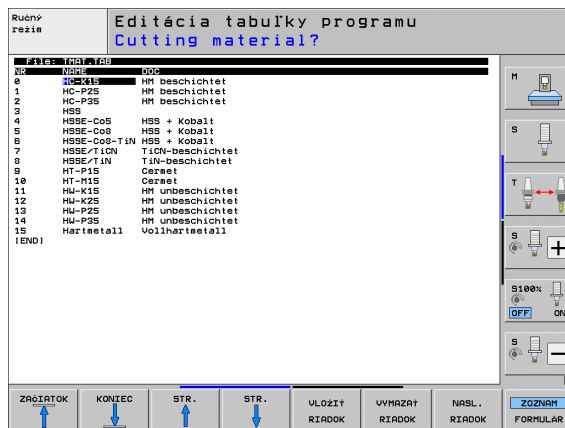
Okrem toho môžete prepínať medzi tabuľkovým náhľadom (štandardné nastavenie) a formulárovým náhľadom.

Vytvorenie voľne definovateľných tabuliek

- Vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Zadajte ľubovoľný názov súboru s príponou TAB, potvrdte tlačidlom ENT: TNC zobrazí prekryvacie okno s pevne uloženými formátmi tabuľky
- Tlačidlom so šípkou vyberte formát tabuľky **EXAMPLE.TAB**, potvrdte tlačidlom ENT: TNC otvorí novú tabuľku, ktorá obsahuje len jeden riadok a jeden stĺpec
- Na prispôbenie tabuľky vašim potrebám musíte zmeniť formát tabuľky (pozrite „Zmena formátu tabuľky“ na strane 474)



Ak TNC pri otvorení nového súboru TAB nezobrazí žiadne prekryvacie okno, musíte najskôr funkciou COPY SAMPLE FILES vytvoriť formáty tabuľky (pozrite „Kopírovanie vzorových súborov“ na strane 655).



Zmena formátu tabuľky

► Stlačte softvérové tlačidlo EDITOVAŤ FORMÁT (2. úroveň softvérových tlačidiel): TNC otvorí editačné okno, v ktorom je znázornená štruktúra tabuľky „otočená o 90°“. Riadok v okne editora definuje stĺpec v príslušnej tabuľke. Význam štruktúrneho príkazu (položka v záhlaví) nájdete v tabuľke uvedenej nižšie.

Štruktúrny príkaz	Význam
Č.	Číslo stĺpca
NAME	Nadpis stĺpca
TYP	N: Číselné zadanie C: Alfnumerické zadanie L: Vstupná hodnota Long X: Pevne definovaný formát pre dátum a čas: hh:mm:ss dd.mm.yyyy
WIDTH	Šírka stĺpca. Pri type N vrátane znamienka, čiarky a desatinných miest. Pri type X sa prostredníctvom šírky stĺpca môžete rozhodnúť, či má TNC uložiť celý dátum alebo len čas
DEC	Počet desatinných miest (max. 4, aktívne len pri type N)
ANGLICKY do MAĎARSKY	Dialógy závislé od jazyka (max. 32 znakov)

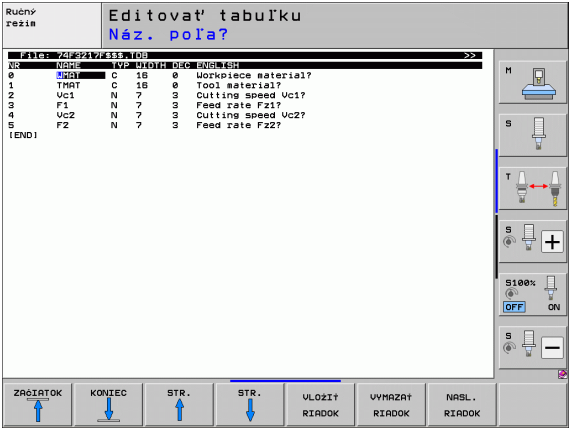


TNC môže spracovať maximálne 200 znakov v riadku a maximálne 30 stĺpcov.

Ak pridáte do existujúcej tabuľky dodatočne stĺpec, TNC automaticky neposunie už vložené údaje.

Ukončenie editora štruktúry

► Stlačte tlačidlo KONIEC. TNC prevedie dáta, ktoré už boli v tabuľke uložené, do nového formátu. Prvky, ktoré TNC nemohol previesť do novej štruktúry, sú označené symbolom # (napr. ak ste zmenšili šírku stĺpca).



Prepnutie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom

Všetky tabuľky s príponou **.TAB** môžete nechať zobraziť ako zoznam alebo ako formulár.

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOZNAM FORMULÁR**. TNC prepne do náhľadu, ktorý nie je v softvérovom tlačidle svetlo presvieteny

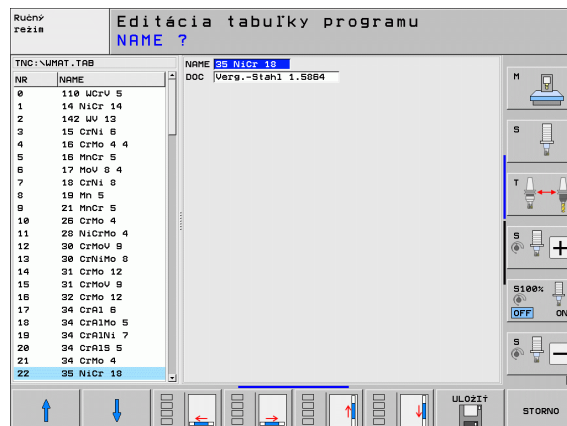
Vo formulárovom náhľade TNC vypíše v ľavej polovici obrazovky čísla riadkov s obsahom prvého stĺpca.

V pravej polovici obrazovky môžete meniť dáta.

- Na to stlačte tlačidlo **ENT** alebo kliknite kurzorom do vstupného poľa
- Na uloženie upravených dát stlačte tlačidlo **KONIEC** alebo softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ**
- Na odmietnutie zmien stlačte kláves **DEL** alebo softvérové tlačidlo **STORNO**



TNC zarovná vstupné polia na pravej strane k ľavému okraju podľa najdlhšieho dialógu. Ak vstupné pole prekračuje maximálnu zobraziteľnú šírku, zobrazí sa na spodnom okraji okna posuvník. Posuvník môžete ovládať myšou alebo softvérovým tlačidlom.



FN 26: TABOPEN: Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku

Pomocou funkcie **FN 26: TABOPEN** otvorte voľne definovateľnú tabuľku na zápis pomocou funkcie FN27, resp. na načítanie z tejto tabuľky pomocou funkcie FN 28.



V programe NC môže byť otvorená iba jedna tabuľka. Nový blok s TABOPEN automaticky zatvorí poslednú otvorenú tabuľku.

Otváraná tabuľka musí mať príponu .TAB.

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

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```



FN 27: TABWRITE: Popísať voľne definovateľnú tabuľku

Pomocou funkcie **FN 27: TABWRITE** zapíšete dáta do tabuľky, ktorú ste predtým otvorili pomocou funkcie **FN 26: TABOPEN**.

V jednom bloku **TABWRITE** môžete definovať (t. z. popísať) až 8 názvov stĺpcov. Názvy stĺpcov musia byť uvedené medzi úvodzovkami a oddelené čiarkou. Hodnotu, ktorú má TNC zapísať do každého stĺpca, stanovíte v parametroch Q.



Nezabúdajte, že funkcia **FN 27: TABWRITE** štandardne zapisuje hodnoty do aktuálne otvorenej tabuľky aj v prevádzkovom režime Test programu. Funkciou **FN17 ID990 NR2 IDX16=1** môžete určiť, že TNC vykoná funkciu **FN27** len v prevádzkových režimoch vykonávania programu.

Môžete popisovať iba číselné polia tabuľky.

Ak chcete v jednom bloku vykonať zápis do niekoľkých stĺpcov, musíte zapisované hodnoty uložiť do po sebe nasledujúcich čísel parametrov Q.

Príklad:

V riadku 5 momentálne otvorenej tabuľky popíšete stĺpce Polomer, Hĺbka a D. Hodnoty, ktoré sa majú zapísať do tabuľky, sa musia uložiť do parametrov Q - Q5, Q6 a Q7

53 FN0: Q5 = 3,75

54 FN0: Q6 = -5

55 FN0: Q7 = 7,5

56 FN 27: TABWRITE 5/“POLOMER,HĽBKA,D“ = Q5



FN 28: TABREAD: Čítať voľne definovateľnú tabuľku

Pomocou funkcie **FN 28: TABREAD** načítate dáta z tabuľky, ktorú ste predtým otvorili pomocou funkcie **FN 26: TABOPEN**.

V jednom bloku **TABREAD** môžete definovať (t. z. čítať) až 8 názvov stĺpcov. Názvy stĺpcov musia byť uvedené medzi úvodzovkami a oddelené čiarkou. Číslo parametra Q, do ktorého má TNC zapísať prvú prečítanú hodnotu, definujte v bloku **FN 28**.



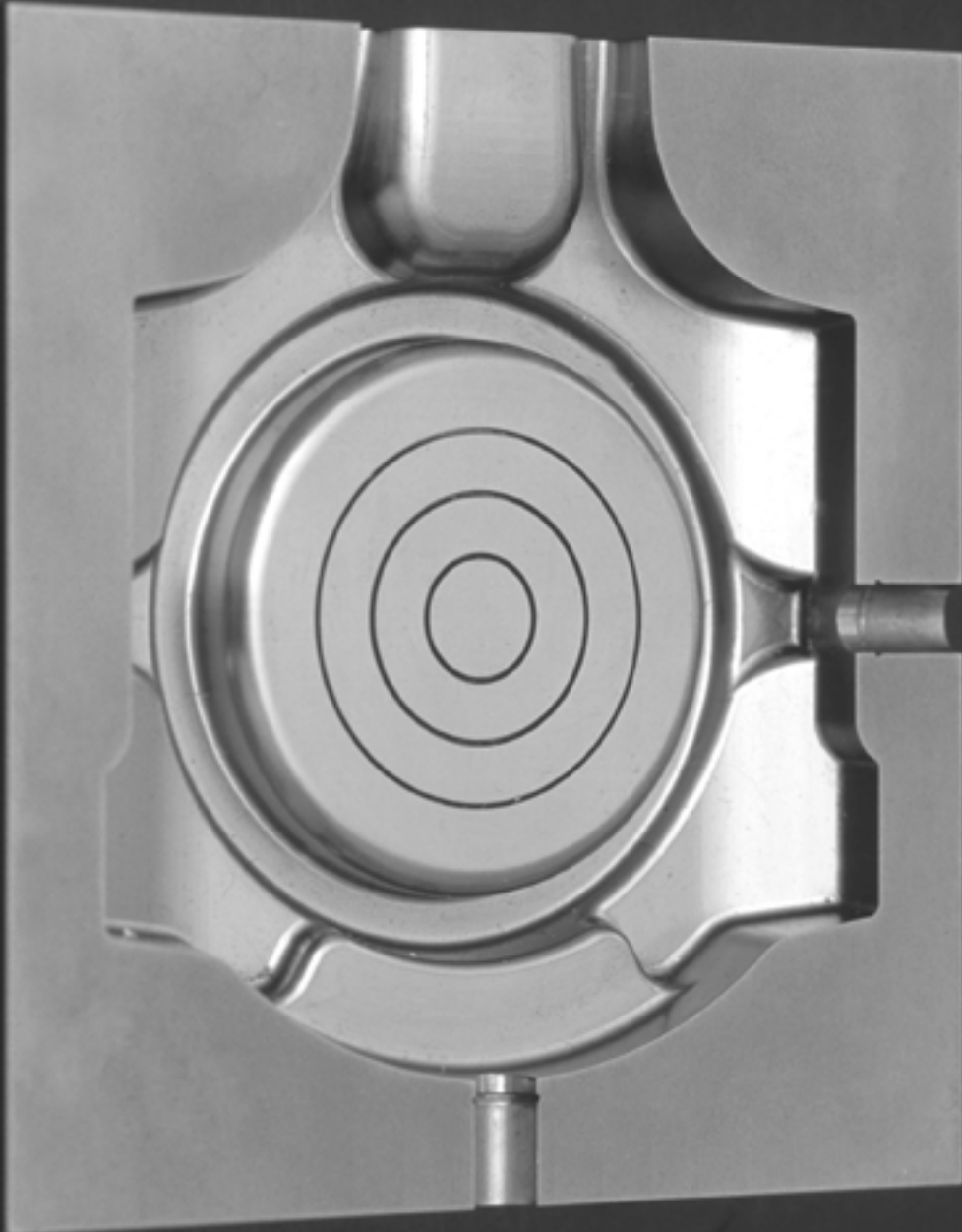
Môžete načítať len číselné polia tabuľky.

Ak načítate viac stĺpcov v jednom bloku, TNC ukladá načítané hodnoty do po sebe nasledujúcich čísel parametrov Q.

Príklad:

Z riadku 6 aktuálne otvorenej tabuľky načítajte stĺpce Polomer, Hĺbka a D. Prvú hodnotu uložte do parametra Q - Q10 (druhá hodnotu do Q11, tretiu hodnotu do Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"POLOMER,HĽBKA,D"
```



12

**Programovanie:
Obrábanie vo viacerých
osiach**



12.1 Funkcie pre obrábanie vo viacerých osiach

V tejto kapitole sú zhrnuté funkcie TNC, ktoré súvisia s obrábaním vo viacerých osiach:

Funkcia TNC	Popis	Strana
PLANE	Definícia obrábaní v natočenej rovine obrábania	Strana 481
PLANE/M128	Frézovanie sklonenou frézou	Strana 503
FUNCTION TCPM	Určenie správania TNC pri polohovaní osí otáčania (ďalší vývoj M128)	Strana 505
M116	Posuv osí otáčania	Strana 510
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	Strana 511
M94	Zníženie indikovanej hodnoty osí otáčania	Strana 512
M114	Určenie správania sa TNC pri polohovaní osí otáčania	Strana 513
M128	Určenie správania sa TNC pri polohovaní osí otáčania	Strana 515
M134	Presné zastavenie pri polohovaní pomocou osí otáčania	Strana 518
M138	Výber osí natáčania	Strana 518
M144	Výpočet kinematiky stroja	Strana 519
Bloky LN	Trojdimenzionálna korekcia nástroja	Strana 520
Bloky SPL	Interpolácia Spline	Strana 531



12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (softvérová možnosť 1)

Úvod



Funkcie na natáčanie roviny obrábania musí povoliť výrobca vášho stroja!

Všetky funkcie **PLANE**, s výnimkou **PLANE AXIAL**, môžete aplikovať len s osou nástroja Z.

Funkciu **PLANE** môžete zásadne využívať 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 naklonené roviny obrábania.

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:

Funkcia	Požadované parametre	Softvérové tlačidlo	Strana
SPATIAL	Tri priestorové uhly SPA, SPB a SPC		Strana 485
PROJECTED	Dva priemetové uhly PROPR a PROMIN ako aj jeden rotačný uhol ROT		Strana 487
EULER	Tri Eulerove uhly - precesný uhol (EULPR), nutačný uhol (EULNU) a rotačný uhol (EULROT),		Strana 489
VEKTOR	Vektor normály na definovanie roviny a vektor základne na definovanie smeru natočenej osi X		Strana 491
BODY	Súradnice troch ľubovoľných bodov roviny, ktorá sa má natočiť		Strana 493
RELATÍVNE	Samostatný, inkrementálne pôsobiaci priestorový uhol		Strana 495
AXIÁLNE	Až tri absolútne alebo inkrementálne uhly osi A, B, C		Strana 496
RESET	Zrušenie funkcie PLANE		Strana 484



Ak si chcete ozrejmiť rozdiely medzi jednotlivými možnosťami definovania už pred zvolením funkcie, môžete prostredníctvom softvérového tlačidla spustiť animáciu.



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 (pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou **PLANE**“ na strane 498).



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.

Definovanie funkcie PLANE

SPEC
FCT

- Zobrazte lištu so softvérovými tlačidlami pre špeciálne funkcie

NAKLON.
ROVINU
OBRÁBANIA

- **PLANE** - výber funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo NATOČENIE ROVINY OBRÁBANIA: TNC zobrazí na lište softvérových tlačidiel možnosti definovania, ktoré sú k dispozícii

Výber funkcie pri aktívnej animácii

- Zapnutie animácie: Softvérové tlačidlo VOLBA ANIMÁCIE ZAP./VYP. nastavte na ZAP.
- Spustenie animácie rôznych možností definovania: Stlačte niektoré z dostupných softvérových tlačidiel, TNC zmení farbu použitého tlačidla a spustí príslušnú animáciu
- Prevzatie aktuálne aktívnej funkcie: Stlačte tlačidlo ENT alebo znovu softvérové tlačidlo tejto aktívnej funkcie: TNC pokračuje v dialógu a vyžiada si potrebné parametre

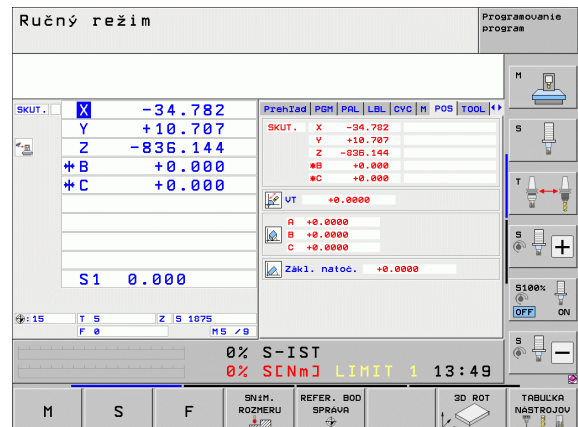
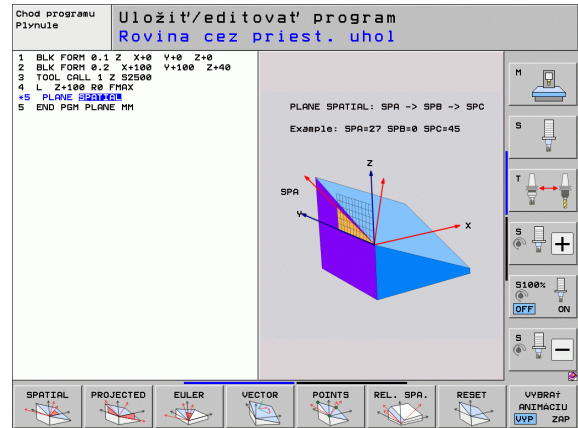
Zvolenie funkcie pri neaktívnej animácii

- Priamy výber požadovanej funkcie softvérovým tlačidlom: TNC pokračuje v dialógu a vyžiada si potrebné parametre

Zobrazenie polohy

Akonáhle je aktívna ktorákoľvek z funkcií **PLANE**, zobrazí TNC v prídavnom zobrazení stavu vypočítaný priestorový uhol (pozri obrázok). TNC zásadne prepočítava – nezávisle od použitej funkcie **PLANE** – interne vždy späť na priestorový uhol.

V režime Zostávajúca dráha (**Z. DRÁHA**) zobrazí TNC pri natočení (režim **MOVE** alebo **TURN**) v osi otáčania dráhu až do definovanej (resp. vypočítanej) koncovej polohy osi otáčania.



Zrušenie funkcie PLANE



- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami



- Vyberte špeciálne funkcie TNC: Stlačte softvérové tlačidlo ŠPECIÁLNE TNC FUNKCIE



- PLANE - výber funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo NATOČENIE ROVINY OBRÁBANIA: TNC zobrazí na lište softvérových tlačidiel možnosti definovania, ktoré sú k dispozícii



- Výber funkcie na zrušenie: Týmto sa funkcia **PLANE** interne zruší, na aktuálnych polohách osí sa tým však nič nezmení



- Definujte, či má TNC automaticky polohovať osi otáčania do základnej polohy (**MOVE** alebo **TURN**), alebo či ich nemá polohovať (**STAY**), (pozrite „Automatické natočenie: MOVE/TURN/STAY (zadanie je nevyhnutne potrebné)” na strane 498)



- Ukončíte zadávanie: Stlačte tlačidlo KONIEC



Funkcia **PLANE RESET** zruší aktívnu funkciu **PLANE** – alebo aktívny cyklus **19** – úplne (uhol = 0 a funkcia nie je aktívna). Viacnásobná definícia nie je potrebná.

Príklad: Blok NC

25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL

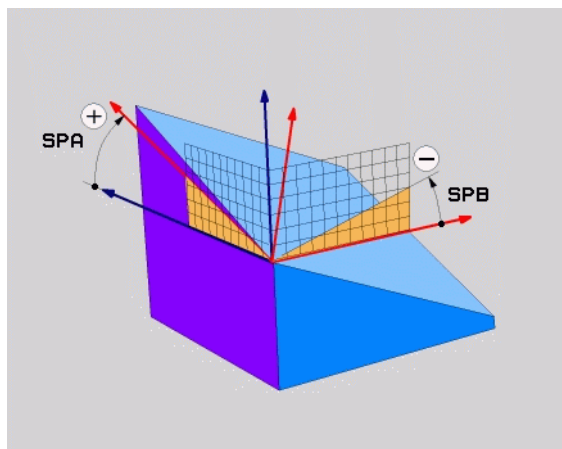
Použitie

Priestorové uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom až troch natočení okolo súradnicového systému, pričom na to existujú dva pohľady, ktoré vedú vždy k rovnakému výsledku.

■ **Natočenia okolo pevného strojového súradnicového systému:**
Z hľadiska poradia sa natočenia vykonajú najprv okolo osi stroja C, potom okolo osi stroja B a potom okolo osi stroja A.

■ **Natočenia okolo príslušne natočeného súradnicového systému:**

Z hľadiska poradia sa natočenia vykonajú najprv okolo osi stroja C, potom okolo natočenej osi B a potom okolo natočenej osi A. Tento pohľad je spravidla zrozumiteľnejší, pretože vďaka nehybnosti jednej osi otáčania sa natáčania súradnicového systému dajú osvojiť jednoduchšie,



Pred programovaním dbajte na nasledujúce pokyny

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

Spôsob fungovania zodpovedá cyklu 19, ak sú vstupy v cykle 19 na strane stroja nastavené na vkladanie priestorových uhlov.

Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE“, strana 498.



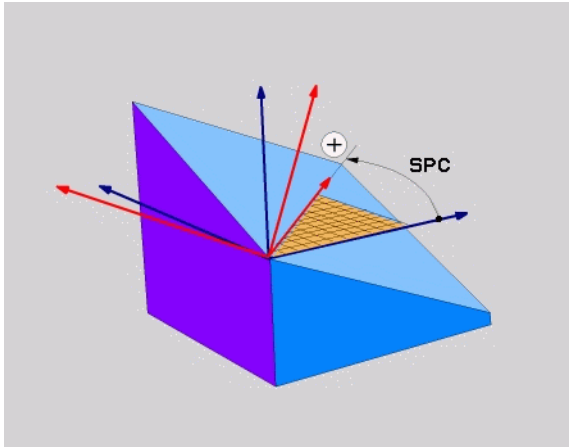
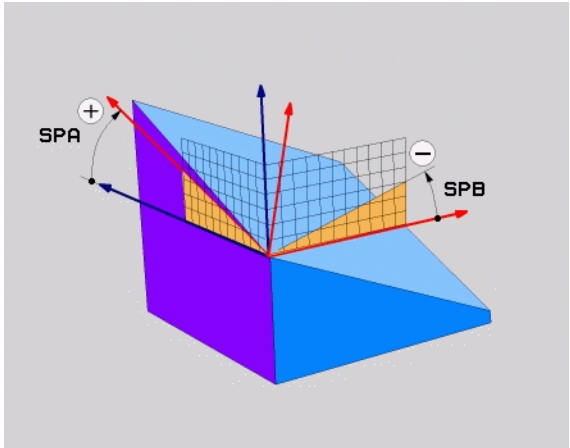
Vstupné parametre



- **Priestorový uhol A?:** Uhol natočenia **SPA** okolo pevnej osi X stroja (pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania od -359.9999° do +359.9999°
- **Priestorový uhol B?:** Uhol natočenia **SPB** okolo pevnej osi Y stroja (pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania od -359.9999° do +359.9999°
- **Priestorový uhol C?:** Uhol natočenia **SPC** okolo pevnej osi Z stroja (pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania od -359.9999° do +359.9999°
- Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania (pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE“ na strane 498)

Použité skratky

Skratka	Význam
PRIESTORO VO	Angl. spatial = priestorovo
SPA	spatial A: natočenie okolo osi X
SPB	spatial B: natočenie okolo osi Y
SPC	spatial C: natočenie okolo osi Z



Príklad: Blok NC

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```



Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetových uhlov: PLANE PROJECTED

Použitie

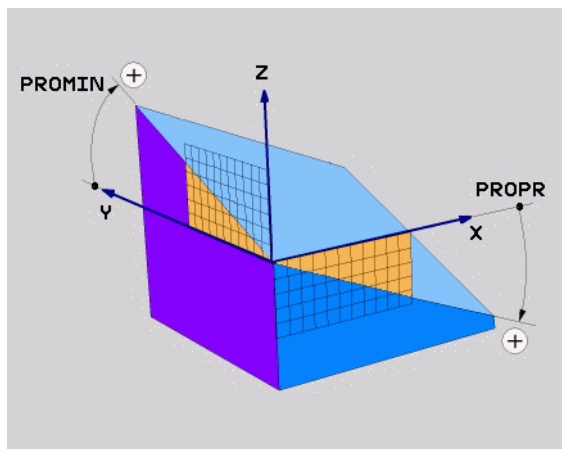
Priemetové uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom zadania dvoch uhlov, ktoré môžete zistiť premietnutím 1. roviny súradníc (Z/X pri osi nástroja Z) a 2. roviny súradníc (Y/Z pri osi nástroja Z) do roviny obrábania, ktorú chcete zadať.



Pred programovaním rešpektujte

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

Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE“, strana 498.



Vstupné parametre



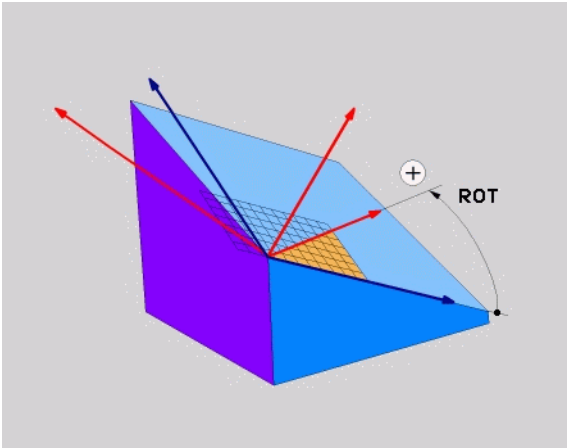
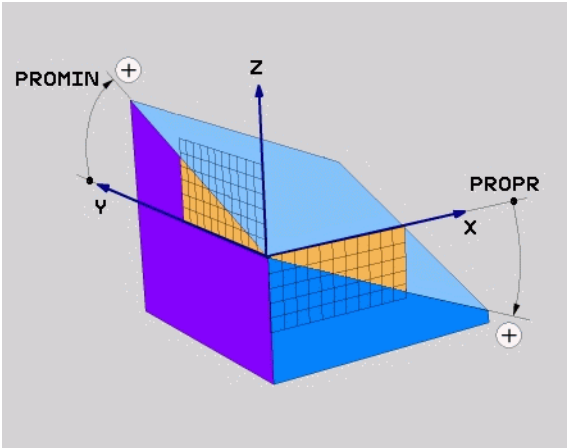
- **Priemetový uhol 1. roviny súradníc?:** Priemet uhla naklonenej roviny obrábania do 1. roviny súradníc pevnej súradnicovej sústavy stroja (Z/X pri osi nástroja Z, pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania od -89.9999° do +89.9999°. Os 0° je hlavnou osou roviny obrábania (X pri osi nástroja Z, kladný smer, pozri obrázok vpravo hore)
- **Priemetový uhol 2. roviny súradníc?:** Priemet uhla do 2. roviny súradníc pevnej súradnicovej sústavy stroja (Y/Z pri osi nástroja Z, pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania od -89.9999° do +89.9999°. Os 0° je vedľajšou osou roviny obrábania (Y pri osi nástroja Z)
- **Uhol ROT natoč. roviny?:** Natáčanie 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, pozri obrázok vpravo v strede). Rozsah zadávania od 0° do +360°
- Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania (pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE“ na strane 498)

Blok NC

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30

Použité skratky

Skratka	Význam
PREMIETNU TO	Angl. projected = premietnutý
PROPR	pr inciple plane: hlavná rovina
PROMIN	min or plane: vedľajšia rovina
ROT	Angl. rotation : rotácia



Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerových uhlov: PLANE EULER

Použitie

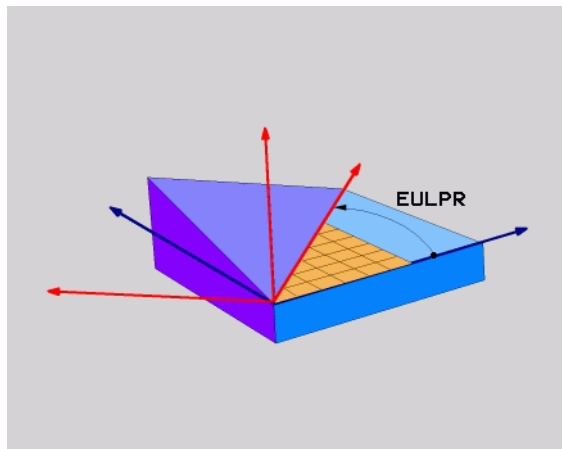
Eulerove uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom až troch **natočení okolo práve daného natočeného súradnicového systému**. Tieto tri Eulerove uhly zadal švajčiarsky matematik Euler. Pri prenesení na súradnicovú sústavu stroja získame tieto významy:

Precesný uhol EULPR	Natočenie súradnicovej sústavy okolo osi Z
Nutačný uhol EULNU	Natočenie súradnicovej sústavy okolo osi X, natočenej precesným uhlom
Rotačný uhol EULROT	Natáčanie natočenej roviny obrábania okolo natočenej osi Z



Pred programovaním rešpektujte

Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE“, strana 498.



Vstupné parametre



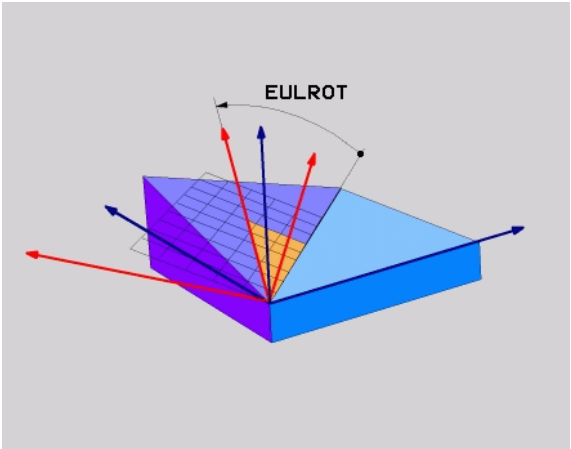
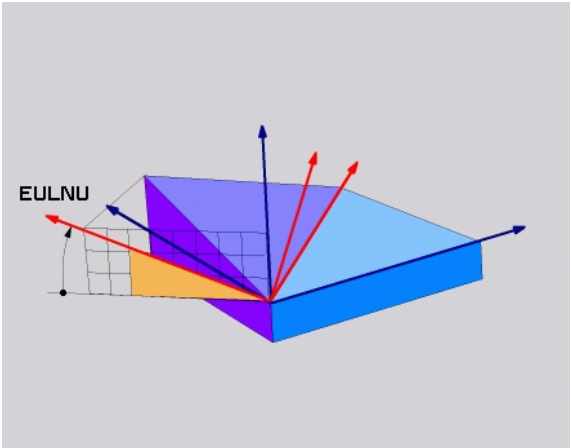
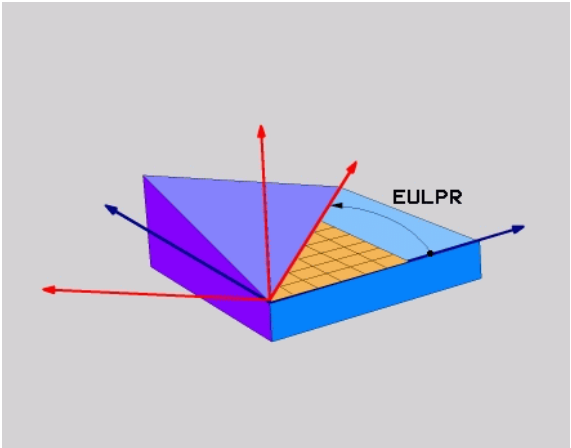
- **Uh. nat. hlavnej roviny súradníc?:** Uhol natočenia **EULPR** okolo osi Z (pozri obrázok vpravo hore).
Všimnite si:
 - Rozsah zadávania je od -180,0000° až do 180,0000°
 - Os 0° je os X
- **Uhol natočenia osi nástroja?:** Uhol natočenia **EULNU** súradnicovej sústavy okolo osi X natočenej precesným uhlom (pozrite obrázok vpravo v strede).
Všimnite si:
 - Rozsah zadávania je od 0° až do 180,0000°
 - Os 0° je os Z
- **Uhol ROT nakl. roviny?:** Natočenie **EULROT** naklonenej súradnicovej sústavy okolo naklonenej osi Z (logicky zodpovedá rotácii s cyklom 10 NATOČENIE). Prostredníctvom uhlu rotácie môžete jednoduchým spôsobom určiť smer osi X v natočenej rovine obrábania (pozri obrázok vpravo dole).
Všimnite si:
 - Rozsah zadávania je od 0° do 360,0000°
 - Os 0° je os X
- Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania (pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE“ na strane 498)

Blok NC

5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22

Použité skratky

Skratka	Význam
EULER	Švajčiarsky matematik, ktorý zadefinoval tzv. Eulerove uhly
EULPR	Precesný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi Z
EULNU	Nutačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi X, natočenej precesným uhlom
EULROT	Rotačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie natočenej roviny obrábania okolo natočenej osi Z



Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR

Použitie

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom **dvoch vektorov** môžete používať vtedy, ak váš systém CAD dokáže vypočítať vektor základne a vektor normály naklonenej roviny obrábania. Normovaná definícia nie je potrebná. TNC prepočíta normovanie interne, aby ste mohli zadávať hodnoty od -99,999999 do +99,999999.

Vektor základne, ktorý je potrebný na definovanie roviny obrábania, je zadefinovaný zložkami **BX**, **BY** a **BZ** (pozri obrázok vpravo hore). Vektor normály je zadefinovaný zložkami **NX**, **NY** a **NZ**.

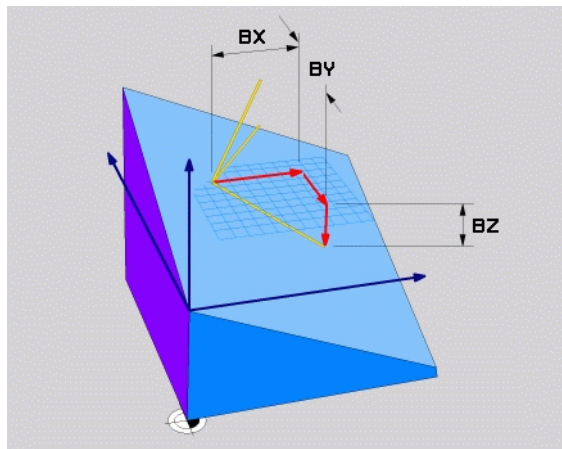


Pred programovaním rešpektujte

Vektor základne definuje smer hlavnej osi v naklonenej rovine obrábania, vektor normály musí byť kolmý na naklonenú rovinu obrábania a určuje tak jej orientáciu.

TNC vždy interne vypočíta príslušné normálové vektory vami zadaných hodnôt.

Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE“, strana 498.



Vstupné parametre



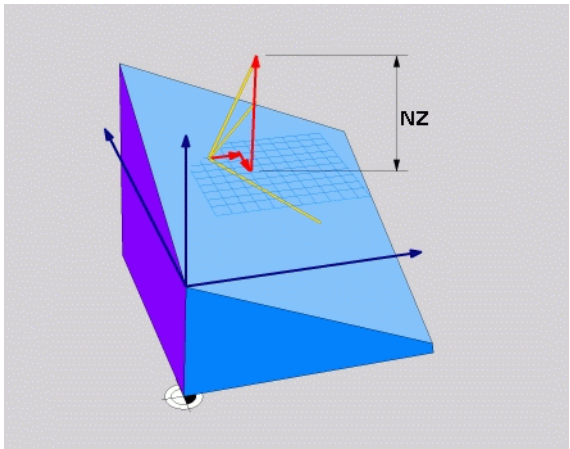
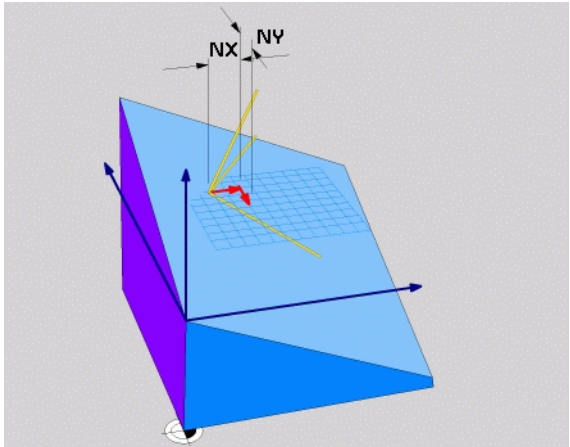
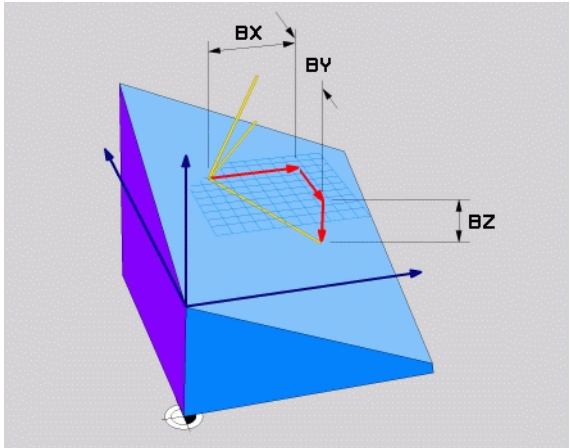
- ▶ **Zložka X vektora základne?:** Zložka X **BX** vektora základne B (pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania: -99,9999999 až +99,9999999
- ▶ **Zložka Y vektora základne?:** Zložka Y **BY** vektora základne B (pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania: -99,9999999 až +99,9999999
- ▶ **Zložka Z vektora základne?:** Zložka Z **BZ** vektora základne B (pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania: -99,9999999 až +99,9999999
- ▶ **Zložka X vektora normály?:** Zložka X **NX** vektora normály N (pozri obrázok vpravo v strede). Rozsah zadávania: -99,9999999 až +99,9999999
- ▶ **Zložka Y vektora normály?:** Zložka Y **NY** vektora normály N (pozri obrázok vpravo v strede). Rozsah zadávania: -99,9999999 až +99,9999999
- ▶ **Zložka Z vektora normály?:** Zložka Z **NZ** vektora normály N (pozri obrázok vpravo v strede). Rozsah zadávania: -99,9999999 až +99,9999999
- ▶ Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania (pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE” na strane 498)

Blok NC

5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..

Použité skratky

Skratka	Význam
VEKTOR	angl. vector = vektor
BX, BY, BZ	Báza = vektor základne: Zložky X , Y a Z
NX, NY, NZ	Normála = vektor normály: Zložky X , Y a Z



Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS

Použitie

Rovina obrábania sa dá jednoznačne definovať zadáním **troch ľubovoľných bodov P1 až P3 ležiacich v tejto rovine**. Táto možnosť je realizovaná vo funkcii **PLANE POINTS**.



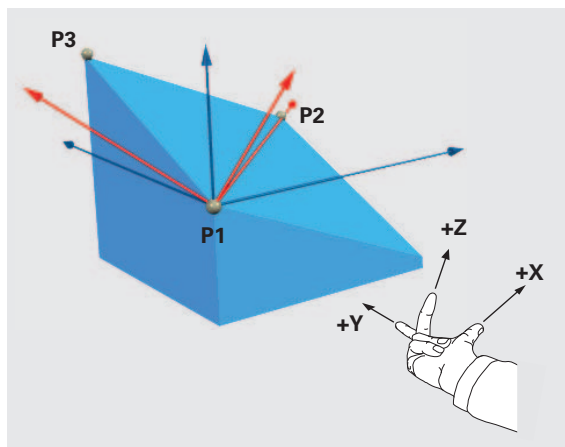
Pred programovaním rešpektujte

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

Polohou bodu 3 zadefinujete smer natočenej osi nástroja, a to vzhľadom na spojnicu bodov 1 a 2. Prostredníctvom pravidla pravej ruky (palec = os X, ukazovák = os Y, prostredník = os Z, pozri obrázok vpravo hore), 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.

Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE“, strana 498.



Vstupné parametre



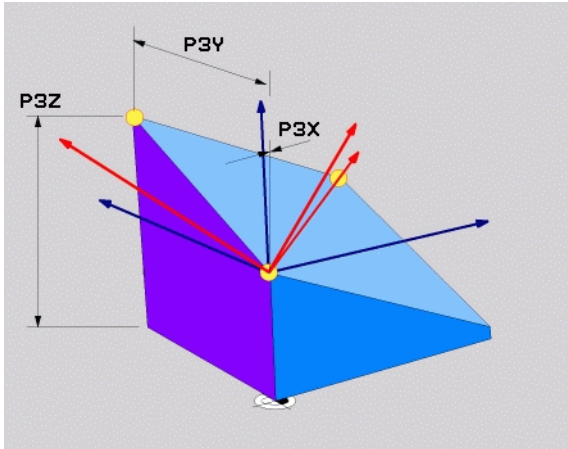
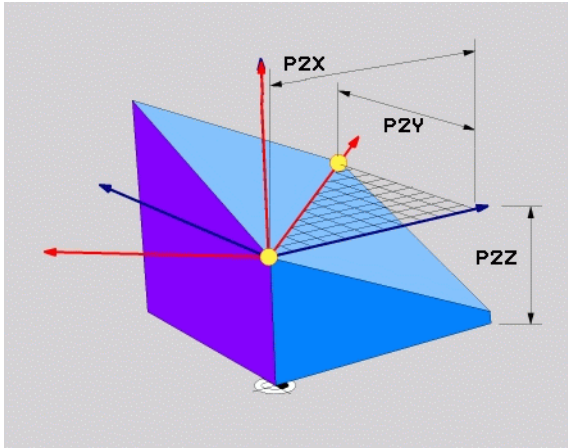
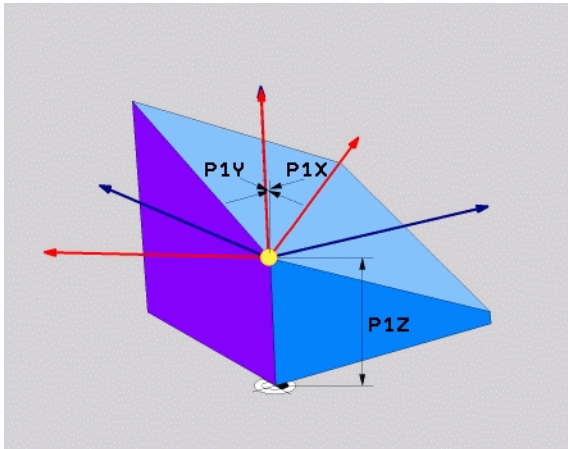
- ▶ **Súradnica X 1. bodu roviny?:** Súradnica X **P1X** 1. bodu roviny (pozri obrázok vpravo hore)
- ▶ **Súradnica Y 1. bodu roviny?:** Súradnica Y **P1Y** 1. bodu roviny (pozri obrázok vpravo hore)
- ▶ **Súradnica Z 1. bodu roviny?:** Súradnica Z **P1Z** 1. bodu roviny (pozri obrázok vpravo hore)
- ▶ **Súradnica X 2. bodu roviny?:** Súradnica X **P2X** 2. bodu roviny (pozri obrázok vpravo v strede)
- ▶ **Súradnica Y 2. bodu roviny?:** Súradnica Y **P2Y** 2. bodu roviny (pozri obrázok vpravo v strede)
- ▶ **Súradnica Z 2. bodu roviny?:** Súradnica Z **P2Z** 2. bodu roviny (pozri obrázok vpravo v strede)
- ▶ **Súradnica X 3. bodu roviny?:** Súradnica X **P3X** 3. bodu roviny (pozri obrázok vpravo dole)
- ▶ **Súradnica Y 3. bodu roviny?:** Súradnica Y **P3Y** 3. bodu roviny (pozri obrázok vpravo dole)
- ▶ **Súradnica Z 3. bodu roviny?:** Súradnica Z **P3Z** 3. bodu roviny (pozri obrázok vpravo dole)
- ▶ Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania (pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE” na strane 498)

Blok NC

5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5

Použité skratky

Skratka	Význam
BODY	angl. points = body



Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIVE

Použitie

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



Pred programovaním rešpektujte

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

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

Ak sa chcete vrátiť do roviny obrábania, ktorá bola aktívna pred spustením funkcie **PLANE RELATIVE**, tak zadefinujte funkciu **PLANE RELATIVE** tým istým uhlom, len zmeňte jeho znamienko.

Ak použijete funkciu **PLANE RELATIVE** na nenaklonenej rovine, tak jednoducho otočíte nenaklonenú rovinu o priestorový uhol zadaný vo funkcii **PLANE**.

Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE“, strana 498.

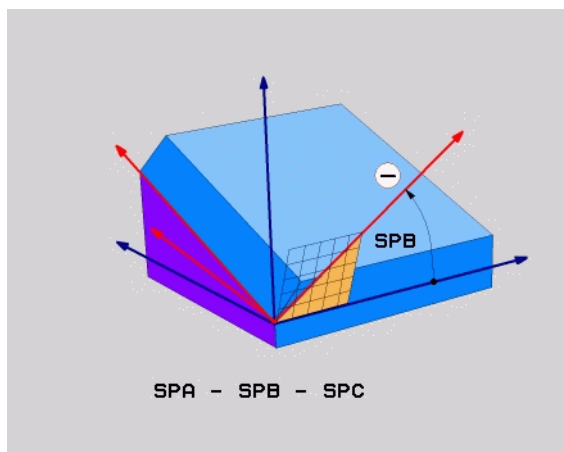
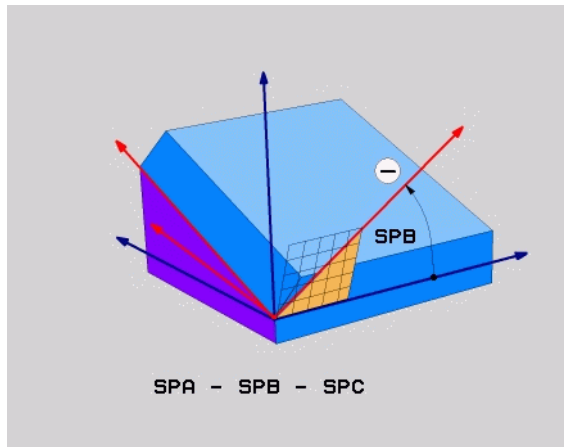
Vstupné parametre



- **Inkrementálny uhol?**: Priestorový uhol, o ktorý sa má ďalej natočiť aktívna rovina obrábania (pozri obrázok vpravo hore). Os, okolo ktorej sa má natočenie vykonať, vyberiete softvérovým tlačidlom. Rozsah zadávania: od -359,9999° až do +359,9999°
- Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania (pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE“ na strane 498)

Použitie skratky

Skratka	Význam
RELATÍVNE	angl. relative = vzťahujúci sa na



Príklad: Blok NC

5 PLANE RELATIV SPB-45



Definovanie roviny obrábania prostredníctvom uhla osi: PLANE AXIAL (funkcia FCL 3)

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

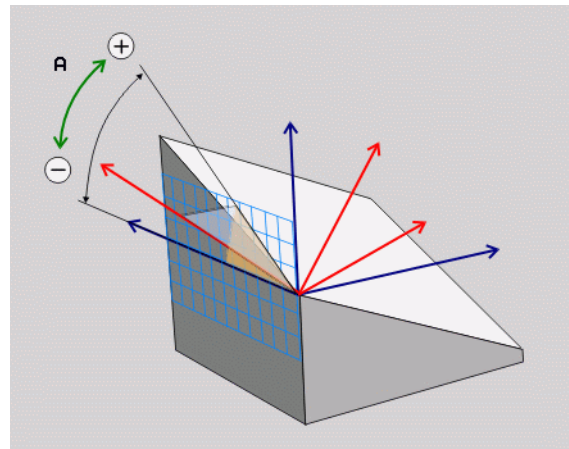
Zadávať len uhol osi, ktorý váš stroj skutočne umožňuje, inak TNC vygeneruje chybové hlásenie.

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.

Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE“, strana 498.



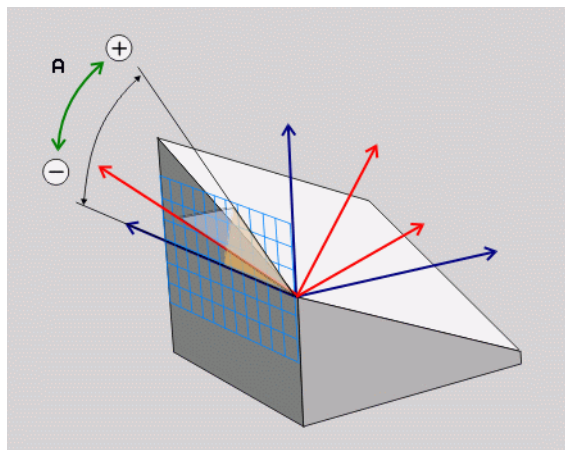
Vstupné parametre



- **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: -99 999,9999° až +99 999,9999°
- **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: -99 999,9999° až +99 999,9999°
- **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: -99 999,9999° až +99 999,9999°
- Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania (pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE“ na strane 498)

Použité skratky

Skratka	Význam
AXIÁLNE	angl. axial = vo forme osi



Príklad: Blok NC

5 PLANE AXIAL B-45



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 natočenia
- Výber spôsobu transformácie

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

Potom, ako zadáte všetky parametre na definovanie roviny, musíte zadať definovať, ako sa majú osi otáčania natočiť na vypočítané hodnoty osí:

MOVE	▶ Funkcia PLANE má natočiť osi otáčania automaticky na vypočítanú hodnotu osí, pričom sa vzájomná poloha obrobku a nástroja nezmení. TNC vykoná vyrovnávací pohyb po lineárnych osiach
TURN	▶ Funkcia PLANE má natočiť osi otáčania automaticky na vypočítané hodnoty osí, pričom TNC polohuje len osi otáčania. TNC nevykoná vyrovnávací pohyb po lineárnych osiach
STAY	▶ Osi otáčania natočíte v nasledujúcom samostatnom polohovacom bloku

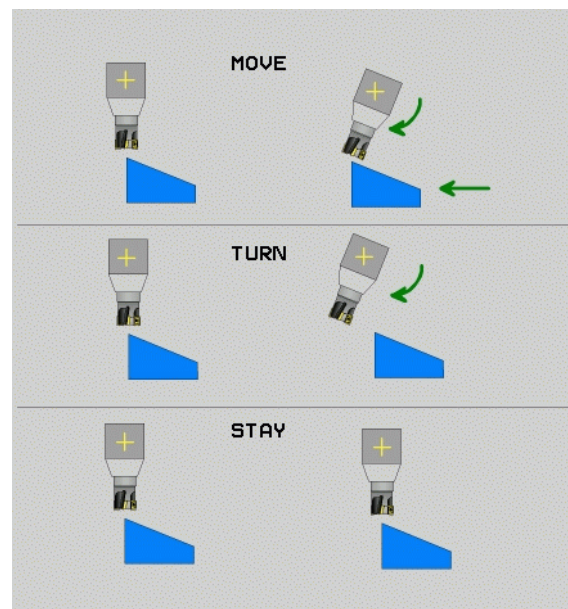
Ak ste zvolili možnosť **MOVE** (funkcia **PLANE** vykoná automatické natočenie pomocou vyrovnávacích pohybov), musíte ešte zadať tieto dva následne deklarované parametre: **Vzdial. stredu natoč. od hrotu nástroja** a **Posuv? F=**.

Ak ste zvolili možnosť **TURN** (funkcia **PLANE** vykoná automatické natočenie bez vyrovnávacích pohybov), musíte ešte definovať nižšie vysvetlené parametre **Dĺžka odsunu MB** a **Posuv? F=**.

Alternatívne k posuvu **F**, ktorý je definovaný priamo číselnou hodnotou, môžete realizovať pohyb natočenia aj posuvom **FMAX** (rýchloposuv) alebo **FAUTO** (posuv z bloku **TOOL CALL**).



Ak použijete funkciu **PLANE AXIAL** v spojení s funkciou **STAY**, musíte osi otáčania natočiť v rámci osobitného polohovacieho bloku po funkcii **PLANE** (pozrite „Natočenie osí otáčania prostredníctvom samostatného bloku“ na strane 500).

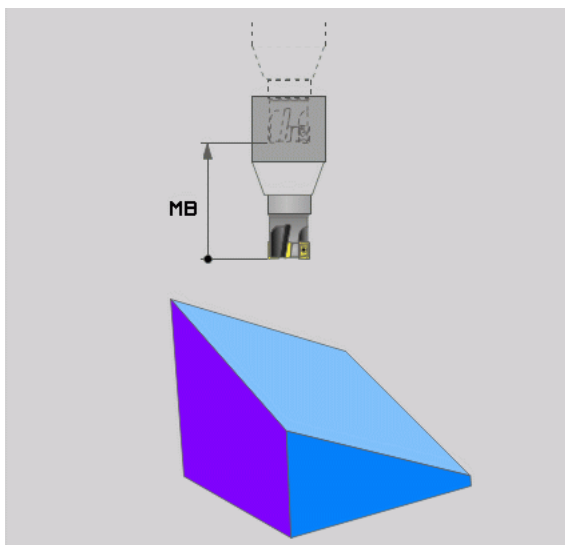
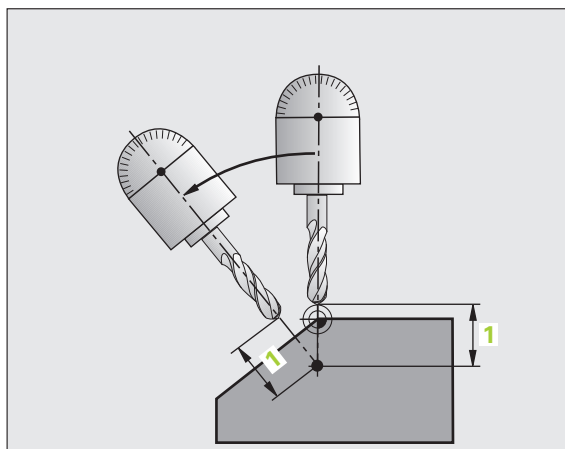
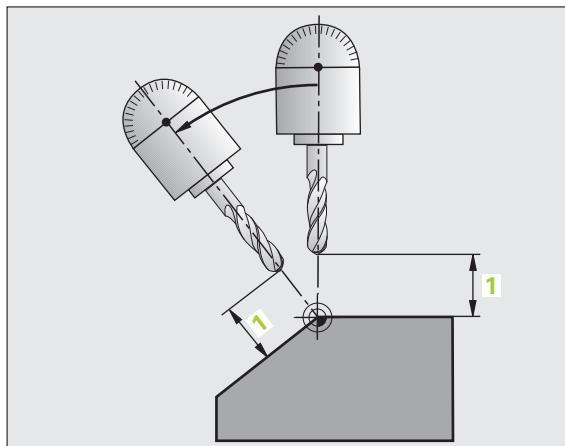


- **Vzdialenosť stredu natáčania od hrotu nástroja (inkrementálne):** TNC natáča nástroj (stôl) okolo hrotu nástroja. Prostredníctvom parametra **ABST** premiestnite stred naklápacieho pohybu vzhľadom na aktuálnu polohu hrotu nástroja.



- Ak sa nástroj pred natočením nachádza v definovanej vzdialenosti od obrobku, nástroj sa z relatívneho pohľadu nachádza aj po natočení v rovnakej polohe (pozrite obrázok vpravo v strede, **1** = ABST)
- Ak sa nástroj pred natočením nenachádza v definovanej vzdialenosti od obrobku, nástroj je z relatívneho pohľadu po naklonení voči pôvodnej polohe presadený (pozrite obrázok vpravo dole, **1** = ABST)

- **Posuv?** $F=$: Dráhová rýchlosť, ktorou sa má nástroj naklopiť
- **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).

- Zvoľte ľubovoľnú funkciu **PLANE**, automatické natočenie zadefinujte prostredníctvom **STAY**. Pri spracovaní vypočíta TNC polohové hodnoty osí otáčania, ktoré sú k dispozícii na vašom stroji a uloží ich do systémových parametrov Q120 (os A), Q121 (os B) a Q122 (os C)
- Polohovací blok zadefinujte uhlovými hodnotami, ktoré vypočíta TNC

Príklady blokov NC: Natočenie stroja s kruhovým stolom C a otočným stolom A na priestorový uhol B+45°.

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Polohovanie do bezpečnej výšky
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definovanie a aktivovanie funkcie PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Napohovanie 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 2. os otáčania, ak vychádzame zo stola, alebo 1. os otáčania, ak vychádzame z nástroja (v závislosti od konfigurácie stroja, pozri obrázok vpravo hore)
- **SEQ-** napolohuje hlavnú os tak, že zaujme záporný uhol.

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



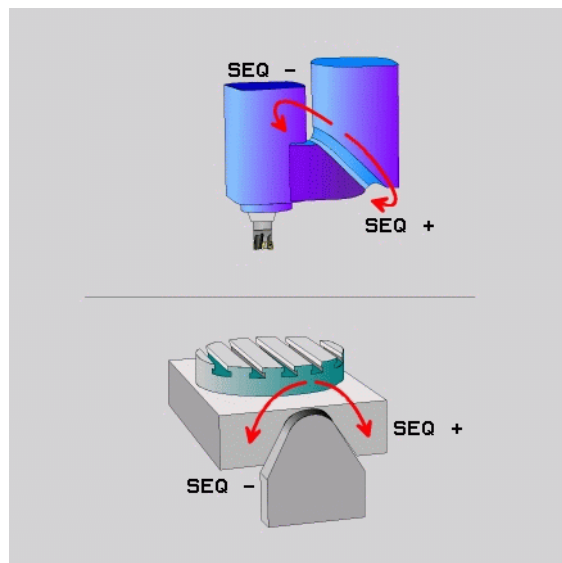
Pri použití funkcie **PLANE AXIS** nie je spínač SEQ obsadený žiadnou funkciou.

Spínač SEQ môžete naprogramovať aj pomocou Q parametrov. Výsledkom kladných hodnôt Q parametrov je riešenie SEQ+, záporných riešenie SEQ-.

Pri použití funkcie **PLANE SPATIAL A+0 B+0 C+0** nesmiete naprogramovať SEQ-, inak vygeneruje TNC chybu.

Ak nezadefinujete SEQ, tak TNC vypočíta riešenie nasledovne:

- 1 TNC najskôr skontroluje, či sa obidve možnosti riešenia nachádzajú v rozsahu pojazdu osí otáčania
- 2 Ak je to tak, zvolí TNC riešenie, ktoré sa dá dosiahnuť najkratšou cestou
- 3 Ak sa v rozsahu pojazdu nachádza len jedno riešenie, použije TNC túto možnosť
- 4 Ak sa v rozsahu pojazdu nenachádza žiadne riešenie, zobrazí TNC 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)

Stroje, ktoré disponujú kruhovým stolom C, majú k dispozícii funkciu, ktorou môžete určiť spôsob transformácie:



- **COORD ROT** určí, že funkcia PLANE má natočiť súradnicovú sústavu len na zadaný uhol natočenia. Kruhový stôl sa nepohne, kompenzácia natočenia sa vykoná len matematicky

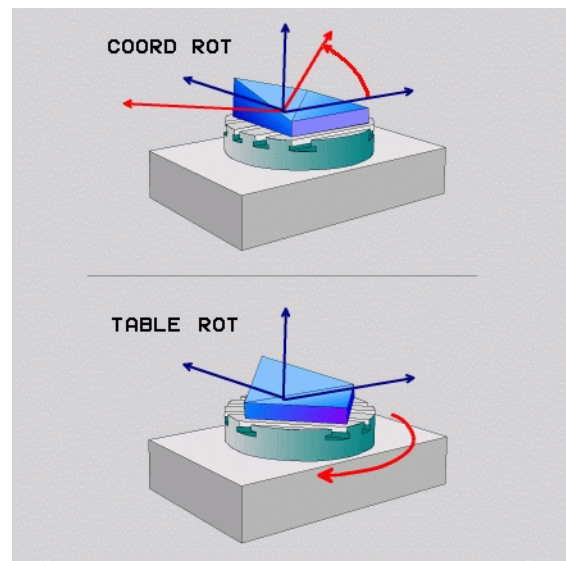


- **TABLE ROT** určí, že funkcia PLANE má napolohovať kruhový stôl na zadaný uhol natočenia. Kompenzácia sa vykoná natočením obrobku



Pri použití funkcie **PLANE AXIS** nie sú funkcie **COORD ROT** a **TABLE ROT** funkčné.

Ak použijete funkciu **TABLE ROT** v spojení so základným otočením a uhlom natočenia 0, TNC natočí stôl do uhla definovaného v základnom otočení.



12.3 Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine

Funkcia

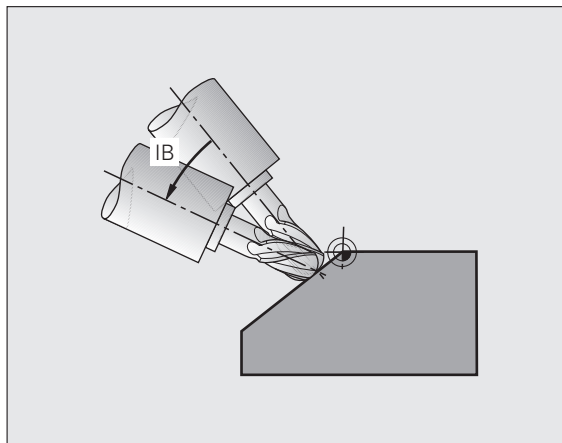
V spojení s novými funkciami **PLANE** a **M128** môžete v natočenej rovine obrábania vykonávať **frézovanie sklonenou frézou**. Na tento účel máte k dispozícii dve možnosti definovania:

- Frézovanie sklonenou frézou inkrementálnym pojazdom po osi otáčania
- Frézovanie sklonenou frézou pomocou normálových vektorov



Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine je možné vykonávať len so zaobľovacími frézami.

Pri 45° otočných hlavách/otočných stoloch môžete uhol sklonenia definovať aj ako priestorový uhol. Na tento účel použite **FUNCTION TCPM** (pozrite „FUNCTION TCPM (softvérová možnosť 2)” na strane 505).



Frézovanie sklonenou frézou inkrementálnym pojazdom po osi otáčania

- ▶ Odsunutie nástroja
- ▶ Spustite M128
- ▶ Zadefinujte ľubovoľnú funkciu PLANE, dodržujte pritom priebeh polohovania
- ▶ Pomocou priameho bloku vykonávajte inkrementálny pojazd po príslušnej osi pod požadovaným uhlom sklonu

Priklady blokov NC:

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Polohovanie do bezpečnej výšky, aktivovanie M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definovanie a aktivovanie funkcie PLANE
14 L IB-17 F1000	Nastavenie uhla sklonu
...	Definovanie obrábania v natočenej rovine



Frézovanie sklonenou frérou pomocou normálových vektorov



V bloku LN môže byť zadefinovaný len jeden smerový vektor, ktorým sa definuje uhol sklonu (normálový vektory NX, NY, NZ alebo smerové vektory nástroja TX, TY, TZ).

- ▶ Odsunutie nástroja
- ▶ Aktivujte M128
- ▶ Definujte ľubovoľnú funkciu PLANE, dodržujte pritom priebeh polohovania
- ▶ Program vykonajte pomocou blokov LN, v ktorých je smer nástroja definovaný vektorom

Príklady blokov NC:

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Polohovanie do bezpečnej výšky, aktivovanie M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definovanie a aktivovanie funkcie PLANE
14 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	Nastavenie uhlu sklonu prostredníctvom vektoru normály
...	Definovanie obrábania v natočenej rovine



12.4 FUNCTION TCPM (softvérová možnosť 2)

Funkcia



Geometria stroja musí byť zadefinovaná výrobcom stroja v parametroch stroja alebo kinematických tabuľkách.



Pri osiach naklonenia s Hirthovým ozubením:

Polohu osi naklonenia zmeňte až po odchode nástroja. Inak môžu odchodom z ozubenía vzniknúť poškodenia obrysu.

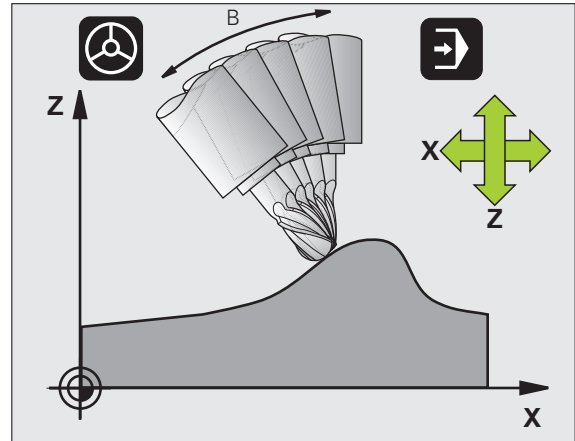


Pred polohovaním funkciou **M91** alebo **M92**: Zrušte **FUNCTION TCPM**.

Aby sa predišlo poškodeniam obrysov, môžete s **FUNKCIOU TCPM** používať len zaobľovacie frézy.

Dĺžka nástroja sa musí vzťahovať na stred gule zaobľovacej frézy.

Ak je aktívna **FUNKCIA TCPM**, zobrazí TNC v zobrazení polohy symbol



FUNKCIA TCPM je rozvinutejšou verziou funkcie **M128**, pomocou ktorej môžete zadefinovať postup TNC pri polohovaní osí otáčania. Na rozdiel od **M128** môžete pri **FUNKCII TCPM** samostatne definovať spôsob pôsobenia rôznych funkčných vlastností:

- Spôsob pôsobenia naprogramovaného posuvu: **F TCP/F CONT**
- Interpretácia súradníc osí otáčania naprogramovaných v programe NC: **AXIS POS/AXIS SPAT**
- Spôsob interpolácie medzi začiatočnou a koncovou polohou: **PATHCTRL AXIS/PATHCTRL VECTOR**

Definovanie FUNKCIE TCPM

SPEC
FCT

► Zvoľte špeciálne funkcie

PROGRAMOVÉ
FUNKCIE

► Vyberte pomôcky na programovanie

FUNCTION
TCPM

► Zvoľte FUNKCIU TCPM

Spôsob pôsobenia naprogramovaného posuvu

Na definovanie spôsobu pôsobenia naprogramovaného posuvu má TNC k dispozícii dve funkcie:

F
TCP

► **F TCP** stanoví, že naprogramovaný posuv má byť interpretovaný ako skutočná relatívna rýchlosť medzi hrotom nástroja (**tool center point** = stredový bod nástroja) a obrobkom

F
CONTOUR

► **F CONT** stanoví, že naprogramovaný posuv má byť interpretovaný ako dráhový posuv naprogramovaných osí v príslušnom bloku NC

Príklady blokov NC:

...	
13 FUNKCIA TCPM F TCP ...	Posuv sa vzťahuje na hrot nástroja
14 FUNKCIA TCPM F CONT ...	Posuv bude interpretovaný ako dráhový posuv
...	

Spôsob interpolácie medzi začiatočnou a koncovou polohou

Na definovanie spôsobu interpolácie medzi začiatočnou a koncovou polohou má TNC k dispozícii dve funkcie:

- PATH
CONTROL
AXIS

► **PATHCTRL AXIS** stanovuje, že sa hrot nástroja posúva medzi začiatočnou a koncovou polohou príslušného bloku NC po priamke (**Face Milling**). Smer osi nástroja v začiatočnej a koncovej polohe zodpovedá príslušným naprogramovaným hodnotám, obvod nástroja však medzi začiatočnou a koncovou polohou neopisuje žiadnu definovanú dráhu. Plocha, ktorá vznikne pri frézovaní prostredníctvom obvodu nástroja (**Peripheral Milling**), závisí na geometrii stroja
- PATH
CONTROL
VECTOR

► **PATHCTRL VECTOR** stanovuje, že sa hrot nástroja posúva medzi začiatočnou a koncovou polohou príslušného bloku NC po priamke a aj to, že sa smer osi nástroja medzi začiatočnou a koncovou polohou interpoluje tak, aby pri obrábaní na obvode nástroja vznikala rovina (**Peripheral Milling**)



Pri **PATHCTRL VECTOR** dbajte na nasledujúce body:

Lubovoľne definovanú orientáciu nástroja môžete spravidla dosiahnuť prostredníctvom dvoch odlišných polohami osí naklonenia. TNC použije riešenie, ktoré sa dá dosiahnuť – z aktuálnej polohy – po najkratšej dráhe. Tým môže pri programoch vykonávaných na 5 osiach dôjsť k tomu, že TNC nabehne do koncových polôh osí otáčania, ktoré nie sú naprogramované.

Aby ste zachovali čo možno najplynulejší pohyb po viacerých osiach, mali by ste cyklus 32 zadefinovať s **Toleranciou pre osi otáčania** (pozri príručku používateľa Cykly, cyklus 32 TOLERANCIA). Tolerancia pre osi otáčania by sa mala nachádzať v tej istej radovej veľkosti ako tolerancia odchýlky dráhy, ktorá sa tiež definuje v cykle 32. Čím je zadefinovaná väčšia tolerancia pre osi otáčania, tým väčšie vznikajú pri obrábaní typu Peripheral Milling odchýlky obrysov.

Príklady blokov NC:

...	
13 FUNKCIA TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Hrot nástroja sa posúva po priamke
14 FUNKCIA TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR	Hrot nástroja a smerový vektor nástroja sa pohybujú v jednej rovine
...	



Zrušenie FUNKCIE TCPM

RESET
TCPM

- **FUNKCIA RESET TCPM** sa používa, ak chcete v rámci programu zámerne zrušiť funkciu tcpm

Príklad bloku NC:

...	
25 FUNKCIA RESET TCPM	Zrušenie FUNKCIE TCPM
...	



TNC automaticky zruší **FUNKCIU TCPM**, ak v prevádzkovom režime priebehu programu zvolíte nový program.

FUNKCIU TCPM môžete zrušiť, len ak je funkcia **PLAN** neaktívna. Prípadne vykonajte **PLANE RESET** pred **FUNKCIOU RESET TCPM**.



12.5 Prídavné funkcie pre osi otáčania

Posuv v mm/min pri osiach otáčania A, B a C: M116 (voliteľný softvér 1)

Štandardné správanie

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 na vzdialenosti stredu nástroja od stredu 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 zadaná výrobcom stroja v kinematických popisoch.

M116 je účinná len pri kruhových a otočných stoloch. Pri otočných hlavách nie je použitie funkcie **M116** možné. Ak je váš stroj vybavený kombináciou stôl-hlava, tak TNC ignoruje osi otáčania otočnej hlavy.

M116 je účinná aj pri aktívnej naklonenej rovine obrábania a v kombinácii s **M128**, ak ste osi otáčania vybrali pomocou funkcie **M138** (pozrite „Výber osí natočenia: M138“ na strane 518). **M116** pôsobí potom len na osi otáčania nevybrané pomocou funkcie **M138**.

TNC interpretuje naprogramovaný posuv pri danej osi otáčania v mm/min (resp. 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 **M117** zrušíte funkciu **M116**; funkcia **M116** prestane byť aktívna aj na konci programu.

M116 začne byť účinná na začiatku bloku.



Dráhovo optimalizovaný pojazd po osiach otáčania: M126

Štandardné správanie



Reakcia TNC pri polohovaní osí otáčania je funkcia závislá od stroja. Rešpektujte príručku stroja!

Reakcia TNC pri polohovaní osí otáčania, ktorých indikácia je obmedzená na hodnoty nižšie ako 360° , závisí od bitu 2 parametra stroja 7682. V ňom je definované, či má TNC zásadne vždy nabehnúť do rozdielu medzi cieľovou a skutočnou polohou (aj bez M126) po najkratšej dráhe, alebo len v prípade, ak je naprogramovaná funkcia M126. Príklady, keď má TNC presúvať os otáčania vždy pozdĺž číselnej osi:

Skutočná poloha	Cieľová poloha	Dráha
350°	10°	-340°
10°	340°	$+330^\circ$

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	Cieľová poloha	Dráha
350°	10°	$+20^\circ$
10°	340°	-30°

Účinok

M126 začne byť účinná na začiatku bloku.

M126 zrušíte funkciou M127; M126 sa taktiež zruší na konci programu.



Zníženie indikácie osi otáčania na hodnotu nižšiu ako 360°: M94

Štandardné správanie

TNC posúva nástroj z aktuálnej uhlovej hodnoty do naprogramovanej uhlovej hodnoty.

Príklad:

Aktuálna uhlová hodnota:	538°
Naprogramovaná uhlová hodnota:	180°
Skutočná dráha:	-358°

Správanie 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 len tejto osi.

Príklady blokov NC

Zníženie indikovaných hodnôt všetkých aktívnych osí otáčania:

L M94

Zníženie indikovanej hodnoty len pre os C:

L M94 C

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

L C+180 FMAX M94

Účinnok

M94 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M94 aj naprogramovaná.

M94 začne byť účinná na začiatku bloku.

Automatická korekcia geometrie stroja pri práci s osami natočenia: M114 (voliteľný softvér 2)

Štandardné správanie

TNC nabieha nástrojom do polôh, ktoré sú zadefinované v programe obrábania. Ak dôjde v programe k zmene polohy osi natočenia, tak musí postprocesor vypočítať z tejto zmeny vyplývajúce presadenie na lineárnych osiach a nabehnúť naň v polohovacom bloku. Pretože v tomto prípade zohráva svoju úlohu aj geometria stroja, musí sa program NC vypočítať pre každý stroj osobitne.

Správanie pri M114



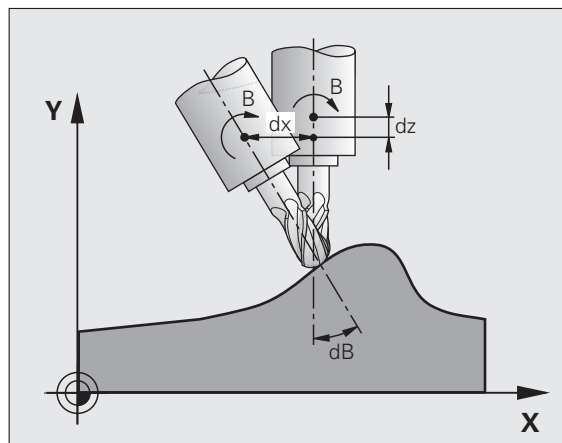
Geometria stroja musí byť definovaná výrobcom stroja v popise kinematiky.

Ak sa v programe zmení poloha niektorej riadenej osi natočenia, tak TNC automaticky kompenzuje presadenie nástroja prostredníctvom trojrozmernej korekcie dĺžky. Keďže je geometria stroja uložená v parametroch stroja, kompenzuje TNC automaticky aj strojovo špecifické presadenia. Programy musia byť postprocesorom vypočítané len jedenkrát, aj keď sa budú vykonávať na rôznych strojoch vybavených riadiacim systémom TNC.

Ak váš stroj nedisponuje žiadnou riadenou osou naklonenia (hlava sa natáča ručne, hlava je polohovaná pomocou PLC), môžete za funkciu **M114** zadať aktuálne platnú polohu otočnej hlavy (napr. **M114 B+45**, parametre sú povolené).

Korekcia polomeru nástroja musí byť zohľadnená systémom CAD, resp. postprocesorom. Naprogramovaná korekcia polomeru RL/RR spôsobí zobrazenie chybového hlásenia.

Ak TNC vykoná korekciu dĺžky nástroja, tak sa naprogramovaný posuv vzťahuje na hrot nástroja, v opačnom prípade na vzťažný bod nástroja.





Ak váš stroj disponuje riadenou otočnou hlavou, môžete priebeh programu prerušiť a zmeniť polohu osi natočenia (napr. pomocou otočného ručného kolieska).

Prostredníctvom funkcie CHOD NA BLOK N môžete potom v programe obrábania pokračovať od miesta prerušenia. TNC zohľadní pri aktívnej funkcii **M114** novú polohu osi natočenia automaticky.

Ak chcete polohu osi natočenia zmeniť počas priebehu programu pomocou ručného kolieska, použite funkciu **M118** v spojení s **M128**.

Účinok

M114 začne byť účinná na začiatku bloku, M115 na konci bloku. M114 nie je účinná pri aktívnej korekcii polomeru nástroja.

M114 zrušíte pomocou funkcie M115. Na konci programu sa M114 taktiež zruší.



Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (voliteľný softvér 2)

Štandardné správanie

TNC presúva nástroj do polôh, ktoré sú definované v programe obrábania. Ak dôjde v programe k zmene polohy osi naklonenia, musí sa vypočítať presadenie na lineárnych osiach vyplývajúce z tejto zmeny a vykonať presun naň v polohovacom bloku.

Správanie pri M128 (TCPM: Tool Center Point Management - Riadenie stredového bodu nástroja)



Geometria stroja musí byť definovaná výrobcom stroja v popise kinematiky.

Ak sa v programe zmení poloha riadenej osi natočenia, tak sa počas procesu natáčania poloha hrotu nástroja voči obrobku nezmení.

Funkciu **M128** použijete v spojení s funkciou **M118** vtedy, ak chcete počas priebehu programu zmeniť polohu osi naklonenia pomocou ručného otočného kolieska. Interpolácia polohovania pomocou ručného kolieska sa pri aktívnej funkcii **M128** vykoná v pevnej súradnicovej sústave stroja.



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 ne zadáte žiadny posuv, alebo zadáte posuv, ktorý má väčšiu hodnotu, ako je hodnota posuvu zadefinovaná v parametri stroja 7471, je účinný posuv zadaný v parametri stroja 7471.

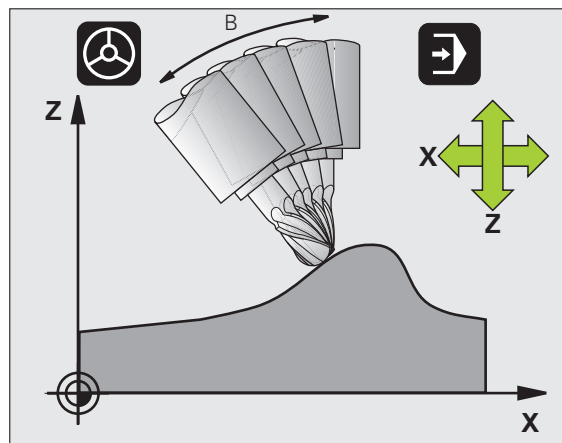


Pred polohovaním funkciou **M91** alebo **M92**: Zrušte funkciu **M128**.

Aby sa predišlo poškodeniam obrysov, môžete s funkciou **M128** používať len zaobľovacie frézy.

Dĺžka nástroja sa musí vzťahovať na stred gule zaobľovacej frézy.

Keď je aktívna funkcia **M128**, zobrazí TNC v zobrazení stavu symbol



M128 pri otočných stoloch

Ak pri aktívnej funkcii **M128** naprogramujete pohyb otočného stola, natáča TNC súradnicovú sústavu v súlade s týmto pohybom. Ak napríklad natočíte os C o 90° (polohovaním alebo posunutím nulového bodu) a následne naprogramujete posuv po osi X, tak TNC vykoná posuv po osi stroja Y.

TNC transformuje aj nastavený vzťažný bod, ktorý sa v dôsledku pohybu otočného stola premiestnil.

M128 pri trojrozmernej korekcii polomeru nástroja

Ak pri aktívnej funkcii **M128** a aktívnej korekcii polomeru **RL/RR** vykonáte trojrozmernú korekciu polomeru, polohuje TNC pri určitých geometriách stroja osi otáčania automaticky (Peripheral-Milling, pozrite „Trojrozmerná korekcia nástroja (voliteľný software 2)“, strana 520).

Účinok

M128 začne byť účinná 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 tak dlho, kým nenaprogramujete nový, alebo kým nezrušíte funkciu **M128** pomocou **M129**.

M128 zrušíte pomocou funkcie **M129**. Keď v jednom z prevádzkových režimov priebehu programu zvolíte nový program, TNC taktiež zruší **M128**.

Príklady blokov NC

Vykonanie vyrovnávacích pohybov posuvom s rýchlosťou 1 000 mm/min:

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```



Frézovanie sklopenou frézou s neriadenými osami otáčania

Ak na vašom stroji máte neriadené osi otáčania (takzvaný osový počítač), tak môžete pomocou funkcie M128 vykonávať aj na týchto osiach nastavené obrábania.

Postupujte pritom nasledovne:

- 1 Ručné presunutie osí otáčania do požadovanej polohy. M128 pritom nesmie byť aktívna
- 2 Aktivovanie M128: 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 ďalším polohovacím blokom
- 4 Vykonajte obrábanie
- 5 Na konci programu zrušte M128 pomocou M129 a osi otáčania presuňte späť do východiskovej polohy



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.

Prekrývanie M128 a M114

Funkcia M128 je výsledkom ďalšieho vývoja funkcie M114.

Funkcia M114 vypočíta potrebné vyrovnávacie pohyby v geometrii **pred** vykonaním príslušného NC bloku. TNC vypočíta vyrovnávací pohyb tak, aby sa vykonal do konca príslušného bloku NC.

Funkcia M128 vypočíta vyrovnávacie pohyby v reálnom čase, TNC vykoná potrebné vyrovnávacie pohyby okamžite, akonáhle sa stanú nevyhnutnými v dôsledku pohybu osi otáčania.



Funkcie **M114** a **M128** nesmú byť aktívne súčasne, inak by dochádzalo k prekrývaniu oboch funkcií, ktoré by mohli poškodiť obrobok. TNC vydá príslušné hlásenie chyby.



Presné zastavenie na rohoch s netangenciálnymi prechodmi: M134

Štandardné správanie

TNC posúva nástroj pri polohovaní s osami otáčania tak, že sa na netangenciálnych prechodoch obrysu doplní prechodový prvok. Prechod obrysu závisí od zrýchlenia, rázu a zadefinovanej tolerancie odchýlky obrysu.



Štandardné správanie TNC môžete zmeniť pomocou parametra stroja 7440 tak, aby sa pri zvolení programu automaticky spustila aj funkcia M134, pozrite „Všeobecné parametre používateľa“, strana 696.

Správanie pri M134

TNC posúva nástroj pri polohovaní s osami otáčania tak, že sa na netangenciálnych prechodoch obrysu vykoná presné zastavenie.

Účinok

M134 začne byť účinná na začiatku bloku, M135 na konci bloku.

M134 zrušíte pomocou funkcie M135. Keď v jednom z prevádzkových režimov priebehu programu zvolíte nový program, tak TNC taktiež zruší M134.

Výber osí natočenia: M138

Štandardné správanie

TNC zohľadňuje pri funkciách M114, M128 a Natočenie roviny obrábania osí otáčania, ktoré v parametroch stroja zadefinoval výrobca vášho stroja.

Správanie pri M138

TNC pri vyššie uvedených funkciách zohľadňuje len osi natočenia, ktoré ste zadefinovali prostredníctvom M138.

Účinok

M138 začne byť účinná na začiatku bloku.

M138 zrušíte tak, že funkciu M138 naprogramujete bez zadania osí natočenia.

Príklady blokov NC

Pre vyššie uvedené funkcie zohľadniť len os natočenia C:

L Z+100 R0 FMAX M138 C

Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÁ/POŽADOVANÁ na konci bloku: M144 (voliteľný softvér 2)

Štandardné správanie

TNC presúva nástroj do polôh, ktoré sú definované v programe obrábania. Ak dôjde v programe k zmene polohy osi naklonenia, musí sa vypočítať presadenie na lineárnych osiach vyplývajúce z tejto zmeny a vykonať presun naň v polohovacom bloku.

Správanie pri M144

TNC zohľadňuje zmenu kinematiky stroja v zobrazení polohy, ako vzniká napríklad pri zaradení prídavného vretena. Ak sa zmení poloha niektorej riadenej osi natočenia, tak sa počas procesu natáčania zmení aj poloha hrotu nástroja voči obrobku. Vzniknuté presadenie sa započíta do zobrazenia polohy.



Polohovanie pomocou M91/M92 nie je pri aktívnej funkcii M144 povolené.

Zobrazenie polohy pri prevádzkových režimoch PLYNULE a PO BLOKOC sa zmení až vtedy, keď osi natočenia dosiahnu svoju koncovú polohu.

Účinok

M144 začne byť účinná na začiatku bloku. M144 nie je účinná v kombinácii s M114, M128 alebo Natočenie roviny obrábania.

M144 zrušíte naprogramovaním funkcie M145.



Geometria stroja musí byť definovaná výrobcom stroja v popise kinematiky.

Výrobca definuje princíp činnosti v automatických a ručných prevádzkových režimoch. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.



12.6 Trojrozmerná korekcia nástroja (voliteľný software 2)

Úvod

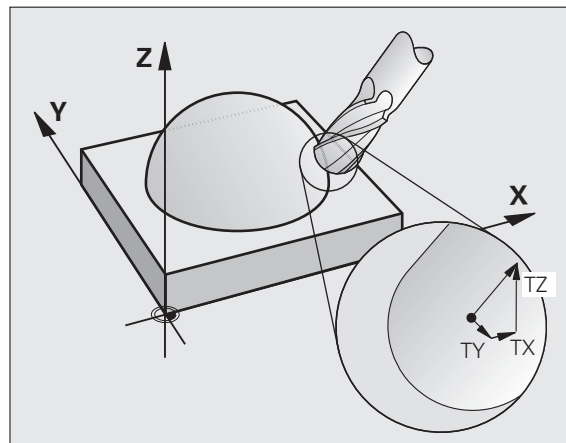
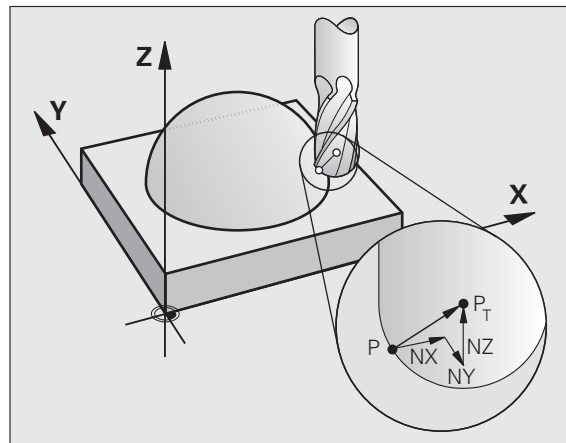
TNC môže vykonávať pre priamkové bloky trojrozmernú korekciu nástroja (3D korekciu). Okrem súradníc X, Y a Z koncového bodu priamky musia tieto bloky obsahovať aj zložky NX, NY a NZ plošného normálového vektora (pozrite „Definícia normovaného vektora“ na strane 521).

Ak chcete okrem toho realizovať ešte orientáciu nástroja alebo trojrozmernú korekciu polomeru, musia tieto bloky obsahovať aj normovaný vektor so zložkami TX, TY a TZ, ktorý definuje orientáciu nástroja (pozrite „Definícia normovaného vektora“ na strane 521).

Koncový bod priamky, zložky normály plochy a zložky na orientáciu nástroja musíte nechať vypočítať v systéme CAM.

Možnosti použitia

- Použitie nástrojov s rozmermi, ktoré sa nezhodujú s rozmermi vypočítanými v systéme CAM (3D korekcia bez definície orientácie nástroja)
- Face Milling: Korekcia geometrie frézy v smere normály plochy (3D korekcia bez a s definíciou orientácie nástroja). Obrábanie prebieha primárne čelnou stranou nástroja
- Peripheral Milling: Korekcia polomeru frézy kolmo na smer pohybu a kolmo na smer nástroja (trojrozmerná korekcia polomeru s definíciou orientácie nástroja). Obrábanie prebieha primárne plášťom nástroja



Definícia normovaného vektora

Normovaný vektor je matematická veličina, ktorá má veľkosť 1 a ľubovoľný smer. Pri blokoch LN potrebuje TNC až dva normované vektory - jeden na určenie smeru normály plochy a jeden (voliteľný) na určenie smeru orientácie nástroja. Smer normály plochy je definovaný zložkami NX, NY a NZ. Pri stopkovej a rádiovkej fréze vedie kolmo od povrchu obrobku k vzťažnému bodu nástroja P_T , pri fréze so zaoblenými rohmi cez body P_T' , resp. P_T (pozri obrázok). Smer orientácie nástroja je definovaný zložkami TX, TY a TZ



Súradnice pre polohu X,Y, Z a pre normály plochy NX, NY, NZ, resp. TX, TY, TZ, musia mať v bloku NC rovnaké poradie.

V bloku LN uvádzajte vždy všetky súradnice a všetky normály plochy, aj keď sa hodnoty oproti predchádzajúcemu bloku nezmenili.

TX, TY a TZ musí byť vždy definované číselnými hodnotami. Q parametre nie sú prípustné.

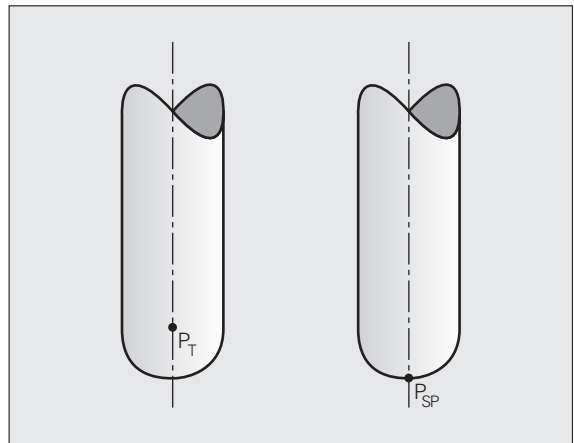
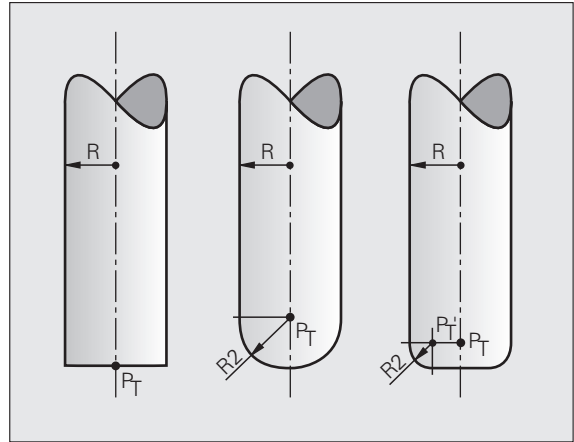
Vektory normály zásadne počítajte a vydávajte vždy na 7 desatinných miest, aby sa zabránilo prerušovaniu posuvu počas obrábania.

3D korekcia s normálami plochy je platná pre vkladanie súradníc v hlavných osiach X, Y, Z.

Ak vymeníte nástroj s prídavkom (kladná delta hodnota), TNC vypíše chybové hlásenie. Chybové hlásenie môžete potlačiť M funkciou **M107** (pozrite „Predpoklady pre NC bloky s normálovými vektormi a 3D korekciou“, strana 199).

TNC nevaruje chybovým hlásením, ak by nadrozmerom nástroja došlo k poškodeniu obrysu.

V parametri stroja 7680 nadefinujte, či systém CAM korigoval dĺžku nástroja cez stred gule P_T alebo južný pól gule P_{SP} (pozri obrázok).



Povolené tvary nástroja

Povolené tvary nástroja (pozrite obrázok) definujte do tabuľky nástrojov pomocou polomeru nástroja **R** a **R2**:

- Polomer nástroja **R**: Rozmer od stredu nástroja po vonkajšiu stranu nástroja
- Polomer nástroja 2 **R2**: Polomer zaoblenia od špičky nástroja po vonkajšiu stranu nástroja

Vzájomný pomer **R** a **R2** určuje tvar nástroja:

- **R2 = 0**: Stopková fréza
- **R2 = R**: Zaobľovacia fréza
- **0 < R2 < R**: Rohová zaobľovacia fréza

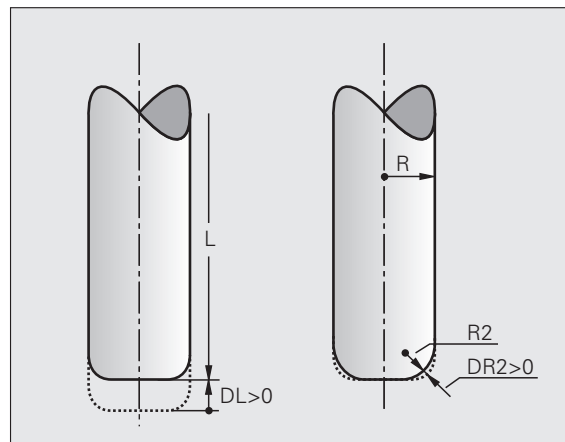
Z týchto údajov sa dajú získať súradnice pre vzťažný bod nástroja P_T .

Použitie iných nástrojov: Hodnoty delta

Ak použijete nástroje, ktoré majú iné rozmery ako pôvodne predpokladané nástroje, vložte rozdiel dĺžok a polomerov ako delta hodnoty do tabuľky nástrojov alebo do vyvolania nástroja **TOOL CALL**:

- Kladná hodnota delta **DL, DR, DR2**: Rozmery nástroja sú väčšie ako pri pôvodnom nástroji (prídavok)
- Záporná hodnota delta **DL, DR, DR2**: Rozmery nástroja sú menšie ako pri pôvodnom nástroji (menší rozmer)

TNC koriguje polohu nástroja o súčet delta hodnôt z tabuľky nástroja a z vyvolania nástroja.



3D korekcia bez orientácie nástroja

TNC presadí nástroj v smere normály plochy o súčet delta hodnôt (tabuľka nástrojov a **TOOL CALL**).

Príklad: Formát bloku s normálou plochy

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165
  NX+0.2637581 NY+0.0078922 NZ-0.8764339 F1000 M3
```

