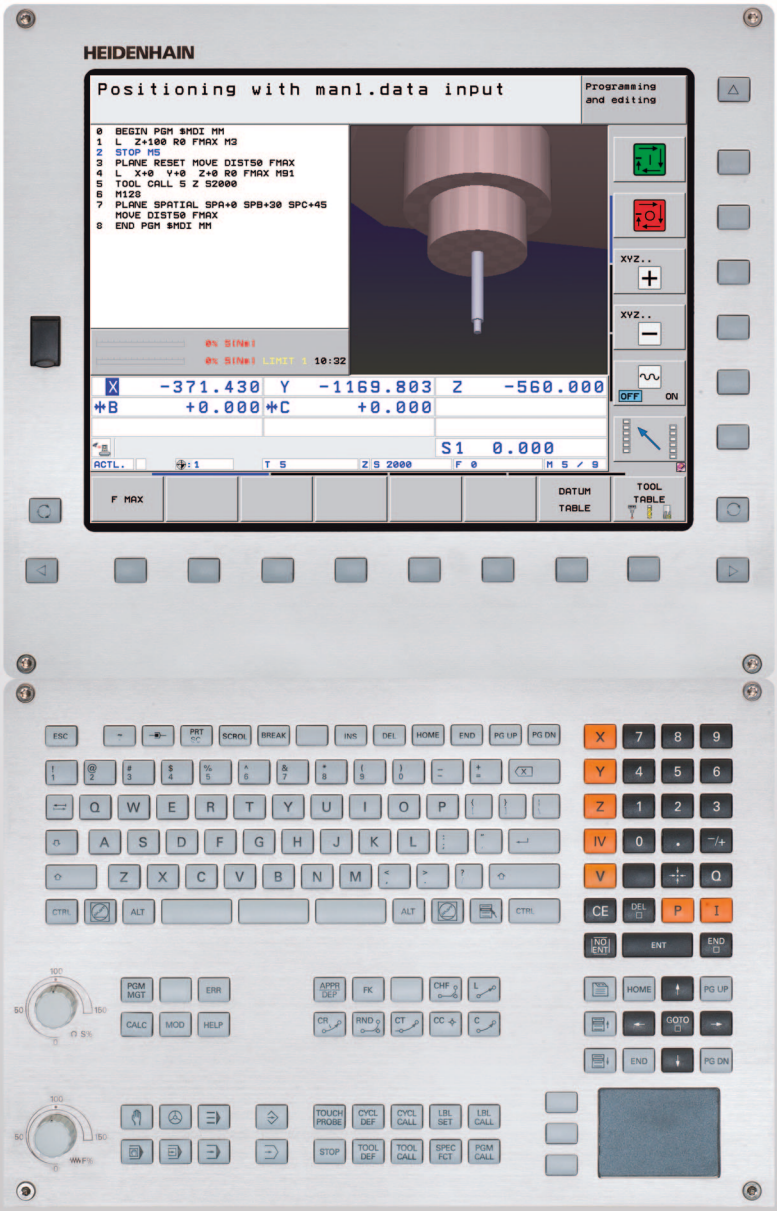
HEIDENHAIN



Príručka používateľa DIN/ISO Programovanie

iTNC 530

Softvér NC
606420-03
606421-03
606424-03

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
Q W E	Názvy súborov, komentáre
G F S	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

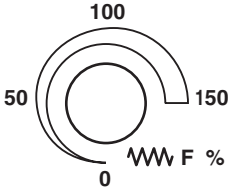
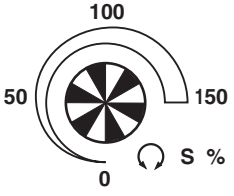
Správa programov/súborov, funkcie TNC

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

Navigačné tlačidlá

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

Potenciometer pre posuv a otáčky vretena

Posuv	Otáčky vretena
	

Cykly, podprogramy a opakovania časti programu

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

Údaje o nástrojoch

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

Naprogramovanie dráhových pohybov

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

Špeciálne funkcie/smarT.NC

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

Vložiť, editovať súradnicové osi a čísla

Kláves	Funkcia
X . . . V	Vybrať súradnicové osi, resp. zadať do programu
0 . . . 9	Čísla
. +/-	Zmeniť desatinnú bodku/znamienko
P I	Vloženie polárnych súradníc/ prírastkových hodnôt
Q	Programovanie parametra Q/stav parametra Q
	Prevziať skutočnú polohu, hodnoty z kalkulačky
NO ENT	Preskočiť dialóg a vymazať slová
ENT	Zatvoriť vstup a pokračovať dialógom
END	Zatvoriť blok, ukončiť vstup
CE	Zrušiť vložené číselné hodnoty alebo vymazať chybové hlásenie TNC
DEL	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 prispôsobená 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 priania 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, HSCI a HEROS 5	606420-03
iTNC 530 E, HSCI a HEROS 5	606421-03
iTNC 530 programovacie miesto, HEROS 5	606421-03

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

- Pohyby po priamke simultánne až do 4 osí

HSCI (HEIDENHAIN Serial Controller Interface) označuje novú hardvérovú platformu TNC ovládaní.

HEROS 5 označuje operačný systém TNC ovládaní založených na platforme HSCI.

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 357

Voliteľný softvér Converter DXF	Popis
Extrahovať obrysy a obrábacie polohy zo súborov DXF (formát R12).	Strana 242

Voliteľný softvér - prídavný dialógový jazyk	Popis
Funkcia na uvoľnenie dialógových jazykov slovinčiny, slovenčiny, nórčiny, lotyštiny, estónčiny, kórejčiny, turečtiny, rumunčiny, litovčiny.	Strana 612

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 376

Voliteľný softvér AFC	Popis
Funkcia adaptívnej regulácie posuvu na optimalizáciu rezných podmienok pri sériovej výrobe.	Strana 391

Voliteľný softvér KinematicsOpt	Popis
Cykly snímacieho systému na kontrolu a optimalizáciu presnosti stroja.	Príručka používateľa Cykly

Softvérová možnosť Rozšírená správa nástrojov	Popis
Správa nástrojov s možnosťou úpravy pomocou skriptov Python od výrobcu stroja.	Strana 196

Softvérová možnosť Interpolačné sústruženie	Popis
Interpolačné sústruženie osadenia cyklom 290.	Príručka používateľa Cykly

Softvérová možnosť CAD-Viewer	Popis
Otvorenie 3D modelov na ovládaní.	Strana 259

Softvérová možnosť Správca vzdialenej pracovnej plochy	Popis
Diaľkové ovládanie externých počítačov (napr. počítač s OS Windows) používateľským rozhraním TNC	Strana 644

Softvérová možnosť Cross Talk Compensation CTC	Popis
Kompenzácia združenia osí	Príručka stroja

Softvérová možnosť Position Adaptive Control PAC	Popis
Úprava regulačných parametrov	Príručka stroja

Softvérová možnosť Load Adaptive Control LAC	Popis
Dynamická úprava regulačných parametrov	Príručka stroja

Softvérová možnosť Active Chatter Control ACC	Popis
Plnoautomatická funkcia na potlačenie chvenia počas obrábania	Príručka stroja

Stav vývoja (funkcie upgrade)

Okrem voliteľného softvéru budú ďalšie hlavné vyvinuté softvéry TNC spravované pomocou funkcií upgrade, tzv. **F**eature **C**ontent **L**evel (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 361
Interpolácia ručným kolieskom v zastavenom stave pri aktívnom monitorovaní kolízií DCM	Strana 360
3D základné otočenie (kompenzácia upnutia)	Príručka stroja

Funkcie FCL 3	Popis
Cyklus 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 432
Používateľská dokumentácia ako kontextovo senzitívny systém pomocníka	Strana 162
smarT.NC: Programovanie smarT.NC súbežne s obrábaním	Strana 121
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 154
Virtuálna os nástroja	Strana 531
USB podpora blokových prístrojov (pamäťové kľúče, pevné disky, mechaniky CD-ROM)	Strana 131
Každej časti obrysu pri vzorci obrysu môžete priradiť rôzne hĺbky	Príručka používateľa Cykly
Cyklus 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

Zmenené funkcie 60642x-01 vzťahujúce sa na predchádzajúce verzie 34049x-05

- Novo pripojené otvorenie a spracovanie externe vytvorených súborov (pozrite „Prídavné nástroje na správu externých typov súborov” na strane 136)
- Pripojené nové funkcie na lište úloh (pozrite „Lišta úloh” na strane 88)
- Rozšírené funkcie pri konfigurácii ethernetového rozhrania (pozrite „Konfigurovanie TNC” na strane 581)
- Rozšírenia pre funkčnú bezpečnosť FS (možnosť):
  - Všeobecne k funkčnej bezpečnosti FS (pozrite „Všeobecne” na strane 489)
  - Vysvetlenia pojmov (pozrite „Vysvetlenia pojmov” na strane 490)
  - Kontrola polôh osí (pozrite „Kontrola polôh osí” na strane 491)
  - Aktivovanie obmedzenia posuvu (pozrite „Aktivovanie obmedzenia posuvu” na strane 493)
  - Rozšírenia vo všeobecnom zobrazení stavu pri TNC s funkčnou bezpečnosťou (pozrite „Prídavné zobrazenia stavu” na strane 493)
- Sú podporované nové ručné kolieska HR 520 a HR 550 FS (pozrite „Posuv elektronickým ručným kolieskom” na strane 477)
- Nová softvérová možnosť 3D-ToolComp: 3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu pri blokoch s plošnými normálovými vektormi (blokmi LN)
- Teraz je možné zobrazenie súradnicovej grafiky 3D aj v režime celej obrazovky (pozrite „Súradnicová grafika 3D (funkcia FCL 2)” na strane 154)
- 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 268)
- 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 368)
- 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 365)
- 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 364)
- DCM: Správa nosiča nástrojov (pozrite „Správa nosičov nástrojov (softvérová možnosť DCM)” na strane 373)

- V prevádzkovom režime Test programu môžete teraz definovať rovinu obrábania ručne (pozrite „Nastavte naklonené roviny obrábania pre test programu” na strane 556)
- Ručný režim je teraz k dispozícii aj v režime RW-3D na zobrazenie polohy (pozrite „Voľba zobrazenia polohy” na strane 594)
- Rozšírenia v tabuľke nástrojov TOOL.T(pozrite „Tabuľka nástrojov: Štandardné nástrojové dáta” na strane 173):
  - 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 opakovaniach častí programov (pozrite „Vyvolanie podprogramu”, strana 266, pozrite „Vyvolanie opakovania časti programu”, strana 267 a pozrite „Programovanie rozhodovania keď/potom”, strana 292)
- Vytvorenie súpisov použitia nástrojov v prevádzkových režimoch spracovania sa dá nakonfigurovať pomocou formulára (pozrite „Nastavenie pre skúšku použitia nástroja” na strane 193)
- Reakcie pri vymazaní nástrojov z tabuľky nástrojov môžete teraz ovplyvniť pomocou parametra stroja 7263 pozrite „Editácia tabuliek nástrojov”, strana 180
- 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 434)
- V rozšírenej správe nástrojov sú teraz k dispozícii nasledujúce prídavné funkcie(pozrite „Správa nástrojov (softvérová možnosť)” na strane 196):
  - Súčasne je možné editovanie stĺpcov so špeciálnymi funkciami
  - Formulárový náhľad údajov nástroja sa teraz dá voliteľne ukončiť s uložením alebo bez uloženia zmenených hodnôt
  - V tabuľkovom náhľade je teraz k dispozícii vyhľadávacia funkcia
  - Indikované nástroje sa teraz zobrazia vo formulárovom náhľade 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 pusť
  - V tabuľkovom náhľade sa stĺpce dajú presúvať jednoducho funkciou ťahaj a pusť
- V prevádzkovom režime MDI je teraz k dispozícii aj niekoľko špeciálnych funkcií (tlačidlo SPEC FCT) (pozrite „Programovanie a spracovanie jednoduchých obrábaní” na strane 534)
- K dispozícii je nový ručný snímací cyklus, ktorý umožňuje vyrovnanie šikmých polôh obrobkov otočením kruhového stola (pozrite „Vyrovnanie obrobku pomocou 2 bodov” na strane 516)

- 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 rastri (pozrite príručku používateľa Programovanie cyklov)
- KinematicsOpt: Bol zavedený prídavný parameter na stanovenie uvoľnenia osi 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 OBRYS VALCOVÉHO PLÁŠŤA pri nábehu a odchode (pozrite príručku používateľa Programovanie cyklov)

Nové funkcie 60642x-02

- Nová funkcia na otvorenie 3D údajov (softvérová možnosť) priamo na TNC (pozri „Otvoriť údaje 3D-CAD (softvérová možnosť)” od strany 259)
- Rozšírenia dynamickej kontroly kolízie DCM:
  - Vylepšilo sa zobrazenie postupových nástrojov
  - Pri výbere kinematiky nosiča nástroja zobrazí TNC momentálne grafiku náhľadu kinematiky nosiča (pozrite „Priradenie kinematiky nosiča” na strane 183)
- 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 134)
- HĺBka vnorenia bola pri vyvolaniach programov zvýšená zo 6 na 10 (pozrite „HĺBka vnorenia” na strane 270)
- 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 189)
- 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 458)
  - V tabuľke paliet bola zavedená funkcia na vynechanie nového stavu obrobku (**SKIP**) (pozri „Nastavenie roviny palety” od strany 464)
  - 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 196)
- Bola zavedená nová funkcia **Režim s hlavným počítačom** (pozrite „Režim s hlavným počítačom” na strane 607)
- K dispozícii je bezpečnostný softvér SELinux (pozrite „Bezpečnostný softvér SELinux” na strane 89)
- Rozšírenia v rámci **konvertora DXF**:
  - Obrysy sa dajú extrahovať aj zo súborov .H (pozrite „Prevzatie údajov z dialógových nekódovaných programov” na strane 257)
  - Vopred vybrané obrysy sa teraz dajú vyberať aj pomocou stromovej štruktúry (pozrite „Zvolenie a uloženie obrysu” na strane 248)
  - Funkcia zachytenia uľahčuje výber obrysu
  - Rozšírené zobrazenie stavu (pozrite „Základné nastavenia” na strane 244)
  - Možnosť nastavenia farby pozadia (pozrite „Základné nastavenia” na strane 244)
  - Možnosť prepínania medzi 2D/3D zobrazením (pozrite „Základné nastavenia” na strane 244)

- 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 378)
  - Hodnota interpolácie ručného kolieska **VT** sa dá vymazať pri výmene nástroja (pozrite „Virtuálna os VT” na strane 386)
  - Pri aktívnej funkcii **Zameniť osi** sú momentálne povolené aj polohovania na pevné polohy stroja v nezamenených osiach
- Rozšírenia v tabuľke nástrojov TOOL.T:
  - Softvérovým tlačidlom HĽADAŤ AKT. NÁZOV NÁSTROJA môžete skontrolovať, či sú v tabuľke nástrojov definované rovnaké názvy nástrojov (pozri „Editácia tabuliek nástrojov” od strany 180)
  - Vstupný rozsah hodnôt delta **DL**, **DR** a **DR2** bol zvýšený na 999,9999 mm (pozri „Tabuľka nástrojov: Štandardné nástrojové dáta” od strany 173)
- V rozšírenej správe nástrojov sú teraz k dispozícii nasledujúce prídavné funkcie(pozrite „Správa nástrojov (softvérová možnosť)” na strane 196):
  - Import údajov nástroja vo formáte CSV (pozrite „Import údajov nástrojov” na strane 201)
  - Export údajov nástroja vo formáte CSV (pozrite „Export údajov nástroja” na strane 203)
  - Označenie a vymazanie voliteľných údajov nástroja (pozrite „Vymazať označené údaje nástrojov:” na strane 204)
  - Vloženie indexu nástroja (pozrite „Ovládanie správy nástrojov” na strane 198)
- Nový obrábací cyklus **225 Gravírovať** (pozri príru?ku používate?a Programovanie cyklov)
- Nový obrábací cyklus **276 Obrysová čiara 3D** (pozri príručku používateľa Programovanie cyklov)
- Nový obrábací cyklus **290 Interpolačné 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 60642x-03

- Nový voliteľný softvér Aktívne potlačenie chvenia **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol) (pozrite „Aktívne potlačenie chvenia ACC (softvérová možnosť)” na strane 402)
- Rozšírenia dynamickej kontroly kolízie DCM:
  - Pri NC syntaxe **SEL FIXTURE** podporuje teraz softvér okno výberu s náhľadom súboru na výber zabezpečených upnutí (pozrite „Načítanie upnutia riadené programom” na strane 372)
- HÍbka vnorenia bola pri vyvolaniach programov zvýšená z 10 na 30 (pozrite „HÍbka vnorenia” na strane 270)
- Pri používaní druhého ethernetového rozhrania pre sieť stroja je teraz umožnená aj konfigurácia servera DHCP na poskytovanie dynamických IP adries strojom (pozri „Všeobecné nastavenia siete” od strany 582)
- Parameter stroja 7268.x teraz umožňuje usporiadanie a aj deaktivovanie stĺpcov v tabuľke vzťažných bodov (pozri „Zoznam všeobecných parametrov používateľa” od strany 613)
- Spínač SEQ funkcie PLANE sa teraz dá obsadiť aj Q parametrom (pozrite „Výber alternatívnych možností natáčania: SEQ +/– (voliteľné zadanie)” na strane 437)
- Rozšírenia NC editora:
  - Uloženie programu (pozrite „Vedomé uloženie zmien” na strane 106)
  - Uloženie programu pod iným názvom (pozrite „Uloženie programu do nového súboru” na strane 107)
  - Zrušenie zmien (pozrite „Vrátenie zmien späť” na strane 107)
- Rozšírenia v rámci **konvertora DXF**:(pozri „Spracovanie súborov DXF (softvérová možnosť)” od strany 242)
  - 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
  - Po priamom otvorení súboru DXF pomocou správy súborov je konvertor DXF teraz dostupný v novej aplikácii Look and Feel

- Rozšírenia v správe súborov:
  - V správe súborov je teraz k dispozícii funkcia náhľadu (pozrite „Vyvolať správu súborov” na strane 118)
  - V správe súborov sú teraz k dispozícii dodatočné možnosti na nastavenie (pozrite „Úprava správy súborov” na strane 132)
- Rozšírenia v rámci **globálnych nastavení programu GS**:
  - Momentálne je dostupná funkcia Limitná rovina (pozrite „Limitná rovina” na strane 387)
- 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 181)
  - Bol zavedený nový stĺpec ACC (pozrite „Tabuľka nástrojov: Štandardné nástrojové dáta” na strane 173)
- 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 196)
  - Nová funkcia AKTUALIZOVAŤ NÁHĽAD na reiniciáciu pri nekonzistentnej dátovej základni (pozrite „Ovládanie správy nástrojov” na strane 198)
  - Nová funkcia na doplnenie tabuľky pri importe údajov nástrojov (pozrite „Import údajov nástrojov” na strane 201)
- 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 83)
- 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 563)
- 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 60642x-01 vzťahujúce sa na predchádzajúce verzie 34049x-05

- 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 510)
- 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 419)
- Zmenené reakcie nábehu pri obrábaní steny načisto pomocou cyklu 24 (DIN/ISO: G124) (pozrite príručku používateľa Programovanie cyklov)

Zmenené funkcie 60642x-02

- Názov nástroja môže momentálne obsahovať 32 znakov (pozrite „Číslo nástroja, názov nástroja” na strane 171)
- Zlepšené a jednotné ovládanie myšou a touchpadom vo všetkých grafických oknách (pozrite „Funkcie súradnicovej grafiky 3D” na strane 154)
- Mnoho prekrývacích 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 193)
- Kapacita servisného ZIP súboru bola zväčšená na 40 MB (pozrite „Vytvorenie servisných súborov” na strane 161)
- Funkcia M124 sa teraz dá deaktivovať vložením **M124** bez **T** (pozrite „Nezohľadnenie bodov pri vykonávaní nekorigovaných priamkových blokov: M124” na strane 336)
- Softvérové tlačidlo TABUĽKA PREDNASTAV. HODNÔT bolo premenované na SPRÁVCA VZŤAŽ. BODOV
- Softvérové tlačidlo ULOŽENIE PREDVOĽBY bolo premenované na ULOŽENIE AKT. PREDVOĽBY

Zmenené funkcie 60642x-03

- Rôzne prekrývacie 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 511)
- 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 496)

Zmenené funkcie 60642x-03

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

Priemyselný počítač 6341 s OS Windows 7 (alternatíva) 19

1 Prvé kroky s iTNC 530 49

1.1 Prehľad 50
1.2 Zapnutie stroja 51
Potvrdenie výpadku prúdu a nábeh do referenčných bodov 51
1.3 Programovanie prvého dielu 52
Zvolenie správneho prevádzkového režimu 52
Najdôležitejšie ovládacie prvky TNC 52
Vytvorenie nového programu/Správa súborov 53
Definícia polovýrobku 54
Štruktúra programu 55
Programovanie jednoduchého obrysu 56
Vytvorenie programu cyklov 58
1.4 Grafické testovanie prvého dielu 60
Výber správneho prevádzkového režimu 60
Voľba tabuľky nástrojov pre Test programu 60
Vyberte program, ktorý chcete testovať 61
Výber rozdelenia obrazovky a náhľadu 61
Spustenie testu programu 62
1.5 Nastavenie nástrojov 63
Výber správneho prevádzkového režimu 63
Príprava a meranie nástrojov 63
Tabuľka nástrojov TOOL.T 63
Tabuľka miest TOOL_P.TCH 64
1.6 Nastavenie obrobku 65
Výber správneho prevádzkového režimu 65
Upnutie obrobku 65
Vyrovnanie obrobku snímacím systémom 66
Zadajte vzťažný bod so snímacím systémom 67
1.7 Spracovanie prvého programu 68
Výber správneho prevádzkového režimu 68
Vyberte program, ktorý chcete odpracovať 68
Spustenie programu 68

2 Úvod 69

2.1 iTNC 530 70
Programovanie: Popisný dialóg HEIDENHAIN, smarT.NC a DIN/ISO 70
Kompatibilita 70
2.2 Obrazovka a ovládací panel 71
Obrazovka 71
Určenie rozdelenia obrazovky 72
Ovládací panel 73
2.3 Prevádzkové režimy 74
Ručná prevádzka a el. ručné koliesko 74
Polohovanie s ručným zadávaním 74
Uložiť/Editovať program 75
Test programu 75
Priebeh programu po blokoch a priebeh programu jednotlivého bloku 76
2.4 Zobrazenia stavu 77
Zobrazenie stavu „Všeobecné“ 77
Prídavné zobrazenia stavu 79
2.5 Správca okien 87
Lišta úloh 88
2.6 Bezpečnostný softvér SELinux 89
2.7 Príslušenstvo: Snímacie systémy a elektronické ručné kolieska od spoločnosti HEIDENHAIN 90
Snímacie systémy 90
Elektronické ručné kolieska HR 91

3 Programovanie: Základy, správa súborov 93

3.1 Základy 94
Meracie zariadenia a referenčné značky 94
Vzťažný systém 94
Vzťažný systém na frézach 95
Polárne súradnice 96
Absolútne a inkrementálne polohy obrobku 97
Výber vzťažného bodu 98
3.2 Vytváranie a vkladanie programov 99
Štruktúra NC programu vo formáte DIN/ISO 99
Definícia polovýrobku: G30/G31 100
Vytvorenie nového obrábacieho programu 101
Programovanie pohybov nástroja DIN/ISO 103
Prevzatie skutočných polôh 104
Editovanie programu 105
Vyhľadávacia funkcia TNC 110
3.3 Správa súborov: Základy 112
Súbory 112
Zobrazenie externe vytvorených súborov na TNC 114
Zálohovanie dát 114

3.4 Práca so správou súborov 115
Adresáre 115
Cesty 115
Prehľad: Funkcie správy súborov 116
Vyvolať správu súborov 118
Výber jednotiek, adresárov a súborov 119
Vytvorenie nového adresára (možné iba na jednotke TNC:\) 122
Vytvorenie nového súboru (možné iba na jednotke TNC:\) 122
Kopírovanie jednotlivého súboru 123
Kopírovanie súboru do iného adresára 124
Kopírovanie tabuliek 125
Kopírovanie adresára 126
Výber jedného z posledných vybraných súborov 126
Vymazať súbor 127
Vymazanie adresára 127
Označenie súborov 128
Premenovať súbor 130
Prídavné funkcie 131
Práca s klávesovými skratkami 133
Archivovanie súborov 134
Extrahovanie súborov z archívneho súboru 135
Prídavné nástroje na správu externých typov súborov 136
Dátový prenos z/na externý nosič dát 141
TNC v sieti 143
Zariadenia USB na TNC (funkcia FCL 2) 144

4 Programovanie: Programovacie pomôcky 147

4.1 Vkladanie komentárov 148
Použitie 148
Komentár počas vkladania programu 148
Dodatočné vloženie komentára 148
Vloženie komentára v samostatnom bloku 148
Funkcie pri editovaní komentárov 149
4.2 Členenie programov 150
Definícia, možnosti používania 150
Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna 150
Vloženie členiaceho bloku do okna programu (vľavo) 150
Výber blokov v okne členenia 150
4.3 Kalkulačka 151
Ovládanie 151
4.4 Programovacia grafika 152
Súbežné vykonávanie/nevykonávanie programovacej grafiky 152
Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program 152
Zobrazenie/skrytie čísel blokov 153
Vymazanie grafiky 153
Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu 153
4.5 Súradnicová grafika 3D (funkcia FCL 2) 154
Použitie 154
Funkcie súradnicovej grafiky 3D 154
Farebné zvýraznenie blokov v NC grafike 156
Zobrazenie/skrytie čísel blokov 156
Vymazanie grafiky 156
4.6 Priamy pomocník pri chybových hláseniach NC 157
Zobrazenie chybových hlásení 157
Zobrazenie pomocníka 157
4.7 Zobraziť zoznam všetkých nevybavených chybových hlásení 158
Funkcia 158
Zobraziť zoznam chýb 158
Obsah okna 159
Vyvolanie systému pomocníka TNCguide 160
Vytvorenie servisných súborov 161
4.8 Kontextový systém pomocníka TNCguide (funkcia FCL3) 162
Použitie 162
Práce s TNCguide 163
Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka 167

5 Programovanie: Nástroje 169

5.1 Vstupy vzťahujúce sa na nástroje 170
Posuv F 170
Otáčky vretena S 170
5.2 Nástrojové dáta 171
Predpoklady pre korekciu nástroja 171
Číslo nástroja, názov nástroja 171
Dĺžka nástroja L 171
Polomer nástroja R 171
Delta hodnoty pre dĺžky a polomery 172
Vkladanie nástrojových dát do programu 172
Vkladanie nástrojových dát do tabuľky 173
Kinematika nosiča nástrojov 183
Prepísanie jednotlivých dát nástroja z externého PC 184
Tabuľka miest pre menič nástrojov 185
Vyvolanie nástrojových dát 188
Výmena nástroja 190
Skúška použitia nástroja 193
Správa nástrojov (softvérová možnosť) 196
5.3 Korekcia nástroja 205
Úvod 205
Korekcia dĺžky nástroja 205
Korekcia polomeru nástroja 206

6 Programovanie: Programovanie obrysov 211

6.1 Pohyby nástroja 212
Dráhové funkcie 212
Prídavné funkcie M 212
Podprogramy a opakovanie časti programu 212
Programovanie s parametrami Q 212
6.2 Základné informácie o dráhových funkciách 213
Programovanie pohybu nástroja na obrábanie 213
6.3 Nábeh a odchod od obrysu 216
Začiatočný a konečný bod 216
Tangenciálny nábeh a odchod 218
6.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice 220
Prehľad dráhových funkcií 220
priamka s rýchloposuvom G00
Priamka s posuvom G01 F 221
Vloženie skosenia medzi dve priamky 222
Zaoblenia rohov G25 223
Stred kruhu I, J 224
Kruhová dráha C okolo stredu kruhu CC 225
Kruhová dráha G02/G03/G05 s definovaným polomerom 226
Kruhová dráha G06 s tangenciálnym napojením 228
6.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice 233
Prehľad 233
Počiatok polárnych súradníc: Pól I, J 234
Priamka s rýchloposuvom G10
Priamka s posuvom G11 F 234
Kruhová dráha G12/G13/G15 okolo pólu I, J 235
Kruhová dráha G16 s tangenciálnym napojením 236
Závitnica (Helix) 237

7 Programovanie: Prevzatie dát zo súborov DXF alebo obrysov v nekódovanom texte 241

7.1 Spracovanie súborov DXF (softvérová možnosť) 242
Použitie 242
Otvorenie súboru DXF 243
Práca s prevodníkom DXF 243
Základné nastavenia 244
Nastavenie vrstvy 245
Definovanie vzťažného bodu 246
Zvolenie a uloženie obrysu 248
Vybrať a uložiť polohy obrábania 251
7.2 Prevzatie údajov z dialógových nekódovaných programov 257
Použitie 257
Otvorte dialógový nekódovaný súbor 257
Definujte vzťažný bod, zvoľte obrysy a uložte 258
7.3 Otvoriť údaje 3D-CAD (softvérová možnosť) 259
Použitie 259
Ovládanie aplikácie CAD-Viewer 260

8 Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov 263

8.1 Označenie podprogramu a časti programu 264
Návestie (label) 264
8.2 Podprogramy 265
Spôsob vykonávania 265
Pripomienky pre programovanie 265
Programovanie podprogramu 265
Vyvolanie podprogramu 266
8.3 Opakovanie časti programu 267
Návestie G98 267
Spôsob vykonávania 267
Pripomienky pre programovanie 267
Programovanie opakovania časti programu 267
Vyvolanie opakovania časti programu 267
8.4 Ľubovoľný program ako podprogram 268
Spôsob vykonávania 268
Pripomienky pre programovanie 268
Vyvolanie ľubovoľného programu ako podprogramu 268
8.5 Vnorenia 270
Druhy vnorení 270
Hĺbka vnorenia 270
Podprogram v podprograme 271
Opakované opakovanie časti programu 272
Opakovanie podprogramu 273
8.6 Príklady programovania 274

9 Programovanie: Q parametre 281

9.1 Princíp a prehľad funkcií 282
Pripomienky k programovaniu 284
Vyvolanie parametrických funkcií Q 285
9.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt 286
Použitie 286
9.3 Popis obrysov pomocou matematických funkcií 287
Použitie 287
Prehľad 287
Naprogramovanie základných aritmetických operácií 288
9.4 Uhlové funkcie (trigonometria) 289
Definície 289
Programovanie uhlových funkcií 290
9.5 Rozhodovanie keď/potom s parametrami Q 291
Použitie 291
Nepodmienené skoky 291
Programovanie rozhodovania keď/potom 292
9.6 Kontrola a zmena parametrov Q 293
Postup 293
9.7 Prídavné funkcie 294
Prehľad 294
D14: ERROR: Vygenerovanie chybových hlásení 295
D15 PRINT: Výstup textov alebo hodnôt parametrov Q 299
D19 PLC: Prenos hodnôt do PLC 300
9.8 Priame vkladanie vzorcov 301
Vloženie vzorca 301
Výpočtové pravidlá 303
Príklad vstupu 304
9.9 Parametre reťazca 305
Funkcie spracovania reťazcov 305
Priradiť parameter reťazca 306
Združiť parametre reťazca 307
Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca 308
sKopírovať časť reťazca z parametra reťazca 309
Kopírovať systémové dáta do parametra reťazca 310
Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu 312
Kontrola parametra reťazca 313
Stanoviť dĺžku parametra reťazca 314
Porovnať abecedné poradie 315

9.10 Vopred obsadené parametre Q 316
Hodnoty z PLC: Q100 až Q107 316
Blok WMAT: QS100 316
Aktívny polomer nástroja: Q108 316
Os nástroja: Q109 317
Stav vretena: Q110 317
Prívod chladiacej kvapaliny: Q111 317
Faktor prekrytia: Q112 317
Rozmerové údaje v programe: Q113 318
Dĺžka nástroja: Q114 318
Súradnice po snímaní počas chodu programu 318
Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty pri automatickom premeriavaní nástrojov sondou TT 130 319
Natáčanie roviny obrábania pomocou uhlov obrobku: Riadením TNC vypočítané súradnice pre osi otáčania 319
Výsledky merania cyklov snímacieho systému (pozrite aj Príručku pre používateľa na programovanie cyklov) 320
9.11 Príklady programovania 322

10 Programovanie: Prídavné funkcie 329

10.1 Zadávanie prídavných funkcií M a STOP 330
Základy 330
10.2 Prídavné funkcie na kontrolu priebehu programu, vretena a chladiacej kvapaliny 331
Prehľad 331
10.3 Prídavné funkcie na zadávanie súradníc 332
Programovanie súradníc vzťahujúcich sa na stroj: M91/M92 332
Aktivovanie naposledy nastaveného vzťažného bodu: M104 334
Nábeh do polôh v nenatočenej súradnicovej sústave pri natočenej rovine obrábania: M130 334
10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie 335
Zabrúsenie rohov: M90 335
Vloženie zadefinovanej kružnice zaoblenia medzi priamkové úseky: M112 335
Nezohľadnenie bodov pri vykonávaní nekorigovaných priamkových blokov: M124 336
Obrábanie malých obrysových stupňov: M97 337
Úplné obrobenie rohov otvoreného obrysu: M98 339
Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103 340
Posuv v milimetroch/otáčka vretena: M136 341
Rýchlosti posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/M110/M111 342
Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120 343
Polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu: M118 345
Odsun od obrysu v smere osí nástroja: M140 346
Potlačenie kontroly dotykovou sondou: M141 347
Vymazanie modálnych programových informácií: M142 348
Vymazanie základného natočenia: M143 348
Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148 349
Potlačenie hlásení koncového vypínača: M150 350
10.5 Prídavné funkcie pre laserové rezacie stroje 351
Princíp 351
Priamy výstup naprogramovaného napätia: M200 351
Napätie ako funkcia dráhy: M201 351
Napätie ako funkcia rýchlosti: M202 352
Výstup napätia ako funkcia času (časovo závislá rampa): M203 352
Výstup napätia ako funkcia času (časovo závislý impulz): M204 352