LN: Priamka s 3D korekciou
X, Y, Z: Korigované súradnice koncového bodu priamky
NX, NY, NZ: Zložky normál plôch
F: Posuv
M: Prídavná funkcia

Face Milling: 3D korektúra bez a s orientáciou nástroja

TNC presadí nástroj v smere normály plochy o súčet delta hodnôt (tabuľka nástrojov a **TOOL CALL**).

Pri aktívnej funkcii **M128** (pozrite „Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (voliteľný softvér 2)“, strana 515) drží TNC nástroj kolmo na obrys obrobku, ak nie je v bloku **LN** definovaná orientácia nástroja.

Ak je v bloku **LN** definovaná orientácia nástroja **T** a súčasne je aktívna funkcia **M128** (resp. **FUNKCIA TCPM**), TNC automaticky polohuje osi otáčania stroja tak, aby nástroj dosiahol prednastavenú orientáciu nástroja. Ak ste neaktivovali žiadnu funkciu **M128** (resp. **FUNKCIU TCPM**), TNC ignoruje smerový vektor **T** aj v prípade, ak je definovaný blokom **LN**.



Táto funkcia je možná len na strojoch, v ktorých konfigurácii naklápacích osí sa dajú definovať priestorové uhly. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

TNC nemôže automaticky polohovať rotačné osi na všetkých strojoch. Rešpektujte vašu príručku stroja.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri strojoch, ktorých osi otáčania umožňujú len obmedzený rozsah posuvu, môžu pri automatickom polohovaní vzniknúť pohyby, ktoré vyžadujú napríklad otočenie stola o 180°. Venujte pozornosť nebezpečenstvu kolízie hlavy s obrobkom alebo s upínacími prostriedkami.

Príklad: Formát bloku s normálou plochy bez orientácie nástroja

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922  
NZ-0,8764339 F1000 M128
```

Príklad Formát bloku s normálou plochy a orientáciou nástroja

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922  
NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000  
M128
```

LN: Priamka s 3D korekciou
X, Y, Z: Korigované súradnice koncového bodu priamky
NX, NY, NZ: Zložky normál plôch
TX, TY, TZ: Zložky normovaného vektora na orientáciu nástroja
F: Posuv
M: Prídavná funkcia

Peripheral Milling: 3D korekcia polomeru s orientáciou nástroja

Pri obvodovom frézovaní presadí TNC nástroj kolmo na smer pohybu a kolmo na smer nástroja o súčet delta hodnôt **DR** (tabuľka nástrojov a **TOOL CALL**). Smer korekcie definujete pomocou korekcie polomeru **RL/RR** (pozrite obrázok, smer pohybu Y+). Aby TNC mohol dosiahnuť prednastavenú orientáciu nástroja, musíte aktivovať funkciu **M128** (pozrite „Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (voliteľný softvér 2)“ na strane 515). TNC potom polohuje rotačné osi stroja automaticky tak, aby nástroj dosiahol prednastavenú orientáciu nástroja s aktívnou korekciou.



Táto funkcia je možná len na strojoch, v ktorých konfigurácii naklápacích osí sa dajú definovať priestorové uhly. Rešpektujte vašu príručku stroja.

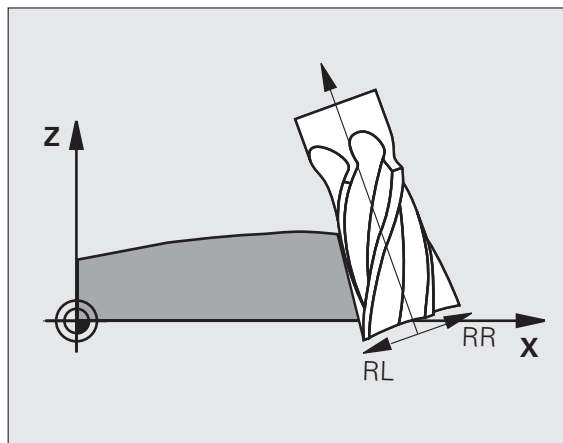
TNC nemôže automaticky polohovať rotačné osi na všetkých strojoch. Rešpektujte vašu príručku stroja.

Uvedomte si, že TNC vykoná korekciu o definované **hodnoty delta**. Polomer nástroja R definovaný v tabuľke nástrojov nemá žiadny vplyv na korekciu.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri strojoch, ktorých osi otáčania umožňujú len obmedzený rozsah posuvu, môžu pri automatickom polohovaní vzniknúť pohyby, ktoré vyžadujú napríklad otočenie stola o 180°. Venujte pozornosť nebezpečenstvu kolízie hlavy s obrobkom alebo s upínacími prostriedkami.



Orientáciu nástroja môžete definovať dvoma spôsobmi:

- V bloku LN vložení zložiek TX, TY a TZ
- V bloku L vložení súradníc rotačných osí

Príklad: Formát bloku s orientáciou nástroja

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339  
TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN: Priamka s 3D korekciou
X, Y, Z: Korigované súradnice koncového bodu priamky
TX, TY, TZ: Zložky normovaného vektora na orientáciu nástroja
RR: Korekcia polomeru nástroja
F: Posuv
M: Prídavná funkcia

Príklad: Formát bloku s rotačnými osami

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000  
M128
```

L: Priamka
X, Y, Z: Korigované súradnice koncového bodu priamky
L: Priamka
B, C: Súradnice rotačných osí na orientáciu nástroja
RL: Korekcia polomeru
F: Posuv
M: Prídavná funkcia



3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu (softvérová možnosť 3D-ToolComp)



Aby ste mohli využiť softvérovú možnosť 92, 3D-ToolComp, potrebujete aj softvérovú možnosť 2.

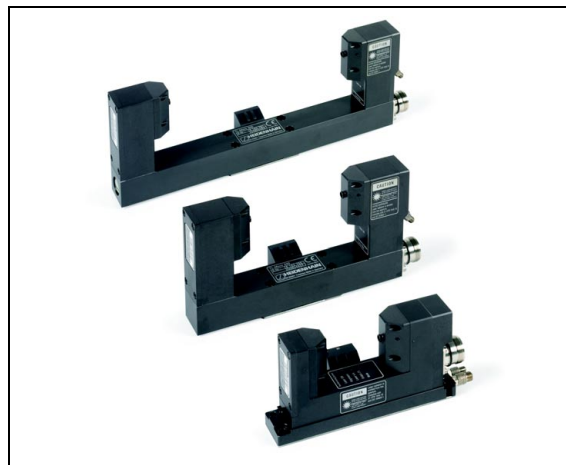
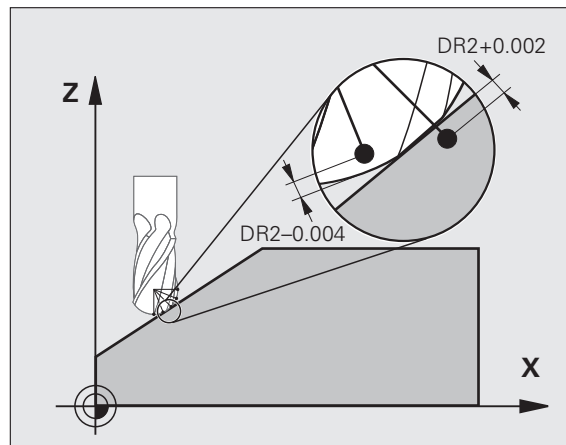
Účinný polomer gule polomeru frézy sa odlišuje od ideálneho tvaru, čo je podmienené výrobou. Maximálnu tvarovú presnosť určuje výrobca nástroja, bežné odchýlky sa pohybujú v rozsahu 0,005 až 0,01 mm.

Tvarová presnosť sa na TNC dá určiť pomocou laserového systému a príslušných laserových cyklov a uložiť vo forme tabuľky korekčných hodnôt. Tabuľka obsahuje uhlové hodnoty a odchýlku od požadovaného polomeru **R2** nameranú na príslušnej uhlovej hodnote.

Pomocou softvérovej možnosti **3D-ToolComp** dokáže TNC, v závislosti od skutočného bodu záberu nástroja, kompenzovať korekčnú hodnotu definovanú v tabuľke korekčných hodnôt.

Predpoklady

- Voliteľný softvér **3D-ToolComp** je uvoľnený
- Voliteľný softvér 2 **3D obrábanie** je uvoľnený
- Parameter stroja 7680, bit 6 musí byť nastavený na hodnotu 1: TNC započíta pri dĺžkovej korekcii nástroja **R2** z tabuľky nástrojov
- Stĺpec **DR2TABLE** je v tabuľke nástrojov TOOL.T uvoľnený (parameter stroja 7266.42)
- Nástroj bol premeraný laserovým systémom a tabuľka korekčných hodnôt je k dispozícii v adresári TNC:\. Alternatívne môžete vytvoriť tabuľku korekčných hodnôt ručne (pozrite „Tabuľka korekčných hodnôt“ na strane 528)
- Rozmery nástroja **L**, **R** a **R2** sú zapísané v tabuľke nástrojov TOOL.T
- V stĺpci **DR2TABLE** tabuľky nástrojov TOOL.T je zapísaná cesta do tabuľky korekčných hodnôt (bez prípony súboru) pre korigovaný nástroj (pozrite „Tabuľka nástrojov: Štandardné nástrojové dáta“ na strane 180)
- NC program: Sú potrebné NC bloky s plošnými normálovými vektormi (pozrite „NC program“ na strane 530)



Tabuľka korekčných hodnôt



Tabuľku korekčných hodnôt vytvorí laserový premeriavací cyklus 598 automaticky. Pri tom rešpektujte dokumentáciu pre laserový premeriavací cyklus.

Ak chcete sami vytvoriť tabuľku korekčných hodnôt a naplniť ju dátami, postupujte nasledovne:

- Vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Zadajte ľubovoľný názov súboru s príponou TAB, potvrdte tlačidlom ENT: TNC zobrazí prekryvacie okno s pevne uloženými formátmi tabuľky
- Tlačidlom so šípkou vyberte formát tabuľky **3DTOOLCOMP.TAB**, potvrdte tlačidlom ENT: TNC otvorí novú tabuľku, ktorá obsahuje len jeden riadok a stĺpce, ktoré sú potrebné pre funkciu 3D-ToolComp



Tabuľka korekčných hodnôt je tzv. „voľne definovateľná tabuľka“. Ďalšie informácie o práci s voľne definovateľnými tabuľkami: Pozrite „Voľne definovateľné tabuľky“, strana 473.



Ak TNC nezobrazí pri otvorení nového súboru TAB žiadne prekryvacie okno alebo formát tabuľky **3DTOOLCOMP**, musíte funkciou COPY SAMPLE FILES najskôr vytvoriť formáty tabuliek (pozrite „Kopírovanie vzorových súborov“ na strane 655).

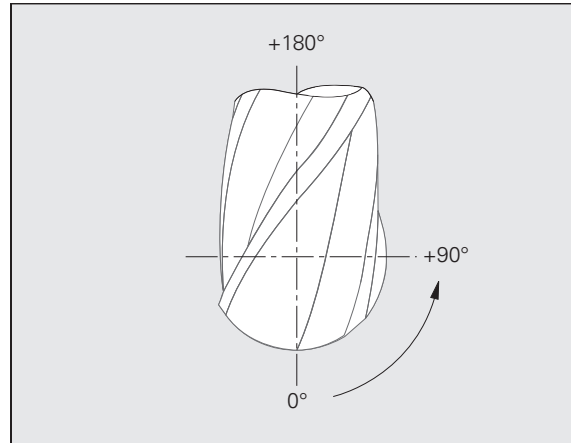
TNC vyhodnocuje nasledujúce stĺpce tabuľky korekčných hodnôt:

- **ANGLE:**
Uhol na reznej hrane nástroja, ku ktorej patrí stanovená korekčná hodnota **NOM-DR2**. Rozsah zadávania: 0° až 180°, pre zaobľovacie frézy sú hodnoty uhla v rozsahu 0° až 90°
- **NOM-R2:**
Požadovaný polomer R2 nástroja. TNC použije hodnoty z **NOM-R2** len na stanovenie konca tabuľky korekčných hodnôt: Koniec tabuľky predstavuje riadok, v ktorom je v stĺpci **NOM-R2** zapísaná hodnota = 0
- **NOM-DR2:**
Odchýlka od požadovanej hodnoty, sú povolené kladné hodnoty (prídavok) a záporné hodnoty (menší rozmer)



TNC vyhodnocuje maximálne 50 riadkov tabuľky korekčných hodnôt.

TNC vyhodnotí záporné uhlové hodnoty zo stĺpca **ANGLE**, avšak vždy kompenzuje korekčné hodnoty v kladnom uhlovom rozsahu nástroja.



Funkcia

Ak spracujete program s plošnými normálovými vektormi a ak ste pre aktívny nástroj priradili v tabuľke nástrojov TOOL.T tabuľku korekčných hodnôt (stĺpec **DR2TABLE**), započíta TNC namiesto korekčnej hodnoty **DR2** z TOOL.T hodnoty z tabuľky korekčných hodnôt.

TNC pritom zohľadní korekčnú hodnotu z tabuľky korekčných hodnôt, ktorá je definovaná pre aktuálny bod dotyku nástroja s obrobkom. Ak sa bod dotyku nachádza medzi dvoma korekčnými bodmi, vykoná TNC lineárnu interpoláciu medzi oboma najbližšími uhlami.

Príklad:

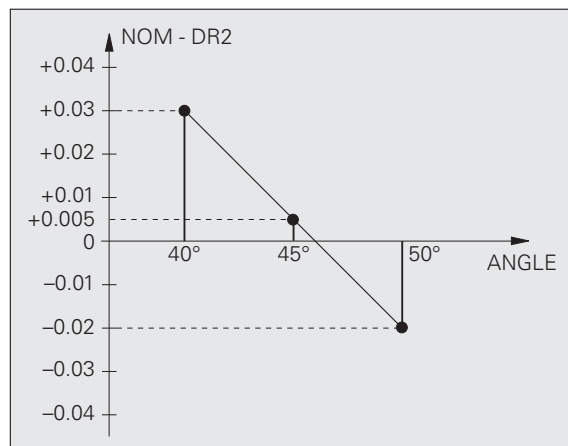
Uhlová hodnota	Korekčná hodnota
40°	+0,03 mm (nameraná)
50°	-0,02 mm (nameraná)
45° (bod dotyku)	+0,005 mm (interpolovaná)



Ak nie je stanovenie korekčnej hodnoty pomocou interpolácie možné, vygeneruje TNC chybové hlásenie.

Naprogramovanie funkcie **M107** (potlačiť chybové hlásenie pri kladných korekčných hodnotách) nie je potrebné, ani keď je korekčná hodnota kladná.

TNC započíta buď **DR2** z TOOL.T, alebo korekčnú hodnotu z tabuľky korekčných hodnôt. Dodatočné vyosenia, ako prídavok na plochu, môžete v prípade potreby definovať pomocou **DR2** v bloku **TOOL CALL**.



NC program

3D-ToolComp funguje zásadne len s programami, ktoré obsahujú plošný normálový vektor (pozrite „Definícia normovaného vektora“ na strane 521). Pri vytváraní NC programu vašim systémom CAM musíte rešpektovať nasledovné:

- Ak je NC program vypočítaný na stred gule, musíte v tabuľke nástrojov TOOL.T definovať menovitú hodnotu polomeru **R2** zaobľovacej frézy
- Ak je NC program vypočítaný na južný pól gule, musíte v stĺpci **DL** tabuľky nástrojov TOOL.T definovať menovitú hodnotu polomeru **R2** zaobľovacej frézy a dodatočne hodnotu **R2** ako zápornú delta hodnotu dĺžky

Príklad: Trojosový program s plošným normálovým vektorom

FUNKCIA TCPM OFF

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ-0,8764339 F1000
```