11 Programovanie: Špeciálne funkcie 353

11.1 Prehľad špeciálnych funkcií 354
Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT 354
Menu Implicitné hodnoty programu 355
Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov 355
Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov 356
Menu Definovať rôzne funkcie DIN/ISO 356
11.2 Dynamická kontrola kolízie (voliteľný softvér) 357
Funkcia 357
Kontrola kolízie v ručných prevádzkových režimoch 359
Kontrola kolízie v automatickej prevádzke 360
Grafické zobrazenie chráneného priestoru (funkcia FCL4). 361
Kontrola kolízie v prevádzkovom režime Test programu 362
11.3 Kontrola upínacích prostriedkov (voliteľný softvér DCM) 363
Základy 363
Predlohy upínacích prostriedkov 364
Parametrizácia upínacích prostriedkov: FixtureWizard 364
Umiestnenie upínacieho prostriedku na stroji 366
Zmena upínacieho prostriedku 367
Odstránenie upínacieho prostriedku 367
Kontrola polohy zameraného upínacieho prostriedku 368
Správa upínaní 370
11.4 Správa nosičov nástrojov (softvérová možnosť DCM) 373
Základy 373
Predlohy nosičov nástrojov 373
Parametrizácia nosičov nástrojov: ToolHolderWizard 374
Odstránenie nosičov nástrojov 375
11.5 Globálne nastavenia programu (softvérová možnosť) 376
Použitie 376
Technické predpoklady 378
Aktivovať/deaktivovať funkciu 379
Základné natočenie 381
Zameniť osi 382
Interpolované zrkadlenie 383
Dodatočné, doplnkové posunutie nulového bodu 383
Zablokovanie osí 384
Interpolované natočenie 384
Override posuvu 384
Interpolácia ručným kolieskom 385
Limitná rovina 387

11.6 Adaptívna regulácia posuvu AFC (softvérová možnosť) 391
Použitie 391
Definícia základných nastavení AFC 393
Vykonanie výukového rezu 395
Aktivovať/deaktivovať AFC 398
Súbor prevádzkového denníka 399
Monitorovanie zlomenia nástroja/opotrebovania nástroja 401
Monitorovanie zaťaženia vretena 401
11.7 Aktívne potlačenie chvenia ACC (softvérová možnosť) 402
Použitie 402
Aktivovanie/deaktivovanie ACC 402
11.8 Vytváranie textových súborov 403
Použitie 403
Otvorenie a zatvorenie textových súborov 403
Editovanie textov 404
Vymazávanie a opätovné vkladanie znakov, slov a riadkov 405
Spracovanie textových blokov 406
Vyhľadanie častí textu 407
11.9 Práca s tabuľkami rezných podmienok 408
Upozornenie 408
Možnosti použitia 408
Tabuľka pre materiály obrobkov 409
Tabuľka pre rezné materiály nástroja 410
Tabuľka rezných podmienok 410
Potrebné údaje v tabuľke nástrojov 411
Postup pri práci s automatickým výpočtom otáčok/posuvu 412
Dátový prenos tabuliek rezných podmienok 413
Konfiguračný súbor TNC.SYS 413

12 Programovanie: Obrábanie vo viacerých osiach 415

12.1 Funkcie pre obrábanie vo viacerých osiach 416
12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (softvérová možnosť 1) 417
Úvod 417
Definovanie funkcie PLANE 419
Zobrazenie polohy 419
Zrušenie funkcie PLANE 420
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL 421
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetových uhlov: PLANE PROJECTED 423
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerových uhlov: PLANE EULER 425
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR 427
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS 429
Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIVE 431
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom uhla osi: PLANE AXIAL (funkcia FCL 3) 432
Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE 434
12.3 Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine 439
Funkcia 439
Frézovanie sklonenou frézou inkrementálnym pojazdom po osi otáčania 439
12.4 Prídavné funkcie pre osi otáčania 440
Posuv v mm/min pri osiach otáčania A, B a C: M116 (voliteľný softvér 1) 440
Dráhovo optimalizovaný pojazd po osiach otáčania: M126 441
Zníženie indikácie osi otáčania na hodnotu nižšiu ako 360°: M94 442
Automatická korekcia geometrie stroja pri práci s osami natočenia: M114 (voliteľný softvér 2) 443
Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (voliteľný softvér 2) 445
Presné zastavenie na rohoch s netangenciálnymi prechodmi: M134 448
Výber osí natočenia: M138 448
Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÁ/POŽADOVANÁ na konci bloku: M144 (voliteľný softvér 2) 449
12.5 Peripheral Milling: 3D korekcia polomeru s orientáciou nástroja 450
Použitie 450

13 Programovanie: Správa paliet 451

13.1 Správa paliet 452
Použitie 452
Výber tabuľky paliet 454
Zatvorenie súboru paliet 454
Správa paletového vzťažného bodu s tabuľkou predvoľby palety 455
Spracovať súbor paliet 457
13.2 Režim paliet s obrábaním orientovaným na nástroj 458
Použitie 458
Vybrať súbor paliet 463
Vytvorenie súboru paliet vstupným formulárom 463
Priebeh obrábania orientovaného na nástroje 468
Zatvorenie súboru paliet 469
Spracovať súbor paliet 469

14 Ručná prevádzka a nastavenie 471

14.1 Zapnutie, vypnutie 472
Zapnutie 472
Vypnutie 474
14.2 Prechádzanie osí stroja 475
Upozornenie 475
Prechádzanie osí s externými smerovými tlačidlami 475
Krokové polohovanie 476
Posuv elektronickým ručným kolieskom 477
14.3 Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M 487
Použitie 487
Zadávanie hodnôt 487
Zmena otáčok vretena a posuvu 488
14.4 Funkčná bezpečnosť FS (možnosť) 489
Všeobecne 489
Vysvetlenia pojmov 490
Kontrola polôh osí 491
Prehľad povolených posuvov a otáčok 492
Aktivovanie obmedzenia posuvu 493
Prídavné zobrazenia stavu 493
14.5 Zadajte vzťažný bod bez snímacieho systému 494
Upozornenie 494
Príprava 494
Zadanie vzťažného bodu osovými tlačidlami 495
Správa vzťažných bodov pomocou tabuľky vzťažných bodov 496
14.6 Použitie snímacieho systému 503
Prehľad 503
Voľba cyklu snímacieho systému 504
Protokolovanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému 504
Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov 505
Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky vzťažných bodov 506
Uloženie nameraných hodnôt do tabuľky vzťažných bodov paliet 507
14.7 Kalibrácia snímacieho systému 508
Úvod 508
Kalibrovanie účinnej dĺžky 508
Nastavenie účinného polomeru a vyrovnanie stredového posunutia snímacieho systému 509
Zobrazenie kalibračných hodnôt 510
Spravovanie viacerých blokov kalibračných údajov 510
14.8 Kompenzácia šikmej polohy obrobku pomocou snímacieho systému 511
Úvod 511
Stanovenie základného natočenia pomocou 2 bodov 513
Stanovenie základného natočenia pomocou 2 otvorov/výstupkov: 515
Vyrovnanie obrobku pomocou 2 bodov 516

14.9 Zadanie vzťažného bodu snímacím systémom 517
Prehľad 517
Vloženie vzťažného bodu v ľubovoľnej osi 517
Prevziať roh ako vzťažný bod – body, ktoré boli snímané pre základné natočenie 518
Neprevziať roh ako vzťažný bod - body, ktoré boli snímané pre základné natočenie (pozri obr. vpravo) 518
Stred kruhu ako vzťažný bod 519
Stredová os ako vzťažný bod 520
Zadanie vzťažných bodov pomocou otvorov/kruhových čapov 521
Meranie obrobkov snímacím systémom 522
Snímacie funkcie používajte s mechanickými snímačmi alebo indikátormi 525
14.10 Natočenie roviny obrábania (softvérová možnosť 1) 526
Použitie, spôsob práce 526
Nabehnutie referenčných bodov po natočených osiach 528
Vloženie vzťažného bodu v pootočenom systéme 528
Vloženie vzťažného bodu pri strojoch s kruhovým stolom 528
Vloženie vzťažného bodu pri strojoch so systémom výmeny hlavy 529
Indikácia polohy v natočenom systéme 529
Obmedzenia pri pootočení roviny obrábania 529
Aktivácia ručného natočenia 530
Uložte aktuálny smer osi nástroja ako aktívny smer obrábania (funkcia FCL 2) 531



15 Polohovanie s ručným zadávaním 533

15.1 Programovanie a spracovanie jednoduchých obrábaní 534

Použitie polohovania s ručným zadávaním 534

uložte alebo vymažte programy s $MDI. 537

16 Testovanie a vykonávanie programu 539

16.1 Grafické zobrazenie 540
Použitie 540
Prehľad: Pohľady 542
Pôdorys 542
Zobrazenie v 3 rovinách 543
3D-zobrazenie 544
Zväčšenie výrezu 547
Opakovanie grafickej simulácie 548
Zobraziť nástroj 548
zistenie času obrábania, ... 549
16.2 Funkcie na zobrazenie programu 550
Prehľad 550
16.3 Test programu 551
Použitie 551
16.4 Priebeh programu 557
Použitie 557
Vykonávanie obrábacieho programu 558
Prerušiť obrábanie 559
Presúvanie osí stroja počas prerušenia 561
Pokračovanie vykonávania programu po prerušení 562
Ľubovoľný vstup do programu (predbeh blokov) 563
Opätovný nábeh na obrys 566
16.5 Automatické spustenie programu 567
Použitie 567
16.6 Preskočenie blokov 568
Použitie 568
Mazanie znakov „/“ 568
16.7 Voliteľné zastavenie vykonávania programu 569
Použitie 569

17 Funkcie MOD 571

17.1 Vybrať funkciu MOD 572
Výber funkcií MOD 572
Zmena nastavení 572
Zatvoriť funkcie MOD 572
Prehľad funkcií MOD 573
17.2 Čísla softvéru 574
Použitie 574
17.3 Zadanie kľúčového čísla 575
Použitie 575
17.4 Nahrať servisné balíky 576
Použitie 576
17.5 Zriadenie dátových rozhraní 577
Použitie 577
Zriadiť rozhranie RS-232 577
Zriadiť rozhranie RS-422 577
Zvoľte PREVÁDZKOVÝ REŽIM externého zariadenia 577
Nastaviť BAUD-RATE 577
Priradenie 578
Softvér na prenos dát 579
17.6 Ethernetové rozhranie 581
Úvod 581
Možnosti pripojenia 581
Konfigurovanie TNC 581
17.7 Konfigurácia PGM MGT 588
Použitie 588
Zmeniť nastavenie PGM MGT 588
Závislé súbory 589
17.8 Parametre používateľa špecifické pre stroj 590
Použitie 590
17.9 Zobraziť polotovar v pracovnom priestore 591
Použitie 591
Otočiť celé zobrazenie 593
17.10 Voľba zobrazenia polohy 594
Použitie 594
17.11 Výber sústavy mier 595
Použitie 595
17.12 Výber jazyku programovania pre $MDI 596
Použitie 596
17.13 Výber osi na generovanie bloku G01 597
Použitie 597

17.14 Zadať ohraničenia oblasti posuvu, zobrazenie nulového bodu 598
Použitie 598
Práca bez obmedzenia oblasti posuvu 598
Zistiť a zadať maximálnu oblasť posuvu 598
Zobrazenie vzťažného bodu 599
17.15 Zobraziť súbory POMOCNÍKA 600
Použitie 600
Zvoľte SÚBORY POMOCNÍKA 600
17.16 Zobraziť prevádzkové časy 601
Použitie 601
17.17 Kontrola nosiča údajov 602
Použitie 602
Vykonanie kontroly dátového nosiča 602
17.18 Nastavenie systémového času 603
Použitie 603
Vykonanie nastavenia 603
17.19 Teleservis 604
Použitie 604
Vyvolať/ukončiť Teleservis 604
17.20 Externý prístup 605
Použitie 605
17.21 Režim s hlavným počítačom 607
Použitie 607
17.22 Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS 608
Použitie 608
Priradiť ručné koliesko istému držiaku ručného kolieska 608
Nastavenie rádiového kanála 609
Nastavenie vysielacieho výkonu 610
Štatistika 610

18 Tabuľky a prehľady 611

18.1 Všeobecné parametre používateľa 612
Možnosti zadávania strojových parametrov 612
Voľba všeobecných parametrov používateľa 612
Zoznam všeobecných parametrov používateľa 613
18.2 Obsadenie konektorov a prípojných káblov pre dátové rozhrania 628
Rozhranie V.24/RS-232-C na prístrojoch HEIDENHAIN 628
Cudzie prístroje 629
Rozhranie V.11/RS-422 630
Ethernetové rozhranie zásuvka RJ45 630
18.3 Technické informácie 631
18.4 Výmena záložnej batérie 641

19 Priemyselný počítač 6341 s OS Windows 7 (alternatíva) 643

19.1 Úvod 644
Spôsob fungovania 644
Technické údaje IPC 6341 644
Licenčná zmluva konečného používateľa (EULA) pre Windows 7 644
Prepnutie na plochu OS Windows 645
Ukončenie OS Windows 645
1.1 Prehľadné tabuľky 647
Obrábacie cykly 647
Prídavné funkcie 649
Prehľad funkcií DIN/ISO iTNC 530 657



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:

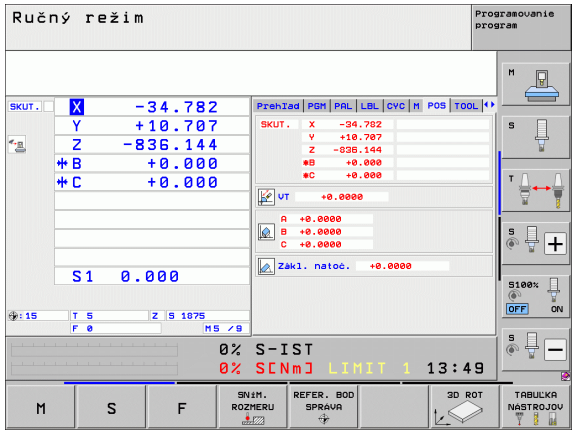
- Zapnutie stroja
- Programovanie prvého dielu
- Grafické testovanie prvého dielu
- Nastavenie nástrojov
- Nastavenie obrobku
- Spracovanie prvého programu

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
- CE: Stlačte tlačidlo CE: TNC preloží program PLC
- I: Zapnite riadiace napätie: TNC preskúša funkciu núdzového vypnutia a prejde do režimu nábehu do referenčného bodu
- I: 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 472
- Prevádzkové režimy: Pozrite „Uložiť/Editovať program”, strana 75

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 75

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	

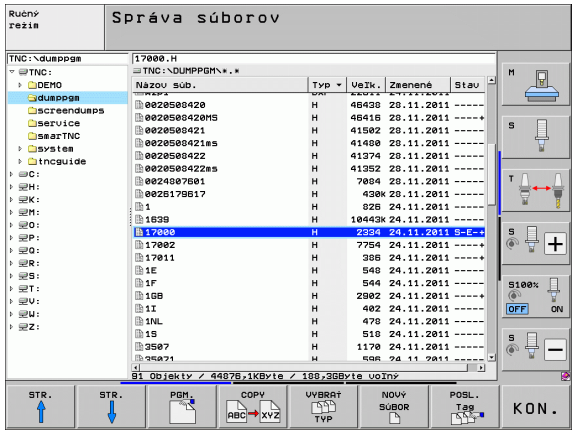
Detailné informácie k tejto téme

- Vytváranie a menenie programov: Pozrite „Editovanie programu”, strana 105
- 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 zvoľte zložku, v ktorej chcete otvoriť nový súbor
- Zadajte názov súboru s príponou **.I**: 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 113)
- Zvoľte mernú jednotku: Stlačte softvérové tlačidlo MM alebo INCH: TNC spustí automaticky definíciu polovýrobku (pozrite „Definícia polovýrobku” na strane 54)



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

Detailné informácie k tejto téme

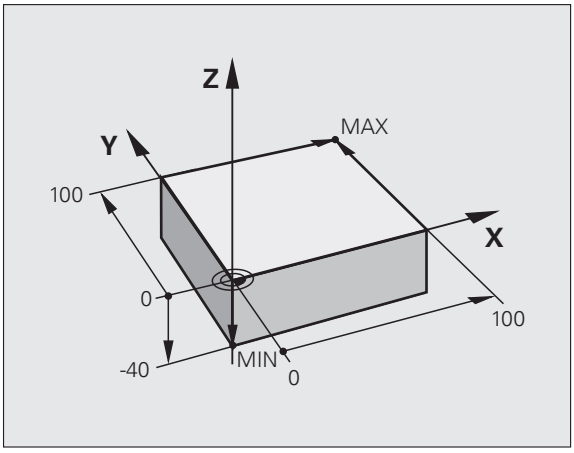
- Správa súborov: Pozrite „Práca so správou súborov”, strana 115
- Vytvorenie nového programu: Pozrite „Vytváranie a vkladanie programov”, strana 99

Definícia polovýrobku

Potom čo ste otvorili nový program, TNC spustí okamžite dialóg na zadanie definície polovýrobku. Ako polovýrobok definujte vždy kváder prostredníctvom údaju 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 - rovina XY?**: Zadanie aktívnej osi vretena. G17 je uložené ako prednastavenie, s tlačidlom ENT prevezmite
- **Súradnice?**: Zadajte najmenšiu súradnicu X polovýrobku vzťahujúcu sa k vzťažnému bodu, napr. 0, s tlačidlom ENT potvrďte
- **Súradnice?**: Zadajte najmenšiu súradnicu Y polovýrobku vzťahujúcu sa k vzťažnému bodu, napr. 0, s tlačidlom ENT potvrďte
- **Súradnice?**: Zadajte najmenšiu súradnicu Z polovýrobku vzťahujúcu sa k vzťažnému bodu, napr. -40, s tlačidlom ENT potvrďte
- **Súradnice?**: Zadajte najväčšiu súradnicu X polovýrobku vzťahujúcu sa k vzťažnému bodu, napr. 100, s tlačidlom ENT potvrďte
- **Súradnice?**: Zadajte najväčšiu súradnicu Y polovýrobku vzťahujúcu sa k vzťažnému bodu, napr. 100, s tlačidlom ENT potvrďte
- **Súradnice?**: Zadajte najväčšiu súradnicu Z polovýrobku vzťahujúcu sa k vzťažnému bodu, napr. 0, s tlačidlom ENT potvrďte: TNC ukončí dialóg



Príklady blokov NC

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

Detailné informácie k tejto téme

- Definícia polovýrobku: (pozrite stranu 101)

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 obrysov

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

Detailné informácie k tejto téme:

- Programovanie obrysu: Pozrite „Pohyby nástroja”, strana 212

Príklad: Štruktúra programu programovania obrysu

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

Odporúčaná štruktúra programu pri jednoduchých programoch cyklov

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

Detailné informácie k tejto téme:

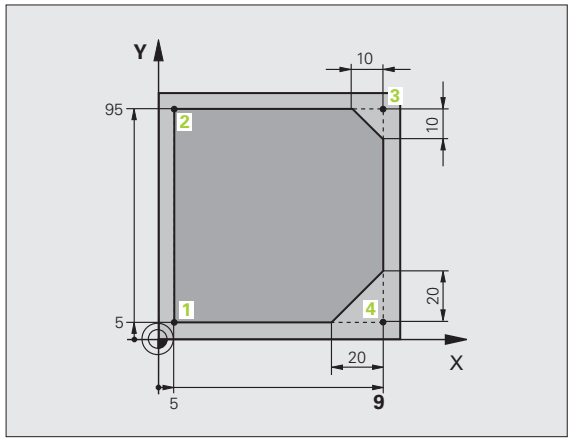
- Programovanie cyklu: Pozrite príručku používateľa Cykly

Príklad: Štruktúra programu programovania cyklov

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

Programovanie jednoduchého obrysu

Obrys zobrazený 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.



TOOL CALL

- Vyvolanie nástroja: Zadajte údaje nástroja. Zadanie vždy potvrďte s tlačidlom ENT, nezabudnite na os nástroja

G 0

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

G 0

- 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
- **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

G 26

- Nábeh na obrys: Zadefinujte **polomer zaoblenia** zábehového kruhu

- 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

CHF

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

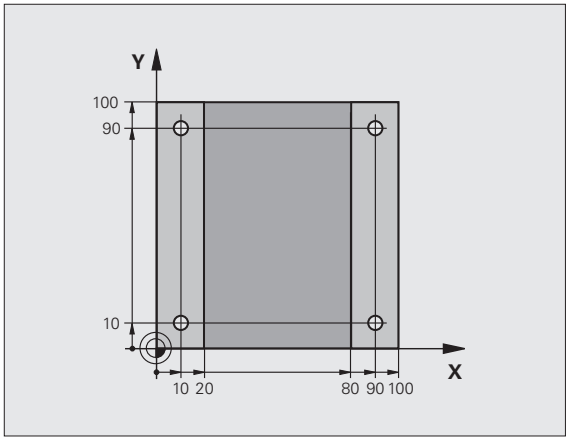
- Nábeh do bodu obrysu **4**: Zadajte súradnicu Y 5 a s tlačidlom END uložte zadania
- Definícia skosenia v bode obrysu **4**: Zadajte šírku skosenia 20 mm, uložte s tlačidlom END
- Nábeh do bodu obrysu **1**: Zadajte súradnicu X 5 a s tlačidlom END uložte zadania
- G 27: Opustenie obrysu: Zadefinujte **polomer zaoblenia** výjazdového kruhu
- G 0: 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
- **Prídavná funkcia M?** Zadajte **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 229
- Vytvorenie nového programu: Pozrite „Vytváranie a vkladanie programov”, strana 99
- Nábeh na/opustenie obrysu: Pozrite „Nábeh a odchod od obrysu”, strana 216
- Programovanie obrysov: Pozrite „Prehľad dráhových funkcií”, strana 220
- Korekcia polomeru nástroja: Pozrite „Korekcia polomeru nástroja”, strana 206
- Prídavné funkcie M: Pozrite „Prídavné funkcie na kontrolu priebehu programu, vretena a chladiacej kvapaliny”, strana 331

Vytvorenie programu cyklov

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



TOOL CALL

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

G 0

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

CYCL DEF

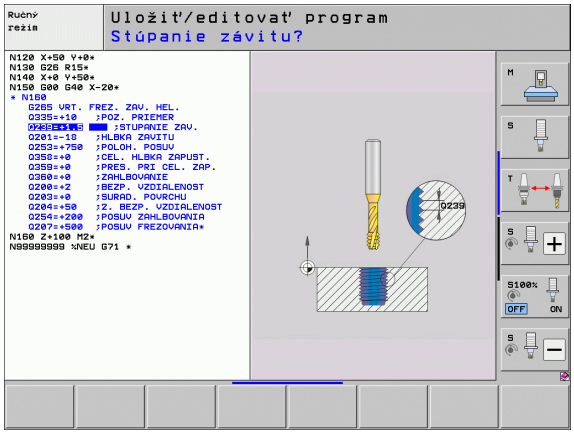
- Vyvolanie menu cyklov

VŔTANIE/ ZÁVIT

- Zobrazenie cyklov vŕtania

200

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



G 0

- Nábeh do prvej vŕtacej polohy: Zadajte **súradnice** vŕtacej polohy, vypnite chladiacu kvapalinu a vreteno, vyvolajte cyklus s **M99**

X 0

- Nábeh do nasledujúcej vŕtacej polohy: Zadajte **súradnice** príslušnej vŕtacej polohy, vyvolajte cyklus s **M99**

G 0

- 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
- **Prídavná funkcia M?** Zadajte **M2** pre koniec programu, potvrďte tlačidlom END: TNC uloží zadaný blok pojazdu

Príklady blokov NC

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definícia neobrobeného polotovaru
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T5 G17 S4500 *	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N50 G200 VŔTANIE	Definovanie cyklu
Q200=2 ;BEZP. VZDIAL.	
Q201=-20 ;HĹBKA	
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HL.	
Q202=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;F. ČAS HORE	
Q203=-10 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZP. VZDIAL.	
Q211=0.2 ;ČAS PRESTOJA DOLE	
N60 X+10 Y+10 M13 M99 *	Vreteno a chladiaca kvapalina zap., vyvolanie cyklu
N70 X+10 Y+90 M99 *	Vyvolanie cyklu
N80 X+90 Y+10 M99 *	Vyvolanie cyklu
N90 X+90 Y+90 M99 *	Vyvolanie cyklu
N100 G00 Z+250 M2 *	Odsunutie nástroja, koniec programu
N99999999 %C200 G71 *	

Detailné informácie k tejto téme

- Vytvorenie nového programu: Pozrite „Vytváranie a vkladanie programov”, strana 99
- Programovanie cyklu: Pozrite príručku používateľa Cykly

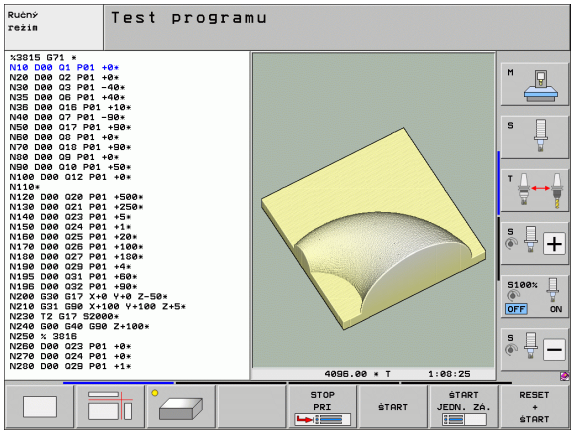
1.4 Grafické testovanie prvého dielu

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 74
- Testovanie programov: Pozrite „Test programu”, strana 551

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 ZVOLIŤ 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 173
- Testovanie programov: Pozrite „Test programu”, strana 551

Vyberte program, ktorý chcete testovať



▶ Stlačte tlačidlo PGM MGT: TNC otvorí Správu súborov



▶ Stlačte softvérové tlačidlo POSLEDNÉ SÚBORY: TNC otvorí prekrývacie okno s poslednými vybranými súbormi

▶ Pomocou tlačidiel so šípkami zvoľte program, ktorý chcete testovať, tlačidlom ENT prevezmite

Detailné informácie k tejto téme

- Výber programu: Pozrite „Práca so správou súborov”, strana 115

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 zvoľte požadovaný náhľad



▶ Zobrazenie pôdorysu



▶ Zobrazenie v 3 rovinách



▶ Zobrazenie 3D-zobrazenia

Detailné informácie k tejto téme

- Grafické funkcie: Pozrite „Grafické zobrazenie”, strana 540
- Vykonanie testu programu: Pozrite „Test programu”, strana 551

Spustenie testu programu

RESET + ŠTART

- 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

STOP

- Stlačte softvérové tlačidlo STOP: TNC preruší test programu

ŠTART

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

Detailné informácie k tejto téme

- Vykonanie testu programu: Pozrite „Test programu”, strana 551
- Grafické funkcie: Pozrite „Grafické zobrazenie”, strana 540
- Nastavenie rýchlosti testu: Pozrite „Nastavenie rýchlosti testu programu”, strana 541

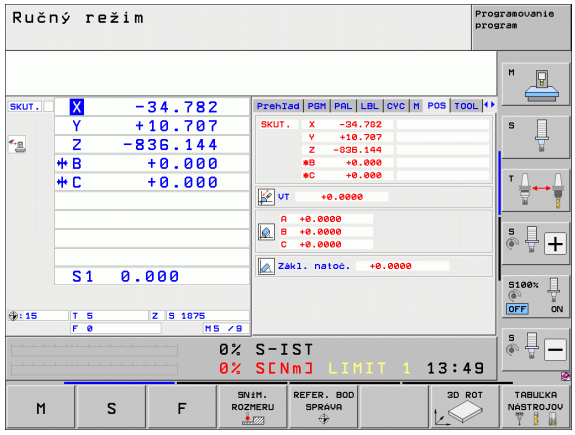
1.5 Nastavenie nástrojov

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 74

Príprava a meranie nástrojov

- Potrebné 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 meniči nástrojov (pozrite stranu 64)

Tabuľka nástrojov TOOL.T

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

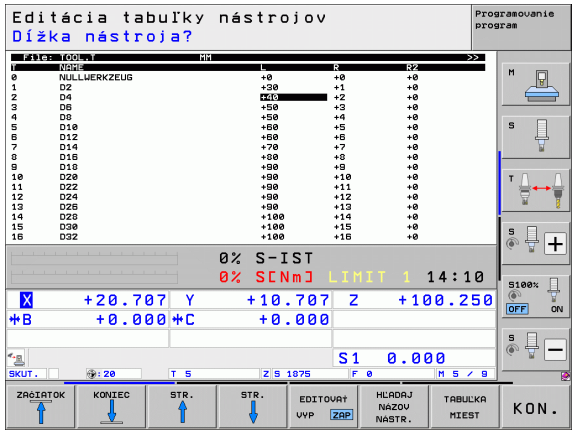
Pre zadanie údajov nástrojov do tabuľky nástrojov TOOL.T postupujte nasledovne:



- 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 74
- Práca s tabuľkou nástrojov: Pozrite „Vkladanie nástrojových dát do tabuľky”, strana 173

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.

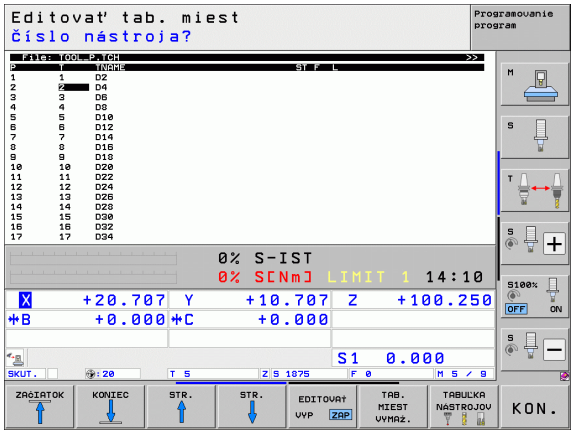
Pre zadanie údajov do tabuľky miest TOOL_P.TCH postupujte nasledovne:

TABULKA NASTROJOV

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

TABULKA MIEST

- 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 74
- Práca s tabuľkou miest: Pozrite „Tabuľka miest pre menič nástrojov”, strana 185

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 475

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 zadaním osi nástroja a následne opäť zvoľte 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 zvoľte smer snímania
- Stlačte Štart NC: Dotyková sonda sa presúva definovaným smerom, kým sa nedotkne obrobku a následne sa automaticky presunie späť na začiatočný 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 začiatočný bod
- TNC následne zobrazí zistené základné natočenie
- Menu opustite tlačidlom KONIEC, otázku o prevzatí základného natočenia v tabuľke predvolieb potvrďte tlačidlom NO ENT (neprevziať)

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkový režim MDI: Pozrite „Programovanie a spracovanie jednoduchých obrábaní”, strana 534
- Vyrovnanie obrobku: Pozrite „Kompenzácia šikmej polohy obrobku pomocou snímacieho systému”, strana 511

Zadajte vzťažný bod so snímacím systémom

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



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



- Nastavenie vzťažného 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 zvoľte 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 opustite tlačidlom END

Detailné informácie k tejto téme

- Nastavenie vzťažných bodov: Pozrite „Zadanie vzťažného bodu snímacím systémom”, strana 517

1.7 Spracovanie prvého programu

Výber správneho prevádzkového režimu

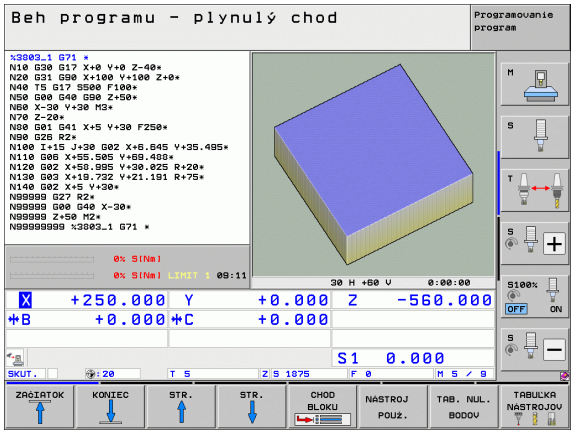
Programy môžete odpracovať buď v prevádzkovom režime Krokovanie programu, alebo v prevádzkovom režime Vykonávanie programu plynulo:



- 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 74
- Spracovanie programov: Pozrite „Priebeh programu”, strana 557

Vyberte program, ktorý chcete odpracovať



- Stlačte tlačidlo PGM MGT: TNC otvorí Správu súborov



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

Detailné informácie k tejto téme

- Správa súborov: Pozrite „Práca so správou súborov”, strana 115

Spustenie programu



- Stlačte tlačidlo Štart NC: TNC odpracuje aktívny program

Detailné informácie k tejto téme

- Spracovanie programov: Pozrite „Priebeh programu”, strana 557



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.

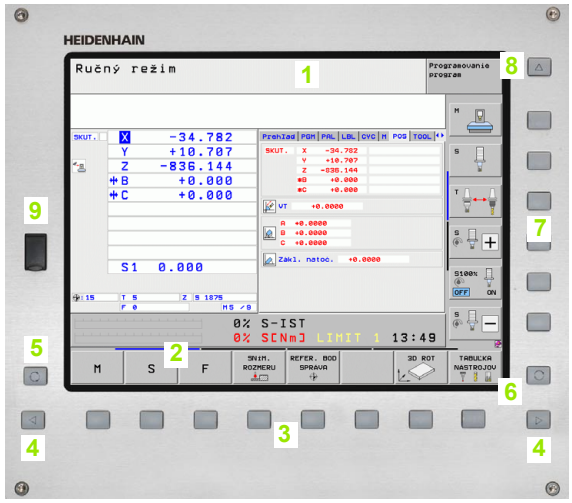
Kompatibilita

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 výrobcom stroja alebo so spoločnosťou HEIDENHAIN.

2.2 Obrazovka a ovládací panel

Obrazovka

TNC sa dodáva s 15-palcovou plochou farebnou obrazovkou. Alternatívne je k dispozícii aj 19-palcová farebná plochá obrazovka.



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 líšt softvérových tlačidiel, ktoré je možné zvoliť čiernymi tlačidlami so šípkou, ktoré sú usporiadané zvonku. Aktívna lišta softvérových tlačidiel sa zobrazí ako osvetlený pás.

Pri 15“ obrazovke je k dispozícii 8 softvérových tlačidiel a pri 19“ obrazovke 10 softvérových tlačidiel.

3 Softvérové tlačidlá voľby

4 Prepínanie líšt softvérových tlačidiel

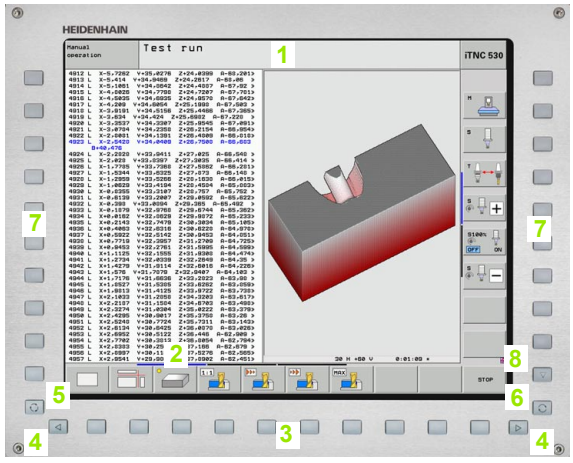
5 Určenie rozdelenia obrazovky

6 Prepínacie tlačidlo obrazovky pre prevádzkové režimy stroja a programu

7 Softvérové tlačidlá na výber softvérových tlačidiel výrobcu stroja

Pri 15-palcovej obrazovke je k dispozícii 6 softvérových tlačidiel a pri 19-palcovej obrazovke 18 softvérových tlačidiel.