X, Y, Z: Poloha vodiaceho bodu nástroja

NX, NY, NZ: Zložky normál plôch

Príklad: Päťosový program s plošným normálovým vektorom

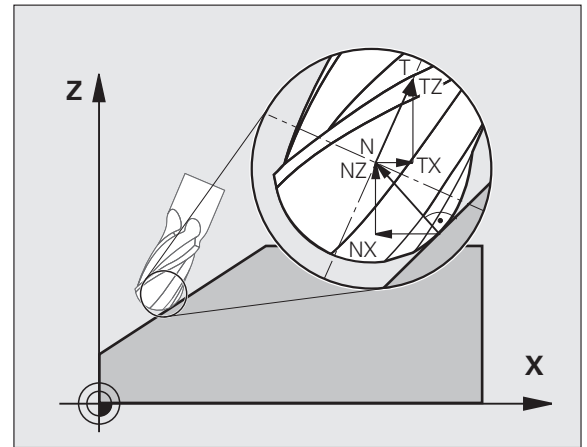
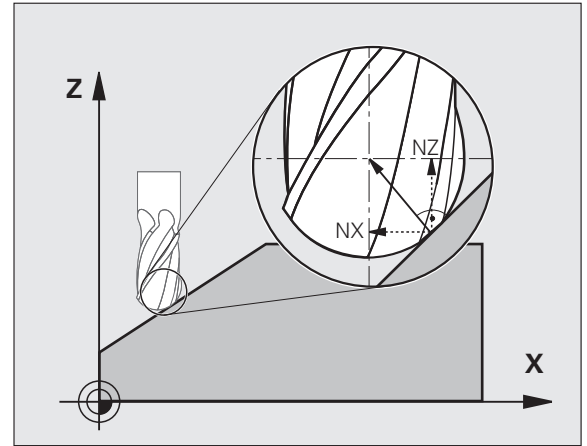
FUNKCIA TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000
```

X, Y, Z: Poloha vodiaceho bodu nástroja

NX, NY, NZ: Zložky normál plôch

TX, TY, TZ: Zložky normovaného vektora na orientáciu nástroja



12.7 Dráhové pohyby – spline-interpolácia (softvérová možnosť 2)

Použitie

Obrisy, ktoré sa v systémoch CAM označujú ako splines (polynomicke krivky), môžete do TNC priamo prenášať a obrábať. TNC disponuje spline-interpolátorom, ktorým možno vykonávať obrábanie polynómov tretieho stupňa na dvoch, troch, štyroch alebo piatich osiach.



Bloky spline nie je možné v systéme TNC editovať.
Výnimka: Posuv **F** a prídavná funkcia **M** v spline-bloku.

Príklad: Formát bloku pre tri osi

7 L X+28.338 Y+19.385 Z-0.5 FMAX	Začiatočný bod spline
8 SPL X24.875 Y15.924 Z-0.5 K3X-4.688E-002 K2X2.459E-002 K1X3.486E+000 K3Y-4.563E-002 K2Y2.155E-002 K1Y3.486E+000 K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000 F10000	Koncový bod spline Spline-parameter pre os X Spline-parameter pre os Y Spline-parameter pre os Z
9 SPL X17.952 Y9.003 Z-0.500 K3X5.159E-002 K2X-5.644E-002 K1X6.928E+000 K3Y3.753E-002 K2Y-2.644E-002 K1Y6.910E+000 K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000	Koncový bod spline Parameter Spline pre os X Parameter Spline pre os Y Parameter Spline pre os Z
10 ...	

TNC vykoná blok spline podľa nasledujúcich polynómov tretieho stupňa:

$$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$$

$$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$$

$$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$$

Pritom nadobúda premenná t hodnotu od 1 do 0. Dĺžka kroku t závisí od posuvu a dĺžky spline.



Príklad: Formát bloku pre päť osí

7 L X+33.909 X-25.838 Z+75.107 A+17 B-10.103 FMAX	Začiatkový bod spline
8 SPL X+39.824 Y-28.378 Z+77.425 A+17.32 B-12.75 K3X+0.0983 K2X-0.441 K1X-5.5724 K3Y-0.0422 K2Y+0.1893 1Y+2,3929 K3Z+0.0015 K2Z-0.9549 K1Z+3.0875 K3A+0.1283 K2A-0.141 K1A-0.5724 K3B+0.0083 K2B-0.413 E+2 K1B-1.5724 E+1 F10000	Koncový bod spline Spline-parameter pre os X Spline-parameter pre os Y Spline-parameter pre os Z Spline-parameter pre os A Spline-parameter pre os B s exponenciálnym spôsobom zápisu
9 ...	

TNC vykoná blok spline podľa nasledujúcich polynómov tretieho stupňa:

$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$

$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$

$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$

$A(t) = K3A \cdot t^3 + K2A \cdot t^2 + K1A \cdot t + A$

$B(t) = K3B \cdot t^3 + K2B \cdot t^2 + K1B \cdot t + B$

Pritom nadobúda premenná t hodnotu od 1 do 0. Dĺžka kroku t závisí od posuvu a dĺžky spline.





Ku každej súradnici koncového bodu v bloku spline musia byť naprogramované parametre spline K3 až K1. Poradie súradníc koncového bodu v bloku spline je ľubovoľné.

TNC očakáva parametre spline K pre každú os vždy v poradí K3, K2, K1.

Okrem hlavných osí X, Y a Z dokáže TNC v bloku SPL vykonať obrábanie aj na vedľajších osiach U, V a W, ako aj na osiach otáčania A, B a C. V parametri spline K musí byť zakaždým zadaná príslušná os (napr. K3A+0,0953 K2A-0,441 K1A+0,5724).

Ak zadanie parametra spline K prekročí hodnotu 9,99999999, tak musí postprocesor vypisovať parametre K v exponenčnom tvare (napr. K3X+1,2750 E2).

Program obsahujúci bloky spline dokáže TNC vykonať aj pri aktívnej naklonenej rovine obrábania.

Dbajte na to, aby boli prechody medzi jednotlivými splinami čo najplynulejšie (zmena smeru menšia ako $0,1^\circ$). V opačnom prípade vykoná TNC pri vypnutých funkciách filtrovania presné zastavenie, čo spôsobí trhaný chod stroja. Ak však budú funkcie filtrovania zapnuté, zníži na týchto miestach TNC zodpovedajúcim spôsobom posuv.

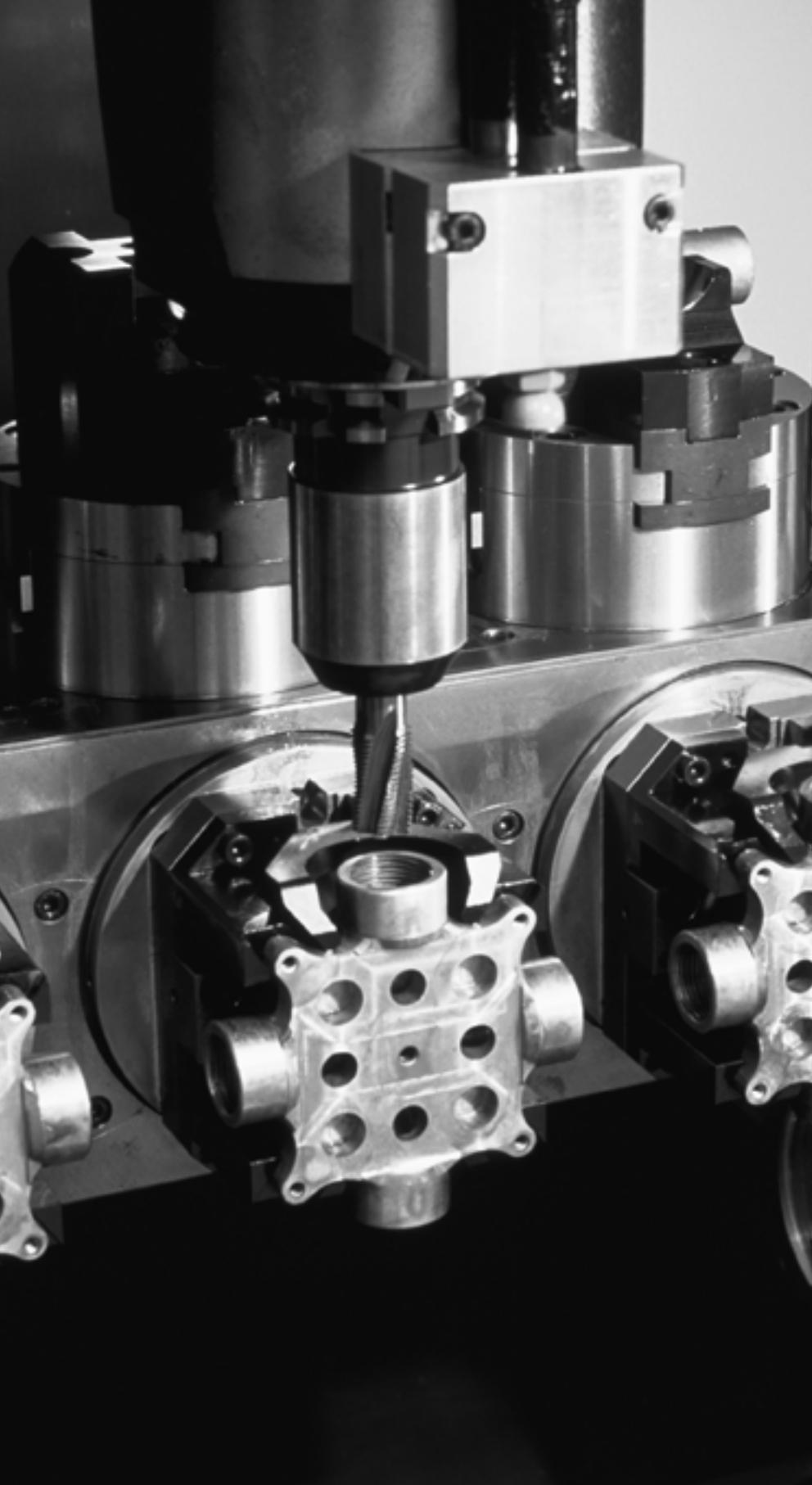
Začiatočný bod spline sa môže od koncového bodu predchádzajúceho obrysu odchyľovať maximálne o hodnotu 1 μm . Pri väčších odchýlkach zobrazí TNC chybové hlásenie.

Rozsahy zadávania

- Koncový bod spline: -99 999,9999 až +99 999,9999
- Parameter spline K: -9,99999999 až +9,99999999
- Exponent parameter spline K: -255 až +255 (celočíselná hodnota)







13

**Programovanie: Správa
paliet**



13.1 Správa paliet

Použitie



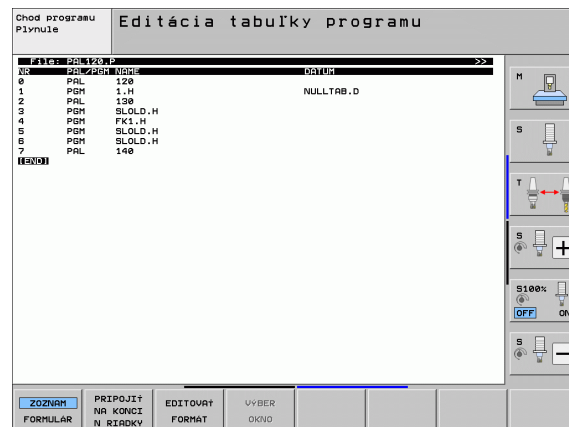
Správa paliet je funkcia, ktorá závisí od verzie stroja. V nasledujúcom texte je popísaný štandardný rozsah funkcií. Podrobnosti nájdete v príručke k vášmu stroju.

V obrábacích centrách s meničmi paliet sú integrované tabuľky paliet: Tabuľka paliet volá pre rôzne palety príslušné obrábacie programy a aktivuje posunutia nulových bodov, resp. tabuľky nulových bodov.

Tabuľky paliet môžete súčasne použiť na vykonanie rôznych programov s rôznymi vzťahnými bodmi za sebou.

Tabuľky paliet obsahujú nasledujúce údaje:

- **PAL/PGM** (bezpodmienečne potrebná položka):
Identifikácia palety alebo programu NC (výber tlačidlom ENT, resp. NO ENT)
- **NÁZOV** (bezpodmienečne potrebná položka):
názov palety, resp. programu. Názvy paliet definuje výrobca stroja (informujte sa v príručke pre stroj). Názvy programov musia byť uložené v rovnakom adresári ako tabuľka paliet, inak musíte vložiť úplnú cestu k programu
- **PALPRES** (voliteľná položka):
Číslo predvoľby z tabuľky predvoľby palety. Na tomto mieste definované číslo predvoľby interpretuje TNC ako vzťahný bod palety (položka **PAL** v stĺpci **PAL/PGM**). Predvoľba palety sa môže použiť na vyrovnanie mechanických rozdielov medzi paletami. Predvoľba palety sa môže automaticky aktivovať aj pri zmene palety
- **PRESET** (voliteľná položka):
Číslo predvoľby z tabuľky predvoľieb. Na tomto mieste definované číslo predvoľby interpretuje TNC buď ako vzťahný bod palety (položka **PAL** v stĺpci **PAL/PGM**), alebo ako vzťahný bod obrobku (položka **PGM** v riadku **PAL/PGM**). Ak je na vašom stroji aktívna tabuľky predvoľby palety, potom používajte stĺpec **PRESET** len pre vzťahné body obrobku
- **DÁTUM** (voliteľná položka):
Názov tabuľky nulových bodov. Tabuľky nulových bodov musia byť uložené v rovnakom adresári ako tabuľka paliet, inak musíte zadať úplný názov cesty tabuľky nulových bodov. Nulové body z tabuľky nulových bodov aktivujete v NC programe cyklom 7 **POSUNUTIE NULOVÉHO BODU**



- **X, Y, Z** (voliteľná položka, sú možné ďalšie osi):
Pri názvoch paliet sa naprogramované súradnice vzťahujú na nulový bod stroja. Pri NC programoch sa naprogramované súradnice vzťahujú na nulový bod paliet. Tieto položky prepisujú vzťažný bod, ktorý ste naposledy nastavili v ručnom prevádzkovom režime. Pomocou prídavnej funkcie M104 môžete posledný nastavený vzťažný bod aktivovať znovu. Po stlačení klávesu „Prevzatie skutočnej polohy“, zobrazí TNC okno, pomocou ktorého môžete nechať zapísať z TNC ako vzťažný bod rôzne body (pozri nasledujúcu tabuľku)

Poloha	Význam
Skutočné hodnoty	Zapísať súradnice aktuálnej polohy nástroja vzťahujúce sa na aktívny súradnicový systém
Referenčné hodnoty	Zapísať súradnice aktuálnej polohy nástroja vzťahujúce sa na nulový bod
Namerané hodnoty SKUTOČNÉ	Zapísať súradnice vzťažného bodu, ktorý bol naposledy nasnímaný v ručnom prevádzkovom režime, vzťahujúce sa na aktívny súradnicový systém
Namerané hodnoty REF	Zapísať súradnice vzťažného bodu, ktorý bol naposledy nasnímaný v ručnom prevádzkovom režime, vzťahujúce sa na nulový bod stroja

Tlačidlami so šípkami a tlačidlom ENT vyberte polohu, ktorú chcete prevziať. Potom vyberte softvérové tlačidlo VŠETKY HODNOTY, aby TNC uložilo príslušné súradnice všetkých aktívnych osí do tabuľky paliet. Softvérovým tlačidlom AKTUÁLNA HODNOTA uloží TNC súradnice osi, na ktorej sa práve nachádza svetlé pole v tabuľke paliet.



Ak ste pred NC programom nenadefinovali žiadnu paletu, vzťahujú sa naprogramované súradnice na nulový bod stroja. Ak nenadefinujete žiadny zápis, zostáva aktívny ručne nastavený vzťažný bod.

Editačná funkcia	Softvérové tlačidlo
Výber začiatku tabuľky	
Výber konca tabuľky	
Výber predchádzajúcej stránky tabuľky	
Výber nasledujúcej strany tabuľky	
Vložiť riadok na koniec tabuľky	



Editačná funkcia	Softvérové tlačidlo
Vymazať riadok na konci tabuľky	VYMAZAŤ RIADOK
Vybrať začiatok ďalšieho riadku	NASL. RIADOK
Vložiť nastaviteľný počet riadkov na koniec tabuľky	PRÍPOJIŤ NA KONCI N RIADKY
Kopírovať pole so svetlým pozadím (2. lišta softvérových tlačidiel)	KOPÍR. AKT. HODNOTU
Vložiť nakopírované pole (2. lišta softvérových tlačidiel)	ULOŽIŤ KOPÍR. HODNOTU

Výber tabuľky paliet

- V prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program alebo Vykonávanie programu vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Zobrazenie súborov typu .P: Stlačte softvérové tlačidlá VYBRAŤ TYP a softvérové tlačidlo UKÁZAŤ .P
- Tlačidlami so šípkami vyberte tabuľku paliet, alebo vložte názov pre novú tabuľku
- Výber potvrdíte tlačidlom ENT

Zatvorenie súboru paliet

- Vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Výber iného typu súboru: Stlačte softvérové tlačidlo VYBRAŤ TYP a softvérové tlačidlo pre požadovaný typ súborov, napr. ZOBRAZIŤ .H
- Vyberte požadovaný súbor



Správa paletového vzťažného bodu s tabuľkou predvoľby palety



Tabuľkou predvoľby palety je nakonfigurovaná vašim výrobcom stroja, dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Okrem tabuľky predvoľby k správe vzťažného bodu nástroja je dodatočne k dispozícii tabuľka predvoľby k správe vzťažného bodu paliet. Tým je možné vzťažné body palety spravovať nezávisle od vzťažných bodov obrobku.

Cez vzťažné body palety je možné napríklad jednoduchým spôsobom kompenzovať mechanicky podmienené rozdiely medzi jednotlivými paletami.

Na zaznamenanie vzťažných bodov palety je v ručných snímacích funkciách k dispozícii dodatočné softvérové tlačidlo, ktorým môžete uložiť výsledky snímania aj do tabuľky predvoľby palety (pozrite „Uloženie nameraných hodnôt do tabuľky vzťažných bodov paliet“ na strane 587).



Súčasne môže byť aktívny vždy len jeden vzťažný bod obrobku a jeden vzťažný bod palety. Obe vzťažné body pôsobia v súčte.

Číslo aktívnej predvoľby palety zobrazí TNC v prídavnom zobrazení stavu (pozrite „Všeobecná informácia o paletе (bežec PAL)“ na strane 95).



Práca s tabuľkou predvoľby palety



Zmeny v tabuľke predvoľby palety vykonávajúte len po dohovore s výrobcom vášho stroja!

Pokiaľ výrobca vášho stroja tabuľku predvoľieb palety uvoľnil, túto môžete editovať v prevádzkovom režime **Ručne**:

- Zvoľte prevádzkový režim Ručná prevádzka alebo El. ručné koliesko
- Prepnite lištu softvérových tlačidiel



- Otvorenie tabuľky predvoľby palety: Stlačte softvérové tlačidlo TAB. PREDVOĽBY PALETY. TNC zobrazí ďalšie softvérové tlačidlá: Pozri tabuľku dole

K dispozícii sú nasledujúce editačné funkcie:

Editačné funkcie v tabuľkovom režime	Softvérové tlačidlo
Vybrať začiatok tabuľky	
Vybrať koniec tabuľky	
Výber predchádzajúcej stránky tabuľky	
Výber nasledujúcej strany tabuľky	
Vloženie jednotlivého riadku na koniec tabuľky	
Vymazanie jednotlivého riadku na konci tabuľky	
Zapnutie/vypnutie editácie	
Aktivovanie vzťažného bodu palety aktuálne zvoleného riadku (2. lišta softvérových tlačidiel)	
Deaktivovanie momentálne aktívneho vzťažného bodu palety (2. lišta softvérových tlačidiel)	



Spracovať súbor palet



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

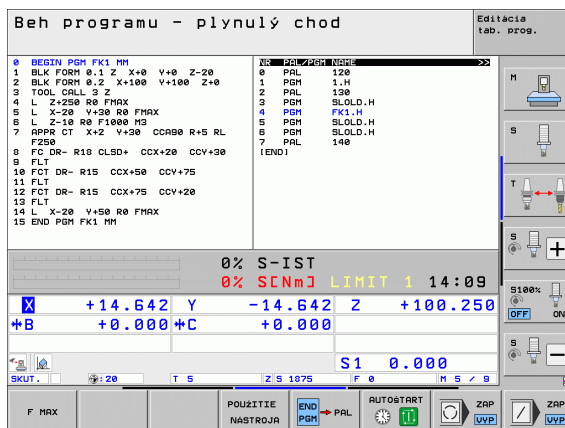
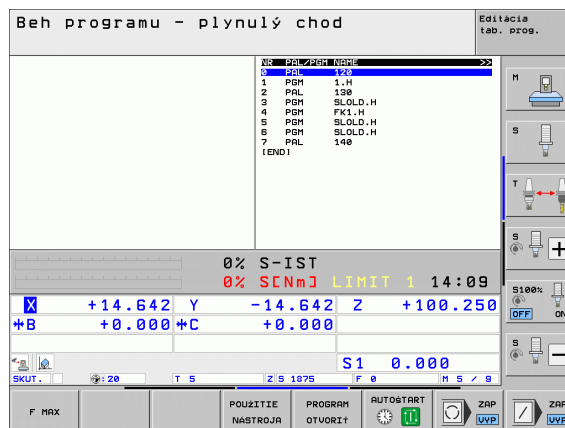
Ak je pomocou parametra stroja 7246 aktivovaná kontrola použitia nástroja, môžete preveriť dobu životnosti všetkých nástrojov používaných v palete (pozrite „Skúška použitia nástroja“ na strane 200).

- ▶ V prevádzkovom režime Vykonávanie programu plynulo alebo Vykonávanie programu po blokoch vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- ▶ Zobrazenie súborov typu .P: Stlačte softvérové tlačidlá VYBRAŤ TYP a UKÁZAŤ .P
- ▶ Tabuľku palet vyberte tlačidlami so šípkami a výber potvrdte tlačidlom ENT
- ▶ Spracovanie tabuľky palet: Stlačte tlačidlo Štart NC, TNC spracuje palety podľa definície v parametri stroja 7683

Rozdelenie obrazovky pri spracovaní tabuľky palet

Ak chcete vidieť súčasne obsah programu a obsah tabuľky palet, vyberte rozdelenie obrazovky PROGRAM + PALETA. Počas spracovania zobrazuje TNC v ľavej polovici obrazovky program a na pravej strane obrazovky paletu. Aby ste zobrazili obsah programu pred spracovaním, postupujte takto:

- ▶ Vyberte tabuľku palet
- ▶ Tlačidlami so šípkami vyberte program, ktorý chcete skontrolovať
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo OTVORIŤ PROGRAM: TNC zobrazí vybraný program na obrazovke. Tlačidlami so šípkami môžete momentálne listovať v programe
- ▶ Návrat do tabuľky palet: Stlačte softvérové tlačidlo KONIEC PGM



13.2 Režim paliet s obrábaním orientovaným na nástroj

Použitie



V spojení s obrábaním orientovaným na nástroje je správa paliet funkcia závislá od typu stroja. V nasledujúcom texte je popísaný štandardný rozsah funkcií. Podrobnosti nájdete v príručke k vášmu stroju.

V obrábacích centrách s meničmi paliet sú integrované tabuľky paliet: Tabuľka paliet vyvoláva pre rôzne palety príslušné obrábacie programy a aktivuje posunutia nulových bodov, resp. tabuľky nulových bodov.

Tabuľky paliet sa dajú súčasne použiť na vykonanie rôznych programov s rôznymi vzťahnými bodmi za sebou.

Tabuľky paliet obsahujú nasledujúce údaje:

- **PAL/PGM** (bezpodmienečne potrebná položka):
Záznam **PAL** definuje identifikáciu pre paletu, pomocou **FIX** sa označí upínacia rovina a pomocou **PGM** uvediete obrobok
- **W-STATE**:
Aktuálny stav obrábania. Stavom obrábania sa určuje postup obrábania. Pre neobrobený obrobok vložte **NEOBROBENÝ**. TNC zmení túto položku pri obrábaní na **NEDOKONČENÉ** a po úplnom obrobení na **DOKONČENÉ**. Záznamom **EMPTY** sa označuje miesto, kde nie je upnutý žiadny obrobok. Záznamom **SKIP** definujete, že TNC nemá obrábať obrobok
- **METÓDA** (bezpodmienečne potrebná položka):
Údaj, podľa akej metódy sa vykoná optimalizácia programu. Pri **WPO** sa obrábanie vykoná s orientáciou na obrobok. Pri **TO** sa obrábanie vykoná s orientáciou na nástroj. Na zapojenie ďalších nasledujúcich obrobkov do obrábania orientovaného na nástroje musíte použiť vstup **CTO** (angl. continued tool oriented - pokračuje orientácia na nástroje). Obrábanie s orientáciou na nástroje je možné aj pri ďalších upnutiach jednej palety, ale nie pre viacero paliet
- **NÁZOV** (bezpodmienečne potrebná položka):
názov palety, resp. programu. Názvy paliet definuje výrobca stroja (informujte sa v príručke pre stroj). Programy musia byť uložené v rovnakom adresári ako tabuľka paliet, inak musíte vložiť úplnú cestu k programu

Chod programu	Editácia tabuľky programu
Plynule	Machining method?
File:TNC:\DUMPPGM\PALETTE.P	
PAL FIX PGM	
Pallet ID:	PAL4-208-4
Method:	WORKPIECE/TOOL-ORIENTED
Status:	BLANK
Pallet ID:	PAL4-208-11
Method:	TOOL-ORIENTED
Status:	BLANK
Pallet ID:	PAL3-208-6
Method:	TOOL-ORIENTED
Status:	BLANK

PALETA PALETA POHLAD UPÍNACIA PLOCHA OBROBOK ORIENT. NÁSTROJ ORIENT.

- **PALPRESET** (voliteľná položka):
Číslo predvoľby z tabuľky predvoľby palety. Číslo predvoľby definované na tomto mieste interpretuje TNC ako vzťažný bod palety (položka **PAL** v stĺpci **PAL/PGM**). Predvoľba palety sa môže použiť na vyrovnanie mechanických rozdielov medzi paletami. Predvoľba palety sa môže automaticky aktivovať aj pri zmene palety
- **PRESET** (voliteľná položka):
Číslo predvoľby z tabuľky predvoľieb. Na tomto mieste definované číslo predvoľby interpretuje TNC buď ako vzťažný bod palety (položka **PAL** v stĺpci **PAL/PGM**), alebo ako vzťažný bod obrobnku (položka **PGM** v riadku **PAL/PGM**). Ak je na vašom stroji aktívna tabuľka predvoľby palety, potom používajte stĺpec **PRESET** len pre vzťažné body obrobnku
- **DÁTUM** (voliteľná položka):
Názov tabuľky nulových bodov. Tabuľky nulových bodov musia byť uložené v rovnakom adresári ako tabuľka paliet, inak musíte zadať úplný názov cesty tabuľky nulových bodov. Nulové body z tabuľky nulových bodov aktivujte v NC programe cyklom 7 **POSUNUTIE NULOVÉHO BODU**
- **X, Y, Z** (voliteľná položka, sú možné ďalšie osi):
Pri paletách a upnutiach sa naprogramované súradnice vzťahujú na nulový bod stroja. Pri NC programoch sa naprogramované súradnice vzťahujú na nulový bod paliet, resp. na nulový bod upnutia. Tieto položky prepisujú vzťažný bod, ktorý ste naposledy nastavili v ručnom prevádzkovom režime. Pomocou prídavnej funkcie M104 môžete posledný nastavený vzťažný bod aktivovať znovu. Po stlačení klávesu „Prevzatie skutočnej polohy“, zobrazí TNC okno, pomocou ktorého môžete nechať zapísať z TNC ako vzťažný bod rôzne body (pozri nasledujúcu tabuľku)

Poloha	Význam
Skutočné hodnoty	Zapísať súradnice aktuálnej polohy nástroja vzťahujúce sa na aktívny súradnicový systém
Referenčné hodnoty	Zapísať súradnice aktuálnej polohy nástroja vzťahujúce sa na nulový bod stroja
Namerané hodnoty SKUTOČNÉ	Zapísať súradnice vzťažného bodu, ktorý bol naposledy nasnímaný v ručnom prevádzkovom režime, vzťahujúce sa na aktívny súradnicový systém
Namerané hodnoty REF	Zapísať súradnice vzťažného bodu, ktorý bol naposledy nasnímaný v ručnom prevádzkovom režime, vzťahujúce sa na nulový bod stroja



Klávesmi so šípkami a klávesom ENT vyberte polohu, ktorú chcete prevziať. Potom vyberte softvérovým tlačidlom VŠETKY HODNOTY, aby TNC uložilo príslušné súradnice všetkých aktívnych osí do tabuľky paliet. Softvérovým tlačidlom AKTUÁLNA HODNOTA uloží TNC súradnice osí, na ktorej sa v tabuľke paliet práve nachádza svetlé pole.



Ak ste pred NC programom nenadefinovali žiadnu paletu, vzťahujú sa naprogramované súradnice na nulový bod stroja. Ak nenadefinujete žiaden zápis, zostáva aktívny ručne nastavený vzťahový bod.

- **SP-X, SP-Y, SP-Z** (voliteľná položka, sú možné ďalšie osi):
Pre osi môžete zadať bezpečnostné polohy, ktoré sa dajú načítať z makier NC pomocou SYSREAD FN18 ID510 NR 6. Pomocou SYSREAD FN18 ID510 NR 5 sa dá zistiť, či bola v stĺpci naprogramovaná nejaká hodnota. Posuv do uvedených polôh sa vykoná iba v prípade, ak budú tieto hodnoty prečítané v NC makrách a ak sa postupne naprogramujú.
- **CTID** (zápis vykoná TNC):
Kontextové identifikačné číslo prednastaví TNC a obsahuje poznámky o pokroku pri obrábaní. Ak sa tento zápis vymaže alebo zmení, nie je možné opätovné zahájenie obrábania
- **FIXTURE**
V tomto stĺpci môžete uviesť archív upínacích prostriedkov (súbor ZIP), ktorý má TNC automaticky aktivovať pri spracovaní tabuľky paliet. Archívy upínacích prostriedkov musíte archivovať pomocou správy upínacích prostriedkov (pozrite „Správa upínaní“ na strane 416)

Editačné funkcie v tabuľkovom režime	Softvérové tlačidlo
Vybrať začiatok tabuľky	
Vybrať koniec tabuľky	
Výber predchádzajúcej stránky tabuľky	
Výber nasledujúcej strany tabuľky	
Vložiť riadok na koniec tabuľky	
Vymazať riadok na konci tabuľky	



Editačné funkcie v tabuľkovom režime	Softvérové tlačidlo
Vybrať začiatok ďalšieho riadku	
Vložiť nastaviteľný počet riadkov na koniec tabuľky	
Editovať formát tabuľky	
Editačné funkcie v režime formulárov	Softvérové tlačidlo
Vybrať predchádzajúcu paletu	
Vybrať ďalšiu paletu	
Vybrať predchádzajúce upnutie	
Vybrať ďalšie upnutie	
Vybrať predchádzajúci obrobok	
Vybrať ďalší obrobok	
Prejsť na úroveň paliet	
Prejsť na úroveň upnutia	
Prejsť na úroveň obrobku	
Vybrať štandardný náhľad palety	
Vybrať detailný náhľad palety	
Vybrať štandardný náhľad upnutia	
Vybrať detailný náhľad upnutia	
Vybrať štandardný náhľad obrobku	



Editačné funkcie v režime formulárov	Softvérové tlačidlo
Vybrať detailný náhľad obrobku	OBROBOK DETAIL OBROBOK
Vložiť paletu	PALETA ULOŽIŤ
Vložiť upnutie	ŠTIEP. ULOŽIŤ
Vložiť obrobok	OBROBOK ULOŽIŤ
Vymazať paletu	PALETA ZMAZAŤ
Vymazať upnutie	ŠTIEP. ZMAZAŤ
Vymazať obrobok	OBROBOK VYMAZAŤ
Vymazať dočasnú pamäť	MEZII- PAMAŤ ZMAZAŤ
Obrábanie optimalizované pre nástroje	NASTROJ ORIENT.
Optimalizované obrábanie pre obrobok	OBROBOK ORIENT.
Spojenie, resp. oddelenie obrábaní	PREPOJENÝ ROZDELENÝ
Označiť rovinu ako prázdnu	VOLNÉ MIESTO
Označiť rovinu ako neobrobenú	POLOTOVAR



Vybrať súbor palet

- ▶ V prevádzkovom režime Uložiť/editovať program alebo Vykonávanie programu vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- ▶ Zobrazenie súborov typu .P: Stlačte softvérové tlačidlá VYBRAŤ TYP a UKÁZAŤ .P
- ▶ Klávesmi so šípkami vyberte tabuľku palet, alebo vložte meno pre novú tabuľku
- ▶ Výber potvrdte klávesom ENT

Vytvorenie súboru palet vstupným formulárom

Režim palety s obrábáním orientovaným na nástroje, resp. na obrobky sa člení do troch rovín:

- Rovina palet **PAL**
- Rovina upínania **FIX**
- Rovina obrobku **PGM**

V každej rovine je možný prechod do detailného náhľadu. V normálnom náhľade môžete stanoviť metódu obrábania a stav palety, upínania a obrobku. Pri editovaní existujúceho súboru palety sa zobrazia aktuálne vstupy. Na vytváranie súboru palet používajte detailný náhľad.



Súbor palet vytvárajte podľa konfigurácie stroja. Ak máte len jeden upínací prípravok s viacerými obrobkami, stačí definovať upínanie **FIX** s obrobkami **PGM**. Ak paleta obsahuje viac upínacích prípravkov, alebo ak sa na jedno upnutie obrába z viacerých strán, musíte definovať paletu **PAL** s príslušnými upínacími rovinami **FIX**.

Tlačidlom na rozdelenie obrazovky môžete prepínať medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom.

Grafická podpora vstupov do formulára nie je ešte k dispozícii.

Rôzne roviny vstupného formulára sú dostupné pomocou príslušných softvérových tlačidiel. V stavovom riadku je vo vstupnom formulári aktuálna rovina zvýraznená svetlým podkladom. Po prechode pomocou tlačidla na rozdelenie obrazovky do tabuľkového zobrazenia sa kurzor nachádza v rovnakej rovine ako vo vstupnom formulári.

Chod programu	Plynule	Editácia tabuľky programu
Machining method?		
File: TNC:\DUMPPGM\PALETTE.P		
PAL FIX PGM		
Pallet ID:	PAL4-206-4	
Method:	WORKPIECE/TOOL-ORIENTED	
Status:	BLANK	
Pallet ID:	PAL4-208-11	
Method:	TOOL-ORIENTED	
Status:	BLANK	
Pallet ID:	PAL3-208-6	
Method:	TOOL-ORIENTED	
Status:	BLANK	

PALETA PALETA POHLAD UPINACIA PLOCHA PALETA DETAIL PALETA PALETA VLOZI? OBROBK UVMAZA?

Nastavenie roviny palety

- **Ident. č. paliet:** Zobrazí sa názov palety
- **Metóda:** Môžete vybrať postupy obrábania **ORIENTOvané NA OBROBOK**, resp. **ORIENTOvané NA NÁSTROJ**. Vykonaný výber sa prevezme do príslušnej roviny obrobku a prepíše prípadne existujúce záznamy. V tabuľkovom náhľade sa objaví postup **ORIENTOvané NA OBROBOK** ako **WPO** a **ORIENTOvané NA NÁSTROJ** ako **TO**.



Záznam **ORIENT. NA OBR./NÁSTR.** sa nedá nastaviť softvérovým tlačidlom. Ten sa zobrazí iba v prípade, ak boli v rovine obrobku, resp. upnutia nastavené rôzne metódy obrábania pre obrobky.

Ak sa nastaví metóda obrábania v upínacej rovine, záznamy sa prevezmú do roviny obrobku a prípadne prepíšu doterajšie záznamy.

- **Stav:** Softvérovým tlačidlom **POLOVÝROBOK** sa paleta s príslušnými upnutiami, resp. obrobkami označí ako ešte neobrobená a do poľa Stav sa zaznamená **NEOBROBENÝ**. Ak chcete paletu pri obrábaní preskočiť, použite softvérové tlačidlo **VOLNÉ MIESTO** alebo **VYNECHAŤ**, v poli stav sa zobrazí **EMPTY**, resp. **SKIP**

Nastavenie detailov v rovine palety

- **Ident. č. paliet:** Vložte názov palety
- **Č. predvoľby:** Zadajte číslo predvoľby pre paletu
- **Nulový bod:** Vložte nulový bod pre paletu
- **NP tabuľka:** Vložte názov a cestu tabuľky nulového bodu pre obrobok. Vstup sa prevezme do roviny upínania a obrobku.
- **Bezpeč. výška:** (alternatívne): Bezpečná poloha pre jednotlivé osi vzťahujúca sa na paletu. Posuv do uvedených polôh sa vykoná iba v prípade, ak budú tieto hodnoty prečítané v NC makrách a ak sa postupne naprogramujú.

Chod programu Plynule Editácia tabuľky programu Machining method?

File:TNC:\DUMPPGM\PALETTE.P

PAL_FIX_PGM

Pallet ID:	PAL4-206-4
Method:	WORKPIECE/TOOL-ORIENTED
Status:	BLANK

Pallet ID:	PAL4-208-11
Method:	TOOL-ORIENTED
Status:	BLANK

Pallet ID:	PAL3-208-6
Method:	TOOL-ORIENTED
Status:	BLANK

PALETA PALETA POHLAD UPINACIA PLOCHA PALETA VLOZIŤ PALETA VLOZIŤ OBROBOK VYHAZAT'

Chod programu Plynule Editácia tabuľky programu Paliet / NC program?

File:TNC:\DUMPPGM\PALETTE.P

PAL_FIX_PGM

Pallet ID: PAL4-206-4

Datum: X120.238 Y202.94 Z20.326

Datum table: TNC:\RK\TEST\TABLE01.D

Cl. height: X Y Z100

PALETA PALETA POHLAD UPINACIA PLOCHA PALETA VLOZIŤ PALETA VLOZIŤ OBROBOK VYHAZAT'

Nastavenie roviny upínania

- **Upnutie:** Zobrazí sa číslo upínania, za lomkou je uvedený počet upnutí v tejto rovine
- **Metóda:** Môžete vybrať postupy obrábania **ORIENTOvané NA OBROBOK**, resp. **ORIENTOvané NA NÁSTROJ**. Vykonaný výber sa prevezme do príslušnej roviny obrobku a prepíše prípadne existujúce záznamy. V tabuľkovom náhľade sa objaví záznam **ORIENTOvané NA OBROBOK** ako **WPO** a **ORIENTOvané NA NÁSTROJ** ako **TO**.
Softvérovým tlačidlom **SPOJIŤ/ODDELIŤ** označíte upnutia, ktoré sa pri obrábaní orientovanom na nástroj zohľadnia vo výpočte pre pracovný chod. Spojené upnutia sú označené prerušovanou deliacou čiarou, oddelené upnutia neprerušovanou priamkou. V tabuľkovom náhľade sú spojené obrobky označené v stĺpci **METÓDA** ako **CTO**.



Záznam **ORIENT. NA OBR./NÁSTR.** sa nedá nastaviť softvérovým tlačidlom, ten sa zobrazí iba v prípade, ak boli v rovine obrobku pre obrobky nastavené rôzne metódy obrábania.

Ak sa nastaví metóda obrábania v upínacej rovine, záznamy sa prevezmú do roviny obrobku a prípadne prepíšu doterajšie záznamy.

- **Stav:** Softvérovým tlačidlom **POLOVÝROBOK** sa upnutie s príslušnými obrobkami označí ako ešte neobrobené a do poľa **Stav** sa zaznamená **NEOBROBENÝ**. Ak chcete upnutie pri obrábaní preskočiť, použite softvérové tlačidlo **VOĽNÉ MIESTO** alebo **VYNECHAŤ**, v poli **stav** sa zobrazí **EMPTY**, resp. **SKIP**

Chod programu Pivnuie		Editácia tabuľky programu Machining method?	
Pallet ID: PAL4-206-4			
PAL		FIX	PGM
Fixture:	1/4	Method:	WORKPIECE-ORIENTED
Status:	BLANK	Status:	BLANK
Fixture:	2/4	Method:	TOOL-ORIENTED
Status:	BLANK	Status:	BLANK
Fixture:	3/4	Method:	WORKPIECE/TOOL-ORIENTED
Status:	BLANK	Status:	BLANK

STIEP. ↑

STIEP. ↓

POHLAD
PŁOCHA
PALETY

POHLAD
PŁOCHA
OBROBKU

STIEP.
DETAIL
STIEP.

STIEP.
ULOZIŤ

STIEP.
ZHAZAŤ



Nastavenie detailov v rovine upínania

- **Upnutie:** Zobrazí sa číslo upínania, za lomkou je uvedený počet upnutí v tejto rovine
- **Nulový bod:** Vložte nulový bod pre upnutie
- **NP tabuľka:** Vložte názov a cestu tabuľky nulového bodu, ktorá je platná pre obrábanie obrobku. Vstup sa prevezme do roviny obrobku.
- **NC makro:** Pri obrábaní orientovanom na nástroje sa namiesto normálneho makra na výmenu nástrojov vykoná makro TCTOOLMODE.
- **Bezp. Výška:** (alternatívne): Bezpečná poloha pre jednotlivé osi vzťahujúca sa na upnutie



Pre osi sa môžu nastaviť bezpečnostné polohy, ktoré sa dajú prečítať z makier NC pomocou SYSREAD FN18 ID510 NR 6. Pomocou SYSREAD FN18 ID510 NR 5 sa dá zistiť, či bola v stĺpci naprogramovaná nejaká hodnota. Posuv do uvedených polôh sa vykoná iba v prípade, ak budú tieto hodnoty prečítané v NC makrách a ak sa postupne naprogramujú

Chod programu Plynule Editácia tabuľky programu Datum?

Pallet ID: PAL4-206-4
PAL FIX PGM

Fixture: 1/4
Datum: X50 Y10 Z22.5

Datum table: TNC:\RK\TEST\TABLE01.0
NC macro:
Cl. height: X Y Z100

STIEP. STIEP. POHLAD POHLAD STIEP. STIEP. STIEP.
↑ ↓ PLOCHA PLOCHA DETAIL VLOZIť ZMAZIť
PALETY OBROBKU STIEP.

S100% OFF ON

Nastavenie roviny obrobku

- **Obrobok:** Zobrazí sa číslo obrobku, za lomkou je uvedený počet obrobkov v tejto upínacej rovine
- **Metóda:** Môžete vybrať postupy obrábania WORKPIECE ORIENTED (ORIENTOVANÉ NA OBROBOK), resp. TOOL ORIENTED (ORIENTOVANÉ NA NÁSTROJ). V tabuľkovom náhľade sa objaví záznam ORIENTOVANÉ NA OBROBOK ako **WPO** a ORIENTOVANÉ NA NÁSTROJ ako **TO**. Softvérovým tlačidlom SPOJIŤ/ODDELIŤ označíte obrobky, ktoré sa pri obrábaní orientovanom na nástroj zohľadnia vo výpočte pre pracovný chod. Spojené obrobky sú označené prerušovanou deliacou čiarou oddelené obrobky neprerušovanou priamkou. V tabuľkovom náhľade sú spojené obrobky označené v stĺpci METÓDA ako **CTO**.
- **Stav:** Softvérovým tlačidlom POLOVÝROBOK sa obrobok označí ako ešte neobrobený a do poľa Stav sa zaznamená NEOBROBENÝ. Ak chcete obrobok pri obrábaní preskočiť, použite softvérové tlačidlo VOLNÉ MIESTO alebo VYNECHAŤ, v poli stav sa zobrazí **EMPTY**, resp. **SKIP**



Nastavte metódu a stav v paletovej, resp. v upínacej rovine, vstup bude prevzatý pre všetky príslušné obrobky.

Pri viacerých variantoch obrobkov v jednej rovine by sa obrobky jedného variantu mali uvádzať za sebou. Pri obrábaní orientovanom na nástroje môžete obrobky každého variantu označiť softvérovým tlačidlom SPOJIŤ/ODDELIŤ a obrábať ich skupinovo.

Nastavenie detailov v rovine obrobku

- **Obrobok:** Zobrazí sa číslo obrobku, za lomkou je uvedený počet obrobkov v tejto upínacej, resp. paletovej rovine
- **Nulový bod:** Vložte nulový bod pre obrobok
- **NP tabuľka:** Vložte názov a cestu tabuľky nulového bodu, ktorá je platná pre obrábanie obrobku. Ak používate pre všetky obrobky rovnakú tabuľku nulových bodov, vložte názov s cestou do paletovej, resp. upínacej roviny. Vstup sa preberie automaticky do roviny obrobku.
- **NC program:** Vložte cestu k programu NC, ktorý je potrebný na obrábanie obrobku
- **Bezpečná výška:** (alternatívne): Bezpečná poloha pre jednotlivé osi vzťahujúca sa na obrobok. Posuv do uvedených polôh sa vykoná iba v prípade, ak budú tieto hodnoty prečítané v NC makrách a ak sa postupne naprogramujú.



Priebeh obrábania orientovaného na nástroje



TNC vykoná obrábanie orientované na nástroje iba v prípade, ak bolo vybrané metódou ORIENTOVANÉ NA NÁSTROJE, a preto je v tabuľke záznam TO, resp. CTO.

- TNC rozpozná podľa záznamu TO, resp. CTO v poli Metóda, že za týmito riadkami musí nasledovať optimalizované obrábanie.
- Správa paliet spustí NC program, ktorý sa nachádza v riadku so záznamom TO
- Prvý obrobok sa obrába, kým sa nevyskytne ďalšie TOOL CALL. V špeciálnom makre na výmenu nástroja sa vykoná odsunutie od obrobku
- V stĺpci W-STATE sa záznam NEOBROBENÝ zmení na INCOMPLETE (NEDOKONČENÉ) a do poľa CTID zaznamená TNC hodnotu hexadecimálnym spôsobom



Hodnota zaznamenaná do poľa CTID predstavuje pre TNC jednoznačnú informáciu o postupe obrábania. Ak sa táto hodnota vymaže alebo zmení, nie je možné ďalšie obrábanie alebo predbežný výstup, resp. opätovný vstup.

- Všetky ďalšie riadky súboru palety, ktoré majú v poli METÓDA označenie CTO, sa spracujú rovnakým spôsobom ako prvý obrobok. Obrábanie obrobkov môže prebiehať aj v niekoľkých upnutiach.
- TNC vykonáva s ďalším nástrojom ďalšie obrábacie kroky, ktoré znovu začínajú od riadku so záznamom TO, a to v nasledujúcich situáciách:
 - v poli PAL/PGM nasledujúceho riadku by sa vyskytoval záznam PAL
 - v poli METÓDA nasledujúceho riadku by sa vyskytoval záznam TO alebo WPO
 - V už spracovaných riadkoch sa v poli METÓDA nachádzajú ešte záznamy, ktoré nemajú stav PRAZDNY alebo UKONČENÉ
- Na základe hodnoty zaznamenatej v poli CTID bude NC program ďalej pokračovať na uloženom mieste. Výmena nástroja sa spravidla vykoná pri prvom dieľci, pri ďalších obrobkoch TNC výmenu nástrojov potlačí
- Záznam v poli CTID sa pri každom obrábacom kroku aktualizuje. Ak sa v NC programe spracuje END PGM alebo M2, prípadný existujúci záznam sa vymaže a do poľa Stav obrábania sa zaznamená UKONČENÉ.

- Ak majú všetky obrobky v jednej skupine záznamov s TO, resp. CTO stav UKONČENÉ, spracujú sa v súbore paliet ďalšie riadky



Pri prebehnutí bloku je možné len obrábanie orientované na obrobky. Nasledujúce dielce sa obrobia podľa zaznamenej metódy.

Hodnota zaznamenaná do poľa CT-ID zostáva zachovaná maximálne 2 týždne. V tejto dobe môžete pokračovať v obrábaní na uloženom mieste. Následne sa táto hodnota vymaže, aby sa zabránilo hromadeniu dát na pevnom disku.

Zmena prevádzkového režimu je povolená po spracovaní skupiny so záznamami s TO, resp. CTO.

Povolené nie sú nasledujúce funkcie:

- prepínanie rozsahu posuvov,
- posunutie nulového bodu PLC.
- M118

Zatvorenie súboru paliet

- ▶ Výber správy súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- ▶ Výber iného typu súboru: Stlačte softvérové tlačidlo VYBRAŤ TYP a softvérové tlačidlo pre požadovaný typ súborov, napr. ZOBRAZIŤ .H
- ▶ Vyberte požadovaný súbor

Spracovať súbor paliet



V parametri stroja 7683 určíte, či sa má tabuľka paliet spracovať po blokoch alebo plynulo (pozrite „Všeobecné parametre používateľa“ na strane 696).

Ak je pomocou parametra stroja 7246 aktivovaná kontrola použitia nástroja, môžete preveriť dobu životnosti všetkých nástrojov používaných v palete (pozrite „Skúška použitia nástroja“ na strane 200).

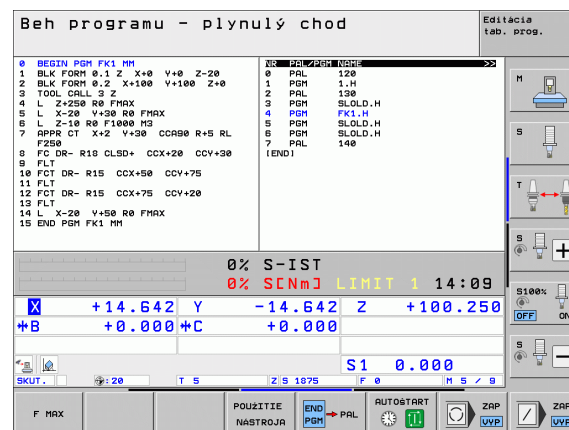
- ▶ V prevádzkovom režime Vykonávanie programu po blokoch alebo Krokovanie programu vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- ▶ Zobrazenie súborov typu .P: Stlačte softvérové tlačidlá VYBRAŤ TYP a UKÁZAŤ .P
- ▶ Tabuľku paliet vyberte klávesmi so šípkami a výber potvrdte klávesom ENT
- ▶ Spracovanie tabuľky paliet: Stlačte kláves NC-Start, TNC spracuje palety podľa definície v parametri stroja 7683



Rozdelenie obrazovky pri spracovaní tabuľky paliet

Ak chcete vidieť súčasne obsah programu a obsah tabuľky paliet, vyberte rozdelenie obrazovky PROGRAM + PALETA. Počas spracovania zobrazuje TNC v ľavej polovici obrazovky program a na pravej strane obrazovky paletu. Na zobrazenie obsahu programu pred spracovaním, postupujte takto:

- Vyberte tabuľku paliet
- Klávesmi so šípkami vyberte program, ktorý chcete skontrolovať
- Stlačte softvérové tlačidlo OTVORIŤ PROGRAM: TNC zobrazí vybraný program na obrazovke. Klávesmi so šípkami môžete momentálne listovať v programe
- Návrat do tabuľky paliet: Stlačte softvérové tlačidlo KONIEC PGM





14

**Ručná prevádzka a
nastavenie**



14.1 Zapnutie, vypnutie

Zapnutie



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

Zapnite prívod napätia TNC a stroja. Potom TNC zobrazí nasledujúci dialóg:

TEST PAMÄTE

Pamäť TNC sa automaticky preskúša

PRERUŠENIE PRÚDU



Hlásenie TNC, vyskytlo sa prerušenie prúdu - vymazať hlásenie

PRELOŽIŤ PROGRAM PLC

Program PLC TNC sa automaticky preloží

CHÝBA RIADIACE NAPÄTIE PRE RELÉ



Zapnúť riadiace napätie. TNC preskúša funkciu núdzového vypínania

RUČNÝ REŽIM PREBEHNUTIE REFERENČNÝCH BODOV



Prebehnutie referenčných bodov vykonajte v prednastavenom poradí: Pre každú os stlačte externé tlačidlo ŠTART alebo



Prebehnutie referenčných bodov vykonajte v ľubovoľnom poradí: Pre každú os stlačte externé smerové tlačidlo a pridržte ho, kým neprejde referenčný bod



Ak je váš stroj vybavený absolútnymi meracími prístrojmi, odpadne prechádzanie referenčných značiek. V takom prípade je TNC okamžite po zapnutí ovládacieho napätia schopné funkcie.

Ak je váš stroj vybavený inkrementálnymi meracími prístrojmi, môžete aktivovať monitorovanie oblasti posuvu už pred nabehnutím na referenčný bod stlačením softvérového tlačidla MONIT. SW KONC. SP.. Túto funkciu vám môže poskytnúť váš výrobca špecificky pre os. Nezabudnite, že po stlačení softvérového tlačidla nemusí byť monitorovanie oblasti posuvu aktívne vo všetkých osiach. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Pred spustením chodu programu skontrolujte nastavenie referencií pre všetky osi. TNC zastaví obrábanie, ak má spracovať NC blok s osou bez nastavených referencií.

TNC je teraz schopné funkcie a nachádza sa v prevádzkovom režime Ručná prevádzka.



Referenčné body musíte prechádzať len vtedy, ak chcete posunúť osi stroja. Ak chcete len editovať alebo testovať programy, potom po zapnutí ovládacieho napätia zvolte prevádzkový režim Uložiť/Editovať program alebo Test programu.

Referenčné body môžete potom prejsť dodatočne. Nato stlačte v prevádzkovom režime Ručná prevádzka softvérové tlačidlo NÁBEH NA REF. BOD.



Prechádzanie referenčných bodov pri otočenej rovine obrábania

Prechádzať referenčné body v pootočenom súradnicovom systéme je možné cez externé tlačidlá smerovania osí. Na to musí byť funkcia „Otočiť rovinu obrábania“ aktívna v ručnom režime, pozrite „Aktivácia ručného natočenia“, strana 610. TNC potom pri stlačení niektorého tlačidla smerovania osi interpoluje príslušné osi.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Dbajte na to, aby sa hodnoty uhlov, ktoré sú zapísané v menu, zhodovali so skutočnými uhlami osi natočenia.

Pokiaľ je k dispozícii, môžete osi presúvať aj v aktuálnom smere osi nástroja (pozrite „Uložte aktuálny smer osi nástroja ako aktívny smer obrábania (funkcia FCL 2)“ na strane 611).



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak používate túto funkciu, potom musíte pri meraciach prístrojoch, ktoré nie sú absolútne, potvrdiť polohu osi otáčania, ktorú potom TNC zobrazí v niektorom prekryvacom okne. Zobrazená poloha zodpovedá poslednej polohe osí otáčania, ktorá bola aktívna pred vypnutím.

Pokiaľ je aktívna niektorá z oboch predtým aktívnych funkcií, tlačidlo NC-ŠTART nemá žiadnu funkciu. TNC vydá príslušné hlásenie chyby.

Vypnutie

Aby ste zabránili strateniu údajov pri vypnutí, musíte operačný systém TNC vypnúť cielene:

- Zvoľte prevádzkový režim Ručne



- Zvoľte funkciu na vypnutie, ešte raz potvrdte softvérovým tlačidlom ÁNO
- Ak TNC zobrazí v niektorom prekryvacom okne text **Teraz můžete vypnúť**, můžete prerušíť přívod elektrického proudu do TNC



Svojevolné vypnutie TNC môže viesť k strate údajov!

Pamätajte na to, že stlačenie tlačidla END (KONIEC) po vypnutí riadenia povedie k jeho reštartovaniu. Aj vypnutie počas reštartovania môže viesť k strate dát!



14.2 Prechádzanie osí stroja

Upozornenie



Prechádzanie pomocou externých smerových tlačidiel je závislé od stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Prechádzanie osí s externými smerovými tlačidlami



Zvoľte prevádzkový režim Ručná prevádzka



Stlačte a pridržte externé smerové tlačidlo tak dlho, pokiaľ sa má os prechádzať, alebo



Plynulé prechádzanie osi: Pridržte stlačené externé smerové tlačidlo a krátko stlačte externé tlačidlo START



Zastavenie: Stlačte externé tlačidlo STOP

Oboma metódami môžete prechádzať aj viaceré osi súčasne. Posuv, ktorým sa osi presúvajú, zmeníte softvérovým tlačidlom F, pozrite „Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M”, strana 572.

Krokové polohovanie

Pri krokovom polohovaní TNC prechádza os stroja o vami stanovenú veľkosť kroku.



Zvoľte prevádzkový režim Ručne alebo El. ručné koliesko



Prepnutie lišty softvérových tlačidiel



Vyberte krokové polohovanie: Prepnite softvérové tlačidlo ROZMER KROKU na ZAP.

PRÍSUV =



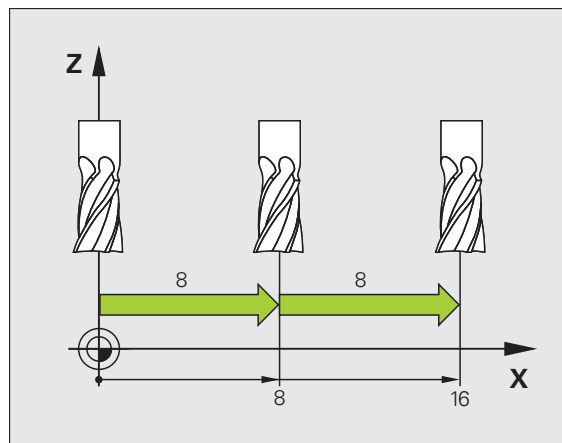
Vložte prísuv v mm a potvrdte ho klávesom ZADANIE



Stlačte externé smerové tlačidlo: ľubovoľne časté polohovanie



Maximálna možná hodnota zadania pre prísuv je 10 mm.



Posuv elektronickým ručným kolieskom

iTNC podporuje posuv pomocou nasledujúcich nových elektronických ručných koliesok:

- HR 520:
Ručné koliesko s kompatibilnými prívodmi k HR 420 s displejom, káblový prenos dát
- HR 550 FS:
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 len autorizovaný servisný personál, a to aj v prípade, ak je to možné bez nástroja!

Stroj zapínajte zásadne so zapojeným ručným kolieskom!

Ak chcete prevádzkovať váš stroj bez zapojeného ručného kolieska, odpojte kábel zo stroja a otvorenú zásuvku zaistite krytkou!



Výrobca vášho stroja vám môže poskytnúť prídavné funkcie pre ručné kolieska HR 5xx. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.



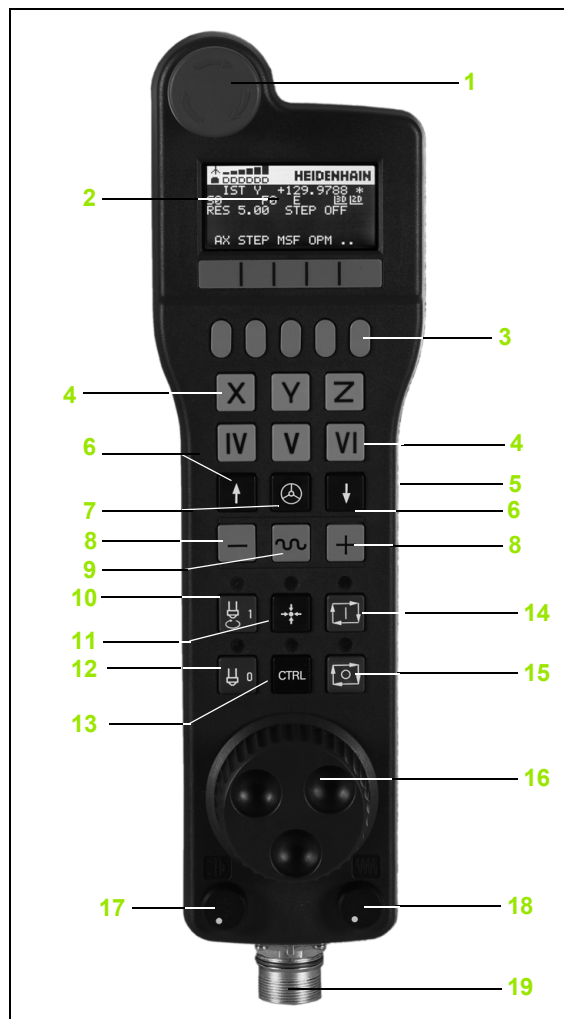
Ručné koliesko HR 5xx sa odporúča, ak chcete použiť funkciu interpolácia ručného kolieska vo virtuálnej osi (pozrite „Virtuálna os VT“ na strane 432).

Prenosné ručné kolieska HR 5xx sú vybavené displejom, na ktorom TNC zobrazuje rôzne informácie. Okrem toho môžete softvérovými tlačidlami ručného kolieska vykonávať dôležité nastavovacie funkcie, napr. stanovenie vzťažných bodov alebo zadanie a vykonanie funkcií M.

Len čo budete mať aktivované ručné koliesko pomocou aktivačného tlačidla ručného kolieska, už nie je možné žiadne ovládanie cez ovládací pult. TNC zobrazí tento stav na svojej obrazovke pomocou prekryvacieho okna.

Ručné kolieska HR 5xx majú nasledujúce ovládacie prvky:

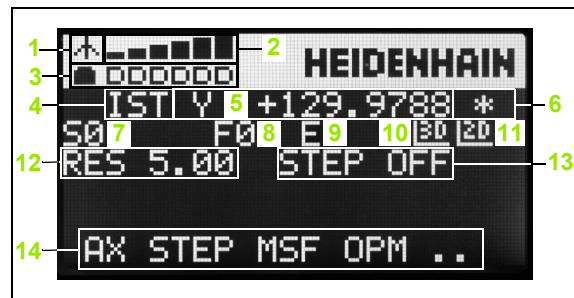
- 1 Tlačidlo NÚDZOVÉHO VYPNUTIA
- 2 Displej ručného kolieska pre zobrazenie stavu a výber funkcií, ďalšie informácie k tomu: Pozrite „Displej ručného kolieska“ na strane 564.
- 3 Softvérové tlačidlá
- 4 Tlačidlá na výber osí môže výrobca stroja zameniť podľa konfigurácie osí
- 5 Potvrdzovacie tlačidlo
- 6 Tlačidlá so šípkou na definíciu citlivosti ručného kolieska
- 7 Aktivačné tlačidlo ručného kolieska
- 8 Smerové tlačidlá, v ktorých TNC prechádza zvolenú os
- 9 Interpolácia rýchloposuvu pre smerové tlačidlo
- 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 pre špeciálne funkcie (funkcia závislá od stroja, tlačidlo zameniteľné výrobcom stroja)
- 14 Štart NC (funkcia závislá od stroja, tlačidlo zameniteľné výrobcom stroja)
- 15 Zastavenie NC (funkcia závislá od stroja, tlačidlo zameniteľné výrobcom stroja)
- 16 Ručné koliesko
- 17 Potenciometer otáčok vretena
- 18 Potenciometer posuvu
- 19 Káblová prípojka, odpadá pri bezdrôtovom ručnom koliesku HR 550 FS



Displej ručného kolieska

Displej ručného kolieska (pozrite obr.) má hlavičku a 6 stavových riadkov, v ktorých TNC zobrazuje nasledujúce informácie.

- 1 Len pri bezdrôtovom ručnom koliesku HR 550 FS:**
Zobrazuje, či sa ručné koliesko nachádza v dokovacej stanici, alebo či je aktívne v bezdrôtovom režime
- 2 Len pri bezdrôtovom ručnom koliesku HR 550 FS:**
Zobrazenie intenzity poľa, 6 pásikov = maximálna intenzita poľa
- 3 Len pri bezdrôtovom ručnom koliesku HR 550 FS:**
Stav nabitia akumulátora, 6 pásikov = maximálne nabitie Počas nabíjania prebieha jeden pásik zľava doprava
- 4 SKUTOČNÁ:** Typ zobrazenia polohy
- 5 Y+129.9788:** Poloha vybranej osi
- 6 *:** STIB (ovládanie v prevádzke); prebieha vykonávanie programu, alebo pohyb osi
- 7 S0:** Aktuálne otáčky vretena
- 8 F0:** Aktuálny posuv, s ktorým sa momentálne presúva zvolená os
- 9 E:** Vyskytlo sa chybové hlásenie
- 10 3D:** Je aktívna funkcia Otočiť rovinu obrábania
- 11 2D:** Je aktívna funkcia Základné natočenie
- 12 RES 5.0:** Aktívne rozlíšenie ručného kolieska. Dráha v mm/otáčky (°/otáčky osi otáčania), ktorú prejde zvolená os pri jednom otočení ručného kolieska
- 13 KROK ON, resp. OFF:** Je aktívne, resp. neaktívne krokové polohovanie. Pri aktívnej funkcii zobrazí TNC dodatočne aktívny krok posuvu
- 14** Lišta softvérových tlačidiel: Výber rôznych funkcií, popis je v nasledujúcich odsekoch



Zvláštnosti bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS



Bezdrôtové spojenie nevykazuje v dôsledku množstva možných rušivých vplyvov identickú spoľahlivosť ako káblové spojenie. Pred použitím bezdrôtového kolieska preto skontrolujte príp. existenciu rušení vytváraných inými bezdrôtovými účastníkmi v okolí stroja. Táto kontrola týkajúca sa dostupných rádiových frekvencií, resp. kanálov sa odporúča pre všetky priemyselné bezdrôtové systémy.

Pri nepoužívaní HR 550 vždy uložte ručné koliesko do určeného držiaka. Dosiahnete tým, že pomocou kontaktnej lišty na zadnej strane bezdrôtového kolieska bude zaistená vďaka regulácii nabíjania permanentná prevádzková pohotovosť 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.

Rešpektujte pokyny týkajúce sa konfigurácie bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS (pozrite „Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS“ na strane 692)



Pozor, nebezpečenstvo pre operátora a stroj!

Z bezpečnostných dôvodov musíte bezdrôtové ručné koliesko a držiak ručného kolieska vypnúť najneskôr po 120 hodinách, aby mohol TNC vykonať pri opätovnom zapnutí test funkčnosti!

Ak prevádzkujete vo svojej prevádzke viacero strojov s bezdrôtovými ručnými kolieskami, musíte ručné kolieska a držiaky ručných koliesok tvoriace pár označiť tak, aby sa dali jednoznačne identifikovať ako pár (napr. farebnými nálepkami alebo číslovaním). Označenia musia byť umiestnené na bezdrôtovom ručnom koliesku a 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 550 je vybavené akumulátorom. Ak je ručné koliesko uložené v držiaku ručného kolieska (pozrite obrázok), prebieha nabíjanie akumulátora.

Akumulátor umožňuje 8-hodinovú prevádzku HR 550 FS, potom sa musí nabiť. Pri nepoužívaní sa však zásadne odporúča odloženie ručného kolieska do držiaka ručného kolieska.

Po uložení ručného kolieska do držiaka ručného kolieska dochádza k internému prepnutiu do káblového režimu. V takomto stave môžete používať ručné koliesko, aj keby bolo úplne vybité. Funkcie sú pritom identické ako v bezdrôtovom režime.



V prípade úplného vybitia ručného kolieska trvá jeho úplné nabitie v držiaku ručného kolieska cca. 3 hodiny.

Pravidelne čistite kontakty **1** držiaka ručného kolieska a ručného kolieska na zaistenie ich funkcie.

Prenosový rozsah rádiovéj trasy je dimenzovaný veľkoryso. Ak by sa aj napriek tomu stalo, že dosiahnete okraj prenosovej trasy – napr. pri veľmi veľkých strojoch – bude vás HR 550 FS včas varovať neprehliadnuteľnou vibračnou výstrahou. V takomto prípade musíte zmenšiť vzdialenosť od držiaka ručného kolieska, do ktorého je integrovaný rádiový prijímač.



Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Ak rádiová trasa už neumožňuje neprerušiteľnú prevádzku, aktivuje TNC automaticky núdzové vypnutie. Môže k tomu dôjsť aj počas obrábania. Zachovávajúte čo najkratšiu vzdialenosť od držiaka ručného kolieska a v prípade nepoužívania ručného kolieska ho vždy uložte do držiaka ručného kolieska!



Potom ako TNC aktivoval núdzové vypnutie, musíte znovu aktivovať ručné koliesko. Postupujte pritom nasledovne:

- ▶ Vyberte prevádzkový režim Uložiť/editovať program
 - ▶ Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD
 - ▶ Prepnete lištu softvérových tlačidiel
- NASTAVIŤ
BEZD. RUČ.
KOLIESKO

 - ▶ Vyberte konfiguračné menu pre bezdrôtové ručné koliesko: Stlačte softvérové tlačidlo NASTAVIŤ BEZDRÔTOVÉ RUČNÉ KOLIESKO
 - ▶ Tlačidlom **Spustiť ručné koliesko** znovu aktivujte bezdrôtové ručné koliesko
 - ▶ Uloženie konfigurácie a zatvorenie konfiguračného menu: Stlačte tlačidlo **KONIEC**

Na uvedenie ručného kolieska do prevádzky a jeho konfiguráciu je v prevádzkovom režime MOD k dispozícii príslušná funkcia (pozrite „Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS“ na strane 692)

Zvoľte os, ktorá sa má prechádzať

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 nie je virtuálna os VT priradená tlačidlu na výber, postupujte nasledovne:

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F1 (**AX**): TNC zobrazí na displeji ručného kolieska všetky aktívne osi. Momentálne aktívna os bliká
- ▶ Požadovanú os, napr. os VT, vyberte softvérovými tlačidlami ručného kolieska F1 (->) alebo F2 (<-) a výber potvrdte softvérovým tlačidlom ručného kolieska F3 (**OK**)

Nastavenie citlivosti ručného kolieska

Citlivosť ručného kolieska určuje, akú dráhu má prejsť os za otáčku ručného kolieska. Definovateľné citlivosti sú pevne nastavené a dajú sa zvoliť priamo šípkovými tlačidlami ručného kolieska (len ak nie je aktívna kroková voľba).

Nastaviteľné citlivosti: 0,01/0,02/0,05/0,1/0,2/0,5/1/2/5/10/20
[mm/otáčka, resp. stupeň/otáčka]



Posuv osí



Aktivovanie ručného kolieska: Stlačte tlačidlo ručného kolieska na HR 5xx: TNC môžete teraz ovládať len pomocou HR 5xx, TNC zobrazí na obrazovke TNC prekryvacie okno s textom upozornenia

Príp. vyberte požadovaný prevádzkový režim softvérovým tlačidlom OPM (pozrite „Zmena prevádzkového režimu“ na strane 570)

Príp. podržte stlačené potvrdzovacie tlačidlá



Na ručnom koliesku vyberte os, ktorá sa má posúvať. Príp. softvérovými tlačidlami vyberte prídavné osi



Posúvať aktívnu os v smere +, alebo



posúvať aktívnu os v smere -



Deaktivujte ručné koliesko: Stlačte tlačidlo ručného kolieska na HR 5xx: TNC môžete teraz ovládať ovládacím panelom

Nastavenia potenciometra

Po aktivácii ručného kolieska sú naďalej aktívne potenciometre ovládacieho panela stroja. Ak chcete využiť potenciometer na ručnom koliesku, postupujte nasledovne:

- ▶ Stlačte tlačidlá CTRL a ručné koliesko na HR 5xx, TNC zobrazí na displeji ručného kolieska menu softvérových tlačidiel na výber potenciometra
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo HW na aktiváciu potenciometra ručného kolieska

Len čo máte aktívny potenciometer ručného kolieska, musíte pred ukončením voľby ručného kolieska znovu aktivovať potenciometre ovládacieho poľa stroja. Postupujte nasledovne:

- ▶ Stlačte tlačidlá CTRL a ručné koliesko na HR 5xx, TNC zobrazí na displeji ručného kolieska menu softvérových tlačidiel na výber potenciometra
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo KBD, aby ste aktivovali potenciometer na ovládacom poli stroja.

Krokové polohovanie

Pri krokovom polohovaní prechádza TNC momentálne aktívnu os ručného kolieska o vami stanovenú veľkosť kroku:

- ▶ 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, TNC zvýši číselný krok pri zmene desatinného miesta o faktor 10. Ďalším stlačením tlačidla CTRL sa zvýši číselný krok na 1. Najmenšia možná veľkosť kroku je 0,0001 mm, najväčšia veľkosť kroku je 10 mm
- ▶ Prevezmite zvolenú veľkosť kroku softvérovým tlačidlom 4 (**OK**)
- ▶ Tlačidlom ručného kolieska +, resp. presuňte aktívnu os ručného kolieska v príslušnom smere

Zadajte prídavné funkcie M

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F3 (**MSF**)
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F1 (**M**)
- ▶ Zvoľte želané číslo funkcie M stlačením tlačidiel F1 alebo F2
- ▶ Prídavnú funkciu M vykonajte stlačením tlačidla Štart NC



Zadávanie počtu otáčok vretena S

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F3 (**MSF**)
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F2 (**S**)
- ▶ Zvoľte želané otáčky stlačením tlačidiel F1 alebo F2 Ak podržíte stlačené príslušné tlačidlo, TNC zvýši číselný krok pri zmene desatinnej čiarky vždy o faktor 10. Ďalším stlačením tlačidla CTRL sa číselný krok zvýši na 1 000
- ▶ Aktivujte nové otáčky S tlačidlom 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, TNC zvýši číselný krok pri zmene desatinnej čiarky vždy o faktor 10. Ďalším stlačením tlačidla CTRL sa číselný krok zvýši na 1 000
- ▶ Nový posuv F prevezmite softvérovým tlačidlom ručného kolieska F3 (**OK**)

Vložiť vzťažný bod

- ▶ 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 želaný prevádzkový režim
 - MAN: Ručná (manuálna) prevádzka
 - MDI: Polohovanie s ručným zadávaním
 - SGL: Krokovanie programu
 - RUN: Vykonávanie programu plynulo

Vytvoriť kompletný blok L



Výrobca vášho stroja môže obsadiť tlačidlo ručného kolieska „Generovať blok NC“ ľubovoľnou funkciou, rešpektujte príručku stroja.



Funkciou MOD definujete hodnoty osí, ktoré sa majú prebrať do niektorého bloku NC (pozrite „Výber osí na generovanie bloku L“ na strane 681).

Ak neboli zvolené žiadne osi, zobrazí TNC chybové hlásenie **Nie je vybraná os**

- ▶ Vyberte prevádzkový režim **Polohovanie s ručným zadávaním**
- ▶ Príp. zvolte šípkovými tlačidlami na klávesnici TNC blok NC, za ktorý chcete vložiť nový blok L
- ▶ Aktivácia ručného kolieska
- ▶ Stlačte tlačidlo ručného kolieska „Generovať NC blok“: TNC vloží kompletný blok L, ktorý obsahuje všetky polohy osí, vybrané pomocou funkcie MOD

Funkcie v prevádzkových režimoch Beh programu

V prevádzkových režimoch Beh programu môžete vykonávať nasledujúce funkcie:

- Štart NC (tlačidlo ručného kolieska Štart NC)
- Stop NC (tlačidlo ručného kolieska Stop NC)
- Po stlačení Zastavenie NC: Interné zastavenie (softvérové tlačidlá ručného kolieska **MOP** a potom **Stop**)
- Po stlačení Zastavenie 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 obrazovky (pozrite „Opätovný nábeh na obrys“ na strane 646)
- Zap./vyp. funkcie Natočenie roviny obrábania (softvérové tlačidlá ručného kolieska **MOP** a potom **3D**)



14.3 Otáčky vretena S, posuv F a přídatná funkcia M

Použitie

V prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko zadávate softvérovými tlačidlami otáčky vretena S, posuv F a prídatnú funkciu M. Prídatné funkcie sú popísané v „7. Programovanie: Prídatné funkcie“.



Výrobca stroja stanoví, ktoré prídatné funkcie M môžete využívať a akú majú funkciu.

Zadávanie hodnôt

Otáčky vretena S, prídatná funkcia M

S

Zvoľte zadanie otáčok vretena: Softvérové tlačidlo S

OTÁČKY VREtena S=

1000



Zadajte otáčky vretena a prevezmite externým tlačidlom ŠTART.

Spustíte otáčanie vretena so zadaným počtom otáčok S s prídatnou funkciou M. Prídatnú funkciu M zadáte rovnakým spôsobom.

Posuv F

Zadanie posuvu F musíte potvrdiť tlačidlom ENT namiesto externého tlačidla ŠTART.

Pre posuv F platí:

- Ak je zadané $F=0$, je aktívny najmenší posuv z MP1020
- F zostáva zachovaný aj po prerušení prúdu

Zmena otáčok vretena a posuvu

Pomocou otočného tlačidla Override pre otáčky vretena S a posuv F sa dá zmeniť nastavená hodnota od 0 % do 150 %.



Otočné tlačidlo Override pre otáčky vretena účinkuje len u strojov s plynulým pohonom vretena.



14.4 Zadajte vzťahný bod bez snímacieho systému

Upozornenie



Zadajte vzťahný bod so snímacím systémom: (pozrite stranu 597).

Pri vložení vzťahného bodu vložte zobrazenie TNC na súradnice niektorej známej polohy obrobku.

Príprava

- ▶ Upnite a vyrovnajte obrobok
- ▶ Zameňte nulový nástroj so známym polomerom
- ▶ Ubezpečte sa, že TNC zobrazuje skutočné polohy



Zadanie vzťahného bodu osovými tlačidlami



Ochranné opatrenie

Ak sa povrch obrobku nesmie doškriabať, položí sa na obrobok plech známej hrúbky d . Pre vzťahný bod potom zadajte hodnotu zväčšenú o d .



Vyberte prevádzkový režim **Ručná prevádzka**



Opatrne posúvajte nástroj, až kým sa nedotkne obrobku (poškriabe)



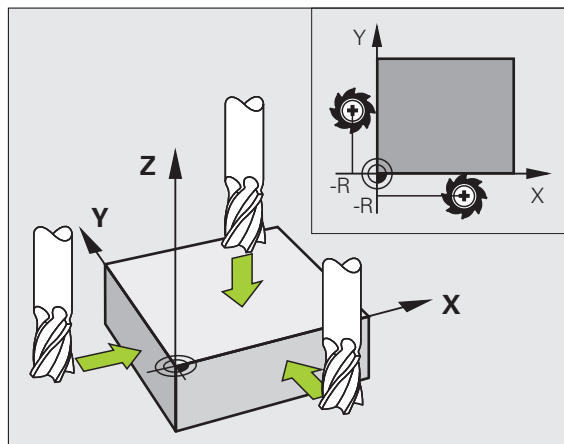
Zvoľte os (všetky osi sa dajú zvoliť aj pomocou klávesnice ASCII)

ZADANIE VZŤAŽNÉHO BODU Z =



ENT

Nulový nástroj, os vretena: Zobrazenie uveďte na známu polohu obrobku (napr. 0), alebo zadajte hrúbku plechu d . V rovine obrábania: Zohľadnite polomer nástroja



Vzťahné body zostávajúcich osí určíte rovnakým spôsobom.

Ak použijete v prísunovej osi prednastavený nástroj, potom zadajte zobrazenie osi prísunu na dĺžku L nástroja, príp. na súčet $Z = L + d$.



Správa vzťažných bodov pomocou tabuľky vzťažných bodov



Tabuľku vzťažných bodov musíte bezpodmienečne použiť, 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 TNC pracovali s tabuľkami nulových bodov vzhľadom na REF
- Chcete spracovať viaceré rovnaké obrobky, ktoré sú upnuté s rôznou šikmou polohou

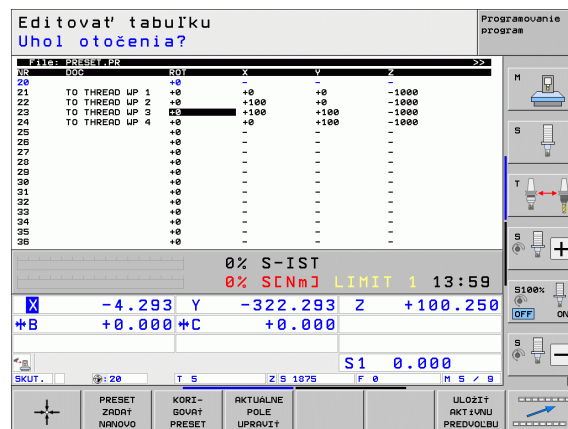
Tabuľka vzťažných bodov môže obsahovať ľubovoľné množstvo riadkov (vzťažných bodov). Na optimalizovanie veľkosti súboru a rýchlosti obrábania musíte používať len toľko riadkov, koľko potrebujete pre správu vašich vzťažných bodov.

Nové riadky môžete z bezpečnostných dôvodov vkladať len na konci tabuľky vzťažných bodov.

Ak pomocou funkcie MOD prepnete zobrazenie polohy na INCH, zobrazí TNC v palcoch aj uložené súradnice vzťažných bodov.



Parameter stroja 7268.x umožňuje ľubovoľné usporiadanie stĺpcov v tabuľke vzťažných bodov a v prípade potreby aj ich deaktivovanie (pozri „Zoznam všeobecných parametrov používateľa“ od strany 697).



Uloženie vzťažných bodov do tabuľky vzťažných bodov

Tabuľka vzťažných bodov má názov **PRESET.PR** a je uložená v adresári **TNC:**. **PRESET.PR** je možné editovať len v prevádzkovom režime **Ručne** a **El. ručné koliesko**. V prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program môžete tabuľku len čítať, nie však meniť.

Kopírovanie tabuľky vzťažných bodov do iného adresára (na zálohovanie dát) je dovolené. Riadky, ktoré boli výrobcom stroja chránené proti zápisu, sú chránené proti zápisu zásadne aj v kopírovaných tabuľkách a nedajú sa meniť.

Nemeňte zásadne počet riadkov v kopírovaných tabuľkách! Mohlo by to spôsobiť problémy, ak budete chcieť tabuľku znovu aktivovať.

Na aktivovanie tabuľky vzťažných bodov nakopírovanej do iného adresára ju musíte skopírovať späť do adresára **TNC:**.

Máte viac možností uloženia vzťažných bodov/základných natočení do tabuľky vzťažných bodov:

- Pomocou snímacích cyklov v prevádzkovom režime **Ručne**, resp. **El. ručné koliesko** (pozrite kapitolu 14)
- Pomocou snímacích cyklov 400 až 402 a 410 až 419 v automatickej prevádzke (pozri príručku používateľa Cykly, kapitola 14 a 15)
- Ručný zápis (pozri nasledujúci popis)





Základné natočenia z tabuľky vzťažných bodov natočia súradnicový systém okolo vzťažného bodu, ktorý sa nachádza v rovnakom riadku ako základné natočenie.

Pri stanovení vzťažného bodu TNC skontroluje, či poloha otočených osí súhlasí s príslušnými hodnotami menu 3D ROT (závisí od individuálneho nastavenia v kinematickej tabuľke). Z toho vyplýva:

- Pri neaktívnej funkcii Natočenie roviny obrábania sa musí 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

Výrobca stroja môže zablokovat ľubovoľné riadky tabuľky vzťažných bodov pre ukladanie pevných vzťažných bodov (napr. stred okrúhleho stola). Takéto riadky sú v tabuľke vzťažných bodov označené inou farbou (štandardné označenie je červené).

Riadok 0 v tabuľke vzťažných bodov 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 vložený vzťažný bod, zobrazí TNC v zobrazení stavu text **MAN(0)**

Ak pomocou cyklov snímacieho systému automaticky zvolíte zobrazenie TNC na určenie vzťažného bodu, potom TNC neuloží tieto hodnoty do riadku 0.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Rešpektujte, že pri posunutí niektorého deliaceho prístroja na vašom strojovom stole (realizované zmenou popisu kinematiky) budú príp. posunuté aj vzťažné body, ktoré nesúvisia priamo s deliacim prístrojom.

Ručné uloženie vzťažných bodov do tabuľky vzťažných bodov

Aby sa dali vzťažné body uložiť do tabuľky vzťažných bodov, postupujte nasledovne:



Vyberte prevádzkový režim **Ručná prevádzka**



Opatrne posúvajte nástroj, kým sa nedotkne obrobku (poškriabe) alebo príslušne polohujte indikátor.



Vyvolanie správy vzťažných bodov: TNC otvorí tabuľku vzťažných bodov a umiestni kurzor na aktívny riadok tabuľky



Výber funkcií na vloženie vzťažných bodov: TNC zobrazí v lište softvérových tlačidiel dostupné možnosti vkladania. Popis možností vkladania: pozri nasledujúcu tabuľku



Zvoľte riadky v tabuľke vzťažných bodov, ktoré chcete zmeniť (číslo riadku zodpovedá číslu vzťažného bodu)



Príp. zvoľte stĺpec (os) v tabuľke vzťažných bodov, ktorý chcete zmeniť



Softvérovým tlačidlom zvoľte niektorú z disponibilných možností zadania (pozri nasledujúcu tabuľku)



Funkcia	Softvérové tlačidlo
Priame prevzatie skutočnej polohy nástroja (indikátor) ako nového vzťažného bodu: Funkcia uloží vzťažný bod len v tej osi, v ktorej sa práve nachádza svetlé pole	
Priradenie ľubovoľnej hodnoty skutočnej polohy nástroja (indikátor): Funkcia uloží vzťažný bod len v tej osi, v ktorej sa práve nachádza svetlé pole. Zadajte želanú hodnotu v prekrývacom okne	
Inkrementálne presunutie vzťažného bodu už uloženého v tabuľke: Funkcia uloží vzťažný bod len v tej osi, v ktorej sa práve nachádza svetlé pole. Zadajte želanú hodnotu opravy so správnym znamienkom v prekrývacom okne. Pri aktívnom zobrazení v palcoch: Hodnotu zadajte v palcoch, TNC interne prepočíta zadanú hodnotu na mm	
Priamo zadajte nový vzťažný bod bez výpočtu kinematiky (špecifický pre os). Túto funkciu použite, len ak je váš stroj vybavený okrúhlym stolom a priamym zadaním 0 chcete určiť vzťažný bod v strede okrúhleho stola. Funkcia uloží hodnotu len v tej osi, v ktorej sa práve nachádza svetlé pole. Zadajte želanú hodnotu v prekrývacom okne. Pri aktívnom zobrazení v palcoch: Hodnotu zadajte v palcoch, TNC interne prepočíta zadanú hodnotu na mm	
Zápis momentálne aktívneho <i>vzťažného bodu</i> do voliteľného riadku tabuľky: Funkcia uloží vzťažný bod vo všetkých osiach a aktivuje potom automaticky príslušný riadok tabuľky. Pri aktívnom zobrazení v palcoch: Hodnotu zadajte v palcoch, TNC interne prepočíta zadanú hodnotu na mm	



Editácia tabuľky vzťahných bodov

Editačné funkcie v tabuľkovom režime	Softvérové tlačidlo
Výber začiatku tabuľky	
Výber konca tabuľky	
Výber predchádzajúcej stránky tabuľky	
Výber nasledujúcej strany tabuľky	
Voľba funkcií na vkladanie vzťahných bodov	
Aktivujte vzťahný bod aktuálne zvoleného riadku tabuľky vzťahných bodov	
Vložte nastaviteľný počet riadkov na koniec tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)	
Skopírujte pole so svetlým pozadím 2. lišta softvérových tlačidiel)	
Vložte skopírované pole (2. lišta softvérových tlačidiel)	
Vylúčiť aktuálne vybraný riadok: TNC zapíše do všetkých stĺpcov – (2. lišta softvérových tlačidiel)	
Vložte jednotlivý riadok na koniec tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)	
Vymažte jednotlivý riadok na konci tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)	



Aktivujte vzťažný bod z tabuľky vzťažných bodov v prevádzkovom režime Ručne



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri aktivácii vzťažného bodu z tabuľky vzťažných bodov zruší TNC aktívne posunutie nulového bodu.

Prepočet súradníc, ktorý ste naprogramovali pomocou cyklu 19, natočenia obrábacej roviny alebo funkcie PLANE, zostáva naproti tomu aktívny.

Ak aktivujete vzťažný bod, ktorý neobsahuje všetky hodnoty súradníc, zostane v týchto osiach aktívny posledný účinný vzťažný bod.



Vyberte prevádzkový režim **Ručná prevádzka**



Nechajte zobraziť tabuľku vzťažných bodov



Zvoľte číslo vzťažného bodu, ktoré chcete aktivovať, alebo



4



tlačidlom GOTO zvoľte číslo vzťažného bodu, ktorý chcete aktivovať, potvrdte tlačidlom ENT



Aktivovanie vzťažného bodu



Potvrdte aktiváciu vzťažného bodu. TNC určí zobrazenie a – ak je definované – základné natočenie



Zatvorte tabuľku vzťažných bodov

Aktivujte vzťažný bod z tabuľky vzťažných bodov v niektorom programe NC

Pre aktiváciu vzťažných bodov z tabuľky vzťažných bodov počas priebehu programu použite cyklus 247. V cykle 247 definujte len číslo vzťažného bodu, ktorý chcete aktivovať (pozri príručku používateľa Cykly, cyklus 247 ZADANIE VZŤAŽNÉHO BODU).



14.5 Použitie snímacieho systému

Prehľad



Rešpektujte, že spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému iba v prípade, ak používate snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN!

V prevádzkovom režime Manuálna prevádzka máte k dispozícii nasledujúce cykly dotykového systému:

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Strana
Kalibrácia účinnej dĺžky		Strana 588
Kalibrácia účinného polomeru		Strana 589
Zisťovanie základného natočenia pomocou priamky		Strana 593
Určenie vzťažného bodu v ľubovoľnej osi		Strana 597
Vloženie rohu ako vzťažného bodu		Strana 598
Vloženie stredu kruhu ako vzťažného bodu		Strana 599
Uloženie stredovej osi ako vzťažného bodu		Strana 600
Určenie základného natočenia pomocou dvoch vŕtaní/kruhových čapov		Strana 601
Nastavenie vzťažného bodu pomocou štyroch vŕtaní/kruhových čapov		Strana 601
Nastavenie kruhového stredu pomocou troch vŕtaní/čapov		Strana 601



Voľba cyklu snímacieho systému

- Zvoľte prevádzkový režim Ručná prevádzka alebo EI. ručné koliesko



- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNIMACIA FUNKCIA. TNC zobrazí ďalšie softvérové tlačidlá: pozri tabuľku hore



- Výber cyklu dotykového systému: Stlačte softvérové tlačidlo IR SNIMANIE, TNC zobrazí na obrazovke príslušné menu

Protokolovanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému



TNC musí byť pre túto funkciu pripravené výrobcom stroja
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Potom ako TNC prevedie ľubovoľný cyklus snímacieho systému, zobrazí softvérové tlačidlo TLAČIŤ. Ak stlačíte softvérové tlačidlo, TNC protokoluje aktuálne hodnoty aktívneho cyklu snímacieho systému. Pomocou funkcie PRINT v konfiguračnom menu rozhraní (pozri príručku používateľa, „12 funkcií MOD, nastavenie údajového rozhrania“) určíte, či TNC:

- má vytlačiť výsledky merania
- má uložiť výsledky merania na pevný disk TNC
- má uložiť výsledky merania na PC

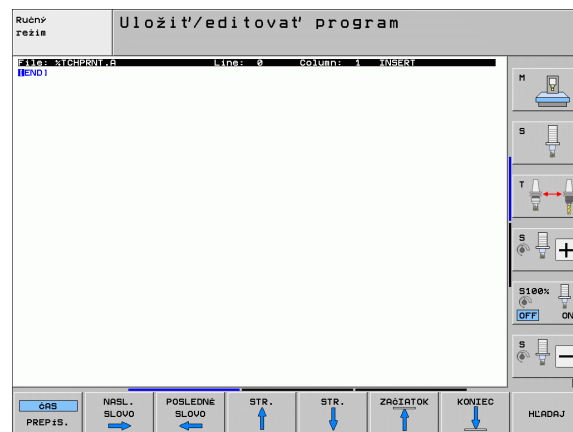
Ak uložíte výsledky merania, TNC založí súbor ASCII %TCHPRNT.A. Ak ste v konfiguračnom menu rozhraní neurčili žiadnu cestu a žiadne rozhranie, TNC uloží súbor %TCHPRNT v hlavnom adresári TNC:\.



Ak stlačíte softvérové tlačidlo TLAČ, nesmiete vybrať v prevádzkovom režime **Uložiť/editovať program** súbor %TCHPRNT.A. V opačnom prípade TNC vydá hlásenie chyby.

TNC zapíše namerané hodnoty výlučne do súboru %TCHPRNT.A. Ak prevediete za sebou viacero cyklov snímacieho systému a chcete uložiť ich namerané hodnoty, musíte zaistiť obsah súboru %TCHPRNT.A medzi cyklami snímacieho systému, kopírovaním alebo premenovaním.

Formát a obsah súboru %TCHPRNT stanoví výrobca stroja.



Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov



Táto funkcia je aktívna len vtedy, ak máte aktívnu tabuľku nulových bodov TNC (bit 3 v parametri stroja 7224,0 =0).

Použite túto funkciu, ak chcete namerané hodnoty uložiť v systéme súradníc obrobku. Ak chcete namerané hodnoty uložiť v pevnom súradnicovom systéme stroja (REF súradnice), použite softvérové tlačidlo ZÁPIS DO TABUĽKY VZŤ. BODOV (pozrite „Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky vzťažných bodov“ na strane 586).

Pomocou softvérového tlačidla ZÁPIS DO TABUĽKY NULOVÝCH BODOV môže TNC po ľubovoľnom prevedenom cykle snímacieho systému zapísať namerané hodnoty do tabuľky nulových bodov:



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Rešpektujte, že TNC vzťahuje pri aktívnom posunutí nulového bodu nasnímanú hodnotu vždy na aktívny vzťažný bod (resp. na posledný vzťažný bod nastavený v prevádzkovom režime Ručne) aj napriek tomu, že v zobrazení polohy bude započítané posunutie nulového bodu.

- ▶ Vykonávanie ľubovoľnej snímacej funkcie
- ▶ Zapíšte želané súradnice vzťažného bodu do zadávacieho poľa ponúkaného na tento účel (závisí od vykonaného cyklu dotykovej sondy)
- ▶ Zadaťte číslo nulového bodu v zadávacom poli **Číslo v tabuľke** =
- ▶ Zadaťte názov tabuľky nulových bodov (úplná cesta) v zadávacom poli **Tabuľka nulových bodov**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ZÁPIS DO TABUĽKY NULOVÝCH BODOV. TNC uloží nulový bod pod zadaným číslom do udanej tabuľky nulových bodov



Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky vzťahných bodov



Použite túto funkciu, ak chcete uložiť namerané hodnoty v pevnom strojovom súradnicovom systéme (REF súradnice). Ak chcete uložiť namerané hodnoty v súradnicovom systéme obrobku, použite softvérové tlačidlo ZÁPIS DO TABUĽKY NULOVÝCH BODOV (pozrite „Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov“ na strane 585).

Softvérovým tlačidlom ZÁPIS DO TABUĽKY VZŤ. BODOV môže TNC po ľubovoľnom vykonanom cykle snímacieho systému zapísať namerané hodnoty do tabuľky vzťahných bodov. Namerané hodnoty sa potom uložia vo vzťahu na pevný strojový súradnicový systém (REF súradnice). Tabuľka vzťahných bodov má názov PRESET.PR a je uložená v adresári TNC:\.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Rešpektujte, že TNC vzťahuje pri aktívnom posunutí nulového bodu nasnímanú hodnotu vždy na aktívny vzťahný bod (resp. na posledný vzťahný bod nastavený v prevádzkovom režime Ručne) aj napriek tomu, že v zobrazení polohy bude započítané posunutie nulového bodu.

- Vykonávanie ľubovoľnej snímačej funkcie
- Zapíšte želané súradnice vzťahného bodu do vstupného poľa ponúkaného na tento účel (závisí od vykonaného cyklu snímacieho systému)
- Vložte číslo vzťahného bodu do vstupného poľa **Číslo v tabuľke:**
- Stlačte softvérové tlačidlo ZÁPIS DO TABUĽKY VZŤ. BODOV: TNC uloží nulový bod pod vloženým číslom do tabuľky vzťahných bodov



Keď prepíšete aktívny vzťahný bod, TNC zobrazí výstražné upozornenie. Potom sa môžete rozhodnúť, či ho skutočne chcete prepísať (= tlačidlo ENT) alebo nie (= tlačidlo NO ENT).

Uloženie nameraných hodnôt do tabuľky vzťahných bodov paliet



Použite túto funkciu, ak chcete snímať vzťahné body palety. Táto funkcia musí byť uvoľnená výrobcom vášho stroja.

Aby sa nameraná hodnota dala uložiť do tabuľky vzťahných bodov paliet, musíte pred snímaním aktivovať nulový vzťahný bod. Nulový vzťahný bod má vo všetkých osiach v tabuľke vzťahných bodov zapísanú hodnotu 0!

- ▶ Vykonávanie ľubovoľnej snímacej funkcie
- ▶ Zapište želané súradnice vzťahného bodu do vstupného poľa ponúkaného na tento účel (závisí od vykonaného cyklu snímacieho systému)
- ▶ Vložte číslo vzťahného bodu do vstupného poľa **Číslo v tabuľke:**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁPIS DO TABUĽKY VZŤ. BODOV PALIET**: TNC uloží nulový bod pod vloženým číslom do tabuľky vzťahných bodov paliet



14.6 Kalibrácia snímacieho systému

Úvod

Na umožnenie presného stanovenia skutočného spínacieho bodu snímacieho systému musíte vykonať kalibráciu snímacieho systému, inak TNC nedokáže poskytnúť žiadne presné výsledky merania.



Snímací systém kalibrujte vždy pri:

- uvedení do prevádzky
- zlomení snímacieho hrotu
- výmene snímacieho hrotu
- zmene snímacieho posuvu
- nepravidelnostiach, napr. od zohriatia stroja
- Zmena aktívnej osi nástroja

Pri kalibrovaní TNC určuje „účinnú“ dĺžku snímacieho hrotu a „účinný“ polomer snímačej guľky. Na kalibrovanie snímacieho systému upnite nastavovací krúžok so známou výškou a známym vnútorným polomerom na stôl stroja.

Kalibrovanie účinnej dĺžky

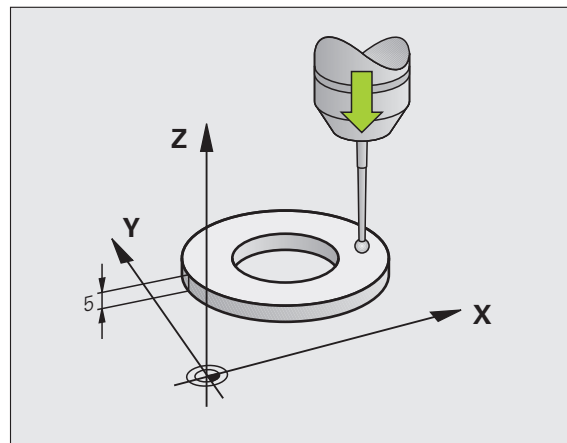


Účinná dĺžka snímacieho systému sa vždy sťahuje na vzťažný bod nástroja. Spravidla určí výrobca stroja vzťažný bod nástroja na hlavu vretena.

- Nastavte vzťažný bod v osi vretena tak, aby pre stôl stroja platilo: $Z = 0$.



- Vyberte kalibračnú funkciu pre snímací systém dĺžky: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMACIA FUNKCIA a KAL. L. TNC zobrazí okno menu so štyrmi zadávacími políčkami
- Zadať os nástroja (osové tlačidlo)
- Vzťažný bod: Vložte výšku kalibračného prstenca
- Body menu Účinný polomer gule a Účinná dĺžka si nevyžadujú žiadne zadanie
- Snímací systém vedzte tesne nad povrchom nastavovacieho krúžku
- V prípade potreby zmeňte smer posuvu: Vyberte softvérovým tlačidlom alebo tlačidlami so šípkami
- Snímanie povrchu: Stlačte tlačidlo Štart NC



Nastavenie účinného polomeru a vyrovnanie stredového posunutia snímacieho systému

Obyčajne os snímacieho systému nezapadá presne do osi vretena. Kalibračná funkcia zahŕňa posunutie medzi osou snímacieho systému a osou vretena a výpočtovo ho vyrovná.

V závislosti od nastavenia parametra stroja 6165 (pointácia vretena aktívna/neaktívna) prebehne kalibračná rutina rozdielne. Pokým pri pointácii vretena kalibračný proces prebehne jediným spustením NC, môžete pri neaktívnej pointácii vretena rozhodnúť, či chcete stredové posunutie kalibrovať alebo nie.

Pri kalibrácii stredového posunutia TNC otočí snímací systém o 180° . Otočenie sa vyvolá prídavnou funkciou, ktorú stanoví výrobca stroja v strojovom parametri 6160.

Pri manuálnej kalibrácii postupujte nasledovne:

- Polohujte snímaciu guľu v manuálnej prevádzke do otvoru nastavovacieho krúžku



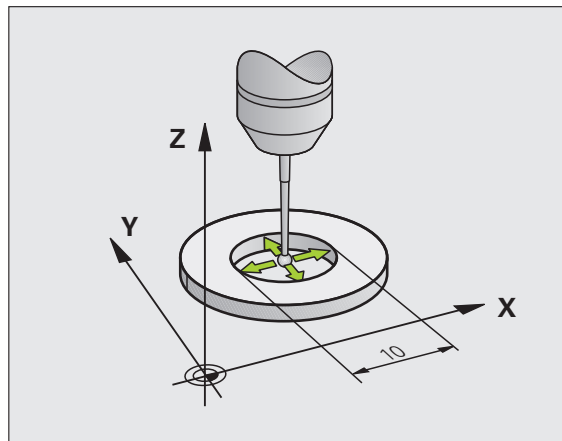
- Vyberte kalibračnú funkciu pre polomer snímacej guľôčky a presadenie stredu dotykového systému: Stlačte softvérové tlačidlo KAL. R
- Zvoľte os nástroja, zadajte polomer nastavovacieho krúžku
- Snímanie: Stlačte 4x tlačidlo Štart NC. Snímací systém sníma v každom smere polohu vŕtania a vypočíta účinný polomer snímacej gule
- Ak chcete teraz ukončiť kalibračnú funkciu, stlačte softvérové tlačidlo KONIEC



Pre stanovenie stredového posunutia snímacej gule musí byť TNC pripravené výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



- Presadenie stredového bodu snímacej guľôčky: Stlačte softvérové tlačidlo 180° . TNC otočí snímací systém o 180°
- Snímanie: Stlačte 4x tlačidlo Štart NC. Snímací systém sníma v každom smere polohu vŕtania a vypočíta účinné stredové posunutie snímacieho systému



Zobrazenie kalibračných hodnôt

TNC uloží účinnú dĺžku, účinný polomer a hodnotu stredového posunutia snímacieho systému a zohľadní tieto hodnoty pri neskorších použití snímacieho systému. Na zobrazenie uložených hodnôt stlačte KAL. L a KAL. R.



Ak používate viaceré snímacie systémy, resp. kalibračné údaje: Pozrite „Spravovanie viacerých blokov kalibračných údajov“, strana 590.

Spravovanie viacerých blokov kalibračných údajov

Ak na vašom stroji použijete viaceré snímacie systémy alebo snímacie nadstavce s krížovým usporiadaním, musíte príp. použiť viaceré bloky kalibračných údajov.

Pre možnosť použitia viacerých blokov kalibračných údajov musíte nastaviť strojový parameter 7411=1. Určovanie kalibračných údajov je identické so spôsobom postupu pri použití jednotlivého snímacieho systému, TNC však uloží kalibračné údaje do tabuľky nástrojov, keď opustíte kalibračné menu a potvrdíte zápis kalibračných údajov do tabuľky tlačidlom ENT.

TNC uloží kalibračné údaje do nasledujúcich stĺpcov tabuľky nástrojov:

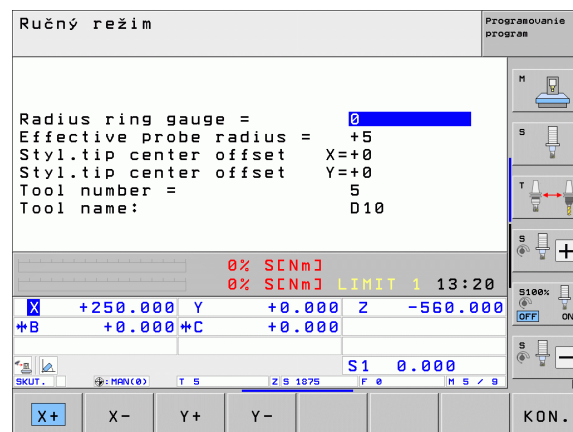
- Účinný polomer snímacej gule: stĺpec **R**
- Presadenie stredu X: **CAL-OF1**
- Presadenie stredu Y: **CAL-OF2**
- Kalibračný uhol: **ANGLE**
- Priemerné presadenie stredu (účinné len pre cyklus 441): **DR**

Aktívne číslo nástroja pritom určí riadok v tabuľke nástrojov, v ktorom TNC uloží údaje.



Rešpektujte, aby ste mali aktívne správne číslo nástroja, keď použijete snímací systém, nezávisle od toho či chcete odpracovať cyklus snímacieho systému v automatickej prevádzke alebo v manuálnej prevádzke.

Ak je nastavený parameter stroja 7411 = 1, zobrazí TNC zobrazí v kalibračnom menu číslo a názov nástroja.



14.7 Kompenzácia šikmej polohy obrobku pomocou snímacieho systému

Úvod

Šikmé upnutie obrobku TNC kompenzuje výpočtovo pomocou „Základného natočenia“.

K tomu TNC zadá uhol natočenia na uhol, ktorý má zvierat' plocha obrobku so vzťažnou osou uhla roviny opracovania. Pozri obrázok vpravo.

Alternatívne môžete kompenzovať šikmú polohu obrobku aj otočením kruhového stola.



Smer snímania pre meranie šikmej polohy obrobku zvolte vždy kolmo k vzťažnej osi uhla.

Aby sa základné natočenie v priebehu programu vypočítalo správne, musíte v prvom bloku posúvania naprogramovať obe súradnice roviny opracovania.

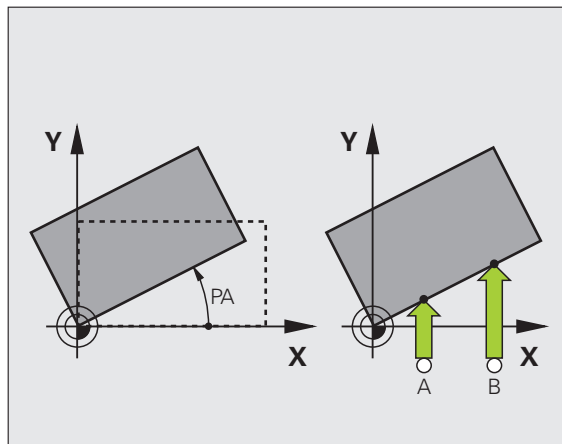
Základné natočenie môžete použiť aj v kombinácii s funkciou PLANE, v takom prípade musíte aktivovať najprv základné natočenie a potom funkciu PLANE.

Keď zmeníte základné natočenie, TNC sa vás pri zatváraní menu spýta, či chcete uložiť zmenené základné natočenie aj v práve aktívnom riadku tabuľky vzťažných bodov. V tomto prípade ho potvrdíte klávesom ZADANIE



Ak je na to váš stroj pripravený, môže TNC vykonať skutočnú, trojdimenzionálnu kompenzáciu upnutia. Spojte sa príp. s výrobcom stroja.

Vložením bitu #18 v MP7680 sa dá deaktivovať chybové hlásenie **Uhol osi nezhodný s uhlom natočenia** pri určovaní základného natočenia a pri vyrovnávaní obrobku pomocou osi otáčania s ručným snímacím cyklom. Tým môžete určiť základné natočenie na miestach, ktoré by boli bez natočenia hlavy nedostupné.



Prehľad

Cyklus	Softvérové tlačidlo
Základné natočenie pomocou 2 bodov: TNC zistí uhol medzi spojovacou čiarou 2 bodov a požadovanou polohou (vzťažná os uhla)	
Základné natočenie pomocou 2 otvorov/výstupkov: TNC zistí uhol medzi spojovacou čiarou stredových bodov otvorov/výstupkov a požadovanou polohou (vzťažná os uhla)	
Vyrovnanie obrobku pomocou 2 bodov: TNC zistí uhol medzi spojovacou čiarou 2 bodov a požadovanou polohou (vzťažná os uhla) a kompenzuje šikmú polohu otočením kruhového stola.	



Stanovenie základného natočenia pomocou 2 bodov



- ▶ Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo IR SNÍMANIE
- ▶ Polohujte dotykovú sondu do blízkosti prvého bodu dotyku
- ▶ Vyberte smer snímania kolmo na vzťažnú os uhla: Os a smer vyberte softvérovým tlačidlom
- ▶ Snímanie: Stlačte tlačidlo Štart NC.
- ▶ Snímací systém polohuje do blízkosti druhého snímacieho bodu
- ▶ Snímanie: Stlačte tlačidlo Štart NC. TNC zistí základné natočenie a zobrazí uhol za dialógom **Uhol natočenia =**

Uloženie základného natočenia do tabuľky vzťahných bodov

- ▶ Po snímaní vložte číslo vzťahného bodu do vstupného poľa **Číslo v tabuľke:**, v ktorej má TNC uložiť aktívne základné natočenie
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ZÁPIS DO TABUĽKY VZŤ. BODOV na uloženie základného natočenia do tabuľky vzťahných bodov

Uloženie základného natočenia do tabuľky vzťahných bodov paliet



Aby sa základné natočenie dalo uložiť do tabuľky vzťahných bodov paliet, musíte pred snímaním aktivovať nulový vzťažný bod. Nulový vzťažný bod má vo všetkých osiach v tabuľke vzťahných bodov zapísanú hodnotu 0!

- ▶ Po snímaní vložte číslo vzťahného bodu do vstupného poľa **Číslo v tabuľke:**, v ktorej má TNC uložiť aktívne základné natočenie
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ZÁPIS DO TABUĽKY VZŤ. BODOV PALIET na uloženie základného natočenia do tabuľky vzťahných bodov paliet

TNC zobrazuje aktívny vzťažný bod palety v prídavnom zobrazení stavu (pozrite „Všeobecná informácia o palete (bežec PAL)” na strane 95).



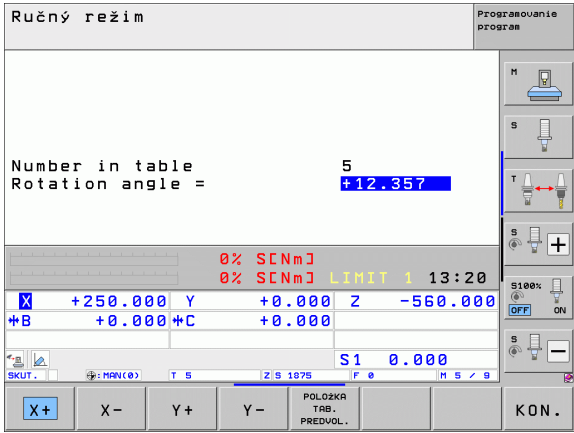
Zobrazenie základného natočenia

Uhol základného natočenia sa zobrazí po opätovnej voľbe SNÍMANIE ČER v zobrazení uhla natočenia. TNC zobrazí uhol natočenia aj v ďalšom zobrazení stavu na (STAV POL.)

V zobrazení stavu sa ukáže symbol pre základné natočenie, keď TNC prechádza osi stroja podľa základného natočenia.

Zrušenie základného natočenia

- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE ČER
- Zadaťte uhol natočenia „0“, prevezmite tlačidlom ENT
- Ukončíte snímaciu funkciu: Stlačte tlačidlo KONIEC



Stanovenie základného natočenia pomocou 2 otvorov/výstupkov:



- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo IR SNÍMANIE (lišta softvérových tlačidiel 2)



- Majú sa nasnímať kruhové výstupky: Určíte softvérovým tlačidlom



- Majú sa nasnímať otvory: Určíte softvérovým tlačidlom

Snímanie vŕtaní

Dotykovú sondu predpolohujte približne v strede vŕtania. Po stlačení tlačidla Štart NC TNC automaticky sníma štyri body steny vŕtania.

Následne posuňte dotykovú sondu k najbližšiemu vŕtaniu a nasnímajte ho presne takisto. TNC opakuje tento proces, až kým nebudú nasnímané všetky vŕtania na určenie vzťažného bodu.

Snímanie kruhových výstupkov

Dotykovú sondu polohujte do blízkosti prvého snímacieho bodu na kruhovom výstupku. Softvérovým tlačidlom zvolte smer snímania, proces snímania vykonajte pomocou externého tlačidla ŠTART. Proces vykonajte celkom štyrikrát.

Uloženie základného natočenia do tabuľky vzťažných bodov

- Po snímaní vložte číslo vzťažného bodu do vstupného poľa **Číslo v tabuľke:**, v ktorej má TNC uložiť aktívne základné natočenie
- Stlačte softvérové tlačidlo ZÁPIS DO TABUĽKY VZŤ. BODOV na uloženie základného natočenia do tabuľky vzťažných bodov



Vyrovnanie obrobku pomocou 2 bodov



- ▶ Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE ČER (lišta softvérových tlačidiel 2)
- ▶ Polohujte dotykovú sondu do blízkosti prvého bodu dotyku
- ▶ Vyberte smer snímania kolmo na vzťažnú os uhla: Os a smer vyberte softvérovým tlačidlom
- ▶ Snímanie: Stlačte tlačidlo Štart NC.
- ▶ Snímací systém polohujte do blízkosti druhého snímacieho bodu
- ▶ Snímanie: Stlačte tlačidlo Štart NC. TNC zistí základné natočenie a zobrazí uhol za dialógom **Uhol natočenia** =

Vyrovnanie obrobku



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pred vyrovnávaním odsuňte dotykovú sondu tak, aby nemohlo dôjsť ku kolízii s upínacími prostriedkami alebo obrobkami.

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo POLOHOVAŤ KRUHOVÝ STÔL, TNC zobrazí upozornenie na odsunutie dotykovej sondy
- ▶ Spustenie vyrovnávania pomocou Štart NC: TNC polohuje kruhový stôl
- ▶ Po snímaní vložte číslo vzťažného bodu do vstupného poľa **Číslo v tabuľke:**, v ktorej má TNC uložiť aktívne základné natočenie

Uloženie šikmej polohy do tabuľky vzťažných bodov

- ▶ Po snímaní vložte číslo vzťažného bodu do vstupného poľa **Číslo v tabuľke:**, v ktorej má TNC uložiť zistenú šikmú polohu obrobku
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ZÁPIS DO TABUĽKY VZŤ. BODOV na uloženie uhlovej hodnoty ako posunutia v osi otáčania do tabuľky vzťažných bodov

14.8 Zadanie vzťazného bodu snímacím systémom

Prehľad

Funkcie pre vloženie vzťazného bodu zvolíte na vyrovnanom obrobru nasledujúcimi softvérovými tlačidlami:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	Zadanie vzťazného bodu v ľubovoľnej osi s	Strana 597
	Vloženie rohu ako vzťazného bodu	Strana 598
	Vloženie stredu kruhu ako vzťazného bodu	Strana 599
	Stredová os ako vzťazný bod	Strana 600



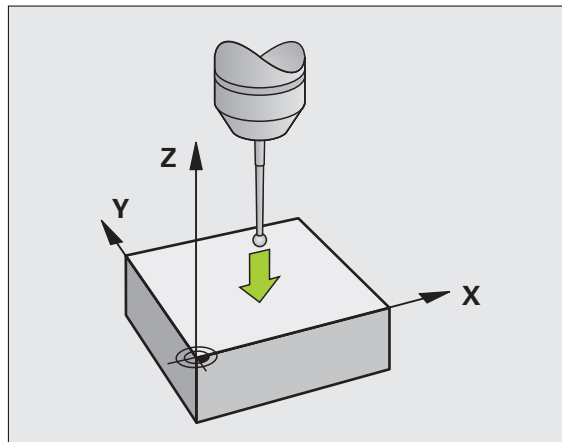
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Rešpektujte, že TNC vzťahuje pri aktívnom posunutí nulového bodu nasnímanú hodnotu vždy na aktívny vzťazný bod (resp. na posledný vzťazný bod nastavený v prevádzkovom režime Ručne) aj napriek tomu, že v zobrazení polohy je započítané posunutie nulového bodu.

Vloženie vzťazného bodu v ľubovoľnej osi



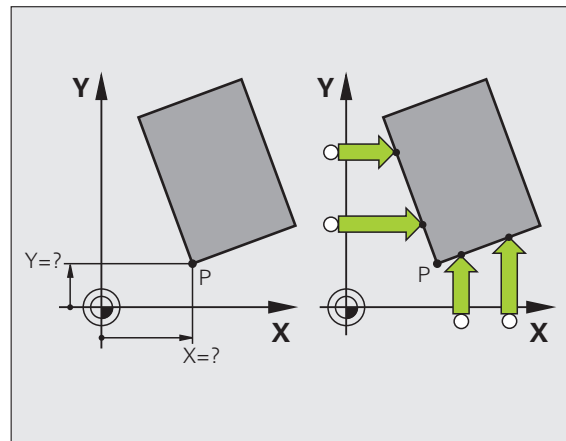
- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE POL.
- Polohovanie dotykového systému do blízkosti bodu dotyku
- Vyberte smer snímania a súčasne os, pre ktorú sa vloží vzťazný bod, napr. snímame v smere Z: Vyberte softvérovým tlačidlom
- Snímame: Stlačte tlačidlo Štart NC.
- **Vzťazný bod:** Vložte požadované súradnice, prevezmite vstup softvérovým tlačidlom VLOŽIŤ VZŤAŽ. BOD alebo zapíšte hodnotu do tabuľky (pozrite „Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov“, strana 585, alebo pozrite „Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky vzťazných bodov“, strana 586, alebo pozrite „Uloženie nameraných hodnôt do tabuľky vzťazných bodov paliet“, strana 587)
- Ukončenie snímacej funkcie: Stlačte tlačidlo END



Prevziať roh ako vzťazný bod – body, ktoré boli snímané pre základné natočenie



- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE P
- **Body dotyku zo základného natočenia?**: Na prevzatie súradníc bodov dotyku stlačte kláves ENT
- Polohujte snímací systém v blízkosti prvého snímacieho bodu na hrane obrobku, ktorá nebola snímaná pre základné natočenie
- Vyberte smer snímania: Vyberte softvérovým tlačidlom
- Snímanie: Stlačte tlačidlo Štart NC.
- Polohujte snímací systém v blízkosti druhého snímacieho bodu na rovnakej hrane
- Snímanie: Stlačte tlačidlo Štart NC.
- **Vzťazný bod**: Obe súradnice vzťazného bodu vložte v okne menu, vstup prevzmete softvérovým tlačidlom VLOŽIŤ VZŤAŽ. BOD alebo zapíšete hodnoty do tabuľky (pozrite „Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov”, strana 585, alebo pozrite „Zapíšete namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky vzťazných bodov”, strana 586, alebo pozrite „Uloženie nameraných hodnôt do tabuľky vzťazných bodov paliet”, strana 587)
- Ukončenie snímačej funkcie: Stlačte tlačidlo END



Neprevziať roh ako vzťazný bod - body, ktoré boli snímané pre základné natočenie (pozri obr. vpravo)

- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE P
- **Body dotyku zo základného natočenia?**: Odmietnite klávesom NO ENT (dialógová otázka sa zobrazí len v prípade, ak ste predtým vykonali základné natočenie)
- Obe hrany obrobku snímajte vždy dvakrát
- **Vzťazný bod**: Vložte súradnice vzťazného bodu, prevzmete vstup softvérovým tlačidlom VLOŽIŤ VZŤAŽ. BOD alebo zapíšete hodnoty do tabuľky (pozrite „Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov”, strana 585, alebo pozrite „Zapíšete namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky vzťazných bodov”, strana 586, alebo pozrite „Uloženie nameraných hodnôt do tabuľky vzťazných bodov paliet”, strana 587)
- Ukončenie snímačej funkcie: Stlačte tlačidlo END

Stred kruhu ako vzťažný bod

Stredy otvorov kruhových výrezov, plných valcov, čapov, kruhových ostrovov atď. môžete zadať ako vzťažné body.

Vnútorňý kruh:

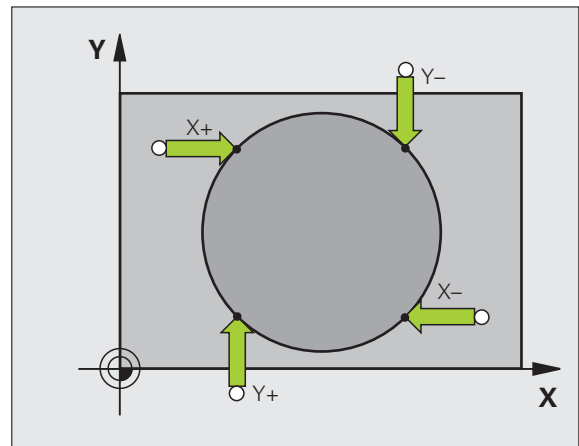
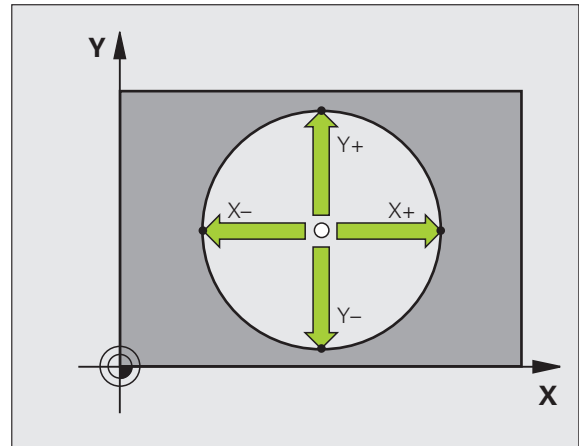
TNC sníma kruhovú vnútornú stenu vo všetkých štyroch smeroch súradnicových osí.

Pri prerušených kruhoch (kruhovú oblúky) môžete smer snímání zvolit' ľubovoľne.

- Polohujte snímaciu guľu približne do stredu kruhu



- Vyberte snímaciu funkciu: Vyberte softvérové tlačidlo SNÍMANIE CC
- Snímání: Stlačte štyrikrát tlačidlo Štart NC. Snímací systém sníma za sebou štyri body vnútornej kruhovej steny
- Ak chcete pracovať s meraním otočeným o 180° (len pri strojoch s orientáciou vretena, v závislosti od MP6160) stlačte softvérové tlačidlo 180° a znovu snímajte štyri body kruhovej vnútornej steny
- AK chcete pracovať bez merania s otočením o 180°: Stlačte kláves KONIEC
- **Vzťažný bod:** Obe súradnice stredu kruhu vložte v okne menu, vstup prevezmite softvérovým tlačidlom VLOŽIŤ VZŤAŽ. BOD alebo zapíšte hodnoty do tabuľky (pozrite „Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov“, strana 585 alebo pozrite „Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky vzťažných bodov“, strana 586)
- Ukončíte snímaciu funkciu: Stlačte kláves END



Vonkajší kruh:

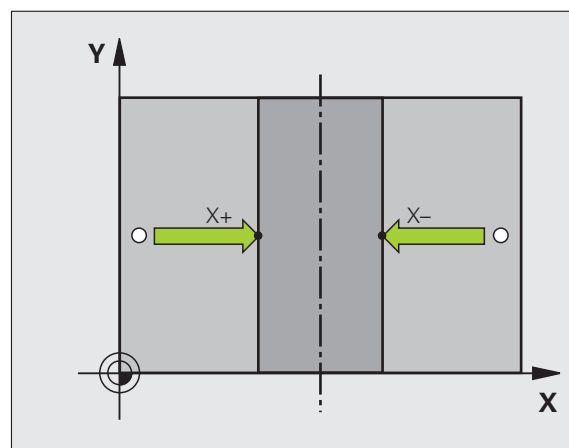
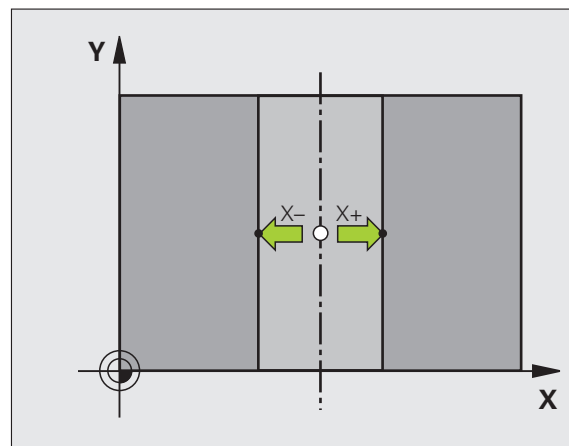
- Polohujte snímaciu guľu v blízkosti prvého snímacieho bodu mimo kruhu
- Vyberte smer snímání: Vyberte príslušným softvérovým tlačidlom
- Snímání: Stlačte tlačidlo Štart NC.
- Zopakujte snímací proces pre ostatné tri body. Pozri obrázok dolu
- **Vzťažný bod:** Vložte súradnice vzťažného bodu, prevezmite vstup softvérovým tlačidlom VLOŽIŤ VZŤAŽ. BOD alebo zapíšte hodnoty do tabuľky (pozrite „Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov“, strana 585, alebo pozrite „Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky vzťažných bodov“, strana 586, alebo pozrite „Uloženie nameraných hodnôt do tabuľky vzťažných bodov paliet“, strana 587)
- Ukončenie snímacíj funkcie: Stlačte tlačidlo END

Po snímání TNC zobrazí aktuálne súradnice stredového bodu kruhu a polomer kruhu PR.

Stredová os ako vzťazný bod



- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE
- Polohujte dotykovú sondu do blízkosti prvého bodu dotyku
- Smer snímania vyberte softvérovým tlačidlom
- Snímanie: Stlačte tlačidlo Štart NC.
- Snímací systém polohujte do blízkosti druhého snímacieho bodu
- Snímanie: Stlačte tlačidlo Štart NC.
- **Vzťazný bod:** Súradnice vzťazného bodu vložte v okne menu, vstup prevezmite softvérovým tlačidlom VLOŽIŤ VZŤAŽ. BOD alebo zapíšte hodnotu do tabuľky (pozrite „Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov“, strana 585, alebo pozrite „Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky vzťazných bodov“, strana 586, alebo pozrite „Uloženie nameraných hodnôt do tabuľky vzťazných bodov paliet“, strana 587)
- Ukončenie snímacej funkcie: Stlačte tlačidlo END



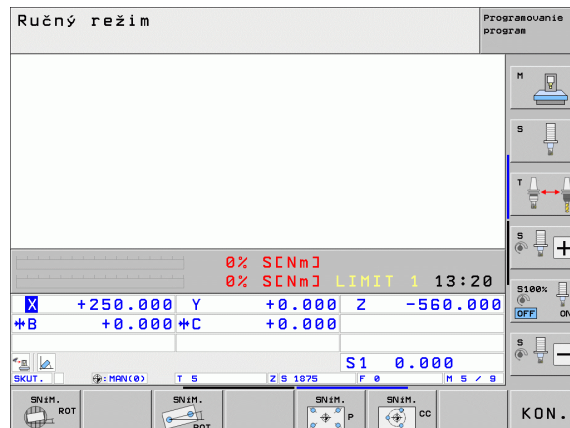
Zadanie vzťažných bodov pomocou otvorov/kruhových čapov

V druhej lište softvérových tlačidiel sú k dispozícii softvérové tlačidlá, ktoré môžete použiť pre zadanie vŕtania alebo kruhových čapov ako vzťažných bodov.

Určite, či sa majú snímať vŕtania alebo kruhové čapy

V základnom nastavení sa budú snímať vŕtania.

-  ▶ Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMACIA FUNKCIA, ďalej prepnite lištu softvérových tlačidiel