8 Prepínanie líšt softvérových tlačidiel pre softvérové tlačidlá výrobcu stroja



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. programovaciu 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 74

PROGRAM + GRAFIKA

Zvoľte rozdelenie obrazovky softvérovým tlačidlom

Ovládací panel

TNC sa dodáva s rôznymi ovládacími panelmi. Obrázky ukazujú ovládacie prvky ovládacích panelov TE 730 (15“) a TE 740 (19“):





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.

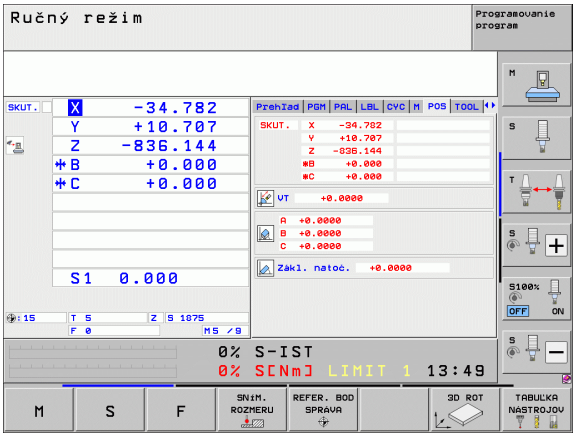
Externé tlačidlá, ako napr. ŠTART NC alebo STOP NC, sú taktiež popísané v príručke stroja.

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 osi stroja, ukladať vzťažné body a dá sa otáčať rovina obrábania.

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

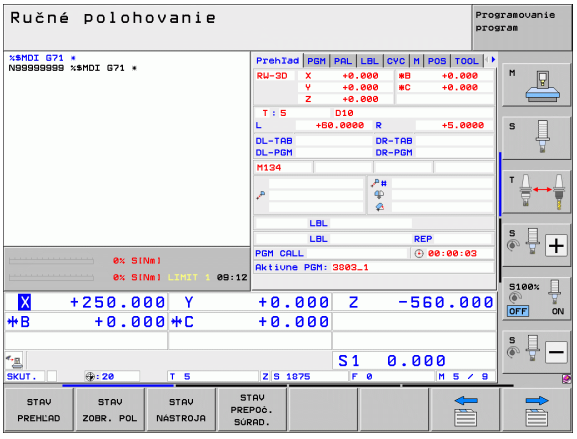


Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky (voľba tak, ako bolo popísané skôr)

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

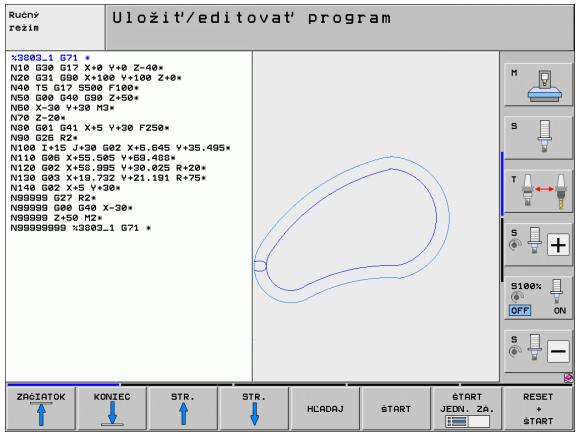
V tomto prevádzkovom režime je možné programovať jednoduché pohyby pojazdu, napr. rovinné vyfrézovanie alebo predpolohovanie.



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.	PROGRAMOVÁ + KINEMATIKA

Uložiť/Editovať program

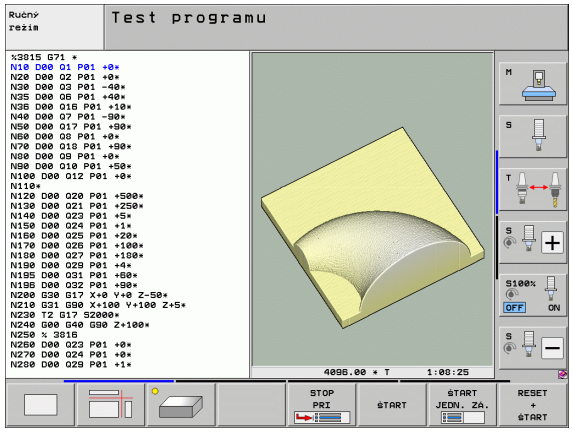


Vaše obrábacie programy zhotovíte v tomto prevádzkovom režime. Mnohostrannú podporu a doplnenie pri programovaní ponúkajú: voľné programovanie obrysu, rôzne cykly a funkcie parametra Q. Na želanie zobrazí programovacia grafika alebo čiarová grafika 3D (FCL 2 funkcia) programované dráhy pojazdu.

Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

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

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.

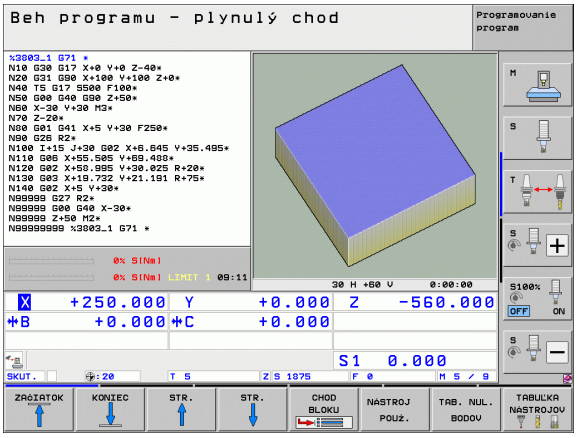
V spojení s voliteľným softvérom DCM (dynamická kontrola kolízie), môžete skontrolovať prípadné kolízie programu. TNC pritom zohľadní, tak ako pri priebehu programu, všetky výrobcom stroja zadefinované pevné strojové konštrukčné súčasti a zamerané upínacie prostriedky.

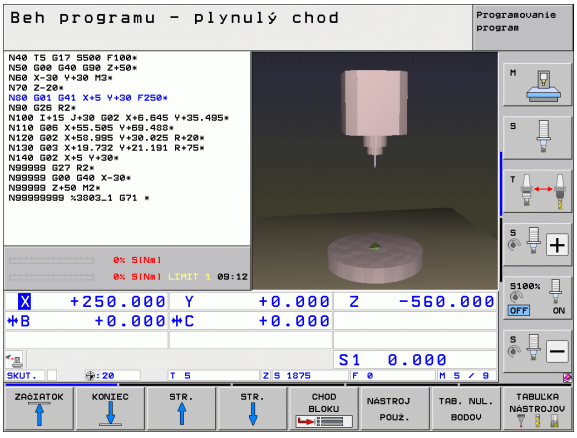
Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky: pozrite „Priebeh programu po blokoch a priebeh programu jednotlivého bloku”, strana 76.

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.	PROGRAMOVÁ + 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

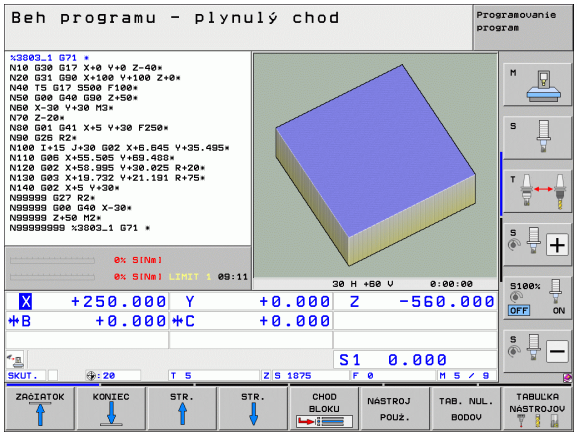
2.4 Zobrazenia stavu

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 desatine 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

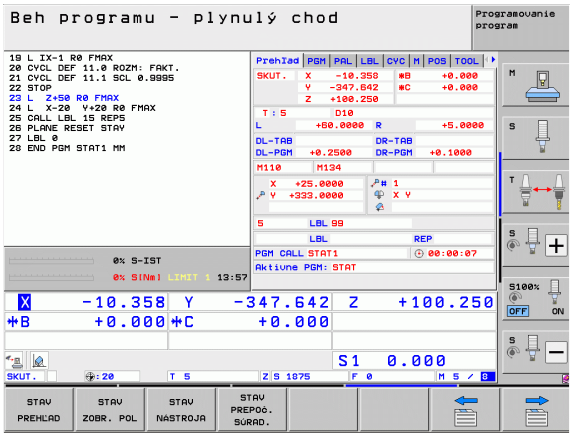
Následne sú popísané dostupné prídavné zobrazenia stavu, ktoré môžete zvoliť priamo softvérovými tlačidlami alebo prepínacími softvérovými tlačidlami.



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

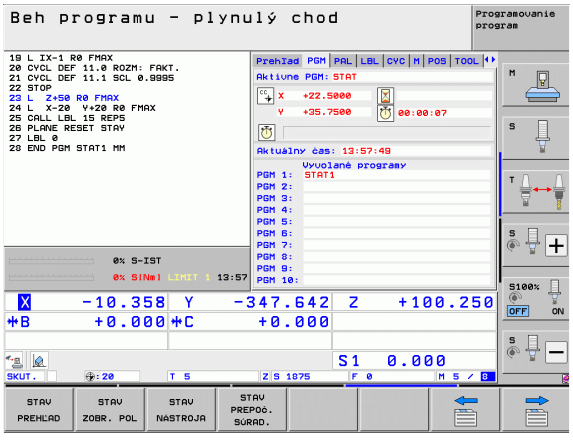
Prehľad

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 PREHĽAD	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 palete (bežec PAL)

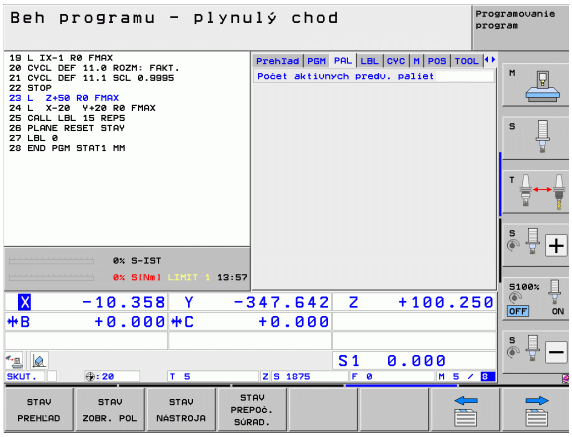
Softvérové tlačidlo	Význam
Nie je možný žiaden priamy výber	Číslo aktívnej predvoľby palety

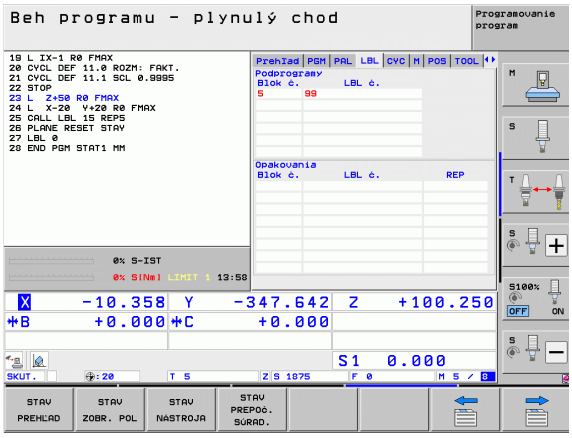
Opakovanie programovej časti/podprogramy (bežec LBL)

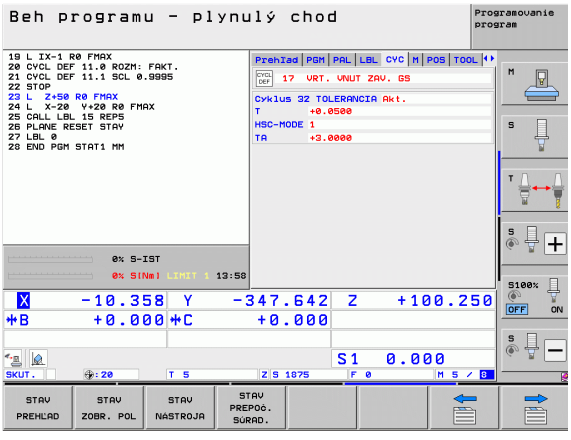
Softvérové tlačidlo	Význam
Nie je možný žiaden priamy výber	Aktívne opakovania programovej časti s číslom bloku, číslom návestia a počtom naprogramovateľných/ešte vykonateľných opakovaní
	Čísla aktívnych podprogramov s číslom bloku, v ktorom bol podprogram vyvolaný a číslo návestia, ktoré bolo vyvolané

Informácie o štandardných cykloch (bežec CYC)

Softvérové tlačidlo	Význam
Nie je možný žiaden priamy výber	Aktívny cyklus obrábania
	Aktívne hodnoty cyklu G62 Tolerancia

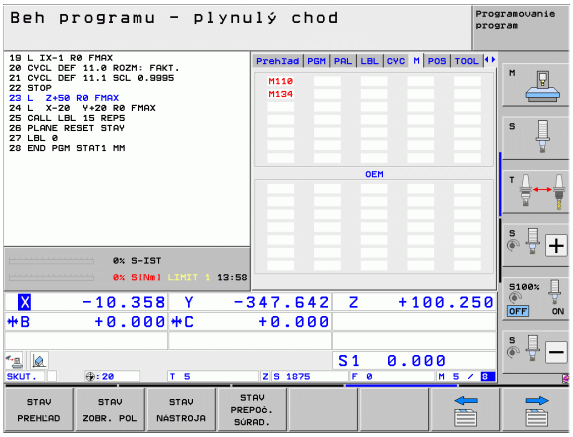






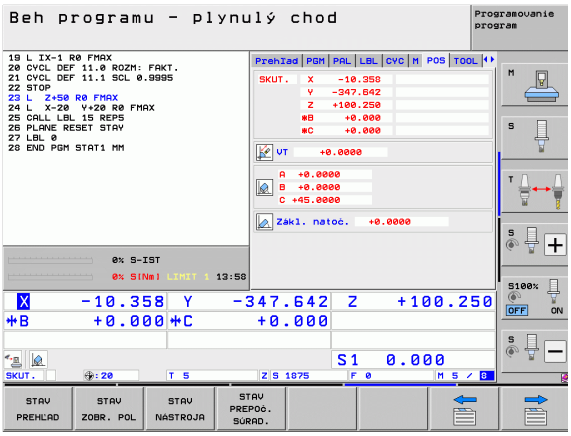
Aktívne prídavné funkcie M (bežec M)

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



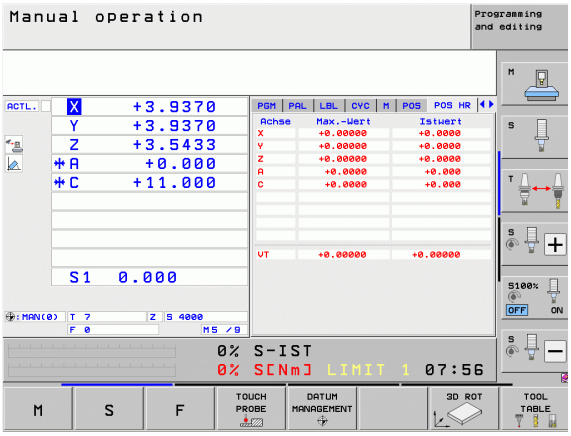
Polohy a súradnice (bežec POS)

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



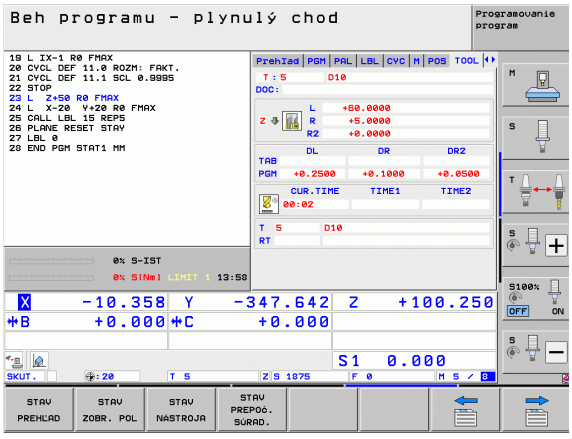
Informácie o interpolácii ručného kolieska (bežec POS HR)

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



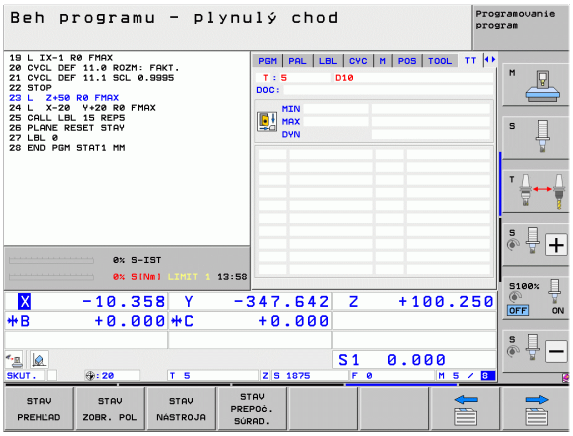
Informácie o nástrojoch (bežec TOOL)

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



Zmerať nástroj (bežec TT)

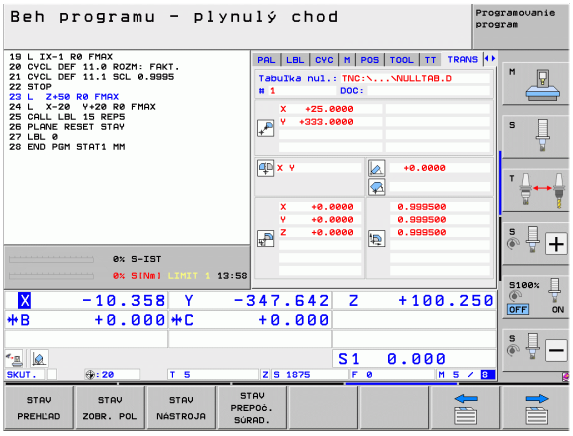
TNC zobrazí bežec TT len v prípade, ak je táto funkcia aktívna na vašom stroji.