-  ▶ Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte napr. softvérové tlačidlo SNÍMANIE P
-  ▶ Majú sa nasnímať kruhové výstupky: Určite softvérovým tlačidlom
-  ▶ Majú sa nasnímať otvory: Určite softvérovým tlačidlom



Snímanie vŕtaní

Dotykovú sondu predpolohujte približne v strede vŕtania. Po stlačení tlačidla Štart NC TNC automaticky sníma štyri body steny vŕtania.

Následne posuňte dotykovú sondu k najbližšiemu vŕtaniu a nasnímajte ho presne takisto. TNC opakuje tento proces, až kým nebudú nasnímané všetky vŕtania na určenie vzťažného bodu.

Snímanie kruhových výstupkov

Dotykovú sondu polohujte do blízkosti prvého snímacieho bodu na kruhovom výstupku. Softvérovým tlačidlom zvolte smer snímania, proces snímania spustíte externým tlačidlom ŠTART. Proces vykonajte celkom štyrikrát.

Prehľad

Cyklus	Softvérové tlačidlo
Základné natočenie pomocou 2 otvorov: TNC zistí uhol medzi spojovacou čiarou stredových bodov otvorov a požadovanou polohou (vzťažná os uhla)	
Vzťažný bod nad 4 otvormi: TNC zistí priesečník medzi oboma najskôr a oboma naposledy nasnímanými otvormi. Snímajte pritom do kríža (ako je znázornené na softvérovom tlačidle), nakoľko TNC inak vypočíta nesprávny vzťažný bod	
Stredový bod kruhu nad 3 otvormi: TNC zistí kruhovú dráhu, na ktorej ležia všetky 3 otvory a vypočíta stredový bod kruhovej dráhy.	



Meranie obrobkov snímacím systémom

Na jednoduché merania na obrobku môžete použiť aj dotykový systém v prevádzkových režimoch Manuálna prevádzka a El. ručné koliesko. Pre komplexné meracie úlohy sú k dispozícii mnohé programovateľné snímacie cykly (pozri príručku používateľa Cykly, kapitolu 16, Automatická kontrola obrobkov). Pomocou snímacieho systému určíte:

- Súradnice polohy a z toho
- rozmery a uhol na obrobku

Určíte súradnice polohy na narovnanom obrobku



- ▶ Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE POL.
- ▶ Polohujte dotykový systém do blízkosti bodu dotyku
- ▶ Vyberte smer snímání a súčasne os, na ktorú sa má vzťahovať súradnica: Vyberte príslušné softvérové tlačidlo
- ▶ Spustenie snímání: Stlačte tlačidlo Štart NC

TNC zobrazí súradnice snímacieho bodu ako vzťažný bod.

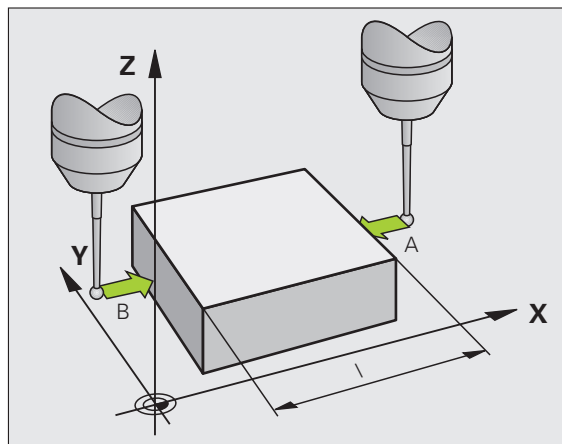
Určíte súradnice rohového bodu v rovine opracovania

Určenie súradníc rohového bodu: Pozrite „Neprevziať roh ako vzťažný bod - body, ktoré boli snímané pre základné natočenie (pozri obr. vpravo)“, strana 598. TNC zobrazí súradnice snímaného rohu ako vzťažný bod.

Určenie rozmerov obrobku



- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE POZ
- Snímací systém polohujte v blízkosti prvého snímacieho bodu A
- Smer snímania vyberte softvérovým tlačidlom
- Snímanie: Stlačte tlačidlo Štart NC.
- Zaznamenajte zobrazenú hodnotu ako vzťažný bod (len ak predtým zadany vzťažný bod zostane účinný)
- Vzťažný bod: Vložte „0“
- Prerušenie dialógu: Stlačte kláves KONIEC
- 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.
- Snímanie: Stlačte tlačidlo Štart NC.



V zobrazení vzťažného bodu je uvedená vzdialenosť medzi obidvomi bodmi na súradnicovej osi.

Zobrazenie polohy uveďte znovu na hodnotu pred meraním dĺžok

- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE POZ
- Znovu nasnímajte prvý snímací bod
- Vzťažný bod uveďte na zaznamenanú hodnotu
- Prerušenie dialógu: Stlačte kláves END

Meranie uhla

Pomocou 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°.



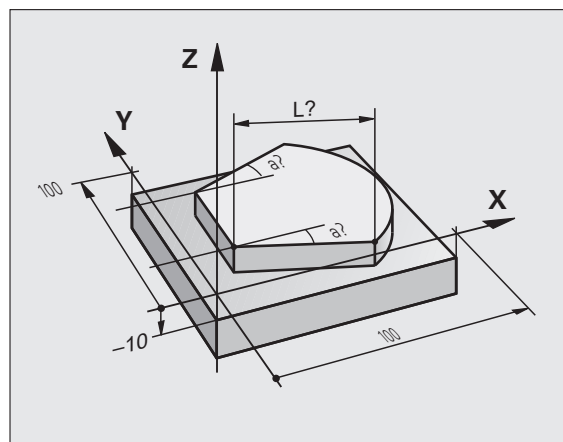
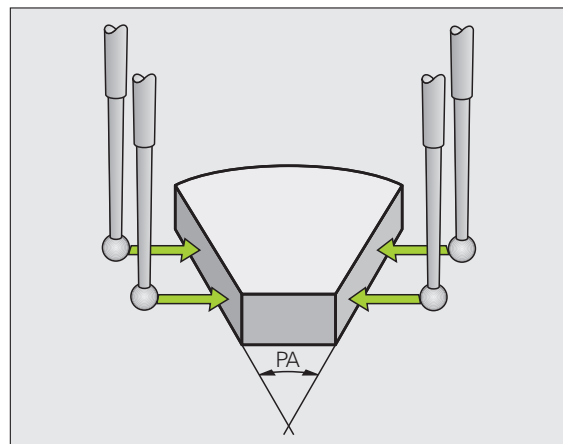
Určite uhol medzi vzťaznou osou uhla a hranou obrobku



- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE ČER
- Uhol natočenia: Zaznamenajte si zobrazený uhol natočenia, ak by ste neskôr chceli obnoviť predtým vykonané základné natočenie
- Základné natočenie vykonajte pomocou strany, ktorá sa má porovnať (pozrite „Kompenzácia šikmej polohy obrobku pomocou snímacieho systému“ na strane 591)
- Softvérovým tlačidlom SNÍMANIE ČER nechajte zobraziť uhol medzi vzťaznou osou uhla a hranou obrobku ako uhol natočenia
- Zrušte základné natočenie alebo obnovte pôvodné základné natočenie
- Uhol natočenia uveďte na zaznamenanú hodnotu

Určite uhol medzi dvomi hranami obrobku

- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE ČER
- Uhol natočenia: Zaznamenajte si zobrazený uhol natočenia, ak by ste chceli obnoviť predtým vykonané základné natočenie
- Vykonajte základné natočenie pre prvú stranu (pozrite „Kompenzácia šikmej polohy obrobku pomocou snímacieho systému“ na strane 591)
- Druhú stranu snímajte taktiež ako pri základnom natočení, uhol natočenia tu nezadajte na 0!
- Softvérovým tlačidlom SNÍMANIE ČER nechajte zobraziť uhol PA medzi hranami obrobku ako uhol natočenia
- Zrušenie základného natočenia alebo obnovenie pôvodného základného natočenia: Nastavte uhol natočenia na poznamenanú hodnotu



Snímacie funkcie používajte s mechanickými snímačmi alebo indikátormi

Ak by ste na vašom stroji nemali k dispozícii elektronický snímací systém, môžete použiť všetky vyššie popísané ručné snímacie funkcie (výnimka: kalibračné funkcie) aj pomocou mechanických dotykových hrotov alebo aj jednoduchým zaškrabnutím.

Namiesto elektronického signálu, ktorý snímací systém generuje počas snímačej funkcie automaticky, uvoľníte signál zapojenia na prevzatie **snímačej polohy** ručne pomocou tlačidla. Postupujte pritom nasledovne:



- Softvérovým tlačidlom zvolíte ľubovoľnú snímaciu funkciu
- Presuňte mechanické dotykové hroty do prvej polohy, ktorú má TNC prevziať



- Prevziať polohu: Stlačte kláves Prevziať skutočnú polohu, TNC uloží do pamäte aktuálnu polohu
- Presuňte mechanické dotykové hroty do nasledujúcej polohy, ktorú má TNC prevziať



- Prevziať polohu: Stlačte tlačidlo Prevziať skutočnú polohu, TNC uloží do pamäte aktuálnu polohu
- Príp. nabehnite do ďalších polôh a prevezmite ich podľa vyššie uvedeného popisu
- **Vzťažný bod:** Súradnice nového vzťažného bodu vložte v okne menu, vstup prevezmite softvérovým tlačidlom VLOŽIŤ VZŤAŽ. BOD alebo zapíšete hodnoty do tabuľky (pozrite „Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov“, strana 585 alebo pozrite „Zapíšete namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky vzťažných bodov“, strana 586)
- Ukončíte snímaciu funkciu: Stlačte kláves END



14.9 Natočenie roviny obrábania (softvérová možnosť 1)

Použitie, spôsob práce



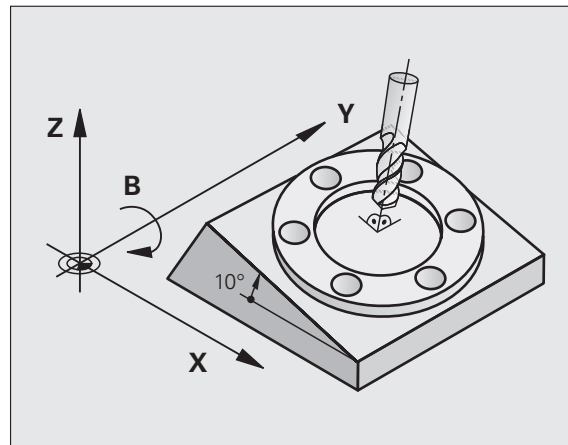
Funkcie na natočenie roviny obrábania prispôsobí pre systém TNC a stroj výrobca stroja. Pri určitých otočných hlavách (otočné stoly) výrobca stroja stanoví, či v cykle programované uhly bude TNC interpretovať ako súradnice osí otáčania alebo ako súčasti uhlov šikmej roviny. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

TNC podporuje otáčanie roviny obrábania na obrábacích strojoch s otočnými hlavami, ako aj otočnými stolmi. Typickým použitím sú napr. šikmé vrtania alebo šikmo v priestore ležiace obrisy. Rovina obrábania sa pritom natočí vždy o aktívny nulový bod. Zvyčajne je opracovanie programované v jednej hlavnej rovine (napr. rovina X/Y), avšak prevádza sa v rovine otočenej vzhľadom k hlavnej rovine.

Na natočenie roviny opracovania sú k dispozícii tri funkcie:

- Ručné natáčanie softvérovým tlačidlom 3D ROT v prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko, pozrite „Aktivácia ručného natočenia“, strana 610
- Riadené natočenie, cyklus **19 ROVINA OBRÁBANIA** v obrábacom programe (pozri príručku používateľa Cykly, cyklus 19 ROVINA OBRÁBANIA)
- Riadené natočenie, funkcia **PLANE** v obrábacom programe (pozrite „Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (softvérová možnosť 1)“ na strane 481)

Funkcie TNC pre „Natočenie roviny obrábania“ sú transformáciami súradníc. Prítom je rovina obrábania vždy kolmá na smer osi nástroja.



TNC zásadne rozlišuje pri natočení roviny obrábania dva typy strojov:

■ Stroj s otočným stolom

- Nástroj musíte do želanej polohy obrábania uviesť príslušným polohovaním otočného stola napr. pomocou bloku L
- Poloha transformovanej osi nástroja sa vo vzťahu k pevnému systému súradníc stroja **nezmení**. Ak otočíte váš stôl - teda obrobok - napr. o 90° , súradnicový systém sa **neotočí**. Ak v prevádzkovom režime Ručná prevádzka stlačíte tlačidlo smeru osi Z+, posúva sa nástroj v smere Z+
- TNC pre výpočet transformovaného systému súradníc zohľadní len mechanicky podmienené posunutia príslušného otočného stola - tzv. „translatorické“ podiely

■ Stroj s otočnou hlavou

- Nástroj musíte do želanej obrábacej polohy uviesť príslušným polohovaním otočnej hlavy napr. pomocou bloku L
- Poloha otočenej (transformovanej) osi nástroja sa mení vzhľadom na pevný súradnicový systém stroja: Otočte otočnú hlavu vášho stroja – teda nástroj – napr. v osi B o $+90^\circ$, súradnicový systém sa otočí spolu s ním. Ak v prevádzkovom režime Ručná prevádzka stlačíte tlačidlo smeru osi Z+, posúva sa nástroj v smere X+ pevného strojového súradnicového systému
- TNC zohľadní pre výpočet transformovaného súradnicového systému mechanicky podmienené posunutia otočnej hlavy („translatorické“ podiely) a posunutia vzniknuté otočením nástroja (dĺžková korekcia nástroja 3D)



Nabehnutie referenčných bodov po natočených osiach

Pri natočených osiach prechádzate referenčné body pomocou externých smerových tlačidiel. TNC pritom interpoluje príslušné osi. Rešpektujte, že funkcia „Natočiť rovinu obrábania“ ja aktívna v prevádzkovom režime Manuálna prevádzka a skutočný uhol osi otáčania bol zapísaný do poľa menu.

Vloženie vzťažného bodu v pootočenom systéme

Po polohovaní osí otáčania vložíte vzťažný bod ako v nepootočenom systéme. Správanie TNC pri vložení vzťažného bodu pritom závisí od nastavenia parametra stroja 7500 vo vašej tabuľke kinematiky:

■ MP 7500, Bit 5=0

TNC skontroluje pri aktívne natočenej rovine obrábania, či sa pri vkladaní vzťažného bodu v osiach X, Y a Z aktuálne súradnice osí otáčania zhodujú s vami definovanými uhlami natočenia (menu 3D-ROT). Ak nie je funkcia Natočiť rovinu obrábania aktívna, TNC skontroluje, či osi otáčania ležia na 0° (skutočné polohy). Ak sa polohy nezhodujú, TNC vydá chybové hlásenie.

■ MP 7500, Bit 5=1

TNC nekontroluje, či aktuálne súradnice osí otáčania (skutočné polohy) sú zhodné s vami definovanými uhlami natočenia.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uložte vzťažný bod zásadne vždy vo všetkých troch hlavných osiach.

Ak osi otáčania vášho stroja nie sú regulované, musíte aktuálnu polohu osi otáčania zapísať do menu na ručné natočenie: Ak sa skutočná poloha osi (osí) otáčania nezhoduje so zápisom, TNC vypočíta vzťažný bod nesprávne.

Vloženie vzťažného bodu pri strojoch s kruhovým stolom

Ak nasmerujete obrobok otočením kruhového stola, napr. pomocou snímacieho cyklu 403, pred uložením vzťažného bodu do lineárnych osí X, Y a Z, musíte vynulovať os kruhového stola po procese nasmerovania. V opačnom prípade zobrazí TNC chybové hlásenie. Cyklus 403 ponúka túto možnosť priamo, ak uložíte zadávací parameter (pozrite príručku používateľa Cykly snímacieho systému, „Kompenzácia základného natočenia osou otáčania“).

Vloženie vzťahného bodu pri strojoch so systémom výmeny hlavy

Ak je váš stroj vybavený systémom výmeny hlavy, mali by ste vzťahné body zásadne spravovať cez tabuľku vzťahných bodov. Vzťahné body uložené v tabuľkách vzťahných bodov obsahujú výpočty aktívnej kinematiky stroja (geometria hlavy). Ak zameníte novú hlavu, TNC zohľadní nové, zmenené rozmery hlavy, takže aktívny vzťahný bod zostane dodržaný.

Indikácia polohy v natočenom systéme

Polohy, zobrazené v poli stavu (**POŽADOVANÉ** a **AKTUÁLNE**) sa vzťahujú na naklonenú súradnicovú sústavu.

Obmedzenia pri pootočení roviny obrábania

- Snímacia funkcia Základné natočenie nie je k dispozícii, ak ste v prevádzkovom režime Ručne aktivovali funkciu Natočiť rovinu opracovania
- Funkcia „Prevziať skutočnú polohu“ nie je povolená, ak je aktívna funkcia Natočenie roviny obrábania.
- PLC polohovania (stanovené výrobcom stroja) nie sú dovolené



Aktivácia ručného natočenia



Vyberte manuálne natočenie: Stlačte softvérové tlačidlo 3D ROT



Umiestnite svetlé pole tlačidlom so šípkou na bod menu **Ručný režim**



Aktivácia ručného natočenia: Stlačte softvérové tlačidlo AKTIV



Svetlé políčko polohujte tlačidlom so šípkou na želanú os otáčania

Zadajte uhol natočenia

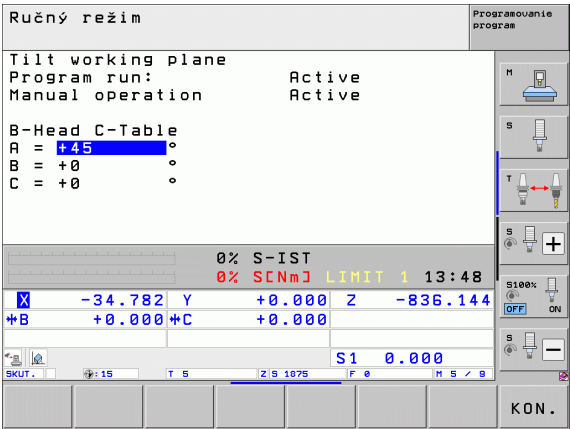


Ukončíte vstup: tlačidlo END

Na deaktiváciu nastavte v menu Natočiť rovinu obrábania želané prevádzkové režimy na neaktívne.

Ak je funkcia Natočiť rovinu obrábania aktívna a TNC posúva osi stroja podľa pootočených osí, zobrazenie stavu zobrazí symbol

Ak aktivujete funkciu Natočiť rovinu obrábania pre prevádzkový režim Pribeh programu, platí v menu zapísaný uhol natočenia od prvého bloku programu obrábania, ktorý sa má vykonať. Ak použijete v obrábacom programe cyklus **19 ROVINA OBRÁBANIA** alebo funkciu **PLANE**, sú účinné hodnoty uhlov definované tam. V menu zapísané hodnoty uhlov sa prepíšu s vyvolanými hodnotami.



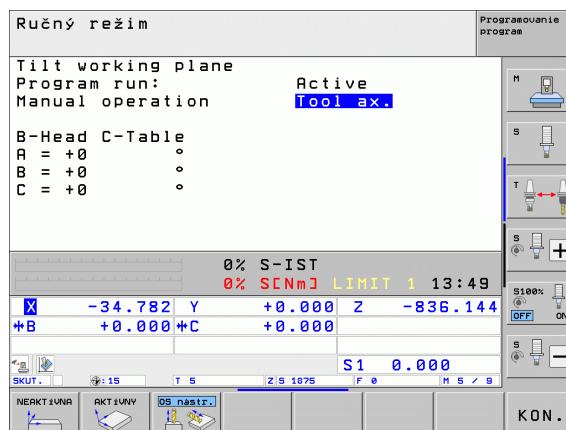
Uložte aktuálny smer osi nástroja ako aktívny smer obrábania (funkcia FCL 2)



Túto funkciu musí povoliť výrobca stroja Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Pomocou tejto funkcie môžete v prevádzkových režimoch Ručne a EI. ručné koliesko posúvať nástroj externými smerovými tlačidlami alebo ručným kolieskom v smere, v ktorom je os nástroja momentálne nasmerovaná. Použite túto funkciu, ak

- chcete nástroj počas prerušenia programu v päťosovom programe voľne prechádzať v smere osi nástroja,
- chcete vykonať obrábanie pomocou ručného kolieska alebo externých smerových tlačidiel v ručnej prevádzke s nastaveným nástrojom.



Vyberte ručné natočenie: Stlačte softvérové tlačidlo 3D ROT



Umiestnite svetlé pole tlačidlom so šípkou na bod menu **Ručná prevádzka**



Aktivácia aktívneho smeru osi nástroja ako aktívneho smeru obrábania: Stlačte softvérové tlačidlo OS NÁSTR.



Ukončíte vstup: tlačidlo END

Na deaktivovanie nastavte v menu Natočenie roviny obrábania bod menu **Ručný režim** na 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 ručne posúvať osi.







15

**Polohovanie s ručným
zadávaním**



15.1 Programovanie a spracovanie jednoduchých obrábání

Na jednoduché obrábanie alebo predpolohovanie nástroja je vhodný prevádzkový režim polohovanie s ručným zadávaním. Tu môžete zadať krátky program vo formáte nekódovaného textu HEIDENHAIN alebo podľa DIN/ISO a nechať ho priamo vykonať. Aj v režime MDI sú k dispozícii obrábacie a snímacie cykly, ako aj niektoré špeciálne funkcie (tlačidlo SPEC FCT) TNC. TNC uloží program automaticky do súboru \$MDI. Pri polohovaní s ručným zadávaním sa dá aktivovať prídavné zobrazenie stavu.

Použitie polohovania s ručným zadávaním



Zvoľte prevádzkový režim polohovanie s ručným zadávaním. Naprogramujte súbor \$MDI dostupnými funkciami



Spustenie behu programu: Stlačte externé tlačidlo ŠTART



Obmedzenia:

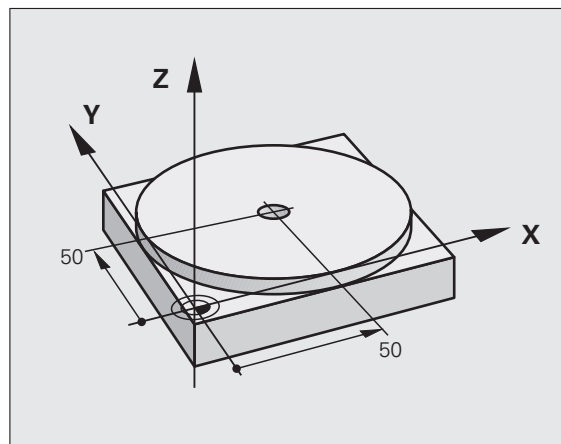
Voľné programovanie obrysu FK, programovacej grafiky a grafiky chodu programu nie sú k dispozícii.

Súbor \$MDI nesmie obsahovať žiadne vyvolanie programu (PGM CALL).

Příklad 1

Jednotlivý obrobek treba opatriť 20 mm hlbokým otvorom. Po upnutí obrobku, jeho nasmerovaní a uložení vzťažného bodu sa otvor dá naprogramovať niekoľkými programovými riadkami a realizovať.

Najprv predpolohujte nástroj pomocou priamkových blokov nad obrobkom a umiestnite ho v bezpečnostnej vzdialenosti 5 mm nad vŕtaným otvorom. Potom sa vykoná vŕtanie pomocou cyklu **200 VŕTANIE**.



0 BEGIN PGM SMDI MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolanie nástroja: Os nástroja Z,
	Otáčky vretena 2 000 ot./min.
2 L Z+200 R0 FMAX	Odsunutie nástroja (FMAX = rýchloposuv)
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	Polohujte nástroj pomocou FMAX nad vŕtaným otvorom, vreteno zap.
4 CYCL DEF 200 VŕTANIE	Definujte cyklus VŕTANIE.
Q200=5 ;BEZP. VZDIALENOSŤ	Bezpečnostná vzdialenosť nástr. nad vŕtaným otvorom
Q201=-15 ;HĽBKA	Hĺbka vŕtaného otvoru (znamienko = smer práce)
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HL.	Posuv pri vŕtaní
Q202=5 ;HĽBKA PRÍSUVU	Hĺbka príslušného prísluvu pred spätným pohybom
Q210=0 ;F. ČAS HORE	Doba zotrvania po každom voľnom pohybe v sekundách
Q203=-10 ;SÚRAD. POVRCHU	Súradnice povrchu obrobku
Q204=20 ;2. BEZP. VZDIAL.	Bezpečnostná vzdialenosť nástr. nad vŕtaným otvorom
Q211=0.2 ;ČAS PRESTOJA DOLE	Doba zotrvania na dne otvoru v sekundách
5 CYCL CALL	Vyvolať cyklus VŕTANIE
6 L Z+200 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja
7 END PGM SMDI MM	Koniec programu

Funkcia priamok: Pozrite „Priamka L“, strana 232, cyklus VŕTANIE:
Pozri príručku používateľa Cykly, cyklus 200 VŕTANIE.



Príklad 2: Odstránenie šikmej polohy obrobku pri strojoch s kruhovým stolom

Vykonajte základné natočenie pomocou snímacieho systému. Pozri príručku používateľa Cykly snímacieho systému „Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko“, odsek „Kompenzácia šikmej polohy obrobku“.

Zaznamenajte uhol natočenia a základné natočenie znovu zrušte,



zvoľte prevádzkový režim: Polohovanie s ručným zadávaním,



IV

vyberte os kruhového stola, vložte zaznamenaný uhol natočenia a posuv, napr. **L C+2.561 F50**



ukončíte zadanie,



stlačte tlačidlo Štart NC: Šikmá poloha sa otočením kruhového stola odstráni,

uložte alebo vymažte programy s \$MDI.

Súbor \$MDI sa zvyčajne používa pre krátke a prechodne používané programy. Ak treba nejaký program uložiť napriek tomu, postupujte nasledovne:

 Vyberte prevádzkový režim: Uložiť/Editovať program

 Otvorte správcu súborov: Tlačidlo PGM MGT (Program Management)

 Označte súbor \$MDI

 Vyberte „Kopírovať súbor“: Softvérové tlačidlo KOPÍROVAŤ

CIEĽOVÝ SÚBOR =

VŔTANIE Zadajte názov, pod ktorým sa má aktuálny obsah súboru \$MDI uložiť

 Vykonajte kopírovanie

 Zatvorte správcu súborov: Softvérové tlačidlo KONIEC

Pri vymazávaní obsahu súboru \$MDI postupujte podobne: Namiesto kopírovania vymažte obsah softvérovým tlačidlom VYMAZAŤ. Pri najbližšej zmene do prevádzkového režimu Polohovanie s ručným zadávaním zobrazí TNC prázdny súbor \$MDI.



Ak chcete \$MDI vymazať, potom

- nesmiete zvoliť prevádzkový režim Polohovanie s ručným zadávaním (ani na pozadí),
- nesmiete zvoliť súbor \$MDI v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program.

Ďalšie informácie: pozrite „Kopírovanie jednotlivého súboru“, strana 135.







16

Testovanie
a vykonávanie programu



16.1 Grafické zobrazenie

Použitie

V prevádzkových režimoch Vykonávanie programu a v prevádzkovom režime Testovanie programu simuluje TNC obrábanie graficky. Softvérovými tlačidlami vyberiete, či zobrazíť ako

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

Grafika TNC zodpovedá zobrazeniu obrobku, ktorý je obrábaný nástrojom valcového tvaru. Pri aktívnej tabuľke nástrojov môžete nechať zobraziť obrábanie zaobľovacou frézou. Na tento účel nastavte v tabuľke nástrojov $R2 = R$.

TNC nezobrazí grafiku, ak

- aktuálny program neobsahuje platnú definíciu neobrobeného polotovaru,
- nie je vybraný žiadny program.



S novou 3D grafikou môžete v prevádzkovom režime **Test programu** graficky zobraziť aj obrábanie v naklonenej obrábacej rovine a obrábanie na viacerých stranách po simulácii programu v niektorom z ďalších pohľadov. Aby ste mohli využívať túto funkciu, potrebujete minimálne hardvér MC 422 B. Na zrýchlenie testovacej grafiky pri staršej verzii hardvéru by ste mali nastaviť bit 5 parametra stroja 7310 = 1. Tým dosiahnete vypnutie funkcií, ktoré sú špeciálne implementované pre novú grafiku.

TNC nezobrazuje v bloku **TOOL CALL** naprogramovaný prídavok polomeru **DR**.

Grafická simulácia pri špeciálnych aplikáciách

V normálnom prípade obsahujú NC programy vyvolanie nástroja, ktoré cez definované číslo nástroja automaticky určuje aj údaje nástroja pre grafickú simuláciu.

Pre špeciálne aplikácie, ktoré nepotrebujú žiadne údaje nástroja (napr. rezanie laserom, vŕtanie laserom alebo rezanie vodným lúčom) môžete parametre stroja 7315 až 7317 nastaviť tak, že TNC má vykonať grafickú simuláciu aj vtedy, keď ste neaktivovali žiadne údaje nástroja. Potrebujete však vždy zásadne vyvolanie nástroja s definíciou smeru osi nástroja (napr. **TOOL CALL Z**), zadanie čísla nástroja nie je potrebné.



Nastavenie rýchlosti testu programu



Rýchlosť pri teste programu môžete nastaviť len po aktivovaní funkcie „Zobraziť čas obrábania“ (pozrite „Výber funkcie stopiek“ na strane 629). Inak vykonáva TNC test programu vždy pri maximálnej možnej rýchlosti.

Posledná nastavená rýchlosť zostáva platná dovtedy (aj pri výpadku prúdu), kým jej nastavenie nezmeníte.

Po spustení programu zobrazí TNC nasledujúce softvérové tlačidlá, ktorými môžete nastaviť rýchlosť simulácie:

Funkcie	Softvérové tlačidlo
Testovať program rýchlosťami, pri ktorých bude aj spracúvaný (zohľadnia sa naprogramované posuvy)	
Zvyšovať rýchlosť testu v krokoch	
Znižovať rýchlosť testu v krokoch	
Testovať program pri maximálnej možnej rýchlosti	

Rýchlosť simulácie môžete nastaviť aj pred spustením programu:



► Prepnite lištu softvérových tlačidiel ďalej



► Vyberte funkciu na nastavenie rýchlosti simulácie



► Požadovanú funkciu vyberte softvérovým tlačidlom, napr. Zvyšovať rýchlosť testu v krokoch



Prehľad: Pohľady

V prevádzkových režimoch Vykonávanie programu a v režime Testovanie programu zobrazuje TNC tieto softvérové tlačidlá:

Pohľad	Softvérové tlačidlo
Pôdorys	
Zobrazenie v 3 rovinách	
3D-zobrazenie	

Obmedzenia počas vykonávania programu



Obrábanie sa nedá súčasne graficky znázorniť, ak je už počítač TNC zaťažovaný komplikovanými obrábacími úkonmi alebo veľkoplošným obrábaním. Príklad: Riadkovanie cez celý neobrobený polotovar veľkým nástrojom. TNC už potom nepokračuje v grafickom zobrazení a v grafickom okne vypíše text **ERROR**. Obrábanie je však vykonávané ďalej.

TNC nezobrazuje počas práce grafiky v grafike chodu programu obrábania vo viacerých osiach. V grafickom okne sa v takých prípadoch zobrazí chybové hlásenie **Os nie je zobraziteľná**.

Pôdorys

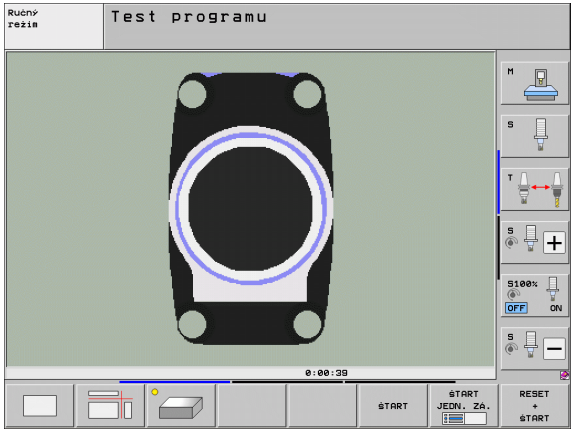
Grafická simulácia prebieha v tomto pohľade najrýchlejšie.



Ak máte na vašom stroji myš, môžete presunutím ukazovateľa myši na ľubovoľné miesto na obrobku zobraziť v stavovom riadku hĺbku na tomto mieste.



- Softvérovým tlačidlom vyberte pôdorys
- Pre zobrazenie hĺbky v tejto grafike platí: O čo hlbšie, o to tmavšie



Zobrazenie v 3 rovinách

Toto zobrazenie ukazuje jeden pohľad (pôdorys) zhora s 2 rezní podobne ako technický výkres. Symbol vľavo pod grafikou uvádza, či zobrazenie zodpovedá projekčnej metóde 1 alebo 2 podľa DIN 6, časť 1 (vyberá sa pomocou MP7310).

Pri zobrazení v 3 rovinách sú k dispozícii funkcie na zväčšenie výrezu, pozrite „Zväčšenie výrezu“, strana 627.

Okrem toho umožňujú softvérové tlačidlá posunutie roviny rezu:



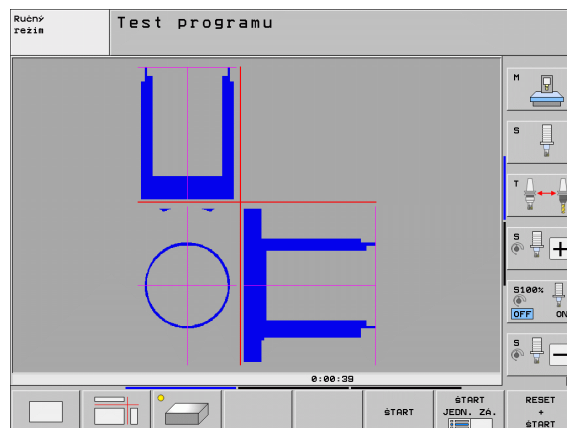
- Vyberte softvérové tlačidlo na zobrazenie obrobku v 3 rovinách,



- prepínajte lištu softvérových tlačidiel, kým sa nezobrazí softvérové tlačidlo na výber pre funkcie na presunutie roviny rezu,



- vyberte funkcie na presunutie roviny rezu: TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá



Funkcia	Softvérové tlačidlá	
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 na obrazovke.

Základné nastavenie roviny rezu je vybrané tak, aby ležala v rovine obrábania v strede obrobku a v osi nástroja na hornej hrane obrobku.

Súradnice čiary rezu

TNC zobrazuje dole v grafickom okne súradnice čiary rezu vzťahujúce sa na nulový bod obrobku. Zobrazujú sa iba súradnice v rovine obrábania. Túto funkciu aktivujete pomocou parametra stroja 7310.



3D-zobrazenie

TNC zobrazí obrobok v priestore. Ak máte k dispozícii dostatočne výkonný hardware, TNC zobrazí v 3D-grafike s vysokým rozlíšením aj obrábanie v natočenej obrábacej rovine a obrábanie na viacerých stranách.

3D-zobrazenie môžete otáčať softvérovým tlačidlom okolo zvislej osi a preklápať okolo vodorovnej osi. Ak ste k vášmu TNC pripojili myš, môžete túto funkciu vykonávať aj stlačením a držaním pravého tlačidla na myši.

Obrys neobrobeného polotovaru môžete nechať zobraziť na začiatku grafickej simulácie vo forme rámčeka.

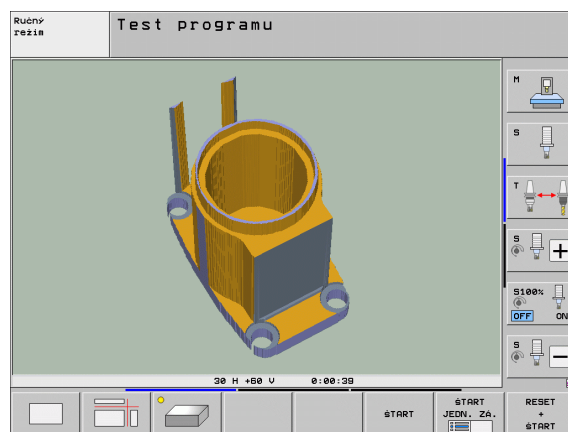
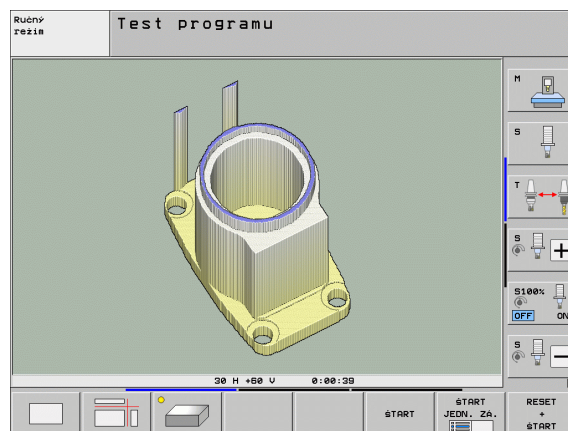
V prevádzkovom režime Test programu sú k dispozícii funkcie na zväčšenie výrezu, pozrite „Zväčšenie výrezu“, strana 627.



- 3D-zobrazenie vyberte softvérovým tlačidlom. Po dvojitom stlačení softvérového tlačidla prejdete do 3D-grafiky s vysokým rozlíšením. Prepnutie je možné iba po ukončení simulácie. Grafika s vysokým rozlíšením zobrazí detailný povrch obrábaného obrobku.



Rýchlosť 3D-grafiky závisí od dĺžky ostria (stĺpec LCUTS v tabuľke nástrojov). Ak je LCUTS definovaný s 0 (základné nastavenie), simulácia počíta s nekonečne dlhým ostrím, čoho následkom je dlhý čas výpočtu. Ak nechcete definovať LCUTS, môžete nastaviť parameter stroja 7312 na hodnotu v rozsahu 5 až 10. Tým TNC obmedzí interne dĺžku ostria na hodnotu, ktorú vypočíta zo súčinu MP7312 a priemeru nástroja.



Otáčanie a zväčšovanie/zmenšovanie 3D-zobrazenia

- Prepínajte lištu softvérových tlačidiel, kým sa nezobrazí softvérové tlačidlo s funkciou natáčania a zväčšovania/zmenšovania



- Vyberte funkciu natáčania a zväčšovania/zmenšovania:

Funkcia	Softvérové tlačidlá
Zvislé natáčanie zobrazenia po 5°	 
Vodorovné preklápanie zobrazenia po 5°	 
Zväčšovanie zobrazenia po krokoch. Ak je zobrazenie zväčšené, zobrazuje TNC v päte grafického okna písmeno Z	
Zmenšovanie zobrazenia po krokoch. Ak je zobrazenie zmenšené, zobrazuje TNC v päte grafického okna písmeno Z	
Vrátiť zobrazenie na naprogramovanú veľkosť	

3D grafiku môžete ovládať aj myšou. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

- Na otočenie zobrazenej grafiky v trojrozmernom priestore: Držte pravé tlačidlo na myši stlačené a pohybujte myšou. TNC zobrazí súradnicový systém, ktorý predstavuje momentálne aktívne vyrovnanie obrobku. Po uvoľnení pravého tlačidla na myši orientuje TNC obrobok do definovaného vyrovnaní
- Na posúvanie zobrazenej grafiky: Držte stredové tlačidlo, resp. koliesko na myši stlačené a pohybujte myšou. TNC posúva obrobok v príslušnom smere. Po uvoľnení stredového tlačidla myši posunie TNC obrobok do definovanej polohy
- Na zväčšenie istej oblasti myšou: Pri stlačení ľavého tlačidla na myši vyznačte pravouhlú oblasť zväčšenia, oblasť zväčšenia môžete dodatočne posunúť vodorovným a zvislým pohybom myši. Po uvoľnení ľavého tlačidla na myši zväčší TNC obrobok v definovanej oblasti
- Na rýchle zväčšovanie a zmenšovanie myšou: Otáčajte kolieskom na myši dopredu, resp. dozadu
- Dvojité kliknutie pravým tlačidlom myši: Výber štandardného náhľadu



Zobrazenie a zmazanie rámčeka pre obrysy neobrobeného tovaru

- Prepínajte lištu softvérových tlačidiel, kým sa nezobrazí softvérové tlačidlo s funkciou natáčania a zväčšovania/zmenšovania



- Vyberte funkciu natáčania a zväčšovania/zmenšovania:



- Zapnite rámčeky pre POLOTOVAR: Nastavte svetlé pole v softvérovom tlačidle na ZOBRAZIŤ



- Vypnite rámčeky pre POLOTOVAR: Nastavte svetlé pole v softvérovom tlačidle na VYPNÚŤ

Zväčšenie výrezu

Výrez môžete zmeniť v prevádzkových režimoch Testovanie programu a Vykonávanie programu vo všetkých pohľadoch.

Nato sa musí zastaviť grafická simulácia, resp. vykonávanie programu. Zväčšenie výrezu je účinné vo všetkých typoch zobrazení.

Zmena zväčšenia výrezu

Softvérové tlačidlá pozri v tabuľke

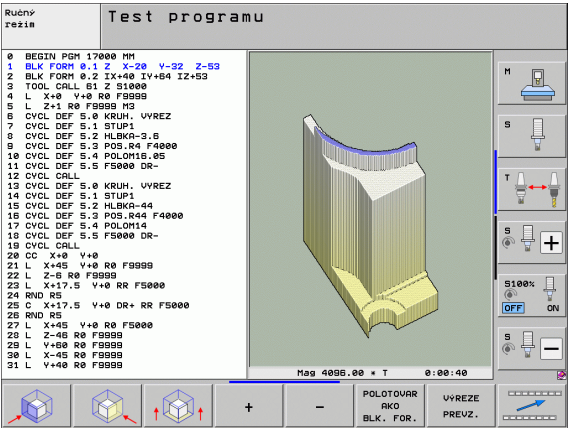
- ▶ V prípade potreby zastavte grafickú simuláciu
- ▶ Prepínajte lištu softvérových tlačidiel počas prevádzkového režimu Testovanie programu, resp. Vykonávanie programu, kým sa nezobrazí softvérové tlačidlo výberu Zväčšenie výrezu



- ▶ Prepínajte lištu softvérových tlačidiel, kým sa nezobrazí softvérové tlačidlo na výber s funkciami na zväčšenie výrezu



- ▶ Vyberte funkcie na Zväčšenie výrezu
- ▶ Softvérovými tlačidlami vyberte stranu obrobku (pozri tabuľku nižšie)
- ▶ Zmenšenie alebo zväčšenie polotovaru: Podržte stlačené softvérové tlačidlo „-“, resp. „+“
- ▶ Znovu spustíte testovanie alebo vykonávanie programu softvérovým tlačidlom ŠTART (RESET + ŠTART obnoví znovu pôvodný neobrobený polotovar)



Funkcia	Softvérové tlačidlá	
Výber ľavej/pravej strany obrobku		
Výber prednej/zadnej strany obrobku		
Výber hornej/spodnej strany obrobku		
Posunutie plochy rezu k zmenšeniu alebo zväčšeniu polovýrobku	-	+
Prevzatie výrezu	VYREZE PREVZ.	



Poloha kurzora pri zväčšovaní výrezu

Pri zväčšovaní výrezu zobrazuje TNC súradnice osí, ktoré práve orezávate. Tieto súradnice zodpovedajú rozsahu, ktorý je definovaný na zväčšenie výrezu. Vľavo od lomky zobrazuje TNC najmenšiu súradnicu rozsahu (MIN bod), vpravo od nej najväčšiu (MAX bod).

Pri zväčšenom zobrazení vypíše TNC na obrazovke vpravo dole MAGN.

Ak TNC nemôže neobrobený polotovár ďalej zmenšiť, resp. zväčšiť, vypíše riadiaci systém v okne grafiky príslušné chybové hlásenie. Na odstránenie tohto chybového hlásenia znovu zväčšíte, resp. zmenšíte neobrobený polotovár.

Opakovanie grafickej simulácie

Obrábací program sa dá simulovať ľubovoľne často. Na tento účel môžete grafiku znovu nastaviť na neobrobený polotovár alebo jeho zväčšený výrez.

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Zobrazenie neobrobeného polovýrobku v poslednom vybranom zväčšení výrezu	
Zrušenie zväčšenia výrezu, takže TNC zobrazí obrobený alebo neobrobený obrobok podľa naprogramovanej formy polotovaru	



Softvérovým tlačidlom POLOTOVAR AKO BLK FORM zobrazí TNC – aj po výreze bez VÝREZ. VÝREZ – polotovár znovu v naprogramovanej veľkosti.

Zobraziť nástroj

V pôdoryse a v zobrazení 3 rovín môžete nechať zobraziť nástroj počas simulácie. TNC zobrazí nástroj s priemerom, ktorý je definovaný v tabuľke nástrojov.

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Nezobrazovať nástroj počas simulácie	
Zobrazovať nástroj počas simulácie	



zistenie času obrábania,

Prevádzkové režimy vykonávania programu

Zobrazenie času od štartu programu až do konca programu. Pri prerušeníach sa čas zastaví.

Test programu

Pri výpočte času zohľadní TNC nasledujúce body:

- Pojazdové pohyby s posuvom
- Časy zotrvania
- Nastavenia pre dynamiku stroja (zrýchlenia, nastavenia filtrov, riadenie pohybu)

Čas, ktorý stanoví TNC, nezohľadňuje žiadne pohyby rýchloposuvom a časy závislé od stroja (napr. na výmenu nástroja).

Ak ste zapli „Zistenie doby obrábania“, môžete si nechať vytvoriť súbor, kde budú uvedené pracovné doby všetkých nástrojov použitých v programe (pozrite „Skúška použitia nástroja“ na strane 200).

Výber funkcie stopiek



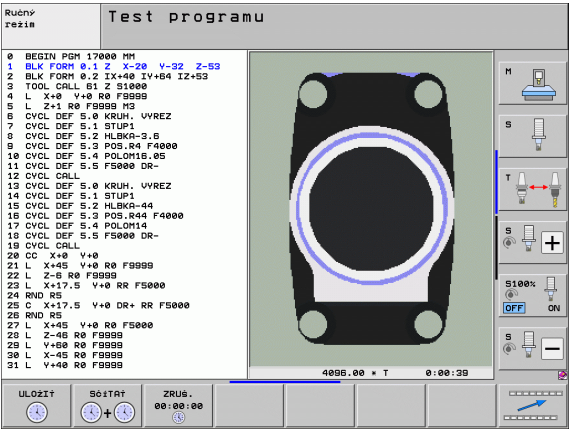
- Prepínajte lištu softvérových tlačidiel, kým sa nezobrazí softvérové tlačidlo na výber pre funkcie stopiek



- Výber funkcie stopiek



- Požadovanú funkciu vyberte softvérovým tlačidlom, napr. Uložiť zobrazený čas



Funkcie stopiek	Softvérové tlačidlo
Zapnutie (ZAP.)/vypnutie (VYP.) funkcie Zistenie doby obrábania	
Uloženie zobrazeného času	
Zobrazenie súčtu uloženého a zobrazeného času	
Zmazanie zobrazeného času	



TNC vynuluje počas testu programu dobu obrábania, len čo sa spracuje nová **FORMA BLK**.

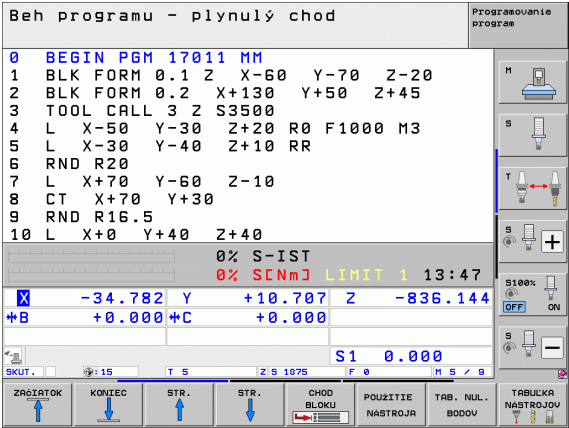


16.2 Funkcie na zobrazenie programu

Prehľad

V prevádzkových režimoch Vykonávanie programu a v režime Test programu zobrazuje TNC softvérové tlačidlá, ktoré umožňujú zobrazenie obrábacieho programu po stranách:

Funkcie	Softvérové tlačidlo
Listovanie v programe o jednu stranu obrazovky späť	
Listovanie v programe o jednu stranu obrazovky dopredu	
Výber začiatku programu	
Výber konca programu	



16.3 Test programu

Použitie

V prevádzkovom režime Testovanie programu simulujete priebeh programov a častí programov, aby sa zredukovali programovacie chyby pri vykonávaní programu. TNC vás podporuje pri vyhľadávaní

- geometrických nezlučiteľností,
- chýbajúcich vstupov,
- nevykonateľných skokov,
- narušení pracovného priestoru.
- Kolízie medzi konštrukčnými dielmi s kontrolou kolízie (potrebná softvérová možnosť DCM, pozrite „Kontrola kolízie v prevádzkovom režime Test programu“, strana 407)

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



Ak je váš stroj vybavený softvérovou možnosťou DCM (dynamická kontrola kolízie), môžete v teste programu nechať vykonať aj skúšku kolízie (pozrite „Kontrola kolízie v prevádzkovom režime Test programu“ na strane 407)





Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

TNC nemôže pri grafickej simulácii simulovať všetky chyby posuvu, ktoré stroj skutočne vykonáva, napr.

- pojazďové 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,
- polohovania, ktoré vykonáva výmena paliet.

HEIDENHAIN preto odporúča spúšťať každý program opatrne, aj keď test programu nezobrazil žiadne chybové hlásenie a žiadne viditeľné poškodenie obrobku.

TNC spúšťa test programu po vyvolaní nástroja zásadne vždy z nasledujúcej polohy:

- V rovine obrábania v strede definovaného polovýrobku
- V osi nástroja 1 mm nad v **BLK FORM** definovanom bode **MAX**

Ak vyvoláte rovnaký nástroj, TNC simuluje program znovu od poslednej naprogramovanej polohy pred vyvolaním nástroja.

Aby ste aj pri spracovaní zabezpečili jednoznačné reakcie, mali by ste po výmene nástroja vykonať nábeh do polohy, z ktorej sa TNC bude môcť presunúť na obrábanie bez kolízií.



Váš výrobca stroja môže definovať makro na výmenu nástroja aj pre prevádzkový režim Test Programu, a to také, ktoré presne simuluje reakcie stroja, rešpektujte príručku vášho 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 Testovanie programu pomocou správy súborov (PGM MGT) tabuľku nástrojov.

Pomocou funkcie MOD POLOVÝR. V PRAC. PRIESTORE aktivujte na test programu kontrolu pracovného priestoru, pozrite „Zobraziť polotovary v pracovnom priestore“, strana 675.



- ▶ Vyberte prevádzkový režim Testovanie programu
- ▶ TlačidlomPGM MGT zobrazte správu súborov a vyberte súbor, ktorý chcete testovať, alebo
- ▶ vyberte začiatok programu: Tlačidlom GOTO vyberte riadok „0“ a vstup potvrdíte tlačidlom ENT

TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Funkcie	Softvérové tlačidlo
Zrušiť neobrobený polotovary a otestovať celý program	
Testovať celý program	
Testovať každý blok programu samostatne	
Zastaviť test programu (softvérové tlačidlo sa zobrazí až po spustení testu programu)	

Test programu môžete kedykoľvek - aj počas obrábacích cyklov - prerušiť a znovu spustiť. Aby ste mohli test opäť spustiť, nesmiete vykonať nasledujúce úkony:

- klávesmi so šípkami alebo klávesom GOTO vybrať iný blok,
- vykonať v programe zmeny,
- zmeniť prevádzkový režim,
- vybrať nový program.



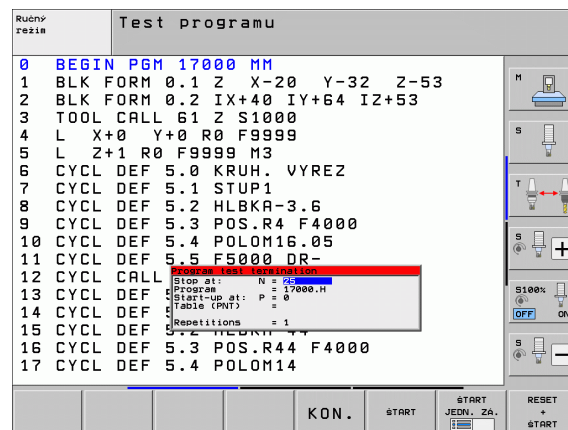
Vykonanie testu programu po určitý blok

Pomocou STOP PRI N vykoná TNC test programu iba po blok s číslom N.

- ▶ V prevádzkovom režime Testovanie programu vyberte začiatok programu
- ▶ Výber testu programu až po istý blok: Stlačte softvérové tlačidlo STOP PRI N



- ▶ **Stop pri N:** Vložte číslo bloku, pri ktorom sa má test programu zastaviť
- ▶ **Program:** Vložte názov programu, v ktorom sa nachádza blok s vybraným číslom bloku; TNC zobrazí názov vybraného programu; ak sa má zastavenie programu vykonať v programe vyvolanom pomocou PGM CALL, uveďte tento názov
- ▶ **Predbeh do P:** Ak chcete vstúpiť do tabuľky bodov, vložte na tomto mieste číslo riadku, do ktorého chcete vstúpiť
- ▶ **Tabuľka (PNT):** Ak chcete vstúpiť do tabuľky bodov, vložte na tomto mieste názov tabuľky bodov, do ktorej chcete vstúpiť
- ▶ **Opakovanie:** Ak sa blok N nachádza vo vnútri opakovania časti programu, nastavte počet opakovaní, ktoré sa majú vykonať
- ▶ **Testovanie časti programu:** Stlačte softvérové tlačidlo ŠTART; TNC otestuje program až po zadaný blok



Voľba kinematiky pre test programu



Túto funkciu musí uvoľniť výrobca vášho stroja.

Túto funkciu môžete použiť na testovanie programov, ktorých kinematika sa nezhoduje s aktívnou kinematikou stroja (napr. na strojoch so systémom výmeny hlavy alebo prepínaním rozsahov posuvov).

Pokiaľ výrobca vášho stroja vo vašom stroji uložil rozdielne kinematiky, môžete cez funkciu MOD aktivovať niektorú z týchto kinematík pre test programu. Aktívna kinematika stroja ostane nedotknutá.



► Vyberte prevádzkový režim Test programu

► Vyberte program, ktorý chcete testovať



► Vybrať funkciu MOD



► Zobrazte dostupné kinematiky v prekryvacom okne, príp. predtým prepnete lištu softvérových tlačidiel

► Požadovanú kinematiku vyberte tlačidlami so šípkou a prevezmite tlačidlom ENT



Po zapnutí riadenia je v prevádzkovom režime Test programu zásadne aktívna kinematika stroja. Vyberte kinematiku pre test programu, príp. ju opätovne vyberte po zapnutí.

Ak zvolíte kinematiku cez kľúčové slovo **kinematic**, potom TNC prepne kinematiku stroja a testovaciu kinematiku.



Nastavte naklonené roviny obrábania pre test programu



Túto funkciu musí uvoľniť výrobca vášho stroja.

Túto funkciu môžete použiť na strojoch, na ktorých chcete definovať rovinu obrábania ručným nastavením osí stroja.



► Vyberte prevádzkový režim Test programu

► Vyberte program, ktorý chcete testovať



► Vybrať funkciu MOD



► Vyberte menu na definovanie roviny obrábania

► Funkciu aktivujte, resp. deaktivujte klávesom ENT



► Prevezmite aktívne súradnice osi otáčania z prevádzkového režimu stroja, alebo

► umiestnite svetlé pole na požadovanú os otáčania a vložte hodnotu pre os otáčania, ktorú má TNC započítať pri simulácii



Ak je táto funkcia uvoľnená výrobcom vášho stroja, TNC nedeaktivuje funkciu Naklonenie roviny obrábania, keď vyberiete nový program.

Pri simulácii programu, ktorý neobsahuje žiaden blok **TOOL CALL**, použije TNC ako os nástroja os, ktorú ste aktivovali na ručné snímanie v prevádzkovom režime Ručne.

Dbajte na to, aby bola kinematika aktívna v teste programu vhodná pre program, ktorý chcete testovať, inak TNC príp. vygeneruje chybu.

16.4 Priebeh programu

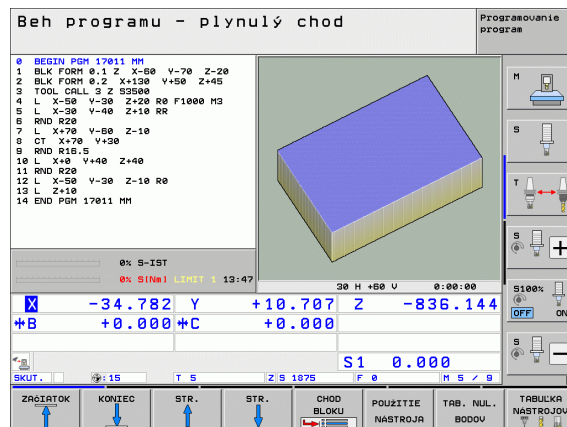
Použitie

V prevádzkovom režime Vykonávanie programu plynulo TNC vykonáva obrábací program plynulo až do konca programu alebo až do jeho prerušenia.

V prevádzkovom režime Vykonávanie programu po blokoch vykonáva TNC každý blok samostatne po stlačení externého tlačidla ŠTART.

V prevádzkových režimoch Vykonávanie programu môžete použiť nasledujúce funkcie TNC:

- Prerušenie vykonávania programu
- Vykonávanie programu po určitý blok
- Preskočenie blokov
- Editovanie tabuľky nástrojov TOOL.T
- Kontrola a zmena parametrov Q
- Preložené polohovanie ručným kolieskom
- Funkcie na grafické znázornenie
- Prídavné zobrazenie stavu



Vykonávanie obrábacieho programu

Príprava

- 1 Upnite obrobok na stôl stroja
- 2 Nastavte vzťažný bod
- 3 Vyberte potrebné tabuľky a súbory paliet (stav M)
- 4 Vyberte obrábací program (stav M)



Posuv a otáčky vretena môžete meniť pomocou otočných regulátorov override.

Softvérovým tlačidlom FMAX môžete znížiť rýchlosť posuvu, ak chcete vykonať zábeh NC programu. Redukcia platí pre všetky rýchloposuvy a posuvy. Po vypnutí/zapnutí stroja nebude vami vložená hodnota viac aktívna. Na opätovné obnovenie pôvodne stanovenej maximálnej hodnoty rýchloposuvu po zapnutí musíte znovu vložiť príslušnú číselnú hodnotu.

Pred spustením chodu programu skontrolujte nastavenie referencií pre všetky osi. TNC zastaví obrábanie, ak má spracovať NC blok s osou bez nastavených referencií.

Beh programu - plynulý chod

- Obrábací program spustíte externým tlačidlom ŠTART

Krokovanie programu

- Každý blok obrábacieho programu spustíte samostatne externým tlačidlom ŠTART

Prerušit' obrábanie

Máte rôzne možnosti na prerušenie vykonávania programu:

- Naprogramované prerušenia
- Externé tlačidlo STOP
- Prepnutie do režimu Vykonávanie programu po blokoch
- Programovanie neriadených osí (osi počítadiel)

Ak TNC zaregistruje počas vykonávania programu akúkoľvek chybu, automaticky preruší obrábanie.

Naprogramované prerušenia

Prerušenia môžete definovať priamo v obrábacom programe. TNC preruší vykonávanie programu, akonáhle sa obrábací program vykoná až po blok, ktorý obsahuje niektorý z týchto vstupov:

- **STOP** (s prídavnou funkciou alebo bez nej)
- Prídavná funkcia **M0**, **M2** alebo **M30**
- Prídavná funkcia **M6** (definovaná výrobcom stroja)

Prerušenie externým tlačidlom STOP

- ▶ Stlačte externé tlačidlo STOP: Blok, ktorý TNC v momente stlačenia tlačidla spracúva, sa nevykoná až do konca; v zobrazení stavu bliká symbol „*“
- ▶ Ak nechcete v obrábaní pokračovať, vynulujte TNC softvérovým tlačidlom INTERNÝ STOP: Symbol „*“ zmizne zo zobrazenia. Program v tomto prípade znovu spustíte od začiatku programu

Prerušenie obrábania prepnutím do prevádzkového režimu Vykonávanie programu po blokoch

Pri vykonávaní obrábacieho programu v prevádzkovom režime Vykonávanie programu plynulo vyberte režim Vykonávanie programu po blokoch. TNC preruší obrábanie, akonáhle sa dokončí aktuálna obrábacia operácia.

Skoky v programe po prerušení

Po prerušení programu funkciou INTERNÝ STOP zaznamená TNC aktuálny prevádzkový stav. V obrábaní môžete spravidla znovu pokračovať stlačením tlačidla Štart NC. Po výbere iného riadku programu tlačidlom GOTO neobnoví TNC modálne aktívne funkcie (napr. **M136**). Výsledkom môžu byť neželané reakcie, ako napr. chybný posuv.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Rešpektujte, že skoky v programe pomocou funkcie GOTO nevynulujú modálne funkcie

Začiatok programu vykonajte po prerušení vždy opätovným výberom programu (tlačidlo PGM MGT).

Programovanie neriadených osí (osi počítačiel)



Túto funkciu musí upraviť váš výrobca stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

TNC preruší chod programu automaticky, akonáhle je v procesnom bloku naprogramovaná os, ktorú výrobca stroja definoval ako neregulovanú os (os počítačľa). V tomto stave môžete presúvať neregulovanú os do cieľovej polohy ručne. TNC zobrazí v ľavom okne všetky cieľové polohy, do ktorých sa má nábeh realizovať, ktoré sú naprogramované v tomto bloku. Pri neregulovaných osiach zobrazuje TNC dodatočne zvyšnú dráhu.

Len čo sa vo všetkých osiach dosiahne správna poloha, môžete chod programu obnoviť pomocou Štart NC.

NABEH
X

- Vyberte požadované poradie nábehu a vykonávajte ho vždy pomocou Štart NC. Neriadené osi polohujte ručne, TNC zobrazuje súčasne ešte zostávajúcu dráhu v tejto osi (pozrite „Opätovný nábeh na obrys“ na strane 646)



- V prípade potreby vyberte, či sa regulované osi majú presúvať v naklopenom alebo nenaklopenom súradnicovom systéme

RUČNÝ
POSUV

- V prípade potreby presuňte regulované osi ručným kolieskom alebo tlačidlom na vyrovnanie

Presúvanie osí stroja počas prerušenia

Počas prerušenia môžete presúvať osi stroja tak ako v prevádzkovom režime Ručná prevádzka.



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.

TNC potom príslušným spôsobom vyhodnotí funkcie smerových tlačidiel osí, ručného kolieska a logiku opätovného nábehu na obrys. Pri vysunutí nástroja dbajte nato, aby bol aktívny správny súradnicový systém a aby boli v ponuke 3D-ROT prípadne vložené uhlové hodnoty rotačných osí.

Príklad použitia:

Vysunutie vretena po zlomení nástroja

- ▶ Prerušit' obrábanie
- ▶ Uvoľnite externé smerové tlačidlá: Stlačte softvérové tlačidlo RUČNÝ POSUV
- ▶ Prípadne softvérovým tlačidlom 3D-ROT aktivujte súradnicový systém, v ktorom chcete posuv vykonať
- ▶ Osi stroja presúvajte pomocou externých smerových tlačidiel



Pri niektorých strojoch musíte po stlačení softvérového tlačidla RUČNÝ POSUV stlačiť externé tlačidlo ŠTART na uvoľnenie externých smerových tlačidiel. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Váš výrobca stroja môže určiť, že osi budete pri prerušení programu presúvať vždy v aktuálne aktívnom, teda v natočenom, súradnicovom systéme. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.



Pokračovanie vykonávania programu po prerušení



Ak prerušíte vykonávanie programu počas obrábacieho cyklu, musíte pri opätovnom vstupe do programu pokračovať od začiatku cyklu. TNC musí potom opakovane vykonať všetky už vykonané obrábacie kroky.

Ak prerušíte vykonávanie programu počas opakovania časti programu alebo vo vnútri podprogramu, musíte znovu nabehnúť na miesto prerušenia pomocou funkcie PREDBEH NA BLOK N.

TNC si zapamätá pri prerušení vykonávania programu

- dáta posledného vyvolaného nástroja,
- aktívnu transformáciu súradníc (napr. posunutie nulového bodu, natočenie, zrkadlenie),
- súradnice posledného definovaného stredu kruhu.



Rešpektujte, že uložené dáta zostanú aktívne dovtedy, kým ich nezrušíte (napr. navolením nového programu).

TNC použije uložené dáta na opätovný nábeh na obrys po ručnom presúvaní osí stroja počas prerušenia (softvérové tlačidlo NÁBEH DO POLOHY).

Pokračovanie vykonávania programu tlačidlom ŠTART

Po prerušení môžete pokračovať vo vykonávaní programu externým tlačidlom ŠTART, ak ste vykonávanie programu zastavili nasledujúcim spôsobom:

- Stlačené externé tlačidlo STOP
- naprogramovaným prerušením

Pokračovanie vykonávania programu po chybe

- ▶ Odstráňte príčinu chyby
- ▶ Vymažte chybové hlásenie na obrazovke: Stlačte tlačidlo CE
- ▶ Reštartujte program, alebo pokračujte vo vykonávaní programu od miesta, na ktorom bol prerušený

Po páde riadiaceho systému

- ▶ Tlačidlo KONIEC podržte stlačené dve sekundy, TNC vykoná teplý štart
- ▶ Odstráňte príčinu chyby
- ▶ Reštartovanie

Pri opakovanom výskyte chyby si, prosím, poznamenajte chybové hlásenie a obráťte sa na servisnú firmu.

Ľubovoľný vstup do programu (predbeh blokov)



Funkcia PREDBEH NA BLOK N musí byť povolená a prispôbená výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Pomocou funkcie PREDBEH NA BLOK N (predbeh blokov) môžete spustiť spracovanie obrábacieho programu z ľubovoľného bloku N. Výpočtovo zohľadňuje TNC obrábanie obrobku až po tento blok. TNC ho môže graficky zobrazíť. Ak vstúpite na polohu obrábania v rámci tabuľky bodov, môžete polohu vstupu vybrať pomocou softvérového tlačidla s grafickou podporou.

Ak ste program prerušili pomocou INTERNÝ STOP, ponúkne Vám TNC automaticky na nové spustenie blok N, v ktorom ste program prerušili.

Ak bol program prerušený pri nižšie uvedených okolnostiach, TNC uloží tento bod prerušenia:

- stlačením núdzového vypnutia,
- výpadkom prúdu,
- pádom riadiaceho systému.

Po vyvolaní funkcie Predbeh blokov môžete softvérovým tlačidlom VYBRAŤ POSLEDNÝ BLOK znovu aktivovať bod prerušenia a spustiť systém pomocou Štart NC. TNC potom po zapnutí zobrazuje hlásenie **Program NC bol prerušený**.



Predbeh blokov nesmie začínať v podprograme.

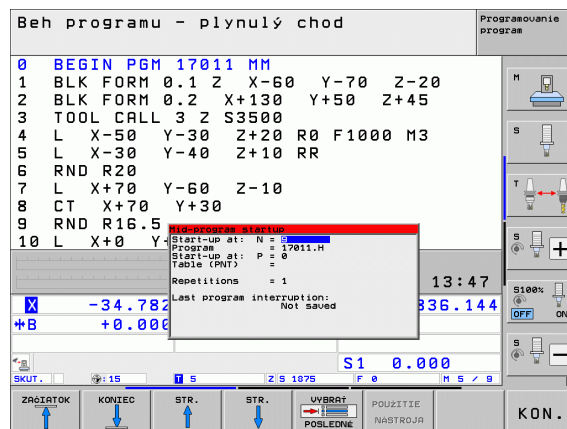
Všetky potrebné programy, tabuľky a súbory paliet musia byť navolené v prevádzkovom režime Vykonávanie programu (stav M).

Ak obsahuje program do konca predbehu blokov naprogramované prerušenie, bude na tomto mieste predbeh blokov prerušený. Na pokračovanie predbehu blokov stlačte externé tlačidlo ŠTART.

Po ukončení predbehu blokov musíte presunúť nástroj pomocou funkcie NÁBEH DO POLOHY do zistenej polohy.

Dížková korekcia nástroja sa stane účinnou až po vyvolaní nástroja v nasledujúcom polohovacom bloku. Platí to aj v prípade, ak ste zmenili iba dĺžku nástroja.

Prídavné funkcie **M142** (vymazať modálne informácie o programe) a **M143** (vymazať základné otočenie) nie sú pri predbehu bloku povolené.





Pomocou parametra stroja 7680 je definované, či predbeh blokov začne pri vnorených programoch v bloku 0 hlavného programu alebo v bloku 0 programu, v ktorom bolo vykonávanie programu naposledy prerušené.

Softvérovým tlačidlom 3D-ROT môžete prepínať súradnicový systém na nábeh do vstupnej polohy medzi naklopeným/nenaklopeným a aktívnym smerom osi nástroja.

Ak chcete použiť predbeh blokov v rámci tabuľky paliet, najskôr navoľte tlačidlami so šípkami v tabuľke paliet program, do ktorého chcete vstúpiť, a potom vyberte priamo softvérové tlačidlo PREDBEH NA BLOK N.

TNC preskočí pri predbehu blokov všetky cykly dotykových sond. Výsledkové parametre, do ktorých tieto cykly zapisujú, potom príp. neobsahujú žiadne hodnoty.

Funkcie **M142/M143** a **M120** nie sú pri predbehu bloku povolené.

Pred spustením predbehu blokov vymaže TNC pojazdové pohyby, ktoré ste počas programu vykonali pomocou funkcie **M118** (ručné prekrytia).



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Z bezpečnostných dôvodov zásadne skontrolujte po predbehu bloku zostávajúcu dráhu na vstupnej polohe!

Ak vykonáte predbeh blokov v programe, ktorý obsahuje M128, TNC príp. vykoná vyrovnávacie pohyby. Vyrovnávacie pohyby prekryjú pohyby posuvu!

- ▶ Ako začiatok predbehu vyberte prvý blok aktuálneho programu:
Vložte GOTO „0“.



- ▶ Vyberte predbeh blokov: Stlačte softvérové tlačidlo PREDBEH BLOKOV
- ▶ **Číslo bloku:** Vložte číslo bloku, pri ktorom má predbeh skončiť
- ▶ **Názov programu:** Vložte názov programu, do ktorého chcete vstúpiť. Zmena je potrebná iba v prípade, ak chcete vstúpiť do programu vyvolaného funkciou PGM CALL.
- ▶ **Index bodov:** Ak ste do poľa **Predbeh do N** vložili číslo bloku, ktoré obsahuje blok **CYCL CALL PAT**, zobrazí TNC bodový raster v poli **Náhľad súboru** graficky. Softvérovým tlačidlom **NASLEDUJÚCI PRVOK**, resp. **PREDCHÁDZAJÚCI PRVOK** môžete vyberať polohu vstupu s grafickou podporou, ak ste aktivovali zobrazenie okna prehľadu (softvérové tlačidlo **PREHLAD** nastavte na **ZAP**.)
- ▶ **Opakovania:** Vložte počet opakovaní, ktoré sa majú pri predbehu blokov zohľadňovať, ak sa blok N nachádza vo vnútri opakovania časti programu alebo vo viacnásobne vyvolanom podprograme
- ▶ Spustenie predbehu blokov: Stlačte externé tlačidlo **START**
- ▶ Nábeh na obrys (pozri nasledujúci odsek)

Vstup s tlačidlom GOTO



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vstupe s tlačidlom GOTO číslo bloku, nevykoná TNC, ani PLC nejaké funkcie, ktoré zaručujú bezpečný vstup.

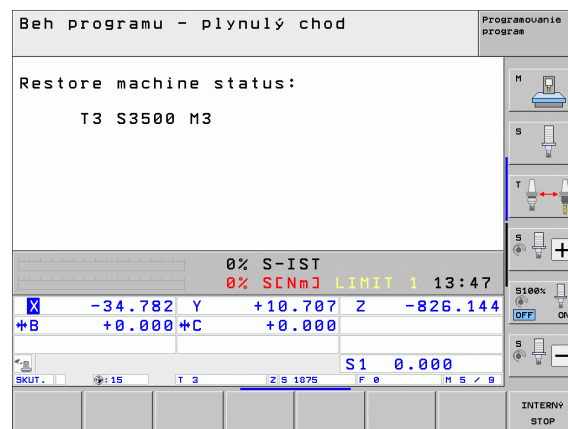
Ak do podprogramu vstúpíte pomocou tlačidla GOTO číslo bloku, potom TNC prehliadne koniec podprogramu (**LBL 0**)! V takýchto prípadoch vstupujte zásadne pomocou funkcie predbeh blokov!



Opäťovný nábeh na obrys

Pomocou funkcie **NÁBEH DO POLOHY** nabehne TNC nástrojom na obrys obrobku v nasledujúcich situáciách:

- Opätovný nábeh po presúvaní osí stroja počas prerušenia, ktoré bolo vykonané bez INTERNÉHO STOPU,
 - opätovný nábeh po predbehu blokov pomocou PREDBEH NA BLOK N, napr. po prerušení pomocou INTERNÉHO STOPU,
 - ak sa zmenila poloha niektorej osi po prerušení regulačného obvodu počas prerušenia programu (závisí od vyhotovenia stroja),
 - ak je v bloku posuvu naprogramovaná aj neriadená os (pozrite „Programovanie neriadených osí (osi počítadiel)” na strane 640).
- Výber opätovného nábehu na obrys: Vyberte softvérové tlačidlo NÁBEH DO POLOHY
- Príp. obnoviť stav stroja,
- osi presúvajte v poradí, v akom ich TNC navrhuje na obrazovke: Stlačte tlačidlo Štart NC, alebo
- presúvanie osí v ľubovoľnom poradí: Stlačte softvérové tlačidlo NÁBEH X, NÁBEH Z atď. a vždy aktivujte externým tlačidlom ŠTART.
- Pokračovanie obrábania: Stlačte externé tlačidlo ŠTART



16.5 Automatické spustenie programu

Použitie

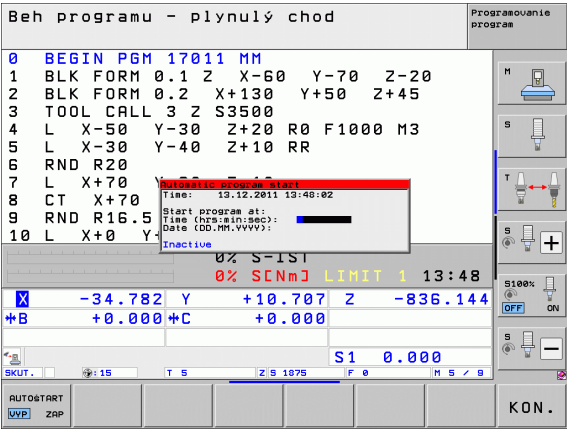
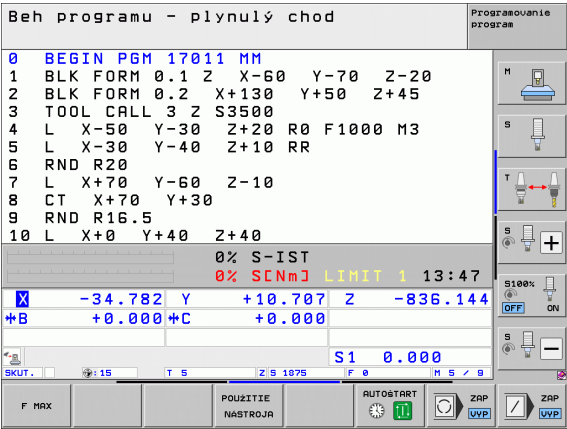


Aby sa dal vykonať automatický štart programu, musí byť TNC upravené na tento účel výrobcom vášho stroja; informujte sa v príručke pre stroj.

Softvérovým tlačidlom AUTOŠTART (pozri obrázok vpravo hore) môžete v niektorom prevádzkovom režime Vykonávania programu spustiť program aktívny v danom prevádzkovom režime v momente, ktorý zadáte:



- Zobrazenie okna na stanovenie momentu spustenia (pozri obrázok vpravo v strede)
- Čas (hod:min:sek): Čas, v ktorom sa má program spustiť
- Dátum (TT.MM.RRRR): Dátum, kedy sa má program spustiť
- Na aktivovanie štartu: Softvérové tlačidlo AUTOSTART nastavte na ZAP.



16.6 Preskočenie blokov

Použitie

Bloky, ktoré ste pri programovaní označili znakom „/“, môžete nechať pri testovaní alebo vykonávaní programu preskočiť:



- Nevykonávať ani netestovať bloky programu so znakom „/“: Softvérové tlačidlo nastavte na ZAP.



- Vykonávať alebo testovať bloky programu so znakom „/“: Softvérové tlačidlo nastavte na VYP.



Táto funkcia nie je účinná pre bloky TOOL DEF.

Posledné vybrané nastavenie zostáva zachované aj po prerušení napájania.

Mazanie znakov „/“

- V prevádzkovom režime **Uložiť/Editovať program** vyberte blok, pri ktorom sa má vypínací znak vymazať



- Vymaže znak „/“

16.7 Voliteľné zastavenie vykonávania programu

Použitie

TNC preruší voliteľne chod programu pri blokoch, v ktorých je naprogramovaná funkcia **M1**. Ak použijete funkciu **M1** v prevádzkovom režime Vykonávanie programu, TNC nezastaví vreteno a nevypne chladiacu kvapalinu, na to rešpektujte vašu príručku stroja.



- ▶ Neprerušovať chod alebo test programu pri blokoch s **M1**: Nastavte softvérové tlačidlo na VYP.



- ▶ Prerušovať chod programu alebo testovanie pri blokoch s **M1**: Nastavte softvérové tlačidlo na ZAP.



Funkcia **M1** nie je aktívna v prevádzkovom režime Test programu.





17

Funkcie MOD



17.1 Vybrať funkciu MOD

Funkciami MOD môžete zvoliť ďalšie zobrazenia a možnosti zadania. Od zvoleného prevádzkového režimu závisí, v ktorom okienku sa môžu zobraziť funkcie MOD.

Výber funkcií MOD

Zvoľte prevádzkový režim, v ktorom chcete zmeniť funkcie MOD.

- MOD**
- Výber funkcií MOD: Stlačte tlačidlo MOD. Obrázky vpravo ukazujú typické menu obrazovky pre Uložiť/Editovať program (obr. vpravo hore), Test programu (obr. vpravo dolu) a v niektorom prevádzkovom režime stroja (obr. na ďalšej strane)

Zmena nastavení

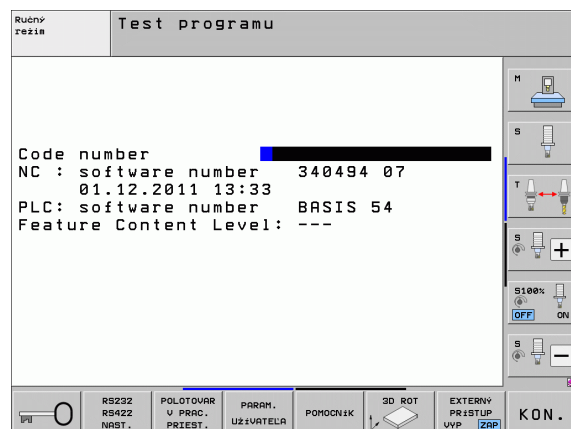
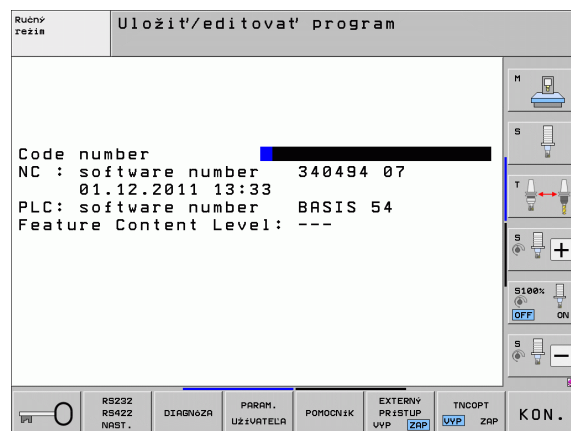
- Zvoľte funkciu MOD v zobrazenom menu pomocou tlačidiel so šípkami

Pre zmenu nastavenia sú k dispozícii v závislosti od zvolenej funkcie tri možnosti:

- Priamo zadať príslušnú hodnotu, napr. pri určení obmedzenia oblasti posuvu
- Zmeniť nastavenie stlačením tlačidla ENT, napr. pri určení zadania programu
- Zmeniť nastavenie cez okienko výberu. Ak je k dispozícii viac možností nastavenia, môžete stlačením tlačidla GOTO aktivovať okienko, v ktorom budú všetky možnosti nastavenia viditeľné naraz. Zvoľte želané nastavenie priamo stlačením príslušného číselného tlačidla (vľavo od dvojitého bodu) alebo tlačidlom so šípkou a následným potvrdením tlačidlom ENT. Ak nechcete nastavenie zmeniť, zatvorte okienko tlačidlom KONIEC

Zatvoriť funkcie MOD

- Ukončiť funkciu MOD: Stlačte softvérové tlačidlo KONIEC alebo tlačidlo KONIEC



Prehľad funkcií MOD

V závislosti od zvoleného prevádzkového režimu sú k dispozícii nasledujúce funkcie:

Uložiť/Editovať program:

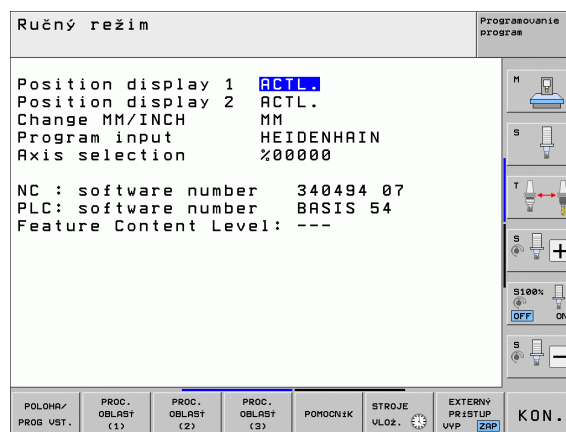
- Zobraziť rôzne čísla softvéru
- Zadať kľúčové číslo
- Zriadiť rozhranie
- Príp. diagnostické funkcie
- Príp. parametre používateľa špecifické pre stroj
- Príp. zobraziť súbory POMOCNÍKA
- Príp. vybrať kinematiku stroja
- Nahrať servisné balíky
- Nastavenie časovej zóny
- Spustiť kontrolu dátového nosiča
- Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550
- Poznámky k licenci
- Režim s hlavným počítačom

Test programu:

- Zobraziť rôzne čísla softvéru
- Zadať kľúčové číslo
- Zriadiť dátové rozhranie
- Zobraziť polotovary v pracovnom priestore
- Príp. parametre používateľa špecifické pre stroj
- Príp. zobraziť súbory POMOCNÍKA
- Príp. vybrať kinematiku stroja
- Príp. nastaviť funkciu 3D ROT
- Nastaviť časovú zónu
- Poznámky k licenci
- Režim s hlavným počítačom

Všetky ostatné prevádzkové režimy:

- Zobraziť rôzne čísla softvéru
- Zobraziť char. čísla pre jestvujúce možnosti
- Zvoliť zobrazenie polohy
- Určiť rozmerovú jednotku (mm/palec)
- Určiť jazyk programovania pre MDI
- Určiť osi pre prevzatie skutočnej polohy
- Vložiť ohraničenie oblasti posuvu
- Zobraziť vzťažné body
- Zobraziť prevádzkové časy
- Príp. zobraziť súbory POMOCNÍKA
- Nastaviť časovú zónu
- Príp. vybrať kinematiku stroja
- Poznámky k licenci



17.2 Číslo softvéru

Použitie

Na TNC obrazovke sa po zvolení funkcií MOD objaví nasledujúce číslo softvéru:

- **NC:** Číslo NC softvéru (spravuje ho HEIDENHAIN)
- **PLC:** Číslo alebo názov PLC softvéru (spravuje ho výrobca stroja)
- **Vývojový stav (FCL = Feature Content Level):** Vývojový stav inštalovaný v riadení (pozrite „Stav vývoja (funkcie upgrade)” na strane 9). TNC zobrazí na programovacom mieste ---, pretože tam sa nespravuje žiadny stav vývoja
- **DSP1 až DSP3:** Číslo softvéru regulátora otáčok (spravuje ho HEIDENHAIN)
- **ICTL1 a ICTL3:** Číslo softvéru regulátora prúdu (spravuje ho HEIDENHAIN)



17.3 Zadanie kľúčového čísla

Použitie

TNC potrebuje kľúčové číslo pre nasledujúce funkcie:

Funkcia	Kľúčové číslo
Výber parametrov používateľa a kopírovanie vzorových súborov	123
Konfigurácia ethernetovej karty (nie iTNC 530 s Windows XP)	NET123
Špeciálne funkcie pri uvoľnení programovania parametrov Q	555343

Ďalej môžete cez kľúčové slovo **verzia** vytvoriť súbor, ktorý bude obsahovať všetky aktuálne čísla softvéru vášho ovládania:

- ▶ Zadajte kľúčové slovo **verzia**, potvrdte tlačidlom ENT
- ▶ TNC zobrazí všetky aktuálne čísla softvérov na obrazovke.
- ▶ Ukončiť prehľad verzií: Stlačte tlačidlo K ONIEC

Kopírovanie vzorových súborov

V TNC sú pre rôzne typy súborov (súbory paliet, voľne definovateľné tabuľky, tabuľky rezných parametrov atď.) uložené vzorové súbory. Na sprístupnenie vzorových súborov na partícii TNC postupujte nasledovne:

- ▶ Vložte kľúčové číslo 123, vstup potvrdte tlačidlom ENT: Nachádzate sa v sekcii Parametre používateľa
- ▶ Stlačte tlačidlo MOD, TNC zobrazí rôzne informácie
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo UPDATE DATA, TNC prejde do menu na aktualizácie softvéru.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo COPY SAMPLE FILES, TNC nakopíruje všetky dostupné vzorové súbory na partíciu TNC. Nezabúdajte, že TNC prepíše vami zmenené vzorové súbory (napr. tabuľky rezných parametrov)
- ▶ Stlačte dvakrát tlačidlo END, znovu sa nachádzate v úvodnom zobrazení



17.4 Nahrať servisné balíky

Použitie



Bezpodmienečne sa spojte s výrobcom stroja predtým, ako inštalujete niektorý servisný balík.

Po ukončení inštalácie vykoná TNC teplý štart. Pred nahraním servisného balíka uveďte stroj do stavu NÚDZOVÉHO VYPNUTIA.

Ak ste to ešte nerobili: Spojte sieťovú mechaniku, z ktorej chcete servisný balík nahrávať.

Touto funkciou môžete jednoduchým spôsobom aktualizovať softvér na vašom TNC

- ▶ Vyberte prevádzkový režim **Uložiť/Editovať program**
- ▶ Stlačte tlačidlo MOD
- ▶ Spustiť aktualizáciu softvéru: Stlačte softvérové tlačidlo „Nahrať servisný balík“, TNC zobrazí prekryvacie okno pre výber aktualizáčnych súborov
- ▶ Tlačidlami so šípkami vyberte adresár, v ktorom je servisný balík uložený. Tlačidlo ENT otvorí príslušnú štruktúru podadresára
- ▶ Výber súboru: Dvakrát stlačte tlačidlo ENT na zvolenom adresári. TNC prejde z adresárového okna do okna súboru
- ▶ Spustiť aktualizáciu: Súbor vyberte tlačidlom ENT: TNC rozbalí všetky potrebné súbory a následne reštartuje ovládanie. Tento proces môže trvať niekoľko minút

17.5 Zriadenie dátových rozhraní

Použitie

Na zriadenie dátových rozhraní stlačte softvérové tlačidlo RS 232- / RS 422 - ZRIAD. TNC zobrazí menu obrazovky, v ktorom zadáte nasledujúce nastavenia:

Zriaďiť rozhranie RS-232

Prevádzkový režim a Baud Rate sa zapíšu pre rozhranie RS-232 na obrazovke vľavo.

Zriaďiť rozhranie RS-422

Prevádzkový režim a Baud Rate sa zapíšu pre rozhranie RS-422 na obrazovke vpravo.

Zvoľte PREVÁDZKOVÝ REŽIM externého zariadenia

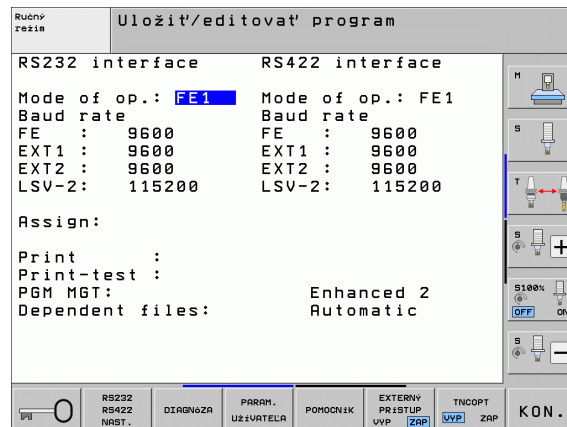


V prevádzkovom režime EXT nemôžete využívať funkcie „načítať všetky programy“, „načítať ponúknutý program“ a „načítať adresár“.

Nastaviť BAUD-RATE

BAUD-RATE (prenosová rýchlosť) sa dá zvoliť medzi 110 až 115 200 Baud.

Externé zariadenie	Prevádzkový režim	Symbol
PC s prenosovým softvérom HEIDENHAIN TNCremoNT	FE1	
HEIDENHAIN disketové jednotky FE 401 B FE 401 od prog. č. 230 626 03	FE1 FE1	
Cudzie zariadenia ako tlačiareň, čítačka, dierovač, PC bez TNCremoNT	EXT1, EXT2	



Priradenie

Touto funkciou určíte, kam sa majú preniesť údaje z TNC.

Použitia:

- Vydávať hodnoty s funkciou parametrov Q - FN15
- Vydávať hodnoty s funkciou parametrov Q - FN16

Od prevádzkového režimu TNC závisí, či sa použije funkcia TLAČ alebo TEST TLAČE:

Prevádzkový režim TNC	Prenosová funkcia
Krokovanie programu	TLAČ
Beh programu - plynulý chod	TLAČ
Test programu	TEST TLAČE:

TLAČ a TEST TLAČE môžete nastaviť nasledovne:

Funkcia	Cesta
Výstup dát cez RS-232	RS232:\....
Výstup dát cez RS-422	RS422:\....
Uložiť údaje na pevný disk TNC	TNC:\....
Uložiť údaje na serveri, ktorý je prepojený s TNC	názov servera:\....
Uložiť dáta do adresára, v ktorom je uvedený program s FN15/FN16	prázdny

Názov súboru:

Údaje	Prevádzkový režim	Názov súboru
Hodnoty s FN15	Priebeh programu	%FN15RUN.A
Hodnoty s FN15	Test programu	%FN15SIM.A

Softvér na prenos dát

Pre prenos dát z TNC a do TNC musíte používať softvér HEIDENHAIN na prenos dát TNCremoNT. Pomocou TNCremoNT môžete nastaviť všetky ovládania HEIDENHAIN cez sériové rozhranie alebo cez ethernetové rozhranie.



Aktuálnu verziu TNCremoNT si môžete bezplatne stiahnuť z databázy súborov HEIDENHAIN (www.heidenhain.de, <Servis a dokumentácia>, <Softvér>, <PC softvér>, <TNCremoNT>).

Systémové požiadavky pre TNCremoNT:

- PC s procesorom 486 alebo vyšším
- Operačný systém Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 16 MB operačnej pamäte
- voľných 5 MB na pevnom disku
- Voľné sériové rozhranie alebo pripojenie na sieť TCP/IP

Inštalácia pod Windows

- ▶ Spustíte inštalačný program SETUP.EXE pomocou správcu súborov (Explorer)
- ▶ Postupujte podľa pokynov programu Setup

Spustenie TNCremoNT pod Windows

- ▶ Kliknite na <Štart>, <Programy>, <Aplikácie HEIDENHAIN>, <TNCremoNT>

Ak spúšťate TNCremoNT prvýkrát, TNCremoNT sa pokúša automaticky vytvoriť spojenie k TNC.



Dátový prenos medzi TNC a TNCremoNT



Pred prenášaním programu z TNC do počítača bezpodmienečne zabezpečte aj uloženie programu, ktorý je momentálne vybraný na TNC. TNC uloží zmeny automaticky, ak na TNC prepnete prevádzkový režim, alebo ak tlačidlom PGM MGT vyberiete správu súborov.

Skontrolujte, či je TNC pripojené na správne sériové rozhranie vášho počítača, príp. na sieť.

Po spustení TNCremoNT uvidíte v hornej časti hlavného okna **1** všetky súbory uložené v aktívnom adresári. Pomocou <Súbor>, <Zmeniť adresár> môžete zvoliť ľubovoľnú mechaniku, príp. iný adresár na vašom počítači.

Ak chcete prenos dát ovládať z PC, vytvorte spojenie na PC nasledovne:

- Vyberte <Súbor>, <Vytvoriť spojenie>. TNCremoNT prijíma teraz štruktúru súboru a adresára z TNC a zobrazí túto v spodnej časti hlavného okna **2**
- Pre prenos súboru z TNC na PC zvolte súbor v okne TNC kliknutím myši a stiahnite označený súbor pri stlačenej myši do okna PC **1**
- Pre prenos súboru z PC do TNC zvolte súbor v okne PC kliknutím myši a označený súbor stiahnite pri stlačenej myši do okna TNC **2**

Ak chcete prenos dát ovládať z TNC, potom vytvorte spojenie na PC nasledovne:

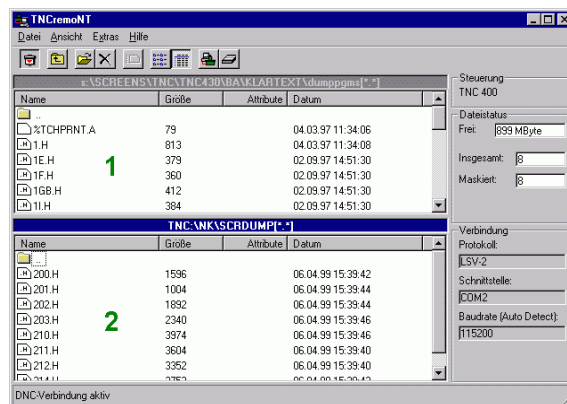
- Vyberte <Možnosti>, <TNCserver>. TNCremoNT spustí potom prevádzku servera a môže prijímať údaje z TNC, príp. ich odosielať do TNC
- Pomocou tlačidla PGM MGT (pozrite „Dátový prenos z/na externý nosič dát“ na strane 148) vyberte na TNC funkcie pre správu súborov a preneste želané súbory

Ukončenie programu TNCremoNT

Vyberte bod menu <Súbor>, <Ukončiť>



Rešpektujte aj kontextovo citlivú pomocnú funkciu TNCremoNT, v ktorej sú vysvetlené všetky funkcie. Vypísať sa dá tlačidlom F1.



17.6 Ethernetové rozhranie

Úvod

TNC je štandardne vybavené ethernetovou kartou pre uvedenie ovládania ako klient vo vašej sieti. TNC prenáša údaje cez ethernetovú kartu pomocou

- protokolu **smb** (**s**erver **m**essage **b**lock) pre operačné systémy Windows alebo
- skupinu protokolov **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) a pomocou NFS (Network File System) TNC podporuje teraz aj sieťové pripojenie pomocou protokolu NFS V3, pomocou ktorého sa dajú dosahovať vyššie prenosové rýchlosti dát

Možnosti pripojenia

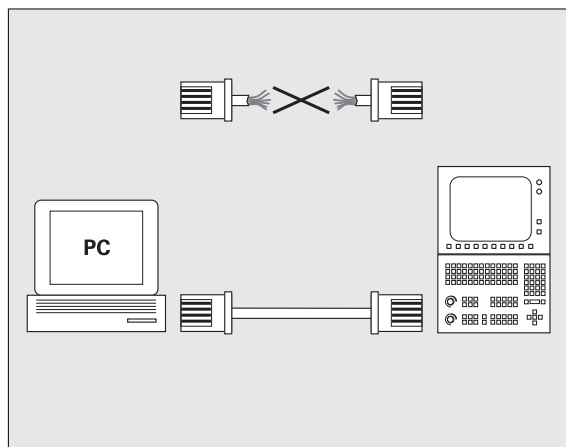
Ethernetovú kartu TNC môžete pripojiť do vašej siete pomocou prípojky RJ45 (X26, 100BaseTX, resp. 10BaseT) alebo priamo s počítačom. Pripojenie je galvanicky oddelené od elektroniky ovládania.

Pri pripojení 100BaseTX, resp. 10BaseT použite na pripojenie TNC do vašej siete krútenú dvojlinku.



Maximálna dĺžka kábla medzi TNC a niektorým uzlovým bodom závisí od triedy kvality kábla, od jeho opláštenia a od druhu siete (100BaseTX alebo 10BaseT).

Ak pripájate TNC priamo na PC, musíte použiť cross kábel.



Spojenie iTNC priamo s Windows PC

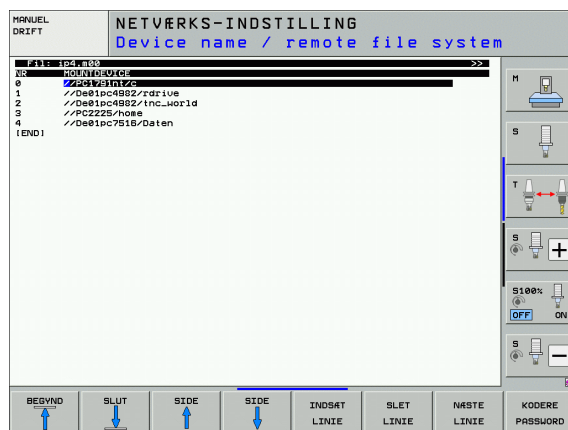
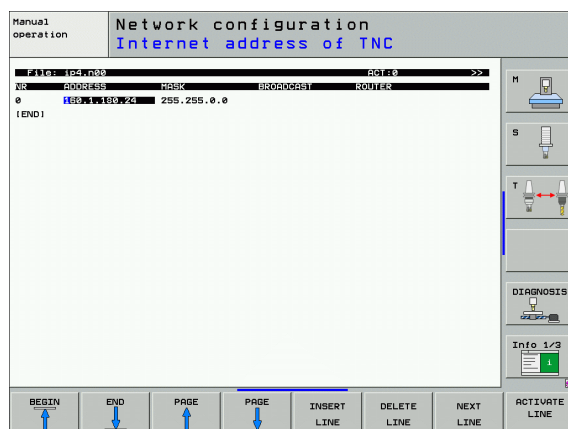
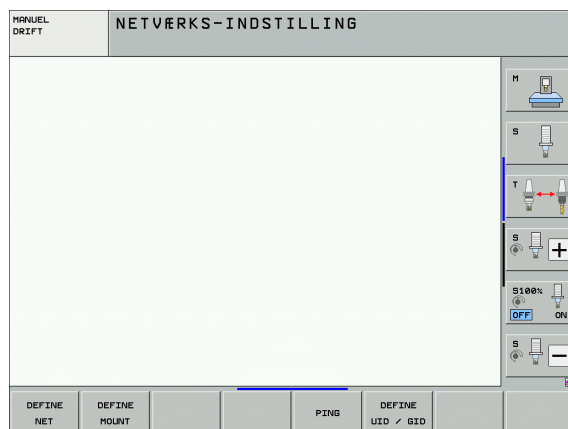
Aj bez väčších nákladov a bez znalostí siete môžete iTNC 530 spojiť priamo s PC, ktoré je vybavené ethernetovou kartou. Na tento účel musíte vykonať na TNC niekoľko nastavení a príslušné nastavenia na počítači.

Nastavenia na iTNC

- ▶ Spojte iTNC (pripojenie X26) a PC prekříženým ethernetovým káblom (obchodné označenie: krížový prepojovací kábel Patch alebo krížový kábel STP)
- ▶ Stlačte v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program tlačidlo MOD. Zadaťte kľúčové číslo NET123, iTNC zobrazí hlavnú obrazovku pre konfiguráciu siete (pozri obr. vpravo hore)
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo DEFINE NET pre zadanie všeobecných nastavení siete (pozri obr. vpravo v strede)
- ▶ Zadaťte ľubovoľnú sieťovú adresu. Sieťové adresy sa skladajú zo štyroch číselných hodnôt oddelených bodkami, napr. **160.1.180.23**
- ▶ Tlačidlom so šípkou zvolte najbližší stĺpec vpravo a zadaťte masku podsiete. Masku podsiete sa taktiež skladá zo štyroch bodkami oddelených číselných hodnôt, napr. **255.255.0.0**
- ▶ Stlačte tlačidlo KONIEC pre opustenie všeobecných nastavení siete
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo DEFINE MOUNT pre zadanie sieťových nastavení, špecifických pre PC (pozri obr. vpravo dolu)
- ▶ Definujte názov PC a jeho mechaniku, na ktoré chcete prístup, zápis začína dvoma šikmými čiarami, napr. **\\PC3444**
- ▶ Tlačidlom so šípkou zvolte najbližší stĺpec vpravo a zadaťte názov, pod ktorým má byť PC zobrazené v správe súborov iTNC, napr. **PC3444:**
- ▶ Tlačidlom so šípkou zvolte najbližší stĺpec vpravo a zadaťte typ systému súboru **smb**
- ▶ Tlačidlom so šípkou zvolte najbližší stĺpec vpravo a zadaťte nasledovné informácie, závislé od prevádzkového systému PC:
ip=160.1.180.1,username=abcd,workgroup=SALES,password=uvwx
- ▶ Ukončíte konfiguráciu siete: Dvakrát stlačte tlačidlo KONIEC, iTNC sa automaticky spustí znovu



Parametre **username**, **workgroup** a **password** sa nemusia zadávať vo všetkých operačných systémoch Windows.



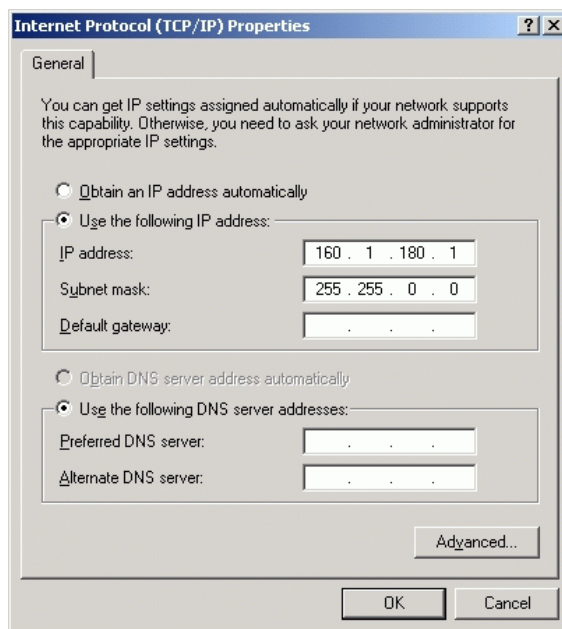


Predpoklad:

Sieťová karta musí už byť nainštalovaná na PC a funkčná.

Ak už máte PC, s ktorým chcete spojiť iTNC, zapojený vo vašej firemnej sieti, mali by ste si ponechať sieťovú adresu PC a sieťovú adresu TNC prispôbiť.

- ▶ Zvoľte nastavenia siete pomocou <Štart>, <Sieťové pripojenia>
- ▶ Pravým tlačidlom myši kliknite na symbol <LAN spojenie> a následne v zobrazenom menu a <Vlastnosti>
- ▶ Dvakrát kliknite na <Internetový protokol (TCP/IP)> na zmenu IP nastavení (pozri obr. vpravo hore)
- ▶ Ak ešte nie je aktívna, zvoľte možnosť <Použiť nasledujúcu IP adresu>
- ▶ Do zadávacieho políčka <IP adresa> zadajte tú istú IP adresu, ktorú ste nastavili v iTNC pod sieťovými nastaveniami špecifickými pre PC, napr. 160.1.180.1
- ▶ Do vstupného poľa <Maska podsiete> zapíšte 255.255.0.0
- ▶ Nastavenia potvrdíte s <OK>
- ▶ Konfiguráciu siete uložte s <OK>, príp. teraz reštartujte Windows



Konfigurovanie TNC

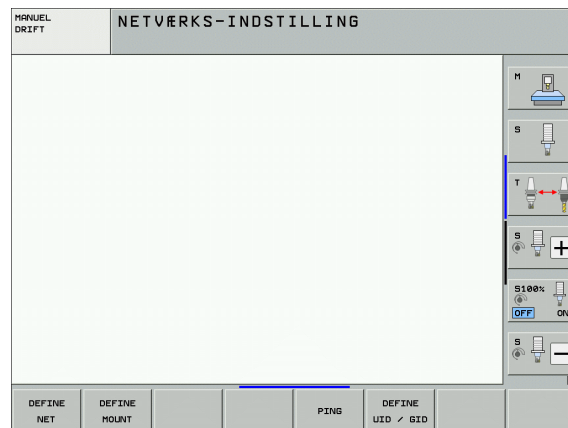


Konfigurácia dvojprocesorovej verzie: Pozrite „Nastavenia siete“, strana 731.

Nechajte konfigurovať TNC špecialistovi na siete.

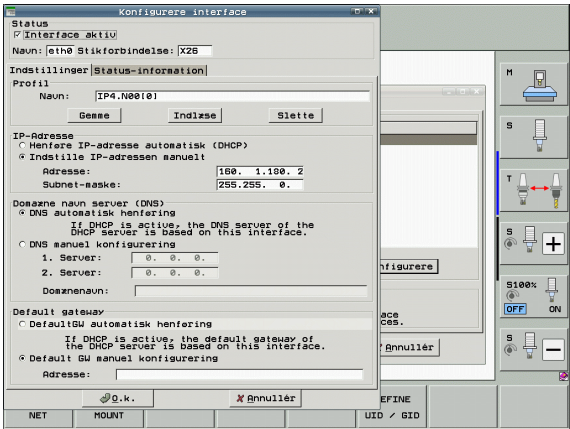
Rešpektujte, že TNC automaticky vykoná teplý štart, keď zmeníte IP adresu TNC.

- Stlačte v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program tlačidlo MOD. Zadáte kľúčové číslo NET123, TNC zobrazí hlavnú obrazovku na konfiguráciu siete



► Vyberte tlačidlo **Konfigurovať** na otvorenie konfiguračného menu:

Nastavenie	Význam
Stav	■ Rozhranie aktívne: Stav spojenia vybraného ethernetového rozhrania ■ Názov: Názov rozhrania, ktoré práve konfigurujete ■ Zásuvkové spojenie: Číslo zásuvkového spojenia tohto rozhrania v logickej jednotke riadenia
Profil	Tu môžete vytvoriť, príp. vybrať profil, v ktorom sú uložené všetky nastavenia viditeľné v tomto okne. HEIDENHAIN poskytuje dva štandardné profily: ■ LAN-DHCP: 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 profily ukladať, nahrávať a mazať
IP adresa	■ Voľba Automaticky prevziať IP adresu: TNC má prevziať IP adresu zo servera DHCP ■ Voľba Manuálne nastaviť IP adresu: Manuálna definícia IP adresy a masky podsiete. Zadanie: Vždy štyri číselné hodnoty oddelené bodkou, napr. 160.1.180.20 a 255.255.0.0



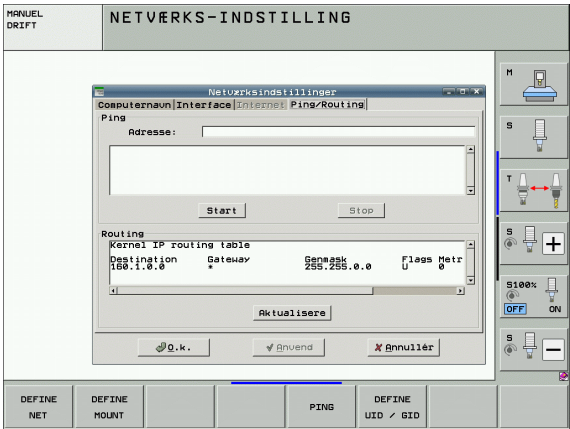
Nastavenie	Význam
Domain Name Server (DNS)	■ Voľba Automaticky prevziať DNS: TNC má IP prevziať adresu Domain Name Servera automaticky ■ Voľba Manuálne konfigurovať DNS: Manuálne zadanie IP adresy servera a názov domény
Default Gateway	■ Voľba Automaticky prevziať predvolenú bránu: TNC má predvolenú bránu prevziať automaticky ■ Voľba Manuálne konfigurovať predvolenú bránu: Manuálne zadanie IP adresy predvolenej brány

► Zmeny prevziať tlačidlom **OK** alebo odmietnuť tlačidlom **Zrušiť**



- Bežec **Internet** je momentálne bez funkcie.
- Vyberte bežec **Ping/Routing** na zadanie nastavení Ping a Routing:

Nastavenie	Význam
Ping	Vo vstupnom poli Adresa: zadajte IP číslo, na ktorom chcete skontrolovať sieťové spojenie. Zadanie: Štyri číselné hodnoty oddelené bodkou, 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: Aktualizovať Routing



17.6 Ethernetové rozhraní

-



Nastavenie	Význam
OPTIONS pri FILESYSTEMTYPE =smb na priame pripojenie do sietí Windows	Údaje bez medzery, oddelené desatinnou čiarkou a zapísané za sebou. Dodržujte veľké/malé písmená ip= : IP adresa počítačov, s ktorými sa má TNC spojiť username= : Názov používateľa, ktorým sa má TNC prihlásiť workgroup= : Pracovná skupina, pod ktorou sa má TNC prihlásiť password= : Heslo, ktorým sa má TNC prihlásiť (max. 80 znakov)
AM	Definícia, či sa má TNC pri zapnutí automaticky spojiť so sieťovou mechanikou. 0: Nepripojiť automaticky 1: Pripojiť automaticky



Záznamy **username**, **workgroup** a **password** v stĺpci
OPTIONS môžu pri Windows 95 a Windows 98 sieťach
príp. odpadnúť.

Softvérovým tlačidlom KÓDOVAŤ HESLO môžete
zakódovať heslo, definované v OPTIONS.



Definovať identifikáciu siete

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo DEFINE UID / GID pre zadanie identifikácie siete

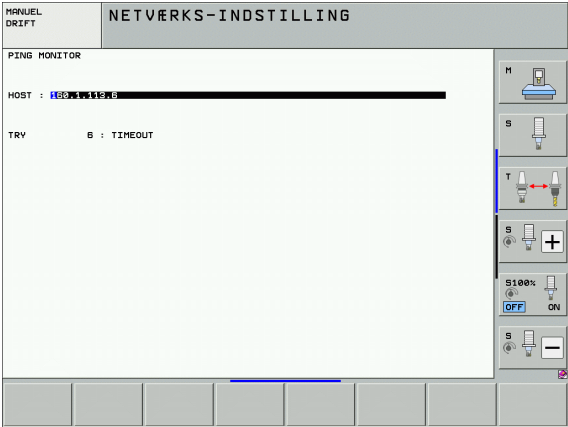
Nastavenie	Význam
TNC USER ID	Definícia, akou identifikáciou používateľa pristupuje koncový používateľ v sieti k súborom. Zistite hodnotu u špecialistu siete
OEM USER ID	Definícia, akou identifikáciou používateľa pristupuje výrobca stroja v sieti k súborom. Zistite hodnotu u špecialistu siete
TNC GROUP ID	Definícia, akou identifikáciou skupiny budete mať v sieti prístup k súborom. Zistite hodnotu u špecialistu siete. Identifikácia skupiny je rovnaká pre koncového používateľa aj pre výrobcu stroja
UID for mount	Definícia, akou identifikáciou používateľa sa bude vykonávať prihlásenie. USER: Prihlásenie prebehne pomocou identifikácie USER ROOT: Prihlásenie prebehne pomocou identifikácie ROOT-Users, hodnota = 0

Kontrola sieťového pripojenia

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo PING.
- ▶ Do zadávacieho políčka **HOST** zadajte internetovú adresu zariadenia, ku ktorému chcete preskúšať sieťové spojenie
- ▶ Potvrďte tlačidlom ENT. TNC vysiela balíky tak dlho, až kým pomocou tlačidla KONIEC neopustíte skúšobný monitor

V riadku **TRY** TNC zobrazí počet balíkov údajov, ktoré boli odoslané predtým definovanému príjemcovi. Za počtom odoslaných balíkov údajov TNC zobrazí stav:

Zobrazenie stavu	Význam
HOST RESPOND	Znovu prijímať balík dát, spojenie je v poriadku
TIMEOUT	Neprijímať znovu balík dát, skontrolovať spojenie
CAN NOT ROUTE	Balík dát nebolo možné odoslať, skontrolujte internetovú adresu servera a smerovača na TNC



17.7 Konfigurácia PGM MGT

Použitie

Pomocou funkcie MOD určíte, ktoré adresáre, resp. súbory má TNC zobraziť:

- Nastavenie **PGM MGT**: Vyberte novú myšou ovládateľnú správu súborov alebo starú správu súborov
- Nastavenie **Závislé súbory**: Definujte, či sa závislé súbory majú zobraziť alebo nie. Nastavenie **Ručne** zobrazí závislé súbory, nastavenie **Automaticky** nezobrazí závislé súbory



Ďalšie informácie: Pozrite „Práca so správou súborov“, strana 127.

Zmeniť nastavenie PGM MGT

- ▶ Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo RS232 RS422 NAST.
- ▶ Výber nastavenia PGM MGT: Posúvajte svetlé políčko tlačidlami so šípkami na nastavenie **PGM MGT**, tlačidlom ENT prepínajte medzi **Rozšírené 2** a **Rozšírené 1**

Nová správa súborov (nastavenie **Rozšírené 2**) ponúka nasledujúce výhody:

- Okrem ovládania tlačidlami je dodatočne možné úplné ovládanie myšou
- Je dostupná triediaca funkcia
- Vkládanie textu synchronizuje svetlé pole na najbližší možný názov súboru
- Správa obľúbených súborov
- Možnosť konfigurovania zobrazovaných informácií
- Nastaviteľný formát dátumu
- Pružne nastaviteľné veľkosti okien
- Možné rýchle ovládanie používaním klávesových skratiek



Závislé súbory

Závislé súbory majú okrem identifikácie súboru príponu **.SEC.DEP** (**SE**ction = angl. členenie **DEP**endent = angl. závislý). K dispozícii sú nasledujúce rozdielne typy:

- **.H.SEC.DEP**
Súbory s príponou **.SEC.DEP** vytvorí TNC, ak pracujete s funkciou členenia. V súbore sú informácie, ktoré TNC potrebuje pre rýchlejší skok z jedného bodu členenia na ďalší
- **.T.DEP**: Prevádzkový súbor nástroja pre jednotlivé dialógové nekódované programy (pozrite „Skúška použitia nástroja” na strane 200)
- **.P.T.DEP**: Súbor použitia nástrojov pre kompletnú paletu
Súbory s príponou **.P.T.DEP** vytvorí TNC, keď v niektorom prevádzkovom režime priebehu programu vykonáte kontrolu použitia nástroja (pozrite „Skúška použitia nástroja” na strane 200) pre niektorý záznam palety aktívneho súboru paliet. V tomto súbore je potom uvedený súčet všetkých časov použitia nástrojov, teda časy použitia všetkých nástrojov, ktoré použijete v rámci palety
- **.H.AFC.DEP**: Súbor, do ktorého TNC ukladá regulačné parametre pre adaptívnu reguláciu posuvu AFC (pozrite „Adaptívna regulácia posuvu AFC (softvérová možnosť)” na strane 437)
- **.H.AFC2.DEP**: Súbor, do ktorého TNC ukladá štatistické údaje adaptívnej regulácie posuvu AFC (pozrite „Adaptívna regulácia posuvu AFC (softvérová možnosť)” na strane 437)

Zmena súborov závislých od nastavenia MOD

- ▶ V prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- ▶ Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD
- ▶ Výber nastavenia Závislé súbory: Posúvajte svetlé políčko tlačidlami so šípkami na nastavenie **Závislé súbory**, tlačidlom ENT prepínajte medzi **AUTOMATICKY** a **RUČNE**



Závislé súbory sú v správe súborov viditeľné, len ak ste zvolili nastavenie **RUČNE**.

Ak k niektorému súboru existujú závislé súbory, TNC zobrazí v stĺpci stavu správy súborov znak +- (len ak sú **Závislé súbory** nastavené na **AUTOMATICKY**).



17.8 Parametre používateľa špecifické pre stroj

Použitie

Pre umožnenie nastavenia špecifických funkcií stroja pre užívateľa môže výrobca stroja definovať až do 16 strojových parametrov ako parametre užívateľa.



Táto funkcia nie je k dispozícii pri všetkých TNC. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

17.9 Zobrazit' polotovár v pracovnom priestore

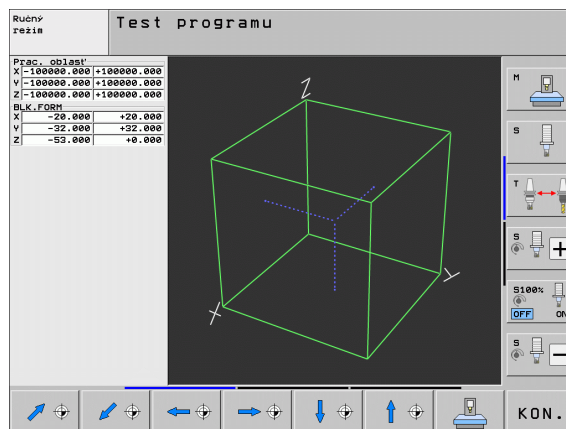
Použitie

V prevádzkovom režime Test programu môžete graficky skontrolovať polohu polotovaru v pracovnom priestore stola a aktivovať kontrolu pracovného priestoru v prevádzkovom režime Test programu.

TNC zobrazí priehľadný kváder ako pracovný priestor, ktorého rozmery sú uvedené v tabuľke **Oblasť posuvu** (štandardná farba: zelená). Rozmery pracovného priestoru TNC prevezme zo strojových parametrov pre aktívnu oblasť posuvu. Nakoľko je oblasť posuvu definovaná v referenčnom systéme stroja, zodpovedá nulový bod kvádra nulovému bodu stroja. Polohu nulového bodu stroja v kvádri môžete zviditeľniť stlačením softvérového tlačidla M91 (2. lišta softvérových tlačidiel), (štandardná farba: biela).

Ďalší priehľadný kváder predstavuje polotovár, ktorého rozmery sú uvedené v tabuľke **BLK FORM** (štandardná farba: modrá). TNC preberie rozmery z definície polotovaru zvoleného programu. Kváder polotovaru definuje systém súradníc zadávania, ktorého nulový bod leží vo vnútri kvádra oblasti posuvu. Polohu aktívneho nulového bodu v rámci oblasti posuvu môžete zviditeľniť stlačením softvérového tlačidla „Zobrazit' nulový bod obrobku“ (2.lišta softvérových tlačidiel).

Kde sa polotovár nachádza vo vnútri pracovného priestoru, je v normálnom prípade pre test programu nepodstatné. Ak však testujete programy, obsahujúce pohyby posuvu s M91 alebo M92, musíte polotovár „graficky“ posunúť tak, aby sa nevyskytli žiadne porušenia obrysu. Použite na to softvérové tlačidlá uvedené v nasledujúcej tabuľke.



Ak chcete vykonať grafický test kolízie (voliteľný softvér), musíte vzťažný bod príp. graficky presunúť tak, aby sa nevyskytovali žiadne výstrahy kolízie.

Prostredníctvom softvérového tlačidla „Zobrazit' nulový bod obrobku v pracovnom priestore“ si môžete nechať zobrazit' polohu polovýrobku v súradnicovom systéme stroja. Potom musíte váš obrobok umiestniť na stole stroja na tieto súradnice, aby ste pri obrábaní dosiahli tie isté pomery ako pri teste kolízie.



17.9 Zobrazit' polotovary v pracovnom priestore

Okrem toho môžete aktivovať aj kontrolu pracovného priestoru pre prevádzkový režim Test programu na testovanie programu s aktuálnym vzťažným bodom a aktívnej oblasti posúvania (pozri nasledujúcu tabuľku, posledný riadok).

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Posunúť polotovary doľava	
Posunúť polotovary doprava	
Posunúť polotovary dopredu	
Posunúť polotovary dozadu	
Posunúť polotovary nahor	
Posunúť polotovary nadol	
Zobrazenie polovýrobku vzhľadom na vložený vzťažný bod: TNC preberie aktívny vzťažný bod (Preset) a aktívne polohy koncových spínačov z prevádzkových režimov stroja do testu programu	
Zobraziť celú oblasť posúvania vo vzťahu k zobrazenému polotovaru	
Zobraziť nulový bod stroja v pracovnom priestore	
Zobraziť výrobcom stroja určenú polohu (napr. bod výmeny nástroja) v pracovnom priestore	
Zobraziť nulový bod obrobku v pracovnom priestore	
Zapnúť kontrolu pracovného priestoru pri teste programu (ZAP.) / vypnúť (VYP.)	



Otočiť celé zobrazenie

Na tretej lište softvérových tlačidiel sú vám k dispozícii funkcie, ktorými môžete celé zobrazenie otáčať a sklápať:

Funkcia	Softvérové tlačidlá	
Otáčať zobrazenie vertikálne		
Klopiť zobrazenie horizontálne		

17.10 Voľba zobrazenia polohy

Použitie

Pre manuálnu prevádzku a prevádzkový režim Pribeh programu môžete ovplyvniť zobrazenie súradníc:

Obrázok vpravo ukazuje rôzne polohy nástroja

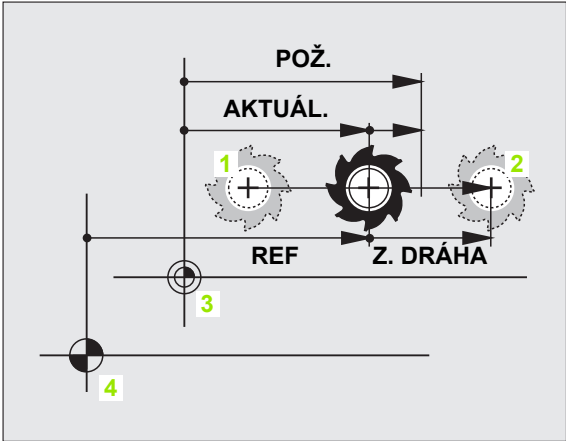
- 1 Východisková poloha
- 2 Cieľová poloha nástroja
- 3 Nulový bod obrobku
- 4 Nulový bod stroja

Pre zobrazenia polohy TNC môžete zvoliť nasledujúce súradnice:

Funkcia	Zobrazenie
Skutočná poloha; momentálna poloha nástroja	SKUTOČ.
Referenčná poloha; skutočná poloha vo vzťahu k nulovému bodu stroja	REF
Chyba vleku; rozdiel medzi požadovanou a skutočnou polohou	P.OD.
Požadovaná poloha; hodnota aktuálne určená TNC	POŽ.
Zostávajúca dráha do naprogramovanej polohy v súradnicovom systéme stroja; rozdiel medzi aktuálnou a cieľovou polohou	Z. DRÁHA
Zostávajúca dráha do naprogramovanej polohy v aktívnom (príp. naklopenom) súradnicovom systéme; rozdiel medzi aktuálnou a cieľovou polohou	RW-3D
Dráhy posuvu, ktoré sa vykonávajú funkciou Interpolácia ručným kolieskom (M118) (len zobrazenie polohy 2)	M118

Pomocou funkcie MOD Zobrazenie polohy 1 zvolíte zobrazenie polohy v zobrazení stavu.

Pomocou funkcie MOD Zobrazenie polohy 2 zvolíte zobrazenie polohy v prídavnom zobrazení stavu.



17.11 Výber sústavy mier

Použitie

Pomocou tejto funkcie MOD určíte, či TNC má zobrazovať súradnice v mm alebo v palcoch (palcový systém).

- Metrická sústava mier: Napr. $X = 15,789$ (mm) Funkcia MOD Zmena mm/palec = mm. Zobrazenie s 3 desatinnými miestami
- Palcová sústava: Napr. $X = 0,6216$ (palec) Funkcia MOD Zmena mm/palec = palec. Zobrazenie so 4 desatinnými miestami

Ak máte aktívne zobrazenie v palcoch, TNC zobrazuje aj posuv v palcoch/min. V palcovom programe musíte zadať posuv s faktorom zväčšenia 10.



17.12 Výber jazyku programovania pre \$MDI

Použitie

Pomocou funkcie MOD Zadať program prepnete programovanie súboru \$MDI.

- \$MDI.H programovanie v popisnom dialógu:
Zadanie programu: HEIDENHAIN
- Programovanie \$MDI.I podľa DIN/ISO:
Zadanie programu: ISO



17.13 Výber osí na generovanie bloku L

Použitie

Vo vstupnom poli pre výber osí určíte, ktoré súradnice aktuálnej polohy nástroja sa preberú z bloku **G01** do . Generovanie osobitného bloku **L** sa vykoná pomocou tlačidla „Prevziať skutočnú polohu“ Voľba osí prebehne ako pri strojových parametroch v bitovom kódovaní:

Výber osí %11111: Prevziať osi X, Y, Z, IV., V.

Výber osí %01111: X, Y, Z, IV. Prevziať osi

Výber osí %00111: Prevziať osi X, Y, Z

Výber osí %00011: Prevziať osi X, Y

Výber osí %00001: Prevziať os X



17.14 Zadať ohraničenia oblasti posuvu, zobrazenie nulového bodu

Použitie

V rámci maximálnej oblasti posuvu môžete potom obmedziť skutočne využiteľnú dráhu posuvu pre súradnicové osi.

Príklad použitia: Zaistenie deliaceho prístroja proti kolíziám.

Maximálna oblasť posuvu je obmedzená softvérovým koncovým spínačom. Skutočne využiteľná dráha posuvu sa obmedzuje pomocou funkcie MOD OBLASŤ POSUVU: Na obmedzenie vložte maximálne hodnoty v kladnom a zápornom smere osí vzhľadom na nulový bod stroja. Ak má váš stroj k dispozícii viac oblastí posuvu, môžete obmedzenie nastaviť osobitne pre každú oblasť posuvu (softvérové tlačidlo OBLASŤ POSUVU (1) až OBLASŤ POSUVU (3)).

Práca bez obmedzenia oblasti posuvu

Pre súradnicové osi, po ktorých sa má posúvať, zadajte maximálnu dráhu posuvu TNC (+/- 99999 mm) ako OBLASŤ POSUVU.

Zistiť a zadať maximálnu oblasť posuvu

- Voľba zobrazenia polohy REF
- Nabehnite na želanú kladnú a zápornú koncovú polohu osí X, Y a Z
- Hodnoty zapíšte so znamienkom
- Výber funkcií MOD: Stlačte tlačidlo MOD

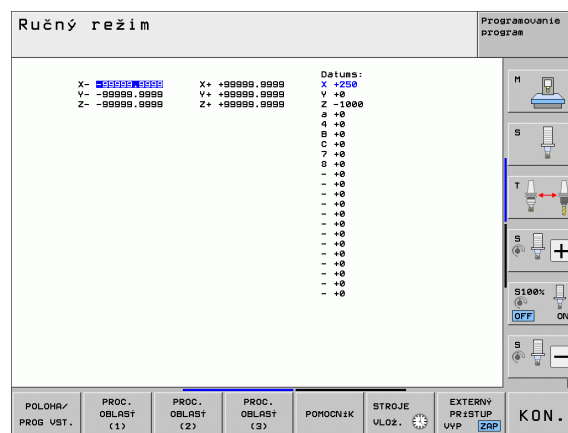
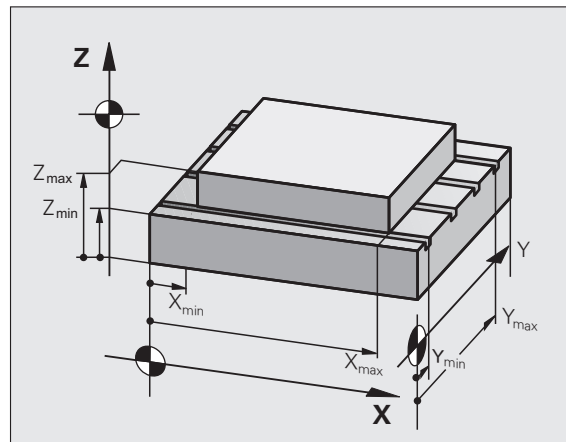
PROC.
OBLASŤ

- Vložiť obmedzenie oblasti posuvu: Stlačte softvérové tlačidlo OBLASŤ POSUVU. Zadajte zaznamenané hodnoty pre osi ako obmedzenia
- Zatvorenie funkcie MOD: Stlačte softvérové tlačidlo KONIEC



Aktívne korektúry polomeru nástroja nebudú pri obmedzení oblasti posuvu zohľadnené.

Obmedzenia oblasti posuvu a koncové softvérové spínače budú zohľadnené po prejdení referenčných bodov.



Zobrazenie vzťažného bodu

Na obrazovke vpravo hore zobrazené hodnoty definujú momentálne aktívny vzťažný bod. Vzťažný bod sa dá určiť manuálne alebo aktivovať z tabuľky Preset. Vzťažný bod v menu obrazovky nemôžete zmeniť.



Zobrazené hodnoty závisia od konfigurácie vášho stroja.



17.15 Zobrazit' súbory POMOCNÍKA

Použitie

Súbory pomocníka majú podporovať obsluhu v situáciách, v ktorých sú potrebné stanovené spôsoby konania, napr. voľný posuv stroja po prerušení dodávky el. prúdu. V súbore POMOCNÍKA sa dajú dokumentovať aj prídavné funkcie. Obrázok vpravo znázorňuje zobrazenie súboru POMOCNÍKA.

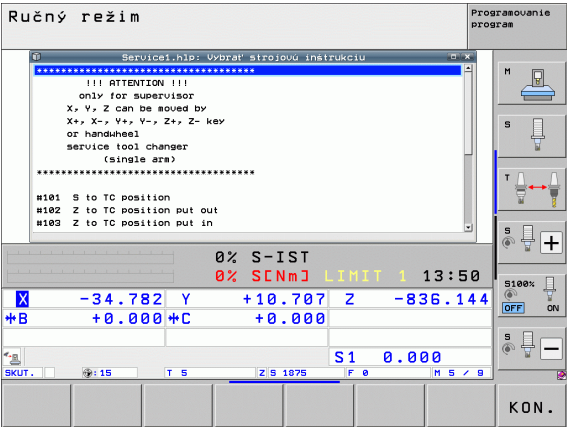


Súbory POMOCNÍKA nie sú k dispozícii na každom stroji. Bližšie informácie získate od výrobcu stroja.

Zvoľte SÚBORY POMOCNÍKA

- Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD
 - Zvoľte posledný aktívny súbor POMOCNÍKA: Stlačte softvérové tlačidlo POMOCNÍK
 - Ak je to potrebné, vyvolajte správu súborov (tlačidlo PGM MGT) a zvoľte iný súbor pomoc

POMOCNÍK



17.16 Zobrazit' prevádzkové časy

Použitie

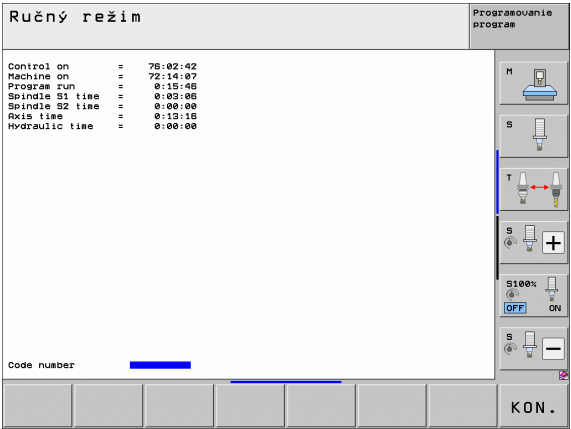
Softvérovým tlačidlom ČAS STROJA môžete si nechať zobrazit' rôzne časy prevádzky:

Čas prevádzky	Význam
Ovládanie zapnuté	Čas prevádzky ovládania od uvedenia do prevádzky
Stroj zapnutý	Čas prevádzky stroja od uvedenia do prevádzky
Priebeh programu	Čas prevádzky pre ovládanú prevádzku od uvedenia do prevádzky



Výrobca stroja môže nechať zobrazovať ešte ďalšie časy. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Na spodnom konci obrazovky môžete zadať kľúčové číslo, ktorým TNC zobrazené časy vynuluje. Výrobca vášho stroja určuje, presne ktoré časy TNC vynuluje, dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



17.17 Kontrola nosiča údajov

Použitie

Pomocou softvérového tlačidla KONTROLA SYSTÉMU SÚBOROV môžete vykonať kontrolu pevného disku s automatickou opravou pre partíciu TNC a PLC.



Systémová partícia TNC je automaticky kontrolovaná pri každom novom spustení riadenia. Chyby systémovej partície ohlásí TNC prostredníctvom príslušnej chyby.

Vykonanie kontroly dátového nosiča



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pred spustením kontroly dátového nosiča uveďte stroj do stavu núdzového vypnutia. TNC vykoná pred kontrolou reštartovanie softvéru!

► Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD



► Výber diagnostickej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo DIAGNOSTIKA



► Spustenie kontroly dátového nosiča: Stlačte softvérové tlačidlo KONTROLA SYSTÉMU SÚBOROV

► Ešte raz potvrdíte spustenie kontroly softvérovým tlačidlom ÁNO: Funkcia vypne softvér TNC a spustí kontrolu dátového nosiča. Kontrola môže trvať niekoľko minút, v závislosti od počtu a veľkosti súborov, ktoré máte uložené na pevnom disku.

► Na konci priebehu kontroly zobrazí TNC okno a výsledkami kontroly. TNC zapíše výsledky dodatočne aj do prevádzkového denníka riadenia.

► Nové spustenie softvéru TNC: Stlačte tlačidlo ENT

17.18 Nastavenie systémového času

Použitie

Softvérovým tlačidlom NASTAVIŤ DÁTUM/ČAS môžete nastaviť časovú zónu, dátum a systémový čas.

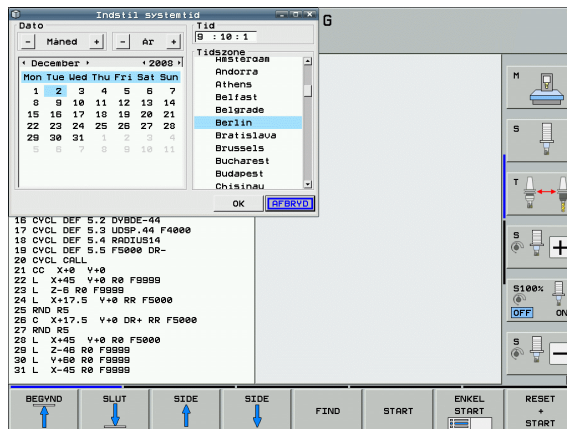
Vykonanie nastavenia



Po nastavení časovej zóny, dátumu alebo systémového času je potrebné reštartovanie TNC. V takýchto prípadoch generuje TNC pri zatváraní okna výstrahu.

- ▶ Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD
- ▶ Prepnete lištu softvérových tlačidiel
 - ▶ Zobrazíť okno časovej zóny: Stlačte softvérové tlačidlo NASTAVIŤ ČASOVÚ ZÓNU
 - ▶ V pravej časti nastavte klikaním myšou časovú zónu, v ktorej sa nachádzate
 - ▶ V ľavej časti prekrývajúceho okna nastavte klikaním myšou rok, mesiac a deň
 - ▶ V prípade potreby zmeňte čas vložení vhodných čísel
 - ▶ Uloženie nastavení: Kliknite na tlačidlo **OK**
 - ▶ Odmietnutie zmien a zatvorenie dialógového okna: Kliknite na tlačidlo **Storno**

NASTAVIŤ
DÁTUM/
ČAS



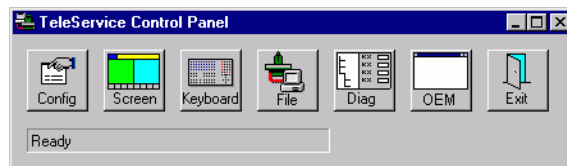
17.19 Teleservis

Použitie



Funkcie pre teleservis uvoľní a určí výrobca stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

TNC dáva k dispozícii dve softvérové tlačidlá pre Teleservis, aby bolo možné zriadiť s ich pomocou dve rôzne servisné miesta.