Softvérové tlačidlo	Význam
Nie je možný žiaden priamy výber	Číslo nástroja, ktorý sa má zmerať
	Zobrazenie, či sa bude merať polomer nástroja alebo dĺžka nástroja
	Meranie MIN. a MAX. hodnoty jednotlivých rezných hrán a výsledok merania s rotujúcim nástrojom (DYN)
	Číslo reznej hrany nástroja s príslušnou meranou hodnotou. Hviezdička za nameranou hodnotou znamená, že bola prekročená tolerancia z tabuľky nástrojov. TNC zobrazuje namerané hodnoty max. 24 rezných hrán.

Prepočty súradníc (bežec TRANS)

Softvérové tlačidlo	Význam
STAV PREPOČ. SÚRAD.	Názov aktívnej tabuľky nulových bodov
	Aktívne číslo nulového bodu (#), komentár z aktívneho riadku aktívneho čísla nulového bodu (**DOC**) z cyklu G53
	Aktívne posunutie nulového bodu (cyklus G54); TNC zobrazí aktívne posunutie nulového bodu až 8 osí
	Zrkadlené osi (cyklus G28)
	Aktívne základné otočenie
	Aktívny uhol natočenia (cyklus G73)
	Aktívny faktor/faktory mierky (cykly G72); TNC zobrazí aktívny faktor mierky v až 6 osiach
	Stredový bod centrického natiahnutia

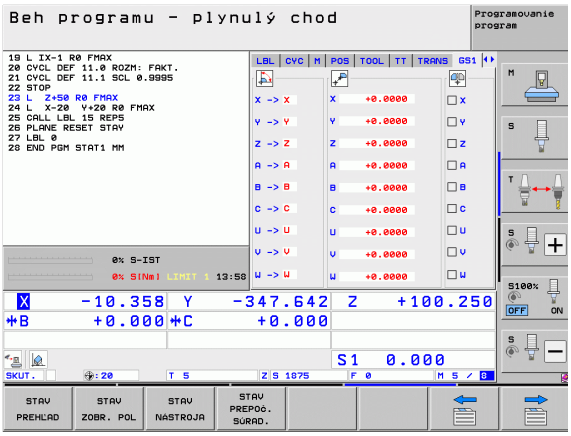


Pozri príručku používateľa Cykly, Cykly na transformáciu súradníc.

Globálne nastavenia programu 1 (bežec GPS1, voliteľný softvér)

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

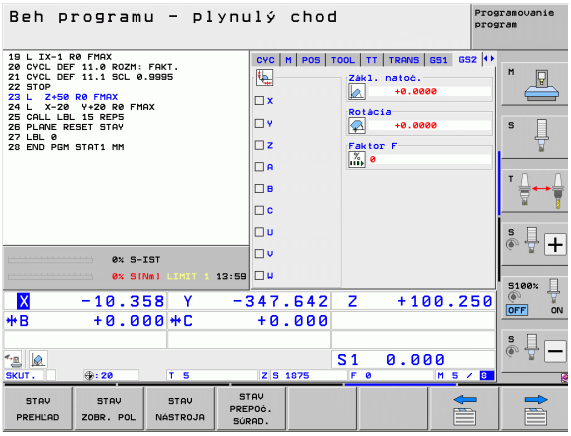
Softvérové tlačidlo	Význam
Nie je možný žiaden priamy výber	Zamenené osi
	Interpolované posunutie nulového bodu
	Interpolované zrkadlenie



Globálne nastavenia programu 2 (bežec GPS2, voliteľný softvér)

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

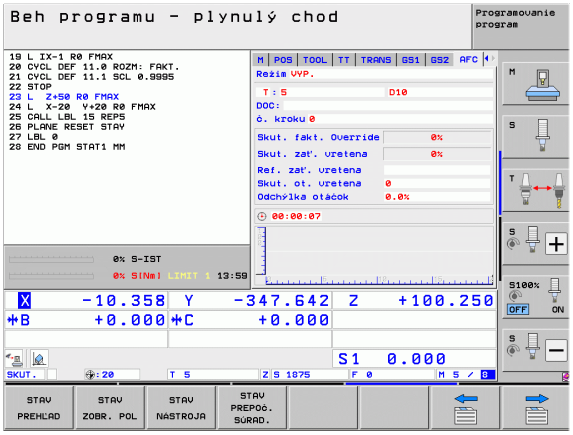
Softvérové tlačidlo	Význam
Nie je možný žiaden priamy výber	Zablokované osi
	Interpolované základné otočenie
	Interpolovaná rotácia
	Aktívny súčiniteľ posuvu



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.

Lišta úloh

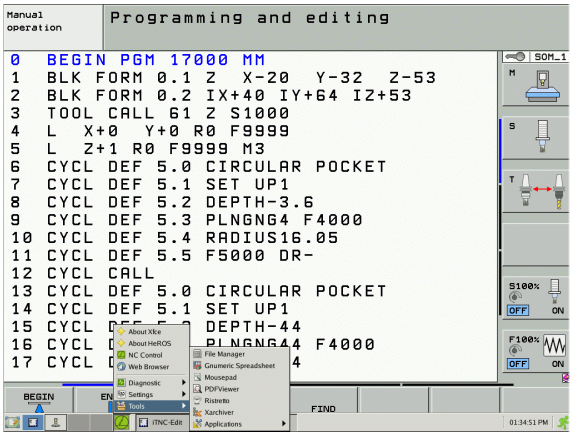
Pomocou lišty úloh, ktorú zobrazíte ľavým tlačidlom Windows na klávesnici ASCII, môžete myšou vyberať rôzne pracovné oblasti. TNC poskytne nasledujúce pracovné oblasti:

- Pracovná oblasť 1: aktívny prevádzkový režim stroja
- Pracovná oblasť 2: aktívny prevádzkový režim programovania
- Pracovná oblasť 3: Aplikácie výrobcu stroja (dostupné alternatívne), napr. diaľkové ovládanie počítača so systémom Windows

Okrem toho môžete pomocou lišty úloh vybrať aj iné aplikácie, ktoré ste spustili paralelne s TNC (napr. prepnutie do **prezerača dokumentov PDF** alebo do **TNCguide**).

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

- **About Xfce**: informácie o správcovi okien Xfce
- **About HEROS**: informácie o operačnom systéme TNC
- **NC Control**: spustenie a zastavenie softvéru TNC. Povolený len na diagnostické účely
- **Web Browser**: spustiť Mozilla Firefox
- **Diagnostics**: použitie len pre autorizovaných odborníkov na spustenie diagnostických aplikácií
- **Settings**: konfigurácia rôznych nastavení
  - **Date/Time**: nastavenie dátumu a času
  - **Language**: nastavenie jazyka pre dialógy systému. TNC prepíše toto nastavenie pri spustení s nastavením jazyka parametra stroja 7230
  - **Network**: nastavenie siete
  - **Reset WM-Conf**: obnovenie základných nastavení v správcovi okien. Obnoví aj príp. nastavenia, ktoré vykonal váš výrobca stroja
  - **Screensaver**: nastavenia šetriča obrazovky, dostupné sú rôzne nastavenia
  - **Shares**: konfigurácia sieťových spojení
- **Tools**: Povolené len pre autorizovaných používateľov. Aplikácie dostupné v rámci **Tools** (nástroje) môžete priamo spustiť výberom prislúchajúceho typu súboru v správe súborov TNC (pozrite „Prídavné nástroje na správu externých typov súborov” na strane 136)



2.6 Bezpečnostný softvér SELinux

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

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



Inštalácia SELinux TNC je pripravená tak, že sa umožní vykonanie iba tých programov, ktoré sú nainštalované s NC softvérom od spoločnosti HEIDENHAIN. V štandardnej inštalácii sa iné programy nedajú spustiť.

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

- TNC spustí len aplikácie nainštalované s NC softvérom od spoločnosti HEIDENHAIN.
- Súbory súvisiace s bezpečnosťou softvéru (systémové súbory softvéru SELinux, zavádzacie súbory systému HEROS 5 atď.) sa smú meniť iba explicitne vybranými programami.
- Súbory vytvorené inými programami sa principiálne nesmú spúšťať.
- Existujú dva procesy, pri ktorých je prípustné spúšťanie nových súborov:
  - Spustenie aktualizácie softvéru
    Aktualizácia softvéru od spoločnosti HEIDENHAIN môže nahrádzať alebo meniť systémové súbory.
  - Spustenie konfigurácie SELinux
    Konfiguráciu SELinux chráni váš výrobca stroja spravidla heslom, rešpektujte príručku stroja.



Spoločnosť HEIDENHAIN zásadne odporúča aktivovanie softvéru SELinux, pretože vám poskytuje dodatočnú ochranu proti vonkajším útokom.

2.7 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 477)



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

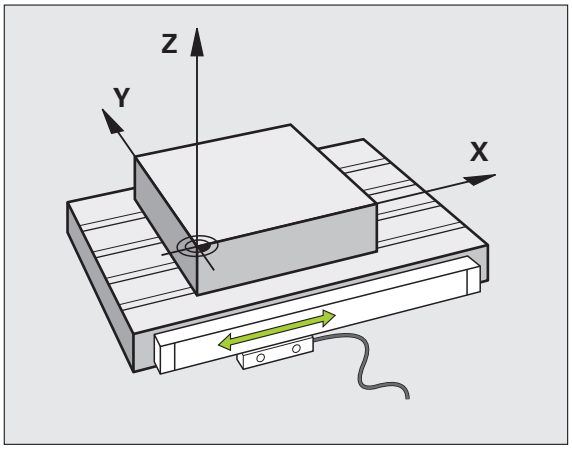


3

Programovanie: Základy, správa súborov

3.1 Základy

Meracie zariadenia a referenčné značky

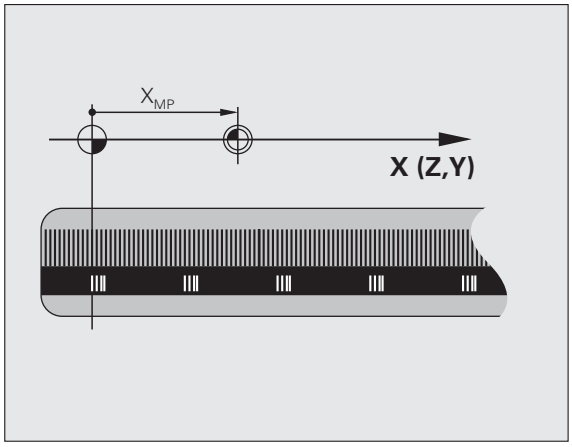


Na osiach stroja sa nachádzajú meracie zariadenia, ktoré zisťujú polohy stola stroja, resp. nástroja. Na lineárnych osiach sú bežne namontované lineárne meracie systémy, na otočných stoloch a naklápacích osiach rotačné meracie zariadenia.

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°.

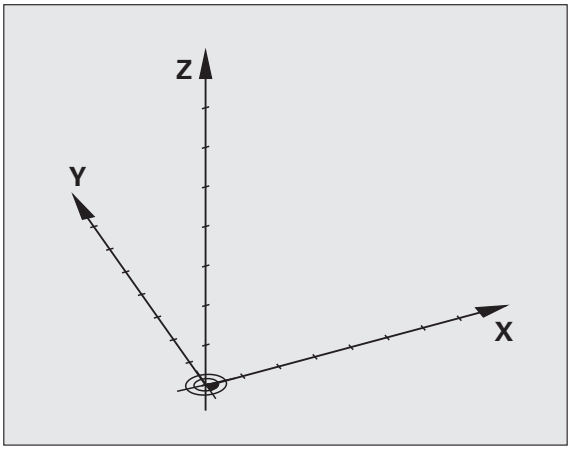
Pri absolútnych meracích systémoch sa po zapnutí prenesie do riadenia absolútna hodnota polohy. Tým je možné priame priradenie medzi skutočnou polohou a polohou saní stroja po zapnutí bez presúvania osí stroja.



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 troma súradnicami.



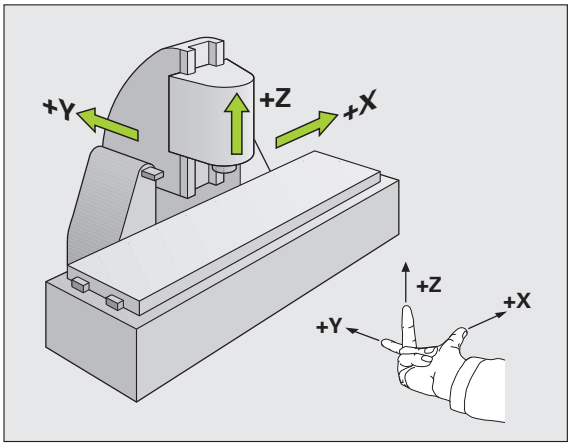
Súradnice, ktoré sa vzťahujú na nulový bod (začiatok), sa označujú ako absolútne súradnice. Relatívne súradnice sa vzťahujú na ľubovoľnú inú polohu (vzťažný bod) v súradnicovom systéme. Hodnoty relatívnych súradníc sa označujú aj ako hodnoty inkrementálnych (prírastkových) súradníc.

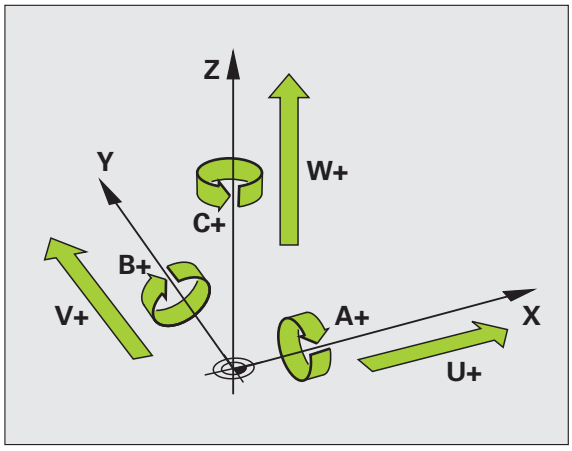
Vzťažný systém na frézach

Pri obrábaní obrobku na fréze sa zvyčajne vzťahujete na pravouhlý súradnicový systém. 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



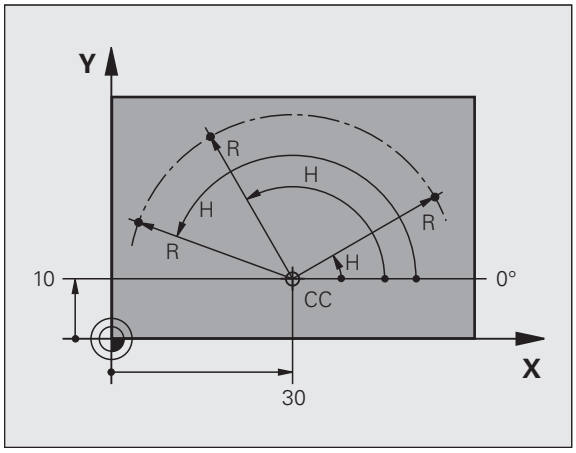


Polárne súradnice

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:

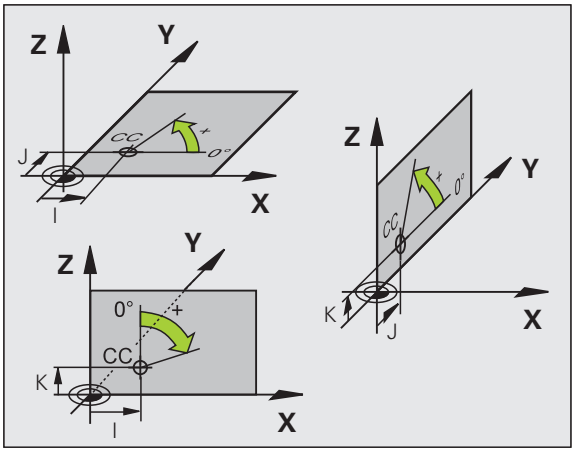
- Polárne súradnice polomeru: Vzdialenosť od pólu CC k danej polohe
- Polárne súradnice uhla: Uhol medzi vzťažnou osou uhla a priamkou, ktorá spája pól CC s danou polohou.



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 H.

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



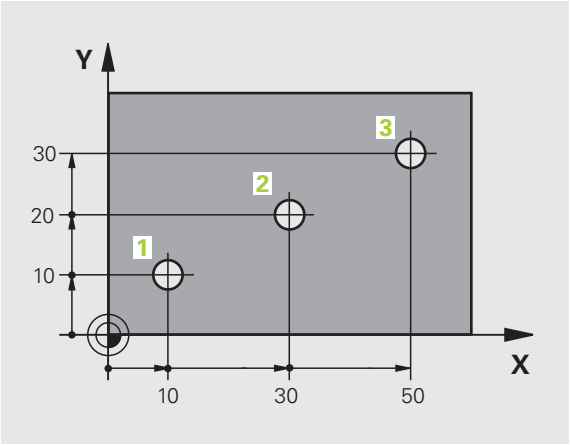
Absolútne a inkrementálne polohy obrobku

Absolútne polohy obrobku

Ak sa vzťahujú súradnice polohy 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.

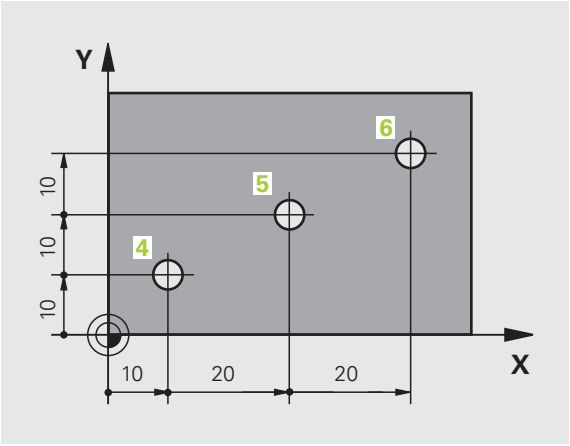
Prírastkový rozmer označíte pomocou funkcie G91 pred označením osi.

Príklad 2: Diery s inkrementálnymi súradnicami

Absolútne súradnice diery 4

X = 10 mm
Y = 10 mm

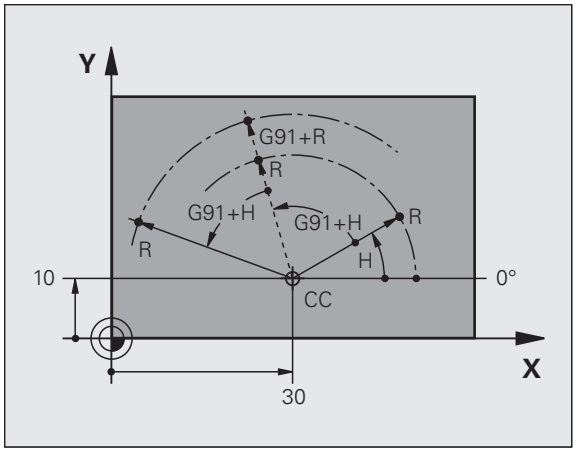
Diera 5, vzťahujúca sa k 4	Diera 6, vzťahujúca sa k 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm



Absolútne a inkrementálne polárne súradnice

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

Inkrementálne súradnice sa vzťahujú vždy k poslednej naprogramovanej polohe nástroja.



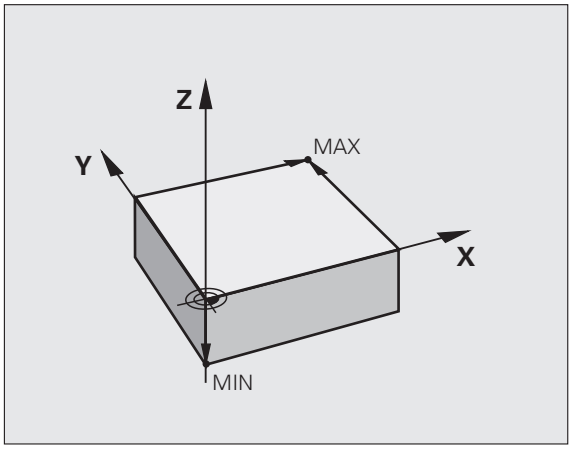
Výber vzťažného bodu

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).

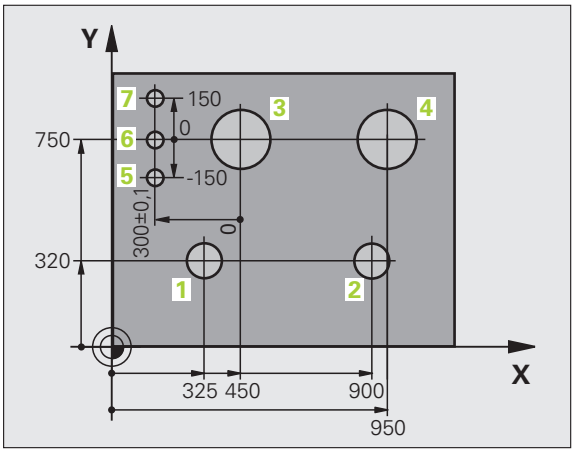
Ak nie je výkres obrobku okótovaný tak, ako je to potrebné pre NC, potom vyberte ako vzťažný bod niektorú polohu alebo niektorý roh obrobku, z ktorých sa dajú kóty ostatných polôh obrobku stanoviť čo najjednoduchšie.

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 DIN/ISO

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

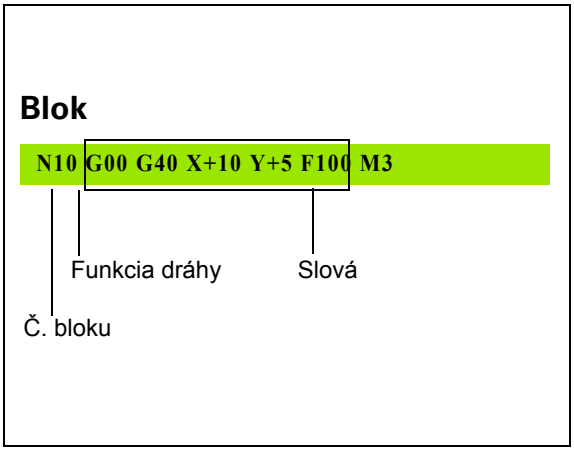
TNC čísluje bloky obrábacieho programu automaticky, v závislosti od MP7220. MP7220 definuje rozsah kroku číslovania blokov.

Prvý blok programu je označený **%**, 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 **N99999999**, 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: G30/G31

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



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 potvrďte ho tlačidlom ENT



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

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 potvrďte klávesom ENT

DEF BLK-FORM: MAX-BOD?



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

Príklad: Zobrazenie tvaru BLK v NC programe

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

TNC vytvára prvý a posledný blok programu automaticky.

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 DIN/ISO

Na programovanie bloku vyberte na abecednej klávesnici niektoré funkčné tlačidlo DIN/ISO. Na získanie príslušného G kódu môžete použiť aj sivé tlačidlá pre dráhové funkcie.



Dávajte pozor na to, že sú aktívne veľké písmená.

Príklad polohovacieho bloku

G 1 ENT 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

DRÁHA STREDU FRÉZY

G 40 Posuv bez korekcie polomeru nástroja: Potvrďte tlačidlom ENT, alebo

G41 G42 Posuv na obrys naprogramovaný vľavo, resp. vpravo: zvoľte softvérovým tlačidlom G41, resp. G42

POSUV F=?

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:

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

Prevzatie skutočných polôh

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

- programujete bloky posuvu,
- programujete cykly,
- definujete nástroje pomocou **G99**

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 zobraziť viac blokov programov, ktoré sú naprogramované pred aktuálnym blokom	
Zmena polohy aktuálneho bloku na obrazovke. Takto môžete zobraziť 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 potvrďte tlačidlomENT. 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	CE
Vymazanie chybnej hodnoty	CE
Vymazanie chybového hlásenia (neblikajúceho)	CE
Vymazanie vybraného slova	NO ENT
Vymazanie vybraného bloku	DEL
Vymazanie cyklov a častí programu	DEL
Vloženie bloku, ktorý ste naposledy editovali, resp. vymazali	POSLEDN. NC-BLOKU VLOŽIŤ

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 potvrďte softvérovým tlačidlom OK alebo tlačidlom ENT, resp. ukončite 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 HĽADAŤ. 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)	VYZNAčIť BLOK
Vypnutie funkcie na označovanie (výber)	OZNAčIť STORNO
Vymazanie vybraného bloku	VYMAZ- TRIHNúť BLOK
Vloženie bloku uloženého v pamäti	VLOžIť 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

HĽADAJ

- Výber vyhľadávacej funkcie: TNC zobrazí okno vyhľadávania a ukáže vyhľadávacie funkcie, ktoré sú k dispozícii na lište softvérových tlačidiel (pozri tabuľku funkcií na hľadanie)

X +40

- Vložte hľadaný text, rešpektujte veľké a malé písmená

ĎALEJ

- Spustite vyhľadávanie: TNC zobrazí na lište softvérových tlačidiel dostupné možnosti vyhľadávania (pozri tabuľku možností na hľadanie)

CELÉ SLOVO VYP ZAP

- Príp. zmeňte možnosti vyhľadávania

VYKONAŤ

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

VYKONAŤ

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

END

- 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	POSL. HĽAD. PRVKY
Zobrazí sa prekrývajúce okno, v ktorom sú uložené možné hľadané prvky aktuálneho bloku. Výber hľadaných prvkov tlačidlami so šípkami, prevzatie tlačidlom ENT	PRVKY AKT. BLOK
Otvorí sa prekrývajúce okno, v ktorom sa zobrazí výber najdôležitejších NC funkcií. Výber hľadaných prvkov tlačidlami so šípkami, prevzatie tlačidlom ENT	HĽADAŤ BLOKY
Aktivovanie funkcie Vyhľadať/Nahradiť	NC + 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. ZAČ./KON.  KOMPLET. ZAČ./KON.
Spustenie nového vyhľadávania	NOVÉ HĽAD.

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

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

NC + NAHRADIŤ
- Aktivovanie nahradenia: TNC zobrazí v prekrývajúcom okne dodatočnú možnosť na vloženie textu, ktorý sa má vložiť ako náhrada

X
- Vložte hľadaný text, rešpektujte veľké a malé písmená, potvrďte tlačidlom ENT

Z
- Vložte text, ktorý sa má vložiť, rešpektujte veľké a malé písmená

ĎALEJ
- Spustite vyhľadávanie: TNC zobrazí na lište softvérových tlačidiel dostupné možnosti vyhľadávania (pozri tabuľku možností na hľadanie)

CELÉ SLOVO VYP ZAP
- Prípadne zmeňte možnosti vyhľadávania

VYKONAŤ
- Spustite vyhľadávanie: TNC preskočí na najbližší ďalší hľadaný text

VYKONAŤ
- 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

END
- 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 115).

Zobrazenie externe vytvorených súborov na TNC

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

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

Ďalšie informácie o zobrazení a spracovaní uvedených typov súborov: Pozrite „Prídavné nástroje na správu externých typov súborov” na strane 136.

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 115).

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!

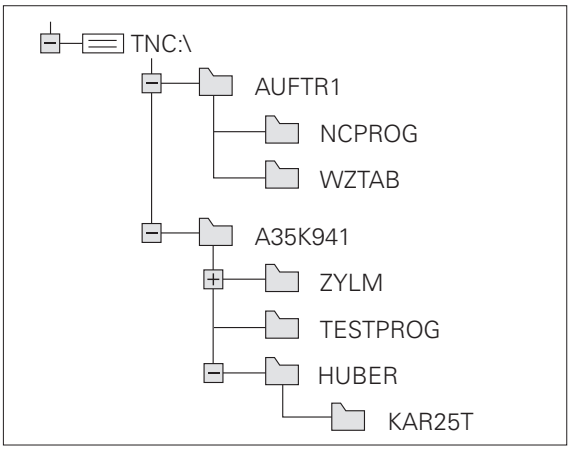
Identifikátory jednotiek smú obsahovať maximálne 8 veľkých písmen.

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 588)

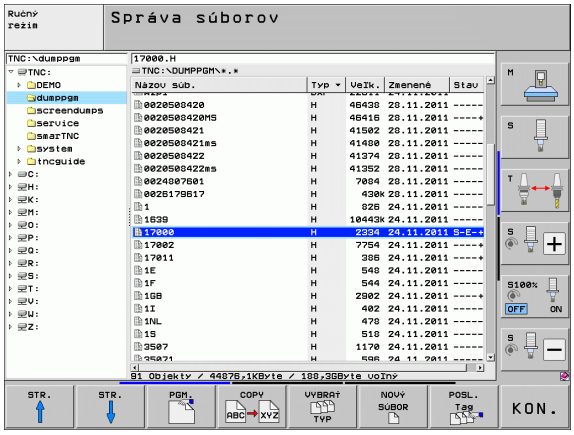
Funkcia	Softvérové tlačidlo	Strana
Kopírovať jednotlivý súbor (a konvertovať)		Strana 123
Vybrať cieľový adresár		Strana 123
Zobraziť istý typ súboru		Strana 119
Pripojiť nový súbor		Strana 122
Zobraziť posledných 10 vybraných súborov		Strana 126
Vymazať súbor alebo adresár		Strana 127
Označiť súbor		Strana 128
Premenovať súbor		Strana 130
Chrániť súbor proti vymazaniu a zmene		Strana 131
Zrušiť ochranu súboru		Strana 131
Archivovanie súborov		Strana 134
Obnova súborov z archívu		Strana 135
Otvoriť program smarT.NC		Strana 121

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Strana
Správa sieťových jednotiek	SIEť	Strana 143
Kopírovať adresár	KOP. ADR.	Strana 126
Aktualizovať adresárový strom, napr. na rozpoznanie pripojenia nového adresára na sieťovej jednotke pri otvorenej správe súborov	AKT. STROM	

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 132)

Výber jednotiek, adresárov a súborov

PGM MGT — 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

STR. STR. — Presúva svetlé pole v okne po stránkach nahor a nadol

Krok 1: Výber jednotky

Označte (vyberte) jednotku v ľavom okne:

PGM — Výber jednotky: Stlačte softvérové tlačidlo VÝBER, alebo

ENT — 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. zobraziť všetky súbory typu .H, ktoré začínajú číslicou 4.

Označte (vyberte) súbor v pravom okne:



Stlačte softvérové tlačidlo VÝBER, alebo

ENT

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

NOVÝ SÚBOR Otvorenie dialógu na vytvorenie nového súboru

NOVÝ ENT 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 potvrďte 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 potvrďte 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.

SÚBORY

- Zobrazenie funkcií na označenie súborov

OZNAČIŤ SÚBOR

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

KOP.OZN.

- Nakopírujte označené súbory do cieľového adresára

Ďalšie funkcie na označenie: pozrite „Označenie súborov”, strana 128.

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 132).

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 potvrďte tlačidlom ENT alebo softvérovým tlačidlom OK: TNC nakopíruje vybraný adresár vrátane podadresárov do vybraného cieľového adresára.

Výber jedného z posledných vybraných súborov

PGM MGT

Vyvolanie správy súborov

POSL. Tag

Zobrazenie posledných 15 vybraných súborov: Stlačte softvérové tlačidlo POSLEDNÉ SÚBORY

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

↓ ↑

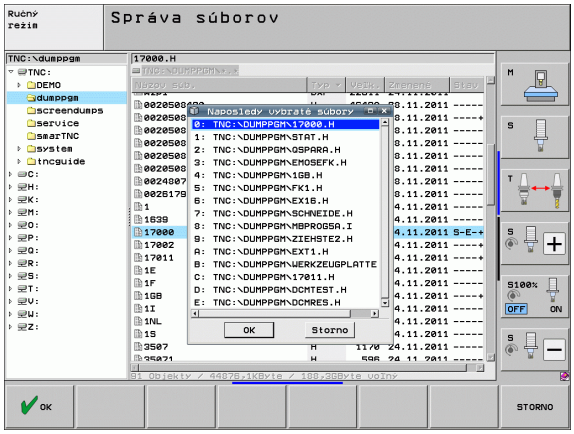
Presúva svetlé pole v okne nahor a nadol

PGM

Výber súboru: Stlačte softvérové tlačidlo VÝBER, alebo

ENT

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

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



Zobraziť 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 144.

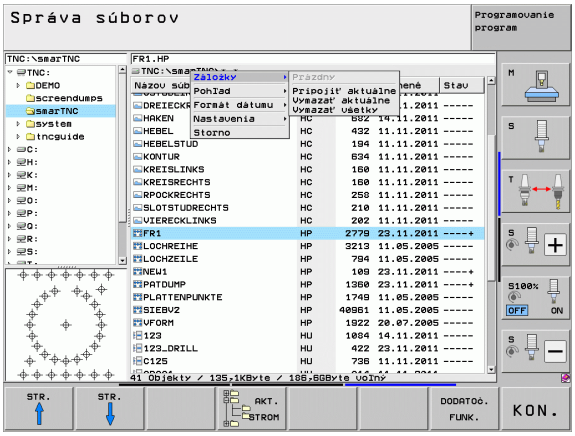
Úprava správy súborov

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: zobraziť**
    Určite, či má TNC zobraziť okno náhľadu alebo nie (pozrite „Vyvolať správu súborov” na strane 118)



Práca s klávesovými skratkami

Klávesové skratky sú skrátené 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 119)
- CTRL+N:
  Spustiť dialóg na vytvorenie nového súboru/nového adresára (pozrite aj „Vytvorenie nového súboru (možné iba na jednotke TNC:\)” na strane 122)
- CTRL+C:
  Spustiť dialóg na kopírovanie vybraných súborov/adresárov (pozrite aj „Kopírovanie jednotlivého súboru” na strane 123)
- CTRL+R:
  Spustiť dialóg na premenovanie vybraného súboru/adresára (pozrite aj „Premenovať súbor” na strane 130)
- Tlačidlo DEL
  Spustiť dialóg na vymazanie vybraných súborov/adresárov (pozrite aj „Vymazať súbor” na strane 127)
- CTRL+O:
  Spustiť dialóg Otvoriť s (pozrite aj „Výber programov smarT.NC” na strane 121)
- CTRL+W:
  Prepnúť rozdelenie obrazovky (pozrite aj „Dátový prenos z/na externý nosič dát” na strane 141)
- CTRL+E:
  Zobraziť funkcie na úpravu správy súborov (pozrite aj „Úprava správy súborov” na strane 132)
- CTRL+M:
  Pripojiť USB zariadenie (pozrite aj „Zariadenia USB na TNC (funkcia FCL 2)” na strane 144)
- CTRL+K:
  Odpojiť USB zariadenie (pozrite aj „Zariadenia USB na TNC (funkcia FCL 2)” na strane 144)
- Shift + tlačidlo so šípkou nahor, resp. nadol:
  Vyznačiť viacero súborov, resp. adresárov (pozrite aj „Označenie súborov” na strane 128)
- 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 potvrďte softvérovým tlačidlom OK: TNC zobrazí okno na výber adresára, do ktorého chcete uložiť archívny súbor
- Vyberte požadovaný archív, výber potvrďte 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 potvrďte 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.