TNC má možnosť vykonávať teleservis. Na to musí byť váš TNC vybavený ethernetovou kartou, pomocou ktorej sa dá dosiahnuť vyššia rýchlosť prenosu dát ako cez sériové rozhranie RS-232-C.

Pomocou softvéru teleservisu HEIDENHAIN, môže potom výrobca stroja pre účely diagnózy vytvoriť spojenie k TNC cez ISDN modem. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

- Online prenos obrazovky
- Zisťovanie stavov stroja
- Prenos súborov
- Diaľkové ovládanie TNC

Vyvolať/ukončiť Teleservis

- ▶ Zvoľte ľubovoľný prevádzkový režim stroja
- ▶ Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD



- ▶ Vytvorenie spojenia so servisom: Softvérové tlačidlo SERVIS, resp. SUPPORT nastavte na ZAP. TNC ukončí spojenie automaticky, ak v čase stanovenom výrobcom stroja (štandardne: 15 min) nedôjde k žiadnemu prenosu dát
- ▶ Zrušenie spojenia so servisom: Softvérové tlačidlo SERVIS, resp. SUPPORT nastavte na VYP.. TNC ukončí spojenie po cca jednej minúte



17.20 Externý prístup

Použitie



Výrobca stroja môže konfigurovať externé možnosti prístupu cez rozhranie LSV-2. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Softvérovým tlačidlom EXTERNÝ PRÍSTUP môžete uvoľniť alebo zablokovať prístup cez rozhranie LSV-2.

Záznamom v konfiguračnom súbore TNC.SYS môžete chrániť heslom adresár vrátane jestvujúcich podadresárov. Pri prístupe cez rozhranie LSV-2 k údajom z tohoto adresára sa vyžaduje heslo. Stanovte v konfiguračnom súbore TNC.SYS cestu a heslo pre externý prístup.



Súbor TNC.SYS musí byť uložený v koreňovom adresári TNC:\.

Ak zadáte len jeden záznam pre heslo, bude chránená celá mechanika TNC:\.

Použite pre prenos údajov aktualizované verzie softvéru HEIDENHAIN TNCremo alebo TNCremoNT.

Položky v TNC.SYS	Význam
REMOTE.PERMISSION=	Povolenie prístupu LSV-2 len pre definované počítače. Zadefinujte zoznam názvov počítačov
REMOTE.TNCPASSWORD=	Heslo pre prístup LSV-2
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=	Cesta, ktorá sa má chrániť



Príklad pre TNC.SYS

REMOTE.PERMISSION=PC2225;PC3547

REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402

REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK

Povolit/zakázat externý přístup

- Zvoľte ľubovoľný prevádzkový režim stroja
- Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD



- Povolenie spojenia s TNC: Softvérové tlačidlo EXTERNÝ PRÍSTUP nastavte na ZAP. TNC pripustí prístup k údajom cez rozhranie LSV-2. Pri prístupe do adresára, ktorý bol udaný v konfiguračnom súbore TNC.SYS, sa bude vyžadovať heslo
- Zablockovanie spojenia s TNC: Softvérové tlačidlo EXTERNÝ PRÍSTUP nastavte na VYP. TNC zablokuje prístup cez rozhranie LSV-2



17.21 Režim s hlavným počítačom

Použitie



Reakcie a funkcie v režime s hlavným počítačom definuje výrobca stroja. Rešpektujte príručku stroja!

Softvérovým tlačidlom REŽIM S HLAVNÝM POČÍTAČOM preneste riadenie do externého hlavného počítača, napr. na prenos údajov do ovládania.

Povoliť/zakázať externý prístup

- ▶ Vyberte prevádzkový režim **Uložiť/editovať program** alebo **Test programu**
- ▶ Vyber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD
- ▶ Prepňte lištu softvérových tlačidiel

PREVÁDZKA
HLAVNEHO
POČÍTAČA

- ▶ Aktivovanie režimu s hlavným počítačom: TNC zobrazí prázdnu stranu obrazovky
- ▶ Ukončenie režimu s hlavným počítačom: Stlačte softvérové tlačidlo END



Nezabúdajte, že váš výrobca stroja môže určiť, že režim s hlavným počítačom sa nesmie ukončiť ručne, rešpektujte príručku stroja.

Nezabúdajte, že váš výrobca stroja môže určiť, že režim s hlavným počítačom sa smie automaticky aktivovať aj externe, rešpektujte príručku stroja.



17.22 Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS

Použitie

Softvérovým tlačidlom NASTAVIŤ BEZDRÔTOVÉ RUČ. KOL. môžete nakonfigurovať bezdrôtové ručné koliesko HR 550 FS. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

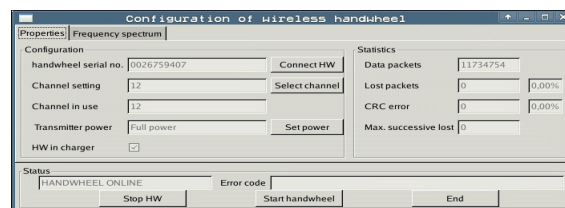
- Priradiť ručné koliesko istému držiaku ručného kolieska
- Nastavenie rádiového kanála
- Analýza frekvenčného spektra na určenie najlepšieho rádiového kanála
- Nastavenie vysielacieho výkonu
- Štatistické informácie o kvalite prenosu

Priradiť ručné koliesko istému držiaku ručného kolieska

- Presvedčte sa, že držiak ručného kolieska je spojený s riadiacim hardvérom.
- Určite bezdrôtové ručné koliesko, ktoré chcete priradiť držiaku ručného kolieska, v držiaku ručného kolieska
- Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD
- Prepnite lištu pomocných tlačidiel

NASTAVIŤ
BEZD. RUČ.
KOLIESKO

- Vyberte konfiguračné menu pre bezdrôtové ručné koliesko: Stlačte softvérové tlačidlo NASTAVIŤ BEZDRÔTOVÉ RUČNÉ KOLIESKO
- Kliknite na tlačidlo **Pripojiť HR**: TNC uloží sériové číslo vloženého bezdrôtového ručného kolieska a zobrazí ho v konfiguračnom okne vľavo vedľa tlačidla **Pripojiť HR**
- Uloženie konfigurácie a zatvorenie konfiguračného 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:

► Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD

► Prepnite lištu pomocných tlačidiel

NASTAVIŤ
BEZD. RUČN.
KOLIESKO

► Vyberte konfiguračné menu pre bezdrôtové ručné koliesko: Stlačte softvérové tlačidlo **NASTAVIŤ BEZDRÔTOVÉ RUČNÉ KOLIESKO**

► Kliknutím myšou vyberte bežec **Frekvenčné spektrum**

► Kliknite na tlačidlo **Pozastaviť HR**: TNC zastaví spojenie s bezdrôtovým ručným kolieskom a určí aktuálne frekvenčné spektrum pre všetkých 16 dostupných kanálov

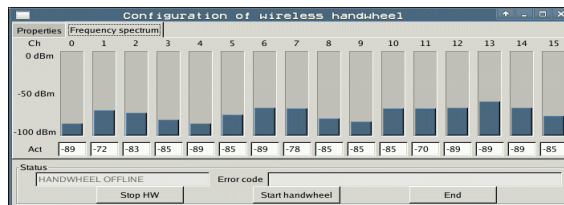
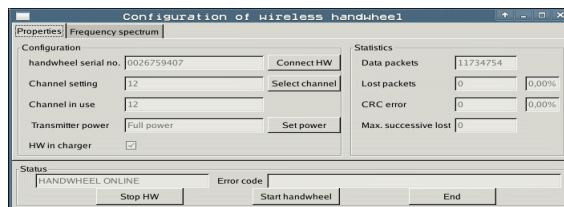
► Zaznačte si číslo kanála, ktorý vykazuje najnižšiu rádiovú prevádzku (najmenší pásik)

► Tlačidlom **Spustiť ručné koliesko** znovu aktivujte bezdrôtové ručné koliesko

► Kliknutím myšou vyberte bežec **Vlastnosti**

► Kliknite na tlačidlo **Vybrať kanál**: TNC zobrazí všetky dostupné čísla kanálov. Vyberte myšou číslo kanála, v ktorom TNC zistilo najslabšiu rádiovú prevádzku

► Uloženie konfigurácie a zatvorenie konfiguračného menu: Stlačte tlačidlo **KONIEC**



Nastavenie vysielacieho výkonu



Rešpektujte, že pri znížení vysielacieho výkonu sa skrakuje dosah bezdrôtového ručného kolieska.

- ▶ Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD
- ▶ Prepnete lištu pomocných tlačidiel

NASTAVIŤ
BEZD. RUČ.
KOLIESKO

- ▶ Vyberte konfiguračné menu pre bezdrôtové ručné koliesko: Stlačte softvérové tlačidlo **NASTAVIŤ BEZDRÔTOVÉ RUČNÉ KOLIESKO**
- ▶ Kliknite na tlačidlo **Nastaviť výkon**: TNC zobrazí tri dostupné výkonnostné nastavenia. Vyberte myšou požadované nastavenie
- ▶ Uloženie konfigurácie a zatvorenie konfiguračného menu: Stlačte tlačidlo **KONIEC**

Štatistika

V **Štatistika** zobrazí TNC informácie o prenosovej kvalite.

Bezdrôtové ručné koliesko reaguje pri obmedzenej kvalite príjmu, pri ktorej sa už nedá zaručiť bezchybné, bezpečné zastavenie osí, núdzovým vypnutím.

Upozornenie o obmedzenej kvalite príjmu poskytuje zobrazená hodnota **Strata max. účinku**. Ak TNC zobrazí v bežnej prevádzke bezdrôtového ručného kolieska, v rámci požadovaného rozsahu použitia, na tomto mieste opakovanú hodnotu vyššiu ako 2, hrozí zvýšené nebezpečenstvo neželaného prerušenia spojenia. Zlepšenie môžete dosiahnuť zvýšením vysielacieho výkonu alebo aj prepnutím na menej frekventovaný kanál.

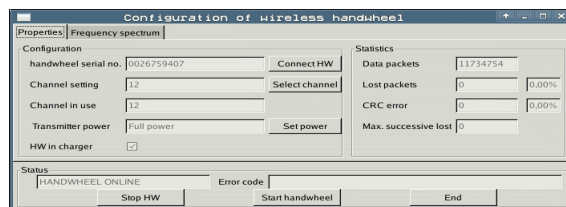
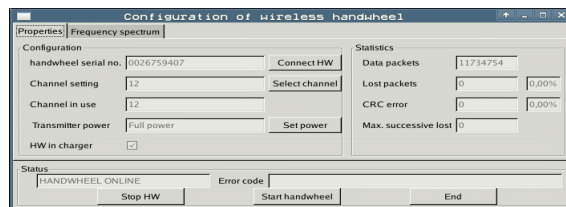
V takýchto prípadoch sa pokúste zlepšiť prenosovú kvalitu výberom iného kanála (pozrite „Nastavenie rádiového kanála“ na strane 693) alebo zvýšením vysielacieho výkonu (pozrite „Nastavenie vysielacieho výkonu“ na strane 694).

Štatistické údaje môžete zobraziť nasledovne:

- ▶ Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD
- ▶ Prepnete lištu pomocných tlačidiel

NASTAVIŤ
BEZD. RUČ.
KOLIESKO

- ▶ Vyberte konfiguračné menu pre bezdrôtové ručné koliesko: Stlačte softvérové tlačidlo **NASTAVIŤ BEZDRÔTOVÉ RUČNÉ KOLIESKO**: TNC zobrazí konfiguračné menu so štatistickými údajmi



e editieren

F1	Vc2	F2
0,016	55	0,020
0,016	55	0,020
0,200	130	0,250
0,025	45	0,030
0,016	55	0,020
0,200	130	0,250
0,016	55	0,020
0,016	55	0,020
0,200	130	0,250
0,016	55	0,020
0,016	55	0,250
0,200	130	0,020
0,016	55	0,020
0,016	55	0,250
0,200	130	0,020
0,040	45	0,020
0,040	35	0,020
0,040	100	0,020
0,040	35	0,020
0,040	25	0,020

18

Tabuľky a prehľady



18.1 Všeobecné parametre používateľa

Všeobecné parametre používateľa sú strojové parametre, ktoré ovplyvňujú správanie stroja.

Typické parametre používateľa sú, napr.

- jazyk dialógu,
- správanie rozhraní,
- rýchlosti posuvu,
- priebehy obrábania,
- účinok Override.

Možnosti zadávania strojových parametrov

Strojové parametre sa dajú ľubovoľne programovať ako

- **desiatkové čísla**,
priame vloženie číselnej hodnoty,
- **dvojkové/binárne čísla**,
znamienko percenta „%“ zadať pred číselnú hodnotu,
- **hexadecimálne čísla**,
znamienko dolára „\$“ zadať pred číselnú hodnotu.

Príklad:

Namiesto desiatkového čísla 27 môžete zadať aj binárne číslo %11011 alebo hexadecimálne číslo \$1B.

Jednotlivé strojové parametre sa môžu zadávať súčasne do rôznych číselných systémov.

Niektoré strojové parametre majú viacnásobné funkcie. Hodnota zadania takéhoto strojového parametra sa vytvorí zo súčtu jednotlivých zadaných hodnôt označených znamienkom +.

Voľba všeobecných parametrov používateľa

Všeobecné parametre používateľa zvolíte vo funkciách MOD pomocou kľúčového čísla 123.



Vo funkciách MOD sú k dispozícii aj PARAMETRE POUŽÍVATEĽA špecifické pre stroj.

Zoznam všeobecných parametrov používateľa

Externý dátový prenos

TNC rozhrania EXT1 (5020.0) a EXT2 (5020.1) prispôsobte pre externý prístroj

MP5020.x7 dátových bitov (kód ASCII, 8. bit = parita): **Bit 0 = 0**8 dátových bitov (kód ASCII, 9. bit = parita): **Bit 0 = 1**Kontrolný znak bloku (BCC) ľubovoľný: **Bit 1 = 0**Kontrolný znak bloku (BCC), ovládacie znamienko nie je dovolené: **Bit 1 = 1**Zastavenie prenosu cez RTS je aktívne: **Bit 2 = 1**Zastavenie prenosu cez RTS nie je aktívne: **Bit 2 = 0**Zastavenie prenosu cez DC3 je aktívne: **Bit 3 = 1**Zastavenie prenosu cez DC3 nie je aktívne: **Bit 3 = 0**Parita znakov s párnym počtom: **Bit 4 = 0**Parita znakov s nepárnym počtom: **Bit 4 = 1**Parita znakov neželaná: **Bit 5 = 0**Parita znakov želaná: **Bit 5 = 1**

Počet stop bitov, ktoré sa budú vysielat' na konci znaku:

1 Stopbit: **Bit 6 = 0**2 Stopbity: **Bit 6 = 1**1 Stopbit: **Bit 7 = 1**1 Stopbit: **Bit 7 = 0**

Príklad:

Prispôsobenie TNC rozhrania EXT2 (MP 5020.1) pre externý cudzí prístroj nasledujúcim nastavením:

8 dátový bit, BCC ľubovoľne, zastavenie prenosu cez DC3, parita znakov párna, parita znakov sa vyžaduje, 2 stop bity

Zadanie pre **MP 5020.1**: **%01101001**Určite typ rozhraní pre EXT1 (5030.0) a
Určenie EXT2 (5030.1)**MP5030.x**Štandardný prenos: **0**Rozhranie pre blokový prenos: **1**

Snímacie systémy

Zvoľte druh prenosu

MP6010Dotyková sonda s káblovým prenosom: **0**Dotyková sonda s infračerveným prenosom: **1**Posuv pri snímaní pre spínaciu dotykovú
sondu**MP6120****1 až 3 000** [mm/min]Maximálna dráha posuvu k snímaciemu
bodu:**MP6130****0,001 až 99 999,9999** [mm]Bezpečnostná vzdialenosť k snímaciemu
bodu pri automatickom meraní**MP6140****0,001 až 99 999,9999** [mm]

Snímacie systémy	
Rýchloposuv pri snímaní pre spíniacu dotykovú sondu	MP6150 1 až 300 000 [mm/min]
Predpolohovanie pomocou rýchloposuvu stroja	MP6151 Predpolohovanie rýchlosťou z MP6150 : 0 Predpolohovanie rýchloposuvom stroja: 1
Meranie presadenia stredu dotykovej sondy pri kalibrácii spínacej dotykovej sondy	MP6160 Neotáčať snímací systém pri kalibrácii o 180°: 0 Funkcia M na otočenie dotykovej sondy pri kalibrácii o 180°: 1 až 999
Funkcia M pre orientáciu infračerveného snímača pred každým meraním	MP6161 Funkcia nie je aktívna: 0 Orientácia priamo pomocou NC: -1 Funkcia M na orientáciu dotykovej sondy: 1 až 999
Orientačný uhol pre infračervený snímač	MP6162 0 až 359,9999 [°]
Rozdiel medzi aktuálnym orientačným uhlom a orientačným uhlom z MP 6162, od ktorého sa má vykonať orientácia vretena	MP6163 0 až 3,0000 [°]
Automatický režim: Orientácia infračerveného snímača pred snímaním automaticky na naprogramovaný smer snímania	MP6165 Funkcia nie je aktívna: 0 Orientácia infračerveného snímača: 1
Ručný režim: Korektúra smeru snímania pri zohľadnení aktívneho základného natočenia	MP6166 Funkcia nie je aktívna: 0 Zohľadniť základné natočenie: 1
Viacnásobné meranie pre programovateľnú funkciu snímania	MP6170 1 až 3
Interval spoľahlivosti viacnásobného merania	MP6171 0,001 až 0,999 [mm]
Automatický kalibračný cyklus: Stred kalibračného prstenca vzťahujúci sa v osi X na nulový bod stroja	MP6180.0 (oblasť posuvu 1) až MP6180.2 (oblasť posuvu 3) 0 až 99 999,9999 [mm]
Automatický kalibračný cyklus: Stred kalibračného prstenca vzťahujúci sa v osi Y na nulový bod stroja	MP6181.x (oblasť posuvu 1) až MP6181.2 (oblasť posuvu 3) 0 až 99 999,9999 [mm]
Automatický kalibračný cyklus: Stred kalibračného prstenca vzťahujúci sa v osi Z na nulový bod stroja	MP6182.x (oblasť posuvu 1) až MP6182.2 (oblasť posuvu 3) 0 až 99 999,9999 [mm]
Automatický kalibračný cyklus: Vzdialenosť pod hornou hranou krúžku, v ktorej TNC vykoná kalibráciu	MP6185.x (oblasť posuvu 1) až MP6185.2 (oblasť posuvu 3) 0,1 až 99 999,9999 [mm]

Snímacie systémy	
Premeranie polomeru sondou TT 130: Smer snímania	MP6505.0 (oblasť posuvu 1) až 6505.2 (oblasť posuvu 3) Kladný smer snímania vo vzťažnej osi uhla (os 0°): 0 Kladný smer snímania v osi +90°: 1 Záporný smer snímania vo vzťažnej osi uhla (os 0°): 2 Záporný smer snímania v osi +90°: 3
Posuv pri snímaní na druhé meranie sondou TT 130, tvar hrotu, korektúry v TOOL.T	MP6507 Vypočítať posuv pri snímaní na druhé meranie sondou TT 130, s konštantnou toleranciou: Bit 0 = 0 Vypočítať posuv pri snímaní na druhé meranie sondou TT 130, s variabilnou toleranciou: Bit 0 = 1 Konštantný posuv pri snímaní na druhé meranie sondou TT 130: Bit 1 = 1
Maximálna prípustná chyba merania s TT130 pri meraní s rotujúcim nástrojom	MP6510.0 0,001 až 0,999 [mm] (odporúčanie: 0,005 mm)
Potrebné na výpočet snímacieho posuvu v spojení s MP6570	MP6510.1 0,001 až 0,999 [mm] (odporúčanie: 0,01 mm)
Snímací posuv pre TT 130 pri stojacom nástroji	MP6520 1 až 3 000 [mm/min]
Meranie polomeru s TT 130: Vzďialenosť spodnej hrany nástroja k hornej hrane hrotu	MP6530.0 (oblasť posuvu 1) až MP6530.2 (oblasť posuvu 3) 0,001 až 99,9999 [mm]
Bezpečnostná vzdialenosť vretenovej osi nad hrotom TT 130 pri predpolohovaní	MP6540.0 0,001 až 30 000,000 [mm]
Bezpečnostná zóna v rovine obrábania okolo hrotu TT 130 pri predpolohovaní	MP6540.1 0,001 až 30 000,000 [mm]
Rýchloposuv pri snímacom cykle pre TT 130	MP6550 10 až 10 000 [mm/min]
Funkcia M pre orientáciu hriadeľa pri meraní jednotlivých rezných hrán	MP6560 0 až 999 -1: Funkcia nie je aktívna
Meranie s rotujúcim nástrojom: Prípustná obvodová rýchlosť na obvode frézy	MP6570 1,000 až 120,000 [m/min]
Potrebné pre výpočet počtu otáčok a snímacieho posuvu	
Meranie s rotujúcim nástrojom: Maximálne prípustné otáčky	MP6572 0,000 až 1 000,000 [ot./min] Pri zadaní 0 sa otáčky obmedzia na 1 000 ot./min



Snímacie systémy	
Súradnice stredu hrotu TT-120 vzťahujúce sa na nulový bod stroja	MP6580.0 (oblasť posuvu 1) Os X
	MP6580.1 (oblasť posuvu 1) Os Y
	MP6580.2 (oblasť posuvu 1) Os Z
	MP6581.0 (oblasť posuvu 2) Os X
	MP6581.1 (oblasť posuvu 2) Os Y
	MP6581.2 (oblasť posuvu 2) Os Z
	MP6582.0 (oblasť posuvu 3) Os X
	MP6582.1 (oblasť posuvu 3) Os Y
	MP6582.2 (oblasť posuvu 3) Os Z
Kontrola polohy osi otáčania a paralelných osí	MP6585 Funkcia nie je aktívna: 0 Monitorovať polohu osi, možnosť definovať bitové kódovanie pre každú os: 1
Definujte os otáčania a paralelné osi, ktoré sa majú kontrolovať	MP6586.0 Nekontrolovať polohu osi A: 0 Kontrolovať polohu osi A: 1 MP6586.1 Nekontrolovať polohu osi B: 0 Kontrolovať polohu osi B: 1 MP6586.2 Nekontrolovať polohu osi C: 0 Kontrolovať polohu osi C: 1 MP6586.3 Nekontrolovať polohu osi U: 0 Kontrolovať polohu osi U: 1 MP6586.4 Nekontrolovať polohu osi V: 0 Kontrolovať polohu osi V: 1 MP6586.5 Nekontrolovať polohu osi W: 0 Kontrolovať polohu osi W: 1
KinematicsOpt (možnosti kinematiky): Medze tolerancie pre chybové hlásenie v režime Optimalizovať	MP6600 0.001 až 0.999



Snímacie systémy

KinematicsOpt: Maximálna povolená
odchýlka od vloženého polomeru
kalibračnej guľôčky

MP6601
0.01 až 0.1

KinematicsOpt: Funkcia M na
polohovanie kruhovej osi

MP6602
Funkcia nie je aktívna: **-1**
Polohovanie kruhovej osi vykonajte definovanou prídavnou funkciou: **0 až 9999**

Zobrazenia TNC, editor TNC

Cyklus 17, 18 a 207:
Orientácia vretena na
začiatku cyklu

MP7160
Vykonať orientáciu vretena: **0**
Nevykonať orientáciu vretena: **1**

Zriadiť programovacie
miesto

MP7210
TNC so strojom: **0**
TNC ako programovacie miesto s aktívnym PLC: **1**
TNC ako programovacie miesto s neaktívnym PLC: **2**

Dialóg prerušenia el.
prúdu potvrdíte po
zapnutí

MP7212
Potvrdiť tlačidlom: **0**
Potvrdiť automaticky: **1**

Programovanie podľa
DIN/ISO: Stanovenie
kroku číslovania
blokov

MP7220
0 až 150

Zablokovať voľbu
typov súborov

MP7224.0
Softvérovými tlačidlami sa dajú vyberať všetky typy súborov: **%0000000**
Zablokovať voľbu programov HEIDENHAIN (softvérové tlačidlo UKÁZAŤ .H): **Bit 0 = 1**
Zablokovať voľbu programov DIN/ISO (softvérové tlačidlo UKÁZAŤ .I): **Bit 1 = 1**
Zablokovať voľbu tabuliek nástrojov (softvérové tlačidlo UKÁZAŤ .T): **Bit 2 = 1**
Zablokovať voľbu tabuliek nulových bodov (softvérové tlačidlo UKÁZAŤ .D): **Bit 3 = 1**
Zablokovať voľbu tabuliek paliet (softvérové tlačidlo UKÁZAŤ .P): **Bit 4 = 1**
Zablokovať voľbu textových súborov (softvérové tlačidlo UKÁZAŤ .A): **Bit 5 = 1**
Zablokovať voľbu tabuliek bodov (softvérové tlačidlo UKÁZAŤ .PNT): **Bit 6 = 1**

Zablokovať editovanie
typov súborov

MP7224.1
Neblokovať editor: **%0000000**
Editor zablokovať pre

Upozornenie:

Ak zablokujete typy
súborov, TNC vymaže
všetky súbory tohoto
typu.

- Programy HEIDENHAIN: **Bit 0 = 1**
- Programy podľa DIN/ISO: **Bit 1 = 1**
- Tabuľky nástrojov: **Bit 2 = 1**
- Tabuľky nulových bodov: **Bit 3 = 1**
- Tabuľky paliet: **Bit 4 = 1**
- Textové súbory: **Bit 5 = 1**
- Tabuľky bodov: **Bit 6 = 1**



Zobrazenia TNC, editor TNC	
Zablokovať softvérové tlačidlo pri tabuľkách	MP7224.2 Neblokovať softvérové tlačidlo EDITOVAŤ VYP./ZAP.: %0000000 Zablokovať softvérové tlačidlo EDITOVAŤ VYP./ZAP. pre ■ Bez funkcie Bit 0 = 1 ■ Bez funkcie Bit 1 = 1 ■ Tabuľky nástrojov: Bit 2 = 1 ■ Tabuľky nulových bodov: Bit 3 = 1 ■ Tabuľky paliet: Bit 4 = 1 ■ Bez funkcie Bit 5 = 1 ■ Tabuľky bodov: Bit 6 = 1
Konfigurácia tabuliek paliet	MP7226.0 Tabuľka paliet nie je aktívna: 0 Počet paliet na jednu tabuľku paliet: 1 až 255
Konfigurácia súborov nulových bodov	MP7226.1 Tabuľka nulových bodov nie je aktívna: 0 Počet nulových bodov na jednu tabuľku nulových bodov: 1 až 255
Dĺžka programu, po ktorú sa preveria LBL čísla	MP7229.0 Bloky 100 až 9 999
Dĺžka programu, po ktorú sa preveria bloky FK	MP7229.1 Bloky 100 až 9 999
Určiť jazyk dialógu	MP7230.0 až MP7230.3 Anglicky: 0 Nemecky: 1 Česky: 2 Francúzsky: 3 Taliany: 4 Španielsky: 5 Portugalsky: 6 Švédsky: 7 Dánsky: 8 Fínsky: 9 Holandsky: 10 Poľsky: 11 Maďarsky: 12 rezervované: 13 Rusky (sada znakov azbuky): 14 (možné len od MC 422 B) Čínsky (zjednodušené): 15 (možné len od MC 422 B) Čínsky (tradičné): 16 (možné len od MC 422 B) Slovensky: 17 (možné len od MC 422 B, voliteľný softvér) Nórsky: 18 (možné len od MC 422 B, voliteľný softvér) Slovensky: 19 (možné len od MC 422 B, voliteľný softvér) Lotyšsky: 20 (možné len od MC 422 B, voliteľný softvér) Kórejsky: 21 (možné len od MC 422 B, voliteľný softvér) Estónsky: 22 (možné len od MC 422 B, voliteľný softvér) Turecky: 23 (možné len od MC 422 B, voliteľný softvér) Rumunsky: 24 (možné len od MC 422 B, voliteľný softvér) Litovsky: 25 (možné len od MC 422 B, voliteľný softvér)



Zobrazenia TNC, editor TNC

Konfigurácia tabuľky nástrojov	MP7260 Neaktívne: 0 Počet nástrojov, ktoré TNC generuje pri otvorení novej tabuľky nástrojov: 1 až 254 Ak potrebujete viac ako 254 nástrojov, môžete tabuľku nástrojov rozšíriť pomocou funkcie N VKLADAŤ RIADKY NA KONIEC, pozrite „Nástrojové dáta“, strana 178
Konfigurácia miest tabuľky nástrojov	MP7261.0 (zásobník 1) MP7261.1 (zásobník 2) MP7261.2 (zásobník 3) MP7261.3 (zásobník 4) MP7261.4 (zásobník 5) MP7261.5 (zásobník 6) MP7261.6 (zásobník 7) MP7261.7 (zásobník 8) Neaktívne: 0 Počet miest v zásobníku nástrojov: 1 až 9999 Ak je v MP 7261.1 až MP7261.7 zapísaná hodnota 0, TNC použije len jeden zásobník nástrojov.
Indexovanie čísel nástrojov na pripojenie viacerých korekčných údajov k jednému číslu nástroja	MP7262 Neindexovať: 0 Počet povolených indexov: 1 až 9
Konfigurácia tabuľky nástrojov a tabuľky miest	MP7263 Konfiguračné nastavenia pre tabuľku nástrojov a tabuľku miest: %0000 ■ Softvérové tlačidlo TABUĽKA MIEST v tabuľke nástrojov zobraziť: Bit 0 = 0 ■ Softvérové tlačidlo TABUĽKA MIEST v tabuľke nástrojov nezobraziť: Bit 0 = 1 ■ Externý dátový prenos: Preniesť len zobrazené stĺpce: Bit 1 = 0 ■ Externý dátový prenos: Preniesť všetky stĺpce: Bit 1 = 1 ■ Softvérové tlačidlo EDITOVAŤ VYP./ZAP. v tabuľke miest zobraziť: Bit 2 = 0 ■ Softvérové tlačidlo EDITOVAŤ VYP./ZAP. v tabuľke miest nezobraziť: Bit 2 = 1 ■ Softvérové tlačidlo VYNUL. STĹPCA T a VYNUL. TABUĽKY MIEST aktívne: Bit 3 = 0 ■ Softvérové tlačidlo VYNUL. STĹPCA T a VYNUL. TABUĽKY MIEST neaktívne: Bit 3 = 1 ■ Vymazanie nástrojov nie je povolené, ak je v tabuľke miest uvedené: Bit 4 = 0 ■ Vymazanie nástrojov je povolené, ak je v tabuľke miest uvedené, používateľ musí vymazanie potvrdiť: Bit 4 = 1 ■ Vykonať vymazanie nástrojov uvedených v tabuľke miest s potvrdením: Bit 5 = 0 ■ Vykonať vymazanie nástrojov uvedených v tabuľke miest bez potvrdenia: Bit 5 = 1 ■ Vymazať indikované nástroje bez potvrdenia: Bit 6 = 0 ■ Vymazať indikované nástroje s potvrdením: Bit 6 = 1



Zobrazenia TNC, editor TNC

Konfigurácia tabuľky nástrojov (neuvádzať: 0); číslo stĺpca v tabuľke nástrojov pre

MP7266.0

Názov nástroja – NAME: **0** až **42**; šírka stĺpca: 32 znakov

MP7266.1

Dĺžka nástroja – L: **0** až **42**; šírka stĺpca: 11 znakov

MP7266.2

Polomer nástroja – R: **0** až **42**; šírka stĺpca: 11 znakov

MP7266.3

Polomer nástroja 2 – R2: **0** až **42**; šírka stĺpca: 11 znakov

MP7266.4

Pridavok dĺžky – DL: **0** až **42**; šírka stĺpca: 8 znakov

MP7266.5

Pridavok polomeru – DR: **0** až **42**; šírka stĺpca: 8 znakov

MP7266.6

Pridavok polomeru 2 – DR2: **0** až **42**; šírka stĺpca: 8 znakov

MP7266.7

Nástroj blokovaný – TL: **0** až **42**; šírka stĺpca: 2 znaky

MP7266.8

Sesterský nástroj – RT: **0** až **42**; šírka stĺpca: 5 znakov

MP7266.9

Maximálna životnosť – TIME1: **0** až **42**; šírka stĺpca: 5 znakov

MP7266.10

Maximálna životnosť pri TOOL CALL – TIME2: **0** až **42**; šírka stĺpca: 5 znakov

MP7266.11

Aktuálna životnosť – CUR. TIME: **0** až **42**; šírka stĺpca: 8 znakov

MP7266.12

Komentár nástroja – DOC: **0** až **42**; šírka stĺpca: 16 znakov

MP7266.13

Počet rezných hrán – CUT.: **0** až **42**; šírka stĺpca: 4 znaky

MP7266.14

Tolerancia na rozpoznanie opotrebenia dĺžky nástroja – LTOL: **0** až **42**; šírka stĺpca: 4 znaky

MP7266.15

Tolerancia na rozpoznanie opotrebenia polomeru nástroja – RTOL: **0** až **42**; šírka stĺpca: 6 znakov

MP7266.16

Smer rezu – DIRECT.: **0** až **42**; šírka stĺpca: 7 znakov

MP7266.17

Stav PLC – PLC: **0** až **42**; šírka stĺpca: 9 znakov

MP7266.18

Dodatočné presadenie nástroja v osi nástroja k MP6530 – TT:L-OFFS: **0** až **42**; šírka stĺpca: 11 znakov

MP7266.19

Presadenie nástroja medzi stredom snímacieho hrotu a stredom nástroja – TT:R-OFFS: **0** až **42**; šírka stĺpca: 11 znakov



Zobrazenia TNC, editor TNC

Konfigurácia tabuľky nástrojov (neuvádzať: 0); číslo stĺpca v tabuľke nástrojov pre

MP7266.20

Tolerancia na rozpoznanie zlomenia dĺžky nástroja – LBREAK.: 0 až 42; šírka stĺpca: 6 znakov

MP7266.21

Tolerancia na rozpoznanie zlomenia polomeru nástroja – RBREAK: 0 až 42; šírka stĺpca: 6 znakov

MP7266.22

Dĺžka reznej hrany (cyklus 22) – LCUTS: 0 až 42; šírka stĺpca: 11 znakov

MP7266.23

Maximálny uhol zanorenia (cyklus 22) – ANGLE.: 0 až 42; šírka stĺpca: 7 znakov

MP7266.24

Typ nástroja –TYP: 0 až 42; šírka stĺpca: 5 znakov

MP7266.25

Rezný materiál nástroja – TMAT: 0 až 42; šírka stĺpca: 16 znakov

MP7266.26

Tabuľka rezných podmienok – CDT: 0 až 42; šírka stĺpca: 16 znakov

MP7266.27

Hodnota PLC – PLC-VAL: 0 až 42; šírka stĺpca: 11 znakov

MP7266.28

Stredové presadenie snímača v hlavnej osi – CAL-OFF1: 0 až 42; šírka stĺpca: 11 znakov

MP7266.29

Stredové presadenie snímača vo vedľajšej osi CALL-OFF2: 0 až 42; šírka stĺpca: 11 znakov

MP7266.30

Uhol vretena pri kalibrácii – CALL-ANG: 0 až 42; šírka stĺpca: 11 znakov

MP7266.31

Typ nástroja pre tabuľku miest – PTYP: 0 až 42; šírka stĺpca: 2 znaky

MP7266.32

Obmedzenie otáčok vretena – NMAX: 0 až 42; šírka stĺpca: 6 znakov

MP7266.33

Odsunutie pri Stop NC – LIFTOFF: 0 až 42; šírka stĺpca: 1 znak

MP7266.34

Funkcia závislá od stroja – P1: 0 až 42; šírka stĺpca: 10 znakov

MP7266.35

Funkcia závislá od stroja – P2: 0 až 42; šírka stĺpca: 10 znakov

MP7266.36

Funkcia závislá od stroja – P3: 0 až 42; šírka stĺpca: 10 znakov

MP7266.37

Kinematický popis špecifický pre nástroj – KINEMATIC: 0 až 42; šírka stĺpca: 16 znakov

MP7266.38

Uhol hrotu T_ANGLE: 0 až 42; šírka stĺpca: 9 znakov

MP7266.39

Stúpanie závitů PITCH: 0 až 42; šírka stĺpca: 10 znakov

MP7266.40

Adaptívna regulácia posuvu AFC: 0 až 42; šírka stĺpca: 10 znakov

MP7266.41

Tolerancia na rozpoznanie opotrebenia polomeru nástroja 2 – R2TOL: 0 až 42; šírka stĺpca: 6 znakov

MP7266.42

Názov tabuľky korekčných hodnôt pre 3D korekciu polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu

MP7266.43

Dátum/čas posledného vyvolania nástroja



Zobrazenia TNC, editor TNC

Konfigurácia tabuľky
miest nástrojov
(neuvádzať: 0); číslo
stĺpca v tabuľke miest
pre

MP7267.0

Číslo nástroja – T: 0 až 20

MP7267.1

Špeciálny nástroj – ST: 0 až 20

MP7267.2

Pevné miesto – F: 0 až 20

MP7267.3

Zablokované miesto – L: 0 až 20

MP7267.4

PLC – stav – PLC: 0 až 20

MP7267.5

Názov nástroja z tabuľky nástrojov – TNAME: 0 až 20

MP7267.6

Komentár z tabuľky nástrojov – DOC: 0 až 20

MP7267.7

Typ nástroja – PTYP: 0 až 20

MP7267.8

Hodnota pre PLC – P1: 0 až 20

MP7267.9

Hodnota pre PLC – P2: 0 až 20

MP7267.10

Hodnota pre PLC – P3: 0 až 20

MP7267.11

Hodnota pre PLC – P4: 0 až 20

MP7267.12

Hodnota pre PLC – P5: 0 až 20

MP7267.13

Rezervované miesto – RSV: 0 až 20

MP7267.14

Zablokovať miesto hore – LOCKED_ABOVE: 0 až 20

MP7267.15

Zablokovať miesto dole – LOCKED_BELOW: 0 až 20

MP7267.16

Zablokovať miesto vľavo – LOCKED_LEFT: 0 až 20

MP7267.17

Zablokovať miesto vpravo – LOCKED_RIGHT: 0 až 20

MP7267.18

Hodnota S1 pre PLC – P6: 0 až 20

MP7267.19

Hodnota S2 pre PLC – P7: 0 až 20



Zobrazenia TNC, editor TNC

Konfigurácia tabuľky
vzťahných bodov
(neuvádzať: 0); číslo
stĺpca v tabuľke
vzťahných bodov pre

MP7268.0

Komentár – DOC: 0 až 11

MP7268.1

Základné natočenie – ROT: 0 až 11

MP7268.2

Vzťahný bod osi X – X: 0 až 11

MP7268.3

Vzťahný bod osi Y – Y: 0 až 11

MP7268.4

Vzťahný bod osi Z – Z: 0 až 11

MP7268.5

Vzťahný bod osi A – A: 0 až 11

MP7268.6

Vzťahný bod osi B – B: 0 až 11

MP7268.7

Vzťahný bod osi C – C: 0 až 11

MP7268.8

Vzťahný bod osi U – U: 0 až 11

MP7268.9

Vzťahný bod osi V – V: 0 až 11

MP7268.10

Vzťahný bod osi W – W: 0 až 11

Prevádzkový režim

Ručná prevádzka:

Zobrazenie posuvu

MP7270

Posuv F zobraziť, len ak sa stlačí tlačidlo smeru osi: 0

Posuv F zobraziť, aj keď nebude stlačené žiadne tlačidlo smeru osi (posuv, definovaný softvérovým tlačidlom F alebo posuv „najpomalšej“ osi): 1

Určiť decimálny znak

MP7280

Zobraziť desatinnú čiarku ako decimálny znak: 0

Zobraziť bodku ako decimálny znak: 1

Prevádzkový režim

Uložiť program:

Zobrazenie

viacriadkových blokov
NC

MP7281.0

Vždy úplné zobrazenie bloku NC: 0

Úplné zobrazenie len aktuálneho bloku NC: 1

Úplné zobrazenie bloku NC len pri editovaní: 2

Prevádzkový režim

Chod programu:

Zobrazenie

viacriadkových blokov
NC

MP7281.1

Vždy úplné zobrazenie bloku NC: 0

Úplné zobrazenie len aktuálneho bloku NC: 1

Úplné zobrazenie bloku NC len pri editovaní: 2

Zobrazenie polohy v
osi nástroja

MP7285

Zobrazenie sa vzťahuje na vzťahný bod nástroja: 0

Zobrazenie v osi nástroja sa vzťahuje na

čelnú plochu nástroja: 1



Zobrazenia TNC, editor TNC	
Krok zobrazenia pre polohu vretena	MP7289 0,1 °: 0 0,05 °: 1 0,01 °: 2 0,005 °: 3 0,001 °: 4 0,0005 °: 5 0,0001 °: 6
Krok zobrazenia	MP7290.0 (os X) až MP7290.13 (14. os) 0,1 mm: 0 0,05 mm: 1 0,01 mm: 2 0,005 mm: 3 0,001 mm: 4 0,0005 mm: 5 0,0001 mm: 6
Zablokovanie ukladania vzťahných bodov do tabuľky Preset	MP7294 Neblokovat' vkladanie vzťahného bodu: %0000000000000000 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v osi X: Bit 0 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v osi Y: Bit 1 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v osi Z: Bit 2 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v osi Zablockovať os: Bit 3 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v V. osi: Bit 4 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v 6. osi: Bit 5 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v 7. osi: Bit 6 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v 8. osi: Bit 7 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v 9. osi: Bit 8 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v 10. osi: Bit 9 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v 11. osi: Bit 10 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v 12. osi: Bit 11 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v 13. osi: Bit 12 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v 14. osi: Bit 13 = 1
Zablokovanie vloženia vzťahného bodu	MP7295 Neblokovat' vkladanie vzťahného bodu: %0000000000000000 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v osi X: Bit 0 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v osi Y: Bit 1 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v osi Z: Bit 2 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v osi Zablockovať os: Bit 3 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v V. osi: Bit 4 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v 6. osi: Bit 5 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v 7. osi: Bit 6 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v 8. osi: Bit 7 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v 9. osi: Bit 8 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v 10. osi: Bit 9 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v 11. osi: Bit 10 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v 12. osi: Bit 11 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v 13. osi: Bit 12 = 1 Blokovať vkladanie vzťahného bodu v 14. osi: Bit 13 = 1
Blokovať vkladanie vzťahných bodov pomocou oranžových osových tlačidiel	MP7296 Neblokovat' vkladanie vzťahného bodu: 0 Blokovať vkladanie vzťahných bodov pomocou oranžových osových tlačidiel: 1



Zobrazenia TNC, editor TNC	
Zobrazenie stavu, parameter Q, vynulovať údaje nástroja a čas obrábania	MP7300 Všetko vynulovať pri výbere programu: 0 Všetko vynulovať, ak sa zvolí program a pri M2, M30, END PGM: 1 Vynulovať len zobrazenie stavu, čas obrábania a údaje nástroja po výbere programu: 2 Vynulovať len zobrazenie stavu, čas obrábania a údaje nástroja po výbere programu s pri M2, M30, END PGM: 3 Vynulovať zobrazenie stavu, čas obrábania a parameter Q po výbere programu: 4 Vynulovať zobrazenie stavu, čas obrábania a parameter Q po výbere programu a pri M2, M30, END PGM: 5 Vynulovať zobrazenie stavu a čas obrábania po výbere programu: 6 Vynulovať zobrazenie stavu a čas obrábania po výbere programu a pri M2, M30, END PGM: 7
Definície pre zobrazenie grafiky	MP7310 Grafické znázornenie v troch rovinách podľa DIN 6, časť 1, projekčná metóda 1: Bit 0 = 0 Grafické znázornenie v troch rovinách podľa DIN 6, časť 1, projekčná metóda 2: Bit 0 = 1 Nový BLK FORM pri cykle 7 NULOVÝ BOD zobrazit' so vzťahom k starému nulovému bodu: Bit 2 = 0 Nový BLK FORM pri cykle 7 NULOVÝ BOD zobrazit' so vzťahom k novému nulovému bodu: Bit 2 = 1 Nezobrazovať polohu kurzora pri zobrazení v troch rovinách: Bit 4 = 0 Zobrazovať polohu kurzora pri zobrazení v troch rovinách: Bit 4 = 1 Softvérové funkcie novej 3D grafiky sú aktívne: Bit 5 = 0 Softvérové funkcie novej 3D grafiky nie sú aktívne: Bit 5 = 1
Obmedzenie dĺžky reznej hrany nástroja, ktorá sa má simulovať. Platí, len ak nie je definované LCUTS	MP7312 0 až 99 999,9999 [mm] Faktor, ktorým sa násobí priemer nástroja na zvýšenie rýchlosti simulácie. Pri zadaní 0 prevezme TNC nekonečne dlhú dĺžku rezania, čo podstatne predĺži trvanie simulácie.
Grafická simulácia bez naprogramovanej osi vretena: Polomer nástroja	MP7315 0 až 99 999,9999 [mm]
Grafická simulácia bez naprogramovanej osi vretena: Hĺbka prieniku	MP7316 0 až 99 999,9999 [mm]
Grafická simulácia bez naprogramovanej osi vretena: Funkcia M pre štart	MP7317.0 0 až 88 (0: Funkcia nie je aktívna)
Grafická simulácia bez naprogramovanej osi vretena: Funkcia M pre koniec	MP7317.1 0 až 88 (0: Funkcia nie je aktívna)
Nastaviť šetrič obrazovky	MP7392.0 0 až 99 [min] Čas v minútach, po ktorom sa aktivuje šetrič obrazovky (0: Funkcia nie je aktívna) MP7392.1 Šetrič obrazovky nie je aktívny: 0 Štandardný šetrič obrazovky servera X: 1 3D čiarový vzor: 2



Obrábanie a priebeh programu	
Účinnosť cyklu 11 FAKTOR MIERKY	MP7410 FAKTOR MIERKY pôsobí v 3 osiach: 0 FAKTOR MIERKY pôsobí len v rovine obrábania: 1
Správa údajov nástroja/kalibračných údajov	MP7411 TNC interne uloží kalibračné údaje pre snímací systém: +0 Ako kalibračné údaje pre snímací systém použije TNC hodnoty korektúry snímacieho systému z tabuľky nástrojov: +1
Cykly SL	MP7420 Pre cykly 21, 22, 23, 24 platí: Frézovať kanál okolo obrysu v zmysle hodinových ručičiek pre ostrovčeky a proti zmyslu hodinových ručičiek pre výrezy: Bit 0 = 0 Frézovať kanál okolo obrysu v zmysle hodinových ručičiek pre výrezy a proti zmyslu hodinových ručičiek pre ostrovčeky: Bit 0 = 1 Frézovať obrysový kanál pred vyhrubovaním: Bit 1 = 0 Frézovať obrysový kanál po vyhrubovaní: Bit 1 = 1 Zjednotiť korigované obrysy: Bit 2 = 0 Zjednotiť nekorigované obrysy: Bit 2 = 1 Vyhrubovať až do hĺbky výrezu: Bit 3 = 0 Výrez pred každým ďalším prísuvom úplne ofrézovať a vyhrubovať: Bit 3 = 1 Pre cykly 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24 platí: Posúvať nástroj na konci cyklu na poslednú polohu naprogramovanú pred vyvolaním cyklu: Bit 4 = 0 Voľne posúvať nástroj ku koncu cyklu len v osi vretena: Bit 4 = 1
Cyklus 4 FRÉZOVANIE VÝREZOV, cyklus 5 KRUHOVÝ VÝREZ: Faktor prekrytia	MP7430 0,1 až 1,414
Prípustná odchýlka polomeru kruhu na koncovom bode kruhu v porovnaní k počiatočnému bode kruhu	MP7431 0,0001 až 0,016 [mm]
Tolerancia koncového spínača pre M140 a M150	MP7442 Funkcia nie je aktívna: 0 Tolerancia, aby sa softvérové koncové spínače dali ešte prejsť funkciami M140/M150: 0.0001 až 1.0000
Účinok rôznych prídavných Funkcie M Upozornenie: Faktory k_V sú určené výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.	MP7440 Zastavenie priebehu programu pri M6: Bit 0 = 0 Bez zastavenia priebehu programu pri M6: Bit 0 = 1 Bez vyvolania cyklu pri M89: Bit 1 = 0 Vyvolanie cyklu pri M89: Bit 1 = 1 Zastavenie priebehu programu pri funkciách M: Bit 2 = 0 Bez zastavenia priebehu programu pri funkciách M: Bit 2 = 1 k_V faktory sa nedajú prepínať pomocou M105 a M106: Bit 3 = 0 k_V faktory sa dajú prepínať pomocou M105 a M106: Bit 3 = 1 Posuv v osi nástroja pomocou M103 F... Redukcia nie je aktívna: Bit 4 = 0 Posuv v osi nástroja pomocou M103 F... Redukcia je aktívna: Bit 4 = 1 Rezervované: Bit 5 Presné zastavenie pri polohovaní pomocou osí otáčania nie je aktívne: Bit 6 = 0 Presné zastavenie pri polohovaní pomocou osí otáčania je aktívne: Bit 6 = 1



Obrábanie a priebeh programu	
Chybové hlásenie pri vyvolaní cyklu	MP7441 Vygenerovať chybové hlásenie, ak nie je aktívna žiadna funkcia M3/M4: Bit 0 = 0 Potlačiť chybové hlásenie, ak nie je aktívna žiadna funkcia M3/M4: Bit 0 = 1 rezervované: Bit 1 Potlačiť chybové hlásenie, ak je naprogramovaná kladná hĺbka: Bit 2 = 0 Vygenerovať chybové hlásenie, ak je naprogramovaná kladná hĺbka: Bit 2 = 1
Funkcia M na orientáciu hriadeľa v cykloch obrábania	MP7442 Funkcia nie je aktívna: 0 Orientácia priamo pomocou NC: -1 Funkcia M na orientáciu vretena: 1 až 999
Maximálna dráhová rýchlosť pri override posuvu 100 % v prevádzkových režimoch vykonávanie programu	MP7470 0 až 99 999 [mm/min]
Posuv pre vyrovnávacie pohyby osí otáčania	MP7471 0 až 99 999 [mm/min]
Parametre kompatibility strojov pre tabuľku nulových bodov	MP7475 Posunutia nulového bodu sa vzťahujú na nulový bod obrobku: 0 Pri vložení 1 v starších ovládaniach TNC a v softvéri 340420-xx sa posunutia nulového bodu vzťahujú na nulový bod stroja. Táto funkcia už nie je k dispozícii. Namiesto tabuliek nulových bodov vzťahujúcich sa na REF sa teraz musí použiť tabuľka Preset (pozrite „Správa vzťažných bodov pomocou tabuľky vzťažných bodov“ na strane 576)
Čas, ktorý má byť pre dobu nasadenia dodatočne započítaný	MP7485 0 až 100 [%]



18.2 Obsadenie konektorov a prípojných káblov pre dátové rozhrania

Rozhranie V.24/RS-232-C na prístrojoch HEIDENHAIN



Rozhranie spĺňa požiadavku EN 50 178 „Bezpečné odpojenie zo siete“.

Rešpektujte, prosím, že PINY 6 a 8 prípojného kábla 274545 sú premostené.

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	CTS	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	CTS	8	biela/zelená	8	8	8	8	biela/zelená	7
9	neobsadzovať	9	zelená	9	9	9	9	zelená	9
Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Teleso	Teleso	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso

Cudzie prístroje

Obsadenie konektora na cudzom prístroji sa môže podstatne líšiť od obsadenia konektora zariadenia spol. HEIDENHAIN.

Závisí od prístroja a druhu prenosu. Zapojenie konektora adaptérového bloku zistíte z nižšie uvedenej tabuľky.

Adaptérový blok 363987-02		VB 366964-xx		
Zdierka	Kolík	Zdierka	Farba	Zdierka
1	1	1	červená	1
2	2	2	žltá	3
3	3	3	biela	2
4	4	4	hnedá	6
5	5	5	čierna	5
6	6	6	fialová	4
7	7	7	sivá	8
8	8	8	biela/zelená	7
9	9	9	zelená	9
Teleso	Teleso	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso



Rozhranie V.11/RS-422

Na rozhranie V.11 sa pripájajú len cudzie zariadenia.



Rozhranie spĺňa požiadavku EN 50 178 „Bezpečné odpojenie zo siete“.

Zapojenie konektora logickej jednotky TNC (X28) a adaptérového bloku sú identické.

TNC		VB 355484-xx			Adaptérový blok 363987-01	
Zdierka	Obsadenie	Kolík	Farba	Zdierka	Kolík	Zdierka
1	RTS	1	červená	1	1	1
2	DTR	2	žltá	2	2	2
3	RXD	3	biela	3	3	3
4	TXD	4	hnedá	4	4	4
5	Signál GND	5	čierna	5	5	5
6	CTS	6	fialová	6	6	6
7	DSR	7	sivá	7	7	7
8	RXD	8	biela/zelená	8	8	8
9	TXD	9	zelená	9	9	9
Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Teleso	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 osi
- ◆ Voliteľný softvér 1
- Voliteľný softvér 2

Funkcie používateľa

Krátky popis	■ Základné vyhotovenie: 3 osi plus vreteno □ 16 ďalších osí alebo 15 ďalších osí plus 2. vreteno ■ Digitálna regulácia prúdu a otáčok
Zadanie programu	V popisnom dialógu HEIDENHAIN so smarT.NC a podľa DIN/ISO
Údaje o polohách	■ Požadované polohy priamok a kruhov v pravouhlých súradniciach alebo v polárnych súradniciach ■ Údaje rozmerov absolútne alebo inkrementálne ■ Zobrazenie a zadanie v mm alebo palcoch ■ Zobrazenie dráhy ručného kolieska pri obrábaní s interpoláciou ručným kolieskom
Korektúry nástroja	■ Polomer nástroja v rovine obrábania a dĺžka nástroja ■ Vopred vypočítať polomerom korigovaný obrys až do 99 blokov (M120) ● Trojrozmerná korektúra polomeru nástroja pre dodatočnú zmenu údajov nástroja, bez toho, aby sa musel program znovu prepočítať
Tabuľky nástrojov	Viaceré tabuľky nástrojov, každá s až 30 000 nástrojmi
Tabuľky rezných podmienok	Tabuľky rezných parametrov na automatický výpočet otáčok vretena a posuvu z údajov špecifických pre nástroj (rezná rýchlosť, posuv na zub)
Konštantná dráhová rýchlosť	■ Vztiahnuté na dráhu stredového bodu nástroja ■ Vztiahnuté na reznú hranu nástroja
Paralelná prevádzka	Vytvoriť program s grafickou podporou počas chodu iného programu
3D obrábanie (voliteľný softvér 2)	● 3D korekcia nástroja pomocou vektora normály plochy ● Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolesa počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = Tool Center Point Management) ● Nástroj držte kolmo k obrysu ● Korekcia polomeru nástroja kolmo na smer pohybu a na smer nástroja ● Spline-interpolácia
Obrábanie na otočnom stole (voliteľný softvér 1)	◆ Programovanie obrysov na rozvinutom valci ◆ Posuv v mm/min



Funkcie používateľa	
Obrysové prvky	■ Priamka ■ Skosenie ■ Kruhovú dráha ■ Stred kruhu ■ Polomer kruhu ■ Tangenciálne pripojená kruhová dráha ■ Zaoblenia rohov
Nabehnutie a opustenie obrysu	■ Po priamke: tangenciálne alebo kolmo ■ Po kruhu
Voľné programovanie obrysu FK	■ Voľné programovanie obrysu FK v popisnom dialógu HEIDENHAIN s grafickou podporou pre obrobky nemerané podľa NC
Programové skoky	■ Podprogramy ■ Opakovanie časti programu ■ Ľubovoľný program ako podprogram
Obrábacie cykly	■ Cykly pre vŕtanie, hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvŕtávanie, hĺbenie, rezanie vnútorného závitu s alebo bez vyrovnávacieho skľučovadla ■ Cykly na frézovanie vnútorných a vonkajších závitov ■ Hrubovanie a dokončovanie pravouhlého a kruhového výrezu ■ Cykly na riadkovanie rovných a šikmouhlých plôch ■ Cykly na frézovanie priamych a kruhových drážok ■ Bodový raster na kruhu a čiarach ■ Obrysový výrez aj obrysovo paralelný ■ Obrys ■ Okrem toho sa môžu cykly výrobcu, špeciálne výrobcom stroja vytvorené cykly obrábania, integrovať
Prepočet súradníc	■ Posunúť, točiť, zrkadliť ■ Faktor mierky (špecifický podľa osi) ◆ Natáčanie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)
Parameter Q Programovanie s premennými	■ Matematické funkcie =, +, −, *, /, sin α, cos α ■ Logické väzby (=, =/, <, >) ■ Výpočet v zátvorke ■ tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, absolútna hodnota čísla, konštanta π, negácia, orezanie miest za alebo pred desatinnou čiarkou ■ Funkcie pre výpočet kruhu ■ Parametre reťazca
Programovacie pomôcky	■ Vrecková kalkulačka ■ Kontextová pomoc pri chybových hláseniach ■ Kontextový systém pomocníka TNCguide (funkcia FCL3) ■ Grafická podpora pri programovaní cyklov ■ Bloky komentára v programe NC



Funkcie používateľa	
Teach-In	■ Skutočné polohy sa prevezmú priamo do programu NC
Testovacia grafika Druhy zobrazenia	Grafická simulácia priebehu obrábania aj počas chodu iného programu ■ Pôdorys/zobrazenie v 3 rovinách/3D zobrazenie ■ Zväčšenia výrezu
Programovacia grafika	■ V prevádzkovom režime „Uložiť program“ sa zadané bloky NC budú označovať spolu (2D čiarová grafika) aj počas chodu iného programu
Grafika obrábania Druhy zobrazenia	■ Grafické zobrazenie prebiehajúceho programu v pôdoryse/zobrazenie v 3 rovinách/3D zobrazenie
Čas obrábania	■ Výpočet času obrábania v prevádzkovom režime „Test programu“ ■ Zobrazenie aktuálneho času obrábania v prevádzkových režimoch vykonávania programu
Opätovný nábeh na obrys	■ Predbeh blokov do ľubovoľného bloku v programe a nábeh do vypočítanej požadovanej polohy pre pokračovanie obrábania ■ Prerušiť program, opustiť obrys a opätovný nábeh
Tabuľky nulových bodov	■ Viaceré tabuľky nulových bodov
Tabuľky paliet	■ Tabuľky paliet s ľubovoľným množstvom záznamov na výber paliet, programov NC a nulových bodov sa môžu spracovať podľa obrobkov alebo nástrojov
Cykly dotykovej sondy	■ Kalibrácia dotykovej sondy ■ Ručná alebo automatická kompenzácia šikmej polohy obrobku ■ Ručné alebo automatické zadanie vzťažného bodu ■ Obrobky merať automaticky ■ Cykly na automatické premeranie nástroja ■ Cykly na automatické premeranie kinematiky
Technické údaje	
Komponenty	■ Hlavný počítač MC 422D ■ Regulačná jednotka CC 422 alebo CC 424 ■ Ovládací panel ■ TFT plochá farebná obrazovka so softvérovými tlačidlami 15,1 palca
Programová pamäť	Minimálne 21 GB , v závislosti od hlavného počítača až do 130 GB
Jemnosť zadania a krok zobrazenia	■ do 0,1 µm pri lineárnych osiach ■ do 0,000 1° pri uhlových osiach
Rozsah zadávania	■ Maximálne 99 999,999 mm (3 937 palcov), resp. 99 999,999°



Technické údaje	
Interpolácia	■ Priamka v 4 osiach ◆ Priamka v 5 osiach (export podlieha schváleniu, voliteľný softvér 1) ■ Kruh v 2 osiach ◆ Kruh v 3 osiach pri naklopenej rovine obrábania (voliteľný softvér 1) ■ Závitnica: Prekrytie kruhovej dráhy a priamky ■ Spline: Spracovanie splinov (polynóm 3. stupňa)
Doba spracovania bloku 3D priamka bez korektúry polomeru	■ 0,5 ms
Regulácia osí	■ Jemnosť riadenia polohy: Perióda signálu zariadenia na meranie polohy/1024 ■ Doba cyklu regulátora polohy: 1,8 ms ■ Doba cyklu regulátora otáčok: 600 µs ■ Doba cyklu regulátora prúdu: minimálne 100 µs
Dráha posuvu	■ Maximálne 100 m (3 937 palcov)
Otáčky vretena	■ Maximálne 40 000 ot./min (pri 2 pólových dvojiciach)
Kompenzácia chyby	■ Chyby lineárnych a nelineárnych osí, uvoľnenia, reverzačnej špičky pri kruhových pohyboch, tepelné rozťahnutie ■ Adhézne trenie
Dátové rozhrania	■ po jednom V.24 / RS-232-C a V.11 / RS-422 max. 115 kBaud ■ Rozšírené dátové rozhranie s protokolom LSV-2 na externé ovládanie TNC cez dátové rozhranie pomocou softvéru HEIDENHAIN TNCremo ■ Rozhranie Ethernet 100 Base T cca. 2 až 5 MBaud (závisí od typu súboru a zaťaženia siete) ■ Rozhranie USB 2.0 Na pripojenie ukazovacích zariadení (myš) a blokových zariadení (pamäťové kľúče, pevné disky, jednotky CD-ROM)
Teplota prostredia	■ Prevádzka: 0 °C až +45 °C ■ Skladovanie: -30 °C až +70 °C



Príslušenstvo**Elektronické ručné kolieska**

- prenosné ručné koliesko **HR 550 FS** s displejom alebo
- **HR 520** prenosné ručné koliesko s displejom alebo
- **HR 420** prenosné ručné koliesko s displejom alebo
- **HR 410** prenosné ručné koliesko alebo
- **HR 130** zabudované ručné koliesko alebo
- až do troch **HR 150** zabudovaných ručných kolies cez adaptér ručných kolies HRA 110

Dotykové sondy

- **TS 220**: Spínací snímací systém pripojený káblom alebo
- **TS 440**: Spínací snímací systém s infračerveným prenosom
- **TS 444**: Spínací snímací systém s infračerveným prenosom bez batérií
- **TS 640**: Spínací snímací systém s infračerveným prenosom
- **TS 740**: Vysokopresný spínací snímací systém s infračerveným prenosom
- **TT 140**: Spínací snímací systém na premeranie nástroja



Voliteľný softvér 1	
Obrábanie na otočnom stole	◆ Programovanie obrysov na rozvinutom valci ◆ Posuv v mm/min.
Prepočty súradníc	◆ Natočenie roviny obrábania
Interpolácia	◆ Kruh v 3 osiach pri pootočenej rovine obrábania
Voliteľný softvér 2	
3D obrábania	● 3D korekcia nástroja pomocou vektora normály plochy ● Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolesa počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = Tool Center Point Management) ● Nástroj držte kolmo k obrysu ● Korekcia polomeru nástroja kolmo na smer pohybu a na smer nástroja ● Interpolácia Spline
Interpolácia	● Priamka v 5 osiach (export podlieha schváleniu)
Voliteľný softvér Konvertor DXF	
Extrahovať z údajov DXF programy obrysov a polohy obrábania, extrahovať z dialógových nekódovaných programov úseky obrysov.	■ Podporovaný formát DXF: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Pre obrysové programy s popisným dialógom a obrysové programy smarT.NC ■ Komfortné určovanie vzťažného bodu ■ Grafický výber úsekov obrysov z dialógových nekódovaných programov
Voliteľný softvér dynamická kontrola kolízie (DCM)	
Kontrola kolízie vo všetkých prevádzkových režimoch stroja	■ Výrobca stroja definuje objekty, ktoré treba monitorovať ■ Dodatočne možné monitorovanie upínacích prostriedkov ■ Trojstupňová výstraha v ručnej prevádzke ■ Prerušenie programu v automatickej prevádzke ■ Kontrola aj 5 osových pohybov ■ Test programu z dôvodu výskytu možných kolízií pred obrábaním
Voliteľný softvér dodatočné jazyky dialógu	
Dodatočné jazyky dialógu	■ Slovinsky ■ Nótsky ■ Slovensky ■ Lotyšsky ■ Kórejsky ■ Estónsky ■ Turecky ■ Rumunsky ■ Litovsky



Voliteľný softvér Globálne nastavenia programu

Funkcia na interpoláciu transformácií súradníc v prevádzkových režimoch na spracovanie.

- Zameniť osi
- Interpolované posunutie nulového bodu
- Interpolované zrkadlenie
- Zablokované osi
- Interpolácia ručným kolieskom
- Interpolované základné otočenie a rotácia
- Faktor posuvu

Voliteľný softvér adaptívna regulácia posuvu AFC

Funkcia adaptívnej regulácie posuvu na optimalizáciu rezných podmienok pri sériovej výrobe

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

Voliteľný softvér KinematicsOpt

Cykly dotykového systému na automatické skúšanie a optimalizáciu kinematiky stroja

- Uložiť/Obnoviť aktívnu kinematiku
- Skontrolovať aktívnu kinematiku
- Optimalizovať aktívnu kinematiku

Voliteľný softvér 3D-ToolComp

3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu

- Kompenzovať delta polomer nástroja v závislosti od uhla záberu na obrobku
- Predpokladom sú bloky LN
- Korekčné hodnoty môžete definovať v osobitnej tabuľke

Softvérová možnosť Rozšírená správa nástrojov

Správa nástrojov s možnosťou úpravy pomocou skriptov Python od výrobcu stroja.

- Zmiešané zobrazenie ľubovoľných údajov z tabuľky nástrojov a miest
- Editovanie údajov nástroja na základe formulára
- Prevádzkový zoznam nástrojov a zoznam poradia nástrojov: plán obsadenia

Softvérová možnosť Interpoláčné sústruženie

Interpoláčné sústruženie

- Sústruženie symetrických rotačných osadení načisto interpoláciou vretena s osami roviny obrábania



Aktualizácia funkcií FCL 2

- Povolenie dôležitých novíniek**
- Virtuálna os nástroja
 - Snímací cyklus 441, rýchle snímanie
 - CAD offline bodový filter
 - 3D čiarová grafika
 - Obrysový výrez: Každý časti obrysu sa priradí samostatná hĺbka
 - smarT.NC: Transformácie súradníc
 - smarT.NC: Funkcia **PLANE**
 - smarT.NC: Graficky podporovaný predbeh blokov
 - Rozšírená funkčnosť USB
 - Sieťové pripojenia cez DHCP a DNS

Aktualizácia funkcií FCL 3

- Povolenie dôležitých novíniek**
- Cyklus dotykového systému na 3D dotýkanie
 - Snímacie cykly 408 a 409 (UNIT 408 a 409 v smarT.NC) na vloženie vzťažného bodu do stredu drážky, resp. do stredu výstupku
 - Funkcia PLANE: Vloženie uhla osi
 - Dokumentácia používateľa ako kontextová pomoc priamo v TNC
 - Redukovanie posuvu pri obrábaní obrysových výrezov, ak je nástroj v plnom zábere
 - smarT.NC: Obrysový výrez na vzor
 - smarT.NC: Možné paralelné programovanie
 - smarT.NC: Prezeranie programov obrysov v správcovi súborov
 - smarT.NC: Stratégia polohovania pri obrábaniach bodov

Aktualizácia funkcií FCL 4

- Povolenie dôležitých novíniek**
- Grafické zobrazenie chráneného priestoru pri aktívnom monitorovaní kolízií DCM
 - Interpolácia ručným kolieskom v zastavenom stave pri aktívnom monitorovaní kolízií DCM
 - 3D základné otočenie (kompenzácia upnutiam musí ju upraviť výrobca stroja)



Formáty zadania a jednotiek funkcií TNC	
Polohy, súradnice, polomery kruhov, dĺžky skosenia	-99 999,9999 až +99 999,9999 (5,4: miesta pred desatinnou čiarkou, miesta za desatinnou čiarkou) [mm]
Polomery kruhov	-99 999.9999 až +99 999.9999 pri priamom zadaní, pomocou programovania parametrov Q je možný polomer až do 210 m (5,4: miesta pred desatinnou čiarkou, miesta za desatinnou čiarkou) [mm]
Čísla nástrojov	0 až 32 767,9 (5,1)
Názov nástroja	32 znakov, pri TOOL CALL písané medzi "". Prípustné špeciálne znaky: #, \$, %, &, -
Delta hodnoty pre korektúry nástrojov	-999.9999 až +999.9999 (3,4) [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/ot.]
Čas zotrvania v cykle 9	0 až 3 600,000 (4,3) [s]
Stúpanie závitů v rôznych cykloch	-99,9999 až +99,9999 (2,4) [mm]
Uhol pre orientáciu vretena	0 až 360,0000 (3,4) [°]
Uhol pre polárne súradnice, rotáciu, otáčanie roviny	-360,0000 až 360,0000 (3,4) [°]
Uhol polárnych súradníc pre interpoláciu závitníc (CP)	-99 999.9999 až +99 999.9999 (5,4) [°]
Číslo nulových bodov v cykle 7	0 až 2 999 (4,0)
Faktor mierky v cykloch 11 a 26	0,000001 až 99,999999 (2,6)
Prídavne funkcie M	0 až 999 (3,0)
Číslo parametrov Q	0 až 1999 (4,0)
Hodnoty parametrov Q	-999 999 999 bis +999 999 999 (9 miest, plávajúca čiarka)
Návestia (LBL) pre skoky v programe	0 až 999 (3,0)
Návestia (LBL) pre skoky v programe	Ľubovoľný textový reťazec medzi úvodzovkami ("")
Počet opakovaní časti programu REP	1 až 65 534 (5,0)
Číslo chyby pri funkcii parametra Q - FN14	0 až 1 099 (4,0)
Spline-parameter K	-9,99999999 až +9,99999999 (1,7)
Exponent pre spline-parameter	-255 až 255 (3,0)
Normálové vektory N a T pri 3D korekcii	-9.99999999 až +9.99999999 (1,7)



18.4 Výmena záložnej batérie

Ak je ovládanie vypnuté, záložná batéria zásobuje TNC prúdom, aby sa nestratili údaje v pamäti RAM.

Ak TNC zobrazí hlásenie **Vymeniť záložnú batériu**, musíte vymeniť batérie:



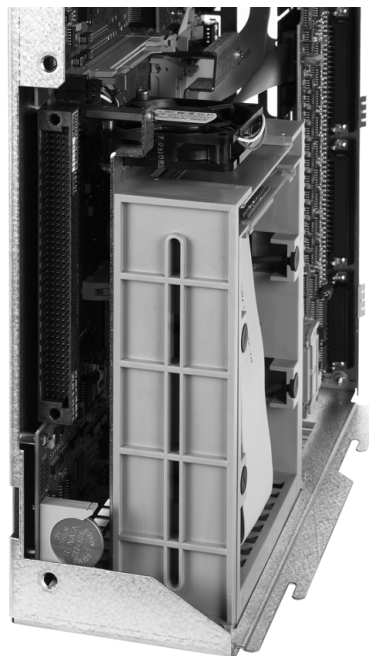
Pozor, ohrozenie života!

Pri výmene záložnej batérie vypnite stroj a TNC!

Záložnú batériu smie vymeniť len príslušne vyškolený personál!

Typ batérie: 1 lítiová batéria, typ CR 2450N (Renata) ID 315878-01

- 1 Záložná batéria sa nachádza na zadnej strane MC 422 D
- 2 Vymeňte batériu; novú batériu musíte osadiť len v správnej polohe





19

**iTNC 530 s OS
Windows XP
(alternativa)**



19.1 Úvod

Licenčná zmluva konečného používateľa (EULA) pre Windows XP



Rešpektujte, prosím, licenčnú zmluvu spol. Microsoft konečného používateľa (EULA), ktorá je priložená k dokumentácii vášho stroja.

Všeobecne



V tejto kapitole sú popísané zvláštnosti iTNC 530 s Windows XP. Všetky systémové funkcie Windows XP sú popísané v dokumentácii Windows.

TNC ovládania spol. HEIDENHAIN boli vždy priateľské voči používateľovi: Jednoduché programovanie v popisnom dialógu spol. HEIDENHAIN, praktické cykly, jednoznačné tlačidlá funkcií a pohľadové grafické funkcie ich robia najobľúbenejšími dielensky programovateľnými ovládaniami.

Teraz dostáva používateľ k dispozícii aj štandardný operačný systém Windows ako rozhranie používateľa. Nový výkonný hardvér spol. HEIDENHAIN s dvoma procesormi pritom vytvára základňu pre iTNC 530 s Windows XP.

Jeden procesor sa stará o úlohy v reálnom čase a operačný systém HEIDENHAIN, zatiaľ čo druhý procesor je k dispozícii výlučne pre štandardný operačný systém Windows, a tak otvára používateľovi svet informačných technológií.

Aj tu je na prvom mieste komfort používateľa:

- V ovládacom paneli je integrovaná kompletná klávesnica PC s touchpadom
- 15 palcová farebná obrazovka s vysokým rozlíšením zobrazuje rozhranie iTNC, aj aplikácie Windows
- Cez USB rozhrania môžete na ovládanie pripojiť štandardné prístroje PC, ako napr. myš, jednotky atď.

Zmeny na predinštalovanom systéme Windows

Spoločnosť HEIDENHAIN nepreberá pri zmenách na predinštalovanom systéme Windows žiadnu záruku za to, že takéto zmeny nebudú mať negatívny vplyv na funkčnosť riadiaceho softvéru a teda na kvalitu vyrábaných dielov.

Nepriaznivý vplyv na riadiaci softvér môžu mať predovšetkým zmeny systémových nastavení, inštalácia aktualizácií alebo inštalácia prídavného softvéru. Spoločnosť HEIDENHAIN testuje dôležité bezpečnostné aktualizácie OS Windows vydávané spoločnosťou Microsoft a integruje ich – pokiaľ je to možné – do predinštalovaného systému Windows. Všetky ostatné zmeny spadajú do oblasti zodpovednosti výrobcu stroja alebo používateľa.

Na udržanie pravdepodobnosti nepriaznivého ovplyvnenia prevádzky ovládania stroja, resp. kvality ním vyrábaných dielov na čo najnižšej úrovni odporúča spoločnosť HEIDENHAIN dodržiavanie nižšie uvedených pravidiel pri príslušných zmenách, predovšetkým však z hľadiska obsluhy systému Windows.



Pred vykonávaním rozsiahlych prác zásadne prepnite ovládanie do stavu núdzového vypnutia. Rešpektujte aj pokyny na inštaláciu prídavného softvéru (pozrite „Prihlásenie ako lokálny administrátor“ na strane 729). Už zámena alebo zmena spoločne používaných komponentov (DLL, nastavenie v registroch atď.) môže viesť k neželaným nepriaznivým vplyvom na úplne iných miestach, ako by sa očakávalo.

Nikdy nevykonávajte rozsiahle práce na systéme Windows pri súčasnom obrábaní dielov! Sem patria predovšetkým práce, ktoré si vyžadujú použitie výraznej časti zdrojových prostriedkov operačného systému (výpočtový čas, operačná pamäť, prístup k pevnému disku, sieťová prevádzka atď.).

Nevykonávajte automatické aktualizácie nielen OS Windows, ale ani iného softvéru, pretože vykonané zmeny môžu mať nepriaznivý vplyv na celý systém nielen pri samotnej aktualizácii, ale aj pri ďalšej prevádzke!

Pri nábehu nespúšťajte žiaden prídavný softvér! Týka sa to predovšetkým služieb, ako sú napr. súčasti skenerov vírusov so skenovaním v reálnom čase.

Sieťové spojenia s neexistujúcimi jednotkami môžu viesť v OS Windows k vyššiemu zaťaženiu systému. Sieťové jednotky nepripájajte automaticky, ale podľa potreby!



Technické údaje

Technické údaje	iTNC 530 s Windows XP
Vyhotovenie	Dvojprocesorové ovládanie s ■ operačným systémom HEROS na ovládanie stroja, pracujúcim v reálnom čase ■ PC operačný systém Windows XP ako používateľské rozhranie
Pamäť	■ Pamäť RAM: ■ 512 MB pre aplikácie ovládania ■ 512 MB pre aplikácie Windows ■ Pevný disk ■ 13 GB pre TNC súbory ■ 13 GB pre dáta Windows, z toho je cca. 13 GB k dispozícii pre aplikácie
Dátové rozhrania	■ Ethernet 10/100 BaseT (do 100 MBit/s; závisí od vytiaženia siete) ■ V.24-RS232C (max. 115 200 Bit/s) ■ V.11-RS422 (max. 115 200 Bit/s) ■ 2 x USB ■ 2 x PS/2



19.2 iTNC 530 - Spustenie aplikácie

Prihlásenie do systému Windows

Po zapnutí prívodu el. prúdu automaticky zavedie aplikácia iTNC 530. Ak sa objaví dialóg zadávania pre prihlásenie Windows, sú k dispozícii dve možnosti prihlásenia:

- Prihlásenie ako TNC obsluha
- Prihlásenie ako lokálny administrátor

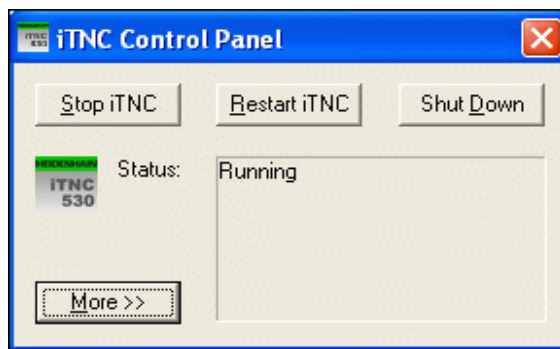
Prihlásenie ako TNC obsluha

- ▶ Do vstupného poľa **Meno používateľa** vložte meno používateľa „TNC“, vstupné pole **Heslo** nechajte prázdne, potvrďte tlačidlom OK
- ▶ TNC softvér sa automaticky spustí, na paneli iTNC Control Panel sa objaví hlásenie stavu **Starting, Please wait...**



Pokiaľ sa zobrazuje ovládací panel iTNC (pozri obr.), nespúšťajte, príp. neobsluhujte ešte žiadne iné programy Windows. Ak sa iTNC softvér úspešne spustí, ovládací panel sa minimalizuje do symbolu HEIDENHAIN v lište úloh.

Táto identifikácia používateľa dovoľuje len veľmi obmedzený prístup v operačnom systéme Windows. Nesmiete meniť sieťové nastavenia ani inštalovať nový softvér.



Prihlásenie ako lokálny administrátor



Spojte sa s výrobcom stroja, aby ste získali používateľské meno a heslo.

Ako lokálny administrátor môžete vykonávať inštalácie softvéru a sieťové nastavenia.



Spol. HEIDENHAIN nepodporuje inštaláciu aplikácií Windows a nepreberá žiadnu záruku za funkčnosť vami inštalovaných aplikácií.

Spol. HEIDENHAIN neručí za chybné obsahy pevných diskov, ktoré vzniknú inštaláciou aktualizácií cudzích softvérov alebo prídavným aplikačným softvérom.

Ak po zmenách programov alebo údajov bude potrebný zásah servisu HEIDENHAIN, spol. HEIDENHAIN vyúčtuje vzniknuté servisné náklady.

Pre bezchybnú funkciu aplikácie iTNC musí mať systém Windows XP k dispozícii vždy dostatok

- výkonu CPU,
- voľnej pamäte pevného disku v jednotke C,
- operačnej pamäte,
- šírky pásma rozhraní pevného disku

Ovládanie vyrovná krátke prerušenia (až do jednej sekundy pri čase blokového cyklu 0,5 ms) v prenose údajov z počítača Windows cez dostatočnú vyrovnávaciu pamäť údajov TNC. Ak sa však prenos údajov zo systému Windows preruší na dlhšiu dobu, môže dôjsť k narušeniu posuvu v priebehu programu a tým k poškodeniu obrobku.



Pri inštalácii softvéru dodržujte nasledujúce podmienky:

Program, ktorý sa má inštalovať, nesmie zaťažovať počítač Windows až na jeho hranicu výkonu (512 MB RAM, Pentium M s taktovacou frekvenciou 1,8 GHz).

Programy, ktoré sa prevádzkujú pod Windows v stupni priority **vyšší ako normál** (above normal), **vysoký** (high) alebo **reálny čas** (real time) (napr. hry), sa nesmú inštalovať.

Antivírusové programy by ste mali v zásade používať len vtedy, keď TNC nepracuje so žiadnymi programami NC. Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča skenovanie antivírusovými programami bezprostredne po zapnutí alebo vypnutí ovládania.



19.3 Nastavenia siete

Predpoklad



Aby bolo možné vykonávať sieťové nastavenia, musíte sa prihlásiť ako lokálny administrátor. Spojte sa s výrobcom stroja, aby ste získali na to potrebné používateľské meno a heslo.

Nastavenia musí vykonávať len sieťový špecialista.

Prispôsobenie nastavení

Pri dodávke obsahuje iTNC 530 dve sieťové spojenia, **Local Area Connection** a **iTNC Internal Connection** (pozri obr.).

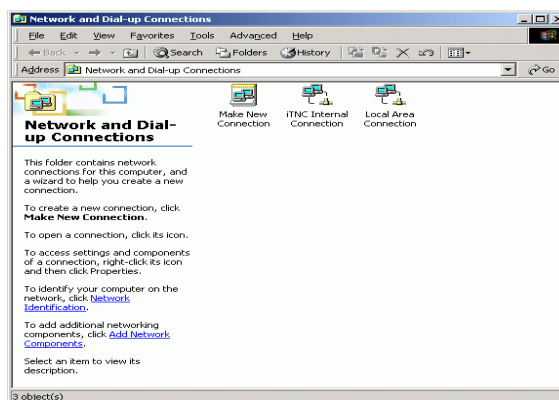
Local Area Connection je pripojením iTNC na vašu sieť. Všetky z Windows XP známe nastavenia môžete prispôbiť vašej sieti (na to pozri aj popis siete Windows XP).



iTNC Internal Connection je interným iTNC spojením. Zmeny nastavení tohto spojenia nie sú dovolené a môžu viesť k znefunkčneniu iTNC.

Táto interná sieťová adresa je prednastavená na **192.168.254.253** a nesmie kolidovať s vašou firemnou sieťou. Podsieť **192.168.254.xxx** sa tiež nesmie vyskytnúť. Pri konfliktoch v adresách sa v prípade potreby spojte so spoločnosťou HEIDENHAIN.

Možnosť **Obtain IP adress automatically** (Automatické získanie sieťovej adresy) nesmie byť aktívna.



Ovládanie prístupu

Administrátori majú prístup na TNC mechaniky D, E a F. Rešpektujte, že údaje v týchto častiach sú čiastočne kódované binárne a zapisovacie zásahy môžu viesť k nedefinovanému správaniu iTNC.

Skupiny používateľov **SYSTÉM** a **Administrátori** majú prístupové práva na partície D, E a F. Pomocou skupiny **SYSTÉM** je zabezpečené, aby služba Windows, ktorá spúšťa riadenie, získala prístup. Pomocou skupiny **Administrátori** sa dosiahne, že počítač reálneho času iTNC získa spojenie so sieťou cez **iTNC Internal Connection**.



Nesmiete obmedziť prístup týmto skupinám, ani pridávať iné skupiny a v týchto skupinách zakazovať určité prístupy (obmedzenia prístupu majú pod Windows prednosť oproti oprávneniam prístupu).

19.4 Zvláštnosti pri správe súborov

Jednotka iTNC

Ak vyvoláte správu súborov iTNC, v ľavom okne sa objaví zoznam všetkých mechaník, ktoré sú k dispozícii, napr.

- C:\: Windows partícia zabudovaného pevného disku
- RS232:\: Sériové rozhranie 1
- RS422:\: Sériové rozhranie 2
- TNC:\: Dátová partícia iTNC

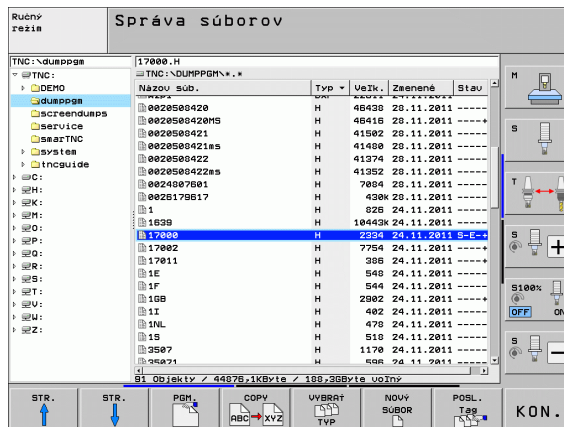
Dodatočne môžu byť k dispozícii ďalšie sieťové jednotky, ktoré ste pripojili pomocou Windows Explorer.



Rešpektujte, že dátová jednotka iTNC sa v správe súborov objaví pod názvom TNC:\. Táto jednotka (partícia) má v prieskumníkovi Windows Explorer názov D.

Podadresáre na jednotke TNC (napr. RECYCLER a SYSTEM VOLUME IDENTIFIER) založí Windows XP a vy ich nesmiete vymazať.

Strojovým parametrom 7225 môžete definovať písmená jednotiek, ktoré sa nemajú zobrazovať v správe súborov TNC.



Ak ste vo Windows Explorer pripojili novú sieťovú jednotku, musíte prípadne aktualizovať iTNC zobrazenie jednotiek, ktoré sú k dispozícii:

- ▶ Výber správy súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- ▶ Svetlé pole umiestnite naľavo do okienka mechaniky
- ▶ Prepnete lištu softvérových tlačidiel na druhú úroveň
- ▶ Aktualizácia zobrazenia jednotky: Stlačte softvérové tlačidlo AKT. STROM



Prenos dát do iTNC 530



Predtým, ako budete môcť spustiť prenos dát z iTNC, musíte pripojiť príslušnú sieťovú jednotku cez Windows Explorer. Prístup na tzv. sieťový názov UNC (napr. \\PC0815\DIR1) nie je možný.

Špecifické súbory TNC

Po zapojení iTNC 530 do vašej siete môžete z iTNC pristupovať na ľubovoľný počítač a prenášať dáta. Prenosom dát z iTNC však môžete spúšťať len určité typy súborov. Dôvodom je, že pri prenose dát do iTNC sa musí zmeniť binárny formát súborov.



Kopírovanie nasledovne uvedených typov súborov cez Windows Explorer na dátovú mechaniku D nie je dovoľené!

Typy súborov, ktoré sa nesmú kopírovať cez Windows Explorer:

- programy popisného dialógu (prípona **.H**),
- programy smarT.NC Unit (prípona **.HU**),
- obrysové programy smarT.NC (prípona **.HC**),
- tabuľky bodov smarT.NC (prípona **.HP**),
- programy DIN/ISO (prípona **.I**),
- tabuľky nástrojov (prípona **.T**),
- tabuľky miest nástrojov (prípona **.TCH**),
- tabuľky paliet (prípona **.P**),
- tabuľky nulových bodov (prípona **.D**),
- tabuľky bodov (prípona **.PNT**),
- tabuľky rezných podmienok (prípona **.CDT**),
- voľne definovateľné tabuľky (prípona **.TAB**).

Postup pri prenose údajov: Pozrite „Dátový prenos z/na externý nosič dát“, strana 148.

ASCII súbory

ASCII súbory (súbory s príponou **.A**) môžete kopírovať bez obmedzenia priamo cez Explorer.



Rešpektujte, že všetky súbory, ktoré chcete spracovať na TNC, musia byť uložené v jednotke D.

SYMBOLE

3D korekcia ... 520
 Čelné frézovanie ... 523
 Delta hodnoty ... 522
 Hodnoty delta z DR2TABLE ... 527
 Normovaný vektor ... 521
 Obvodové frézovanie ... 525
 Orientácia nástroja ... 523
 Tvary nástroja ... 522
 v závislosti od uhla záberu ... 527
 3D-zobrazenie ... 624

A

ACC ... 448
 Adaptívna regulácia posuvu ... 437
 Adresár ... 127, 134
 adresárov ... 134
 AFC ... 437
 Aktualizovať softvér TNC ... 656
 Animácia funkcie PLANE ... 483
 Archívne súbory ... 146, 147
 ASCII súbory ... 462
 Automatické premeranie
 nástroja ... 184
 Automatické spustenie programu ... 647
 Automatický výpočet rezných
 podmienok ... 186, 467

B

Bezdrôtové ručné koliesko ... 565
 Blok

C

Časti programu, kopírovať ... 122
 Cesta ... 127
 Chybové hlásenia ... 163, 164
 Pomocník pri ... 163
 Chybové hlásenia NC ... 163, 164
 Číslo možnosti ... 654
 Číslo nástroja ... 178
 Číslo softvéru ... 654
 Číslo verzie ... 655
 Členenie
 programu ... 156
 Členenie programov ... 156

D

Dátové rozhranie
 Obsadenie konektorov ... 712
 priradiť ... 658
 zriadiť ... 657
 DCM ... 402
 Deaktivovanie upnutia ... 418

D

Definícia lokálnych parametrov
 Q ... 313
 Definícia polotovaru ... 113
 Definícia zvyškových parametrov
 Q ... 313
 Dialóg ... 115
 Dĺžka nástroja ... 178
 DR2TABLE ... 527
 Dráhové funkcie
 Základy ... 218
 Kruhy a kruhové oblúky ... 220
 Predpolohovanie ... 221
 Dráhové pohyby
 Polárne súradnice
 Kruhovú dráhu okolo pólu
 CC ... 246
 Kruhovú dráhu s tangenciálnym
 napojením ... 247
 Prehľad ... 244
 Priamka ... 245
 pravouhlé súradnice
 Kruhovú dráhu okolo stredu
 kruhu CC ... 236
 Kruhovú dráhu s tangenciálnym
 napojením ... 239
 Kruhovú dráhu so stanoveným
 polomerom ... 237
 Prehľad ... 231
 Priamka ... 232
 Dráhovo optimalizovaný pojazd
 po osiach otáčania: M126 ... 511
 Dynamická kontrola kolízie ... 402
 Nosič nástrojov ... 190
 Test programu ... 407

E

Editovanie
 programu ... 118
 Elipsa ... 366
 Ethernetové rozhranie
 Externý dátový prenos
 iTNC 530 ... 148
 iTNC 530 s Windows XP ... 733
 Externý prístup ... 689

F

Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby
 M103 ... 384
 FCL ... 654
 Filter pre vŕtacie polohy pri prevzatí
 údajov zo súborov DXF ... 286

F

Filtrovať dáta CAD ... 452
 FixtureWizard ... 410, 420
 FN14:ERROR: Vygenerovanie
 chybových hlásení ... 324
 FN15: PRINT: Výstup neformátovaných
 textov ... 328
 FN16: F-PRINT: Výstup formátovaných
 textov ... 329
 FN18: SYSREAD: Načítať systémové
 dáta ... 334
 FN19: PLC: Výstup hodnôt do
 PLC ... 341
 FN20: WAIT FOR: Synchronizácia NC a
 PLC ... 342
 FN23\
 ÚDAJE KRUHU: Vypočítať kruh z 3
 bodov ... 319
 FN24: ÚDAJE KRUHU: Vypočítať kruh
 zo 4 bodov ... 319
 FN25: PRESET: Vložiť nový vzťažný
 bod ... 344
 FN26: TABOPEN: Otvoriť voľne
 definovateľnú tabuľku ... 476
 FN27: TABWRITE: Popísať voľne
 definovateľnú tabuľku ... 477
 FN28: TABREAD: Čítať voľne
 definovateľnú tabuľku ... 478
 Frézovanie sklonenou frézou v
 natočenej rovine ... 503
 FSELECT ... 254
 Funkcia FCL ... 9
 Funkcia GOTO počas prerušenia ... 639
 Funkcia MOD
 Prehľad ... 653
 výber ... 652
 zatvoriť ... 652
 Funkcia PLANE ... 481
 Animácia ... 483
 Automatické natočenie ... 498
 Definícia bodov ... 493
 Definícia Eulerovho uhla ... 489
 Definícia inkrementálnych
 prvkov ... 495
 Definícia priemetového uhla ... 487
 Definícia priestorového uhla ... 485
 Definícia uhla osi ... 496
 Definícia vektora ... 491
 Frézovanie sklonenou frézou ... 503
 Pribeh polohovania ... 498
 Výber možných riešení ... 501
 Zrušiť ... 484



- F**
 Funkcia vyhľadania ... 123
 Funkcie M
 Pozri prídavné funkcie
- G**
 Generovanie bloku L ... 681
 Globálne nastavenia programu ... 422
 Grafická simulácia ... 628
 Zobraziť nástroj ... 628
 Grafické zobrazenie
 Pohľady ... 622
 pri programovaní ... 158, 160
 Zväčšenie výrezu ... 159
 Zväčšenie výrezu ... 627
 Grafický výber úsekov obrysov ... 289
 Guľa ... 370
- H**
 Hlavné osi ... 107
- I**
 Implicitné hodnoty programu ... 399
 Indikované nástroje ... 188
 Informácie o formáte ... 723
 Inštalovať servisný balík ... 656
 Interpolácia Helix (závitnice) ... 248
 Interpolované transformácie ... 422
 iTNC 530 ... 84
 s Windows XP ... 726
- K**
 Kinematika nosiča nástrojov ... 190
 Kľúčové čísla ... 655
 Kompenzácia šikmej polohy obrobku
 meraním dvoch bodov na
 priamke ... 591
 pomocou dvoch kruhových
 výstupkov ... 595, 601
 pomocou dvoch otvorov ... 592, 601
 Konfigurácia
 ethernetového rozhrania ... 664
 Možnosti pripojenia ... 661
 Pripojenie a odpojenie jednotiek v
 sieti ... 150
 Úvod ... 661
 Konfigurovať
 bezdrôtového ručného
 kolieska ... 694
 Konštančná dráhová rýchlosť
 M90 ... 379
 Kontextový pomocník ... 168
- K**
 Kontrola
 Kolízia ... 402
 Kontrola kolízie ... 402
 Kontrola nosiča údajov ... 686
 Kontrola pevného disku ... 686
 Kontrola polohy upínacieho
 prostriedku ... 414
 Kontrola pracovného priestoru ... 633,
 675
 Kontrola snímačej sondy ... 391
 Kontrola upínacích prostriedkov ... 409
 Konvertovať z FK programov ... 256
 Kopírovanie
 adresára ... 138
 Kopírovať časti programu ... 122
 Korekcia nástroja
 Dĺžka ... 212
 polomer ... 213
 trojdimenzionálna ... 520
 Korekcia polomeru ... 213
 Vonkajšie rohy, vnútorné
 rohy ... 216
 Zadanie ... 215
 Kruhová dráha ... 236, 237, 239, 246,
 247
- L**
 Limitná rovina ... 433
 Look ahead ... 387
- M**
 M91, M92 ... 376
 Meranie obrobkov ... 602
 Monitorovanie zaťaženia vretena ... 447
 Monitorovanie zlomenia nástroja ... 447
- N**
 Nábeh na obrys ... 223
 s polárnymi súradnicami ... 225
 Načítanie upnutia ... 417, 418
 Načítať systémový čas ... 354
 Nahradenie textov ... 124
 Nastavenia siete ... 664
 iTNC 530 s Windows XP ... 731
 Nastavenie časovej zóny ... 687
 Nastavenie prenosovej rýchlosti ... 657
 Nastavenie systémového času ... 687
 Nastaviť kanál
 držiaču ručného kolieska ... 692
 Nastaviť vysielací výkon
 bezdrôtového ručného
 kolieska ... 693
- N**
 Nástrojové dáta
 Delta hodnoty ... 179
 indexovanie ... 188
 vkladanie do programu ... 179
 vkladanie do tabuľky ... 180
 vyvolanie ... 195
 Natočenie obrábacej roviny
 ručne ... 606
 Natočenie roviny obrábania ... 481, 606
 Názov nástroja ... 178
 Názov programu: Pozri Správa súborov,
 Názov súboru
- O**
 Obmedzenie oblasti posuvu ... 433
 Obrazovka ... 85
 Obsadenia zástrčky dátových
 rozhraní ... 712
 Odídienie od obrysu ... 390
 Odstráňte upínací prostriedok ... 413
 Opakovanie časti programu ... 295
 Opätovný nábeh na obrys ... 646
 Opustenie obrysu ... 223
 s polárnymi súradnicami ... 225
 Os otáčania
 Zníženie indikácie M94 ... 512
 Osi natáčania ... 513, 515
 Otvorené rohy obrysu M98 ... 383
 Otvorenie
 programu nanovo ... 113
 Ovládací panel ... 87
- P**
 Parameter Q
 Parametre používateľa
 špecifické pre stroj ... 674
 všeobecné
 pre 3D snímacie systémy ... 697
 pre externý dátový
 prenos ... 697
 pre obrábanie a priebeh
 programu ... 710
 Zobrazenia TNC, editor
 TNC ... 701
 Parametre Q
 formátovaný výstup ... 329
 lokálne parametre QL ... 310
 neformátovaný výstup ... 328
 Prenos hodnôt do PLC ... 341
 skontrolovať ... 322
 vopred obsadený ... 360
 zvyškové parametre QR ... 310

P

Parametre reťazca ... 349
 Parametre stroja
 pre 3D snímacie systémy ... 697
 pre externý dátový prenos ... 697
 pre obrábanie a priebeh programu ... 710
 pre zobrazenia TNC a editor TNC ... 701
 Pevný disk ... 125
 Ping ... 671
 Plný kruh ... 236
 Plošný normálový vektor ... 491, 504, 520, 521
 Pôdorys ... 622
 Podprogram ... 293
 Pohľad na formulár ... 475
 Polárne súradnice
 Prísuv/odsun na/od obrysu ... 225
 programovanie ... 244
 Základy ... 108
 Polohovanie
 pri natočenej rovine obrábania ... 378, 519
 s ručným zadávaním ... 614
 Polohy obrobku
 absolútne ... 109
 inkrementálne ... 109
 Polomer nástroja ... 178
 Pomocník pri chybových hláseniach ... 163
 Popisný dialóg ... 115
 Posuv ... 572
 Možnosti zadania ... 116
 pri osiach otáčania, M116 ... 510
 zmena ... 573
 Posuv osí stroja
 ručným kolieskom ... 562
 Posuv v milimetroch/otáčka vretena M136 ... 385
 Potlačenie chvenia ... 448
 Používateľské parametre ... 696
 Prebehnutie referenčných bodov ... 556
 Prechádzanie osí stroja ... 560
 externými smerovými tlačidlami ... 560
 kroko ... 561
 Predbeh blokov ... 643
 po výpadku el. prúdu ... 643
 Predlohy upínacích prostriedkov ... 410, 419
 Predvoľba palety ... 539

P

Prekryté polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu M118 ... 389
 Premeranie nástroja ... 184
 Prepnúť veľké/malé písmená ... 463
 Prerušit' obrábanie ... 639
 Presunutie nulového bodu ... 455
 Pomocou tabuľky nulových bodov ... 456
 Vloženie súradníc ... 455
 Zrušenie ... 457
 Prevádzkové časy ... 685
 Prevádzkové režimy ... 88
 Prevzatie skutočnej polohy ... 117
 Priamka ... 232, 245
 Prídavné funkcie
 na kontrolu priebehu programu ... 375
 na zadávanie súradníc ... 376
 pre dráhové správanie ... 379
 pre laserové rezacie stroje ... 395
 pre osi otáčania ... 510
 pre vreteno a chladiacu kvapalinu ... 375
 zadávanie ... 374
 Prídavné osi ... 107
 Priebeh programu
 Globálne nastavenia programu ... 422
 pokračovať po prerušení ... 642
 Predbeh blokov ... 643
 Prehľad ... 637
 prerušit' ... 639
 Preskočenie blokov ... 648
 vykonať ... 638
 Prihlásenie Windows ... 729
 Pripojiť/odpojiť USB zariadenia ... 151
 Priradiť bezdrôtové ručné koliesko bezdrôtové ručné koliesko ... 692
 Príslušenstvo ... 102
 Program
 Programovacia grafika ... 254
 Programovacie pomôcky ... 401
 Programovanie CAM ... 520
 Programovanie parametrov Q ... 310, 349
 Prídavné funkcie ... 323
 Pripomienky k programovaniu ... 312, 351, 352, 353, 357, 359
 Rozhodovania keď/potom ... 320

P

Uhlové funkcie ... 317
 Výpočty kruhu ... 319
 Základné matematické funkcie ... 315
 Programovanie parametrov: Pozri programovanie parametrov
 Programovanie pohybov nástroja ... 115
R
 Regulácia posuvu, automatická ... 437
 Rez. mat. nástroja ... 186
 Rezanie laserom, prídavné funkcie ... 395
 Režim s hlavným počítačom ... 691
 Rezný materiál nástroja ... 469
 Rodiny častí ... 314
 Rozdelenie obrazovky ... 86
 Ručné koliesko ... 562
 Ručné vloženie vzťažného bodu pomocou otvorov/výstupkov ... 601
 Roh ako vzťažný bod ... 598
 Stred kruhu ako vzťažný bod ... 599
 Stredová os ako vzťažný bod ... 600
 v ľubovoľnej osi ... 597
 Rýchloposuv ... 176
 Rýchlosť dátového prenosu ... 657

S

Sieťové pripojenie ... 150
 Skoky v programe pomocou funkcie GOTO ... 639
 Skontrolovať sieťové spojenie ... 671
 Skosenie ... 233
 Skúška použitia nástroja ... 200
 Snímacie cykly
 Manuálna prevádzka ... 583
 Pozri príručku používateľa Cykly snímacieho systému
 Snímacie funkcie používajte mechanickými snímačmi alebo indikátormi ... 605
 Snímacie systémy 3D kalibrácia
 určené na zapojenie ... 588
 Správa rôznych kalibračných údajov ... 590
 Softvér na prenos dát ... 659
 SPEC FCT ... 398
 Špeciálne funkcie ... 398
 Spline-interpolácia ... 531



- S**
- Formát bloku ... 531
 - Rozsah zadávania ... 533
 - Spracovať dáta DXF ... 272
 - Filter pre vŕtacie polohy ... 286
 - Nastavenie vrstvy ... 276
 - Vložiť vzťažný bod ... 277
 - Výber vŕtacích polôh
 - Jednotlivý výber ... 283
 - oblasť myši ... 284
 - Zadanie priemeru ... 285
 - Základné nastavenia ... 274
 - Zvoliť obrys ... 279
 - Zvoľte polohy opracovania ... 282
 - Správa nástrojov ... 203
 - Správa programu: Pozri Správa súborov
 - Správa súborov ... 127
 - Adresáre ... 127
 - Externý dátový prenos ... 148
 - Klávesové skratky ... 145
 - Konfigurácia pomocou MOD ... 672
 - Kopírovanie
 - adresárov ... 138
 - Kopírovanie súboru ... 135
 - Kopírovanie tabuliek ... 137
 - Názov súboru ... 126
 - Ochrana súboru ... 143
 - Označenie súborov ... 140
 - Prehľad funkcií ... 128
 - Premenovať súbor ... 142
 - Prepísať súbory ... 136
 - Typ súboru ... 125
 - Výber súboru ... 131
 - Vymazať súbor ... 139
 - Vytvorenie
 - adresára ... 134
 - Vytvoriť
 - súbor ... 134
 - Závislé súbory ... 673
 - Správa upínaní ... 416
 - Spravovať vzťažný bod ... 576
 - Štatistické údaje
 - bezdrôtového ručného kolieska ... 694
 - Stav súboru ... 130
 - Stav vývoja ... 9
 - Stiahnutie súborov pomocníka ... 173
 - Stred kruhu ... 235
 - Štruktúra
 - programu ... 111
 - Súbor použitia nástroja ... 200
- S**
- Súbory ZIP ... 146, 147
 - Synchronizácia NC a PLC ... 342
 - Synchronizácia PLC a NC ... 342
 - Systém pomocníka ... 168
- T**
- Tab. predvolieb
 - Tabuľka miest ... 192
 - Tabuľka nástrojov
 - Editačné funkcie ... 188, 205, 207
 - editovanie, opustenie ... 187
 - Možnosti zadania ... 180
 - Tabuľka nulového bodu
 - Prevziať výsledky snímania ... 585
 - Tabuľka paliet
 - Použitie ... 536
 - použitie ... 542
 - prevzatie súradníc ... 543
 - Prevziať súradnice ... 537
 - spracovanie ... 541, 553
 - výber a opustenie ... 547
 - Tabuľka predvolieb ... 576
 - Pre palety ... 539
 - Prevziať výsledky snímania ... 586
 - Tabuľka rezných podmienok ... 467
 - TCPM ... 505
 - Zrušenie ... 509
 - Teach In ... 117, 232
 - Technické údaje ... 715
 - iTNC 530 s Windows XP ... 728
 - Teleservis ... 688
 - Test programu
 - až po určitý blok ... 634
 - Nastavenie rýchlosti ... 621
 - Prehľad ... 630
 - vykonať ... 633
 - Textové premenné ... 349
 - Textový súbor
 - Editačné funkcie ... 463
 - Funkcie na vymazanie ... 464
 - otvoriť a zatvoriť ... 462
 - Vyhľadanie časti textu ... 466
 - TNCguide ... 168
 - TNCremo ... 659
 - TNCremoNT ... 659
 - TRANS DATUM ... 455
 - Transformácia súradníc ... 455
 - Transformovať
 - programy FK ... 256
 - Vytvoriť spätný program ... 449
 - Trigonometria ... 317
- U**
- Uhlové funkcie ... 317
 - Uloženie upnutia ... 417
 - Umiestnenie upínacieho prostriedku ... 412
 - Určiť materiál nástroja ... 468
 - USB rozhranie ... 726
- V**
- Valec ... 368
 - Variabilné vyvolanie programu pomocou QS ... 458
 - Vektor T ... 521
 - Viacosové opracovanie ... 505
 - Virtuálna os VT ... 432
 - Vkladanie komentárov ... 154
 - Vloženie vzťažného bodu ... 574
 - Vložiť vzťažný bod
 - bez 3D snímacieho systému ... 574
 - do chodu programu ... 344
 - Vložiť, zmeniť
 - blok ... 119
 - Vnorenia ... 298
 - Voliteľný softvér ... 720
 - Voľné programovanie obrysův (FK) ... 252
 - Grafika ... 254
 - Konvertovať do dialógu v nekódovanom texte ... 256
 - Kruhovú dráhu ... 259
 - Možnosti zadania
 - Koncové body ... 259
 - Parametre kruhu ... 261
 - Pomocné body ... 263
 - Relatívne vzťahy ... 264
 - Smer a dĺžka obrysův prvku ... 260
 - Uzatvorené obrysův ... 262
 - Priamky ... 258
 - Začatie dialógu ... 257
 - Základy ... 252
 - Vrecková kalkulačka ... 157
 - Výber vzťažného bodu ... 110
 - Vybrať a opustiť
 - tabuľku paliet ... 538
 - Vybrať merné jednotky ... 113
 - Vyhľadávanie názvu nástroja ... 196
 - Vykonať aktualizáciu softvéru ... 656
 - Vymazanie
 - adresára ... 139
 - Vymazať
 - blok ... 119

V

Výmena nástroja ... 197
 Výmena záložnej batérie ... 724
 Vypnutie ... 559
 Výpočet rezných podmienok ... 467
 Výpočet v zátvorke ... 345
 Výpočty kruhu ... 319
 Výstup údajov na obrazovke ... 333
 Výstup údajov na server ... 333
 Vytvoriť
 súbor ... 134
 Vytvoriť spätný program ... 449
 Výukový rez ... 441
 Vyvolanie
 správy súborov ... 130
 Vyvolanie programu
 ľubovoľný program ako
 podprogram ... 296
 Vzťažný bod palety ... 539
 Vzťažný systém ... 107

W

Windows XP ... 726
 WMAT.TAB ... 468

Z

Zadanie otáčky vretena ... 195
 Zákl. natoč.
 v prevádzkovom režime
 Ručne ... 593
 Základné natočenie
 zaznamenajte v prevádzkovom
 režime Ručne ... 595, 596
 Základy ... 106
 Zálohovanie dát ... 126
 Zameniť osi ... 428
 Zaoblenia rohov ... 234
 Zapísať hodnoty snímania do tabuľky
 nulových bodov ... 585
 Zapísať nasnímané hodnoty do tabuľky
 Preset ... 586
 Zapnutie ... 556
 Závislé súbory ... 673
 Závitnica ... 248
 Zistenie času obrábania ... 629
 Zmena upínacieho prostriedku ... 413
 Zmeniť otáčky vretena ... 573
 Zobrazenie stavu ... 91
 prídavné ... 93
 všeobecné ... 91
 Zobrazenie v 3 rovinách ... 623
 Zobrazit' softvérové súbory ... 684

Z

Zoznam chýb ... 164
 Zoznam chybových hlásení ... 164
 Zvoliť obrys z DXF ... 279
 Zvoliť polohy z DXF ... 282
 Zvoľte typ nástroja ... 186



Prehľadné tabuľky

Obrábacie cykly

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne
7	Presunutie nulového bodu	■	
8	Zrkadliť	■	
9	Doba zotrvania	■	
10	Otáčanie	■	
11	Faktor mierky	■	
12	Vyvolanie programu	■	
13	Orientácia vretena	■	
14	Definícia obrysu	■	
19	Natočenie obrábacej roviny	■	
20	Dáta obrysu SL II	■	
21	Predvŕtanie SL II		■
22	Preťahovanie SL II		■
23	Hĺbka načisto SL II		■
24	Strana načisto SL II		■
25	Obrys		■
26	Faktor mierky špecificky podľa osi	■	
27	Plášť valca		■
28	Plášť valca - frézovanie drážok		■
29	Plášť valca - výstupok		■
30	Spracovanie 3D-dát		■
32	Tolerancia	■	
39	Plášť valca - vonkajší obrys		■
200	Vŕtanie		■
201	Vystruhovanie		■
202	Vyvrtávanie		■
203	Univerzálne vŕtanie		■



Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne
204	Spätné zahlbovanie		■
205	Univerzálne hĺbkové vŕtanie		■
206	Rezanie vnútorného závitu s vyrovnávacou hlavou, nové		■
207	Rezanie vnútorného závitu bez vyrovnávacej hlavy, nové		■
208	Vyfrézovanie otvoru		■
209	Rezanie vnútorného závitu s lámaním triesok		■
220	Bodový raster na kruhu	■	
221	Bodový raster na čiarach	■	
230	Riadkovanie		■
231	Čelná plocha		■
232	Rovinné frézovanie		■
240	Centrovanie		■
241	Vŕtanie jedným britom		■
247	Vložiť vzťažný bod	■	
251	Pravouhlý výrez - kompletne obrábanie		■
252	Kruhový výrez - kompletne obrábanie		■
253	Frézovanie drážok		■
254	Kruhová drážka		■
256	Pravouhlý výstupok - kompletne obrábanie		■
257	Kruhový výstupok - kompletne obrábanie		■
262	Frézovanie závitu		■
263	Frézovanie závitu so zahĺbením		■
264	Vŕtacie frézovanie závitu		■
265	Vŕtacie frézovanie závit Helix		■
267	Frézovanie vonkajšieho závitu		■
270	Údaje ťahu obrysu	■	
275	Obrysová drážka trochoidiálna		■

Prídavné funkcie

M	Účinok	Vplyv na blok - Začiatok	Koniec	Strana
M0	ZASTAVENIE chodu programu/príp. ZASTAVENIE vretena/príp. chladiaca kvapalina VYP.		■	Strana 375
M1	Voliteľne ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ vreteno/chladiaca kvapalina VYP. (v závislosti od stroja)		■	Strana 649
M2	ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ vreteno/chladiaca kvapalina VYP./príp. Vymazanie zobrazenia stavu (závisí od parametrov stroja)/návrat do bloku 1		■	Strana 375
M3	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek	■		Strana 375
M4	ZAP. vreteno proti smeru hod. ručičiek	■		
M5	ZASTAVIŤ vreteno		■	
M6	Výmena nástroja/ZASTAVIŤ beh programu (závisí od parametrov stroja)/ZASTAVIŤ vreteno		■	Strana 375
M8	Chladiaca kvapalina ZAP.	■		Strana 375
M9	Chladiaca kvapalina VYP.		■	
M13	ZAP. vreteno v smere hod. ručičiek/Chladiaca kvapalina ZAP.	■		Strana 375
M14	ZAP. vreteno proti smeru hod. ručičiek/Chladiaca kvapalina ZAP.	■		
M30	Rovnaká funkcia ako M2		■	Strana 375
M89	Voľná prídavná funkcia alebo Vyvolanie cyklu, modálne účinná (závisí od parametrov stroja)	■	■	Príručka cyklov
M90	Len v režime s vlečnou odchýlkou: Konštantná dráhová rýchlosť na rohoch		■	Strana 379
M91	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na nulový bod stroja	■		Strana 376
M92	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na polohu definovanú výrobcom stroja, napr. na polohu na výmenu nástroja	■		Strana 376
M94	Znížiť zobrazenie rotačnej osi na menej ako 360°	■		Strana 512
M97	Obrábanie malých obrysových stupňov		■	Strana 381
M98	Úplné obrábanie otvorených obrysov		■	Strana 383
M99	Vyvolanie cyklu po blokoch		■	Príručka cyklov
M101	Automatická výmena nástroja za sesterský nástroj po uplynutí životnosti		■	Strana 198
M102	Zrušiť funkciu M101		■	
M103	Znížiť posuv pri zanorení na faktor F (percentuálna hodnota)	■		Strana 384
M104	Znovu aktivovať posledný zadaný vzťažný bod	■		Strana 378
M105	Vykonať obrábanie s druhým faktorom k_v	■		Strana 696
M106	Vykonať obrábanie s prvým faktorom k_v	■		



M	Účinok	Vplyv na blok - Začiatok Koniec		Strana
M107	Potlačiť chybové hlásenie pri sesterských nástrojoch s prídavkom	■		Strana 198
M108	Zrušiť funkciu M107		■	
M109	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu)	■		Strana 386
M110	konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (len zníženie posuvu)	■		
M111	Zrušiť funkciu M109/M110		■	
M114	Autom. korekcia strojovej geometrie pri práci s otočnými osami	■		Strana 513
M115	Zrušiť funkciu M114		■	
M116	Posuv pri osi otáčania v mm/min	■		Strana 510
M117	Zrušiť funkciu M116		■	
M118	Interpolované polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu	■		Strana 389
M120	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)	■		Strana 387
M124	Nezohľadňovať body pri spracovaní priamkových blokov bez korekcie	■		Strana 380
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	■		Strana 511
M127	Zrušiť funkciu M126		■	
M128	Udržať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí otočenia (TCPM)	■		Strana 515
M129	Zrušiť funkciu M128		■	
M130	V polohovacom bloku: Body sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém	■		Strana 378
M134	Presné zastavenie na netangenciálnych prechodoch pri polohovaní pomocou osí natáčania	■		Strana 518
M135	Zrušiť funkciu M134		■	
M136	Posuv F v milimetroch na otáčku vretena	■		Strana 385
M137	Zrušiť funkciu M136		■	
M138	Výber osí natáčania	■		Strana 518
M140	Odsun od obrysu v smere osí nástroja	■		Strana 390
M141	Zrušiť monitorovanie dotykového systému	■		Strana 391
M142	Vymazať modálne programové informácie	■		Strana 392
M143	Vymazať základné otočenie	■		Strana 392
M144	Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÁ/POŽADOVANÁ na konci bloku	■		Strana 519
M145	Zrušiť funkciu M144		■	
M148	Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC	■		Strana 393
M149	Zrušiť funkciu M148		■	
M150	Zrušiť hlásenie z koncového spínača (blokovo aktívna funkcia)	■		Strana 394

M	Účinok	Vplyv na blok -	Začiatok	Koniec	Strana
M200	Rezanie laserom: Priamy výstup naprogramovaného napätia	■			Strana 395
M201	Rezanie laserom: Výstup napätia ako funkcia dráhy	■			
M202	Rezanie laserom: Výstup napätia ako funkcia rýchlosti	■			
M203	Rezanie laserom: Výstup napätia ako funkcia času (rampa)	■			
M204	Rezanie laserom: Výstup napätia ako funkcia času (impulz)	■			



HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Snímacie systémy od spoločnosti HEIDENHAIN

vám pomáhajú skrátiť vedľajšie časy a
zlepšiť rozmerovú stálosť vyrobených obrobkov.

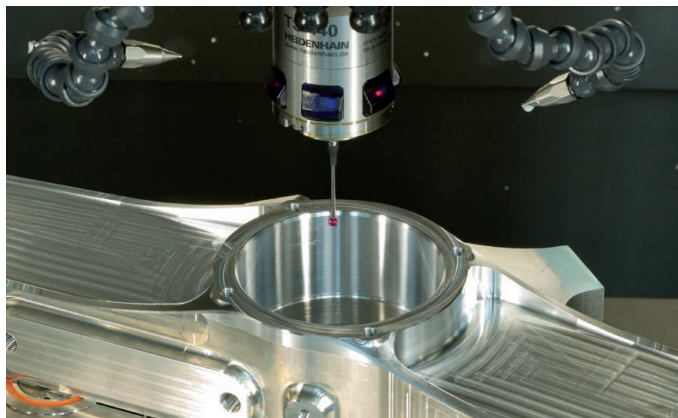
Snímacie systémy obrobku

TS 220 káblový prenos signálu

TS 440, TS 444 infračervený prenos

TS 640, TS 740 infračervený prenos

- Vyrovnáť obrobky
- Nastaviť vzťažné body
- Merat' obrobky



Snímacie systémy nástroja

TT 140 káblový prenos signálu

TT 449 infračervený prenos

TL bezdotykové laserové systémy

- Merat' nástroje
- Kontrolovať opotrebovanie
- Zaznamenávať zlomenie nástroja