Prídavné nástroje na správu externých typov súborov

Pomocou prídavných nástrojov môžete na TNC zobrazovať alebo spracovať externe vytvorené typy súborov.

Typy súborov	Popis
Súbory PDF (pdf) Tabuľky Excel (xls, csv) Internetové súbory (htm, html) Archívy ZIP (zip)	Strana 136 Strana 137 Strana 137 Strana 138
Textové súbory (súbory ASCII, napr. txt, ini)	Strana 139
Grafické súbory (bmp, gif, jpg, png)	Strana 140

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

Zobraziť súbory PDF

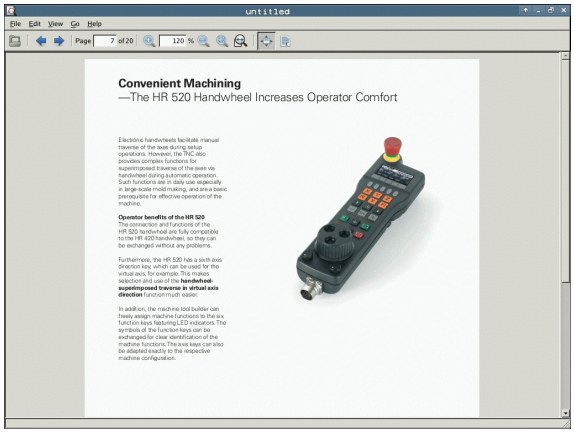
Na priame otvorenie súborov PDF na TNC postupujte nasledovne:

PGM MGT

- Vyvolanie správy súborov
- Vyberte adresár, v ktorom je súbor PDF uložený
- Presuňte svetlé pole na súbor PDF

ENT

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



Kombináciou klávesov ALT + TAB dosiahnete kedykoľvek prepnutie späť do používateľského rozhrania TNC pri otvorenom súbore PDF. Prepnutie späť do používateľského rozhrania TNC dosiahnete alternatívne aj kliknutím myšou na príslušný symbol na lište úloh.

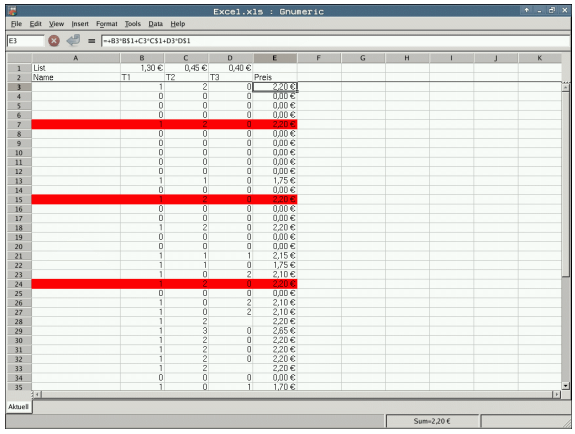
Po umiestnení ukazovateľa myši nad tlačidlo sa zobrazí krátky text tipu týkajúci sa príslušnej funkcie tlačidla. Ďalšie informácie o ovládaní **prezerača dokumentov PDF** nájdete v **Pomocníkovi**.

Na zatvorenie **prezerača dokumentov PDF** postupujte nasledovne:

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

Zobrazenie a spracovanie súborov Excel

Na priame otvorenie a spracovanie súborov Excel s príponou **xls** alebo **csv** na TNC postupujte nasledovne:



PGM MGT

- Vyvolanie správy súborov
- Vyberte adresár, v ktorom je uložený súbor Excel
- Presuňte svetlé pole na súbor Excel

ENT

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

Kombináciou klávesov ALT + TAB dosiahnete kedykoľvek prepnutie späť do používateľského rozhrania TNC pri otvorenom súbore Excel. Prepnutie späť do používateľského rozhrania TNC dosiahnete alternatívne aj kliknutím myšou na príslušný symbol na lište úloh.

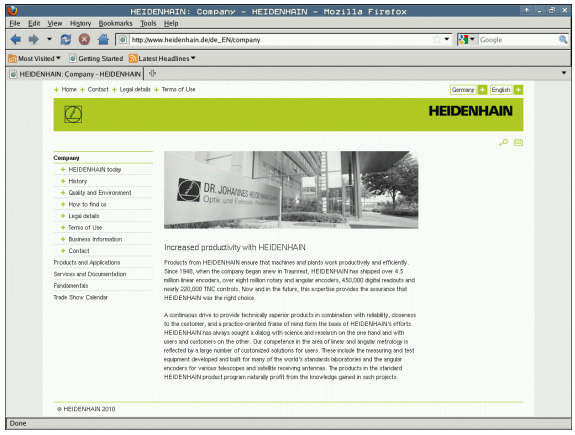
Po umiestnení ukazovateľa myši nad tlačidlo sa zobrazí krátky text tipu týkajúci sa príslušnej funkcie tlačidla. Ďalšie informácie o ovládaní aplikácie **Gnumeric** nájdete v **Pomocníkovi**.

Na ukončenie aplikácie **Gnumeric** postupujte nasledovne:

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

Zobrazenie internetových súborov

Na priame otvorenie internetových súborov s príponou **htm** alebo **html** na TNC postupujte nasledovne:



PGM MGT

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

ENT

- Stlačte kláves ENT: TNC otvorí internetový súbor prídavným nástrojom **Mozilla Firefox** v samostatnej aplikácii

Kombináciou klávesov ALT + TAB dosiahnete kedykoľvek prepnutie späť do používateľského rozhrania TNC pri otvorenom súbore PDF. Prepnutie späť do používateľského rozhrania TNC dosiahnete alternatívne aj kliknutím myšou na príslušný symbol na lište úloh.

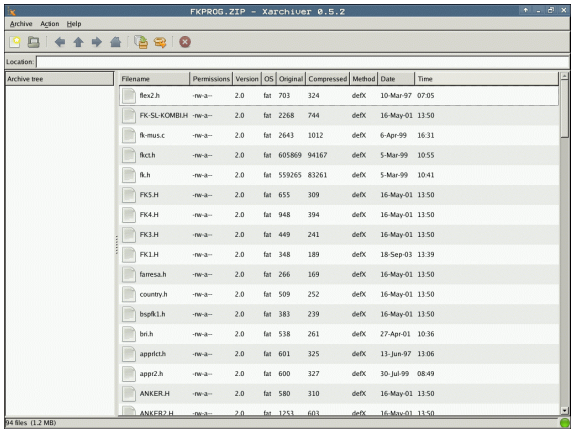
Po umiestnení ukazovateľa myši nad tlačidlo sa zobrazí krátky text tipu týkajúci sa príslušnej funkcie tlačidla. Ďalšie informácie o ovládaní aplikácie **Mozilla Firefox** nájdete v **Pomocníkovi**.

Na zatvorenie aplikácie **Mozilla Firefox** postupujte nasledovne:

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

Práca s archívmi ZIP

Na priame otvorenie archívov ZIP s príponou **zip** na TNC postupujte nasledovne:



PGM MGT

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

ENT

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

Kombináciou klávesov ALT + TAB dosiahnete kedykoľvek prepnutie späť do používateľského rozhrania TNC pri otvorenom súbore archívu. Prepnutie späť do používateľského rozhrania TNC dosiahnete alternatívne aj kliknutím myšou na príslušný symbol na lište úloh.

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

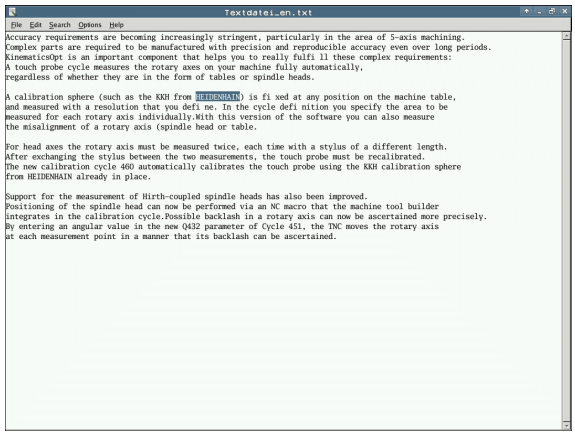
Rešpektujte, že TNC pri kompresii a dekompresii NC programov a NC tabuliek nevykoná žiadnu konverziu z binárneho kódovania do kódovania ASCII, resp. naopak. Pri prenose do ovládaní TNC so staršími verziami softvéru nemusí byť TNC príp. schopné načítať tieto súbory.

Na ukončenie aplikácie **Xarchiver** postupujte nasledovne:

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

Zobrazenie a spracovanie textových súborov

Na priame otvorenie a spracovanie textových súborov (súbory ASCII, napr. s príponou súboru **txt** alebo **ini**) postupujte nasledovne:



PGM MGT

- Vyvolanie správy súborov
- Vyberte jednotku a adresár, kde je textový súbor uložený
- Presuňte svetlé pole na textový súbor

ENT

- Stlačte kláves ENT: TNC zobrazí okno na výber požadovaného editora
- Stlačte kláves ENT na výber aplikácie **Mousepad**. Alternatívne môžete otvoriť súbory TXT aj interným textovým editorom TNC
- TNC otvorí textový súbor prídavným nástrojom **Mousepad** v samostatnej aplikácii

Ak otvoríte súbor H alebo I na externej jednotke a uložíte ho v jednotke TNC pomocou aplikácie **Mousepad**, nevykoná sa žiaden automatický prevod programov do interného riadiaceho formátu. Takto uložené programy neotvoríte a nespracujete editorom TNC.

Kombináciou klávesov ALT + TAB dosiahnete kedykoľvek prepnutie späť do používateľského rozhrania TNC pri otvorenom textovom súbore. Prepnutie späť do používateľského rozhrania TNC dosiahnete alternatívne aj kliknutím myšou na príslušný symbol na lište úloh.

V aplikácii Mousepad máte k dispozícii klávesové skratky známe z prostredia OS Windows, ktoré umožňujú rýchle spracovanie textov (CTRL+C, CTRL+V, ...)

Na ukončenie aplikácie **Mousepad** postupujte nasledovne:

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

Zobrazenie grafických súborov

Na priame otvorenie grafických súborov s príponou bmp, gif, jpg alebo png na TNC postupujte nasledovne:



PGM MGT

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

ENT

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

Kombináciou klávesov ALT + TAB dosiahnete kedykoľvek prepnutie späť do používateľského rozhrania TNC pri otvorenom grafickom súbore. Prepnutie späť do používateľského rozhrania TNC dosiahnete alternatívne aj kliknutím myšou na príslušný symbol na lište úloh.

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

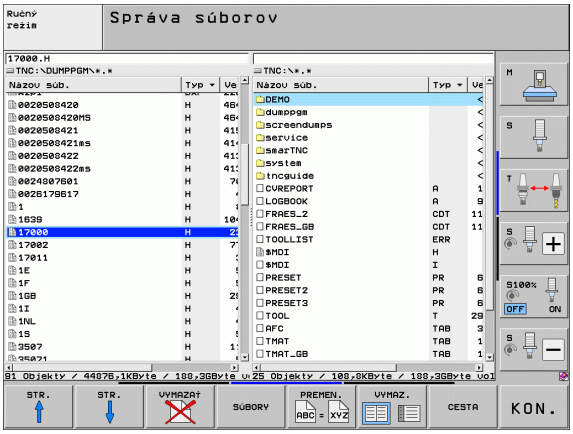
Na ukončenie aplikácie **ristretto** postupujte nasledovne:

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

Dátový prenos z/na externý nosič dát

Skôr než budete môcť prenášať dáta na externý dátový nosič, musíte nastaviť dátové rozhranie (pozrite „Zriadenie dátových rozhraní” na strane 577).

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



PGM MGT

Vyvolanie správy súborov

VYMAZ.

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 prekrývacie okno. Tlačidlami so šípkami a tlačidlom ENT vyberte v prekrývacom 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 128)

Potvrďte 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



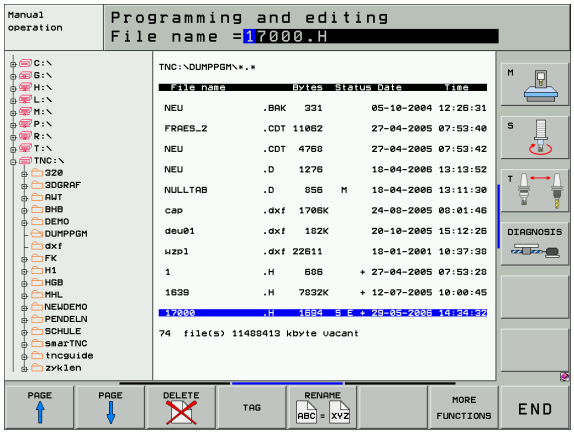
Na výber iného adresára v zobrazení súborov s dvoma oknami stlačte softvérové tlačidlo na výber adresára. V prekrývajúcom okne vyberte tlačidlami so šípkami a tlačidlom ENT požadovaný adresár!

TNC v sieti

Na pripojenie ethernetovej karty do vašej siete pozrite „Ethernetové rozhranie”, strana 581.

TNC protokoluje chybové hlásenia počas prevádzky v sieti pozrite „Ethernetové rozhranie”, strana 581.

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

PGM MGT

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

SIEŤ

▶ Správa sieťových jednotiek: Stlačte softvérové tlačidlo SIEŤ (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 potvrďte 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



▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel



▶ Vyberte prídavné funkcie



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



▶ Ukončite správu súborov

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



▶ Vyberte funkciu na opätovné pripojenie zariadenia USB



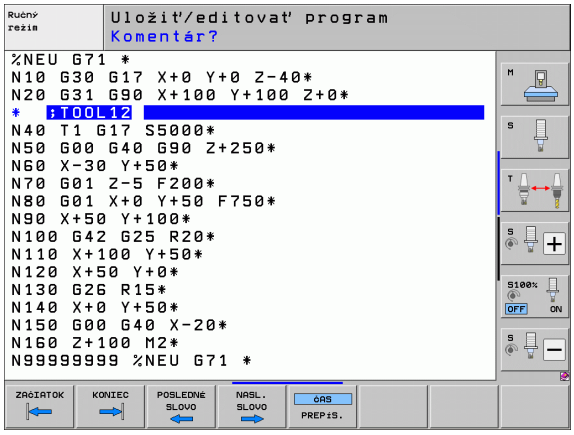
4

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 znakovej 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

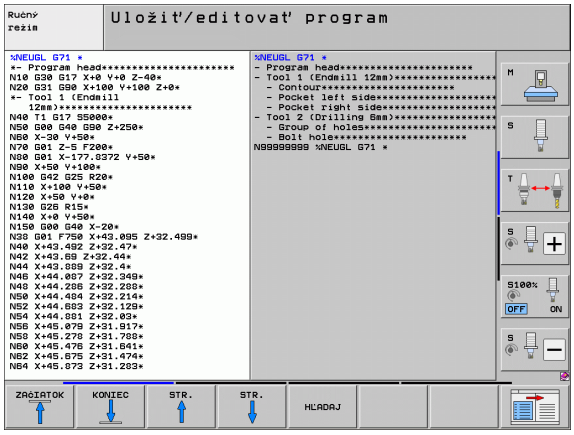
- Vyberte blok, za ktorý chcete pripojiť komentár
- Otvorte programovací dialóg tlačidlom „;“ (bodkočiarka) na znakovej klávesnici
- Vložte komentár a blok zatvorte klávesom KONIEC

Funkcie pri editovaní komentárov

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

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 zobraziť vo vlastnom okne a tiež spracúvať, resp. dopĺňať.

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

Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna

ČLENENIE + PROGR.

▶ 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

VLOŽIŤ ČLENE-NIE

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

▶ Vložte text členenia zo znakovej klávesnice

▶ Príp. zmeňte hĺbku členenia softvérovým tlačidlom

Výber blokov v okne členenia

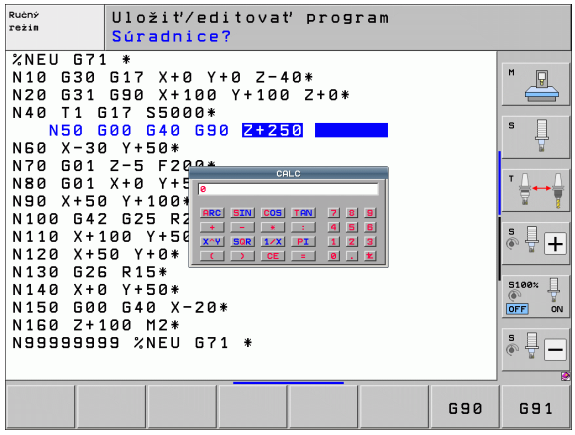
Ak preskočíte v okne členenia z bloku na blok, TNC súbežne ukazuje blok v okne programu. Takto môžete pomocou niekoľkých krokov preskočiť veľké časti programu.

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 znakovej 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.

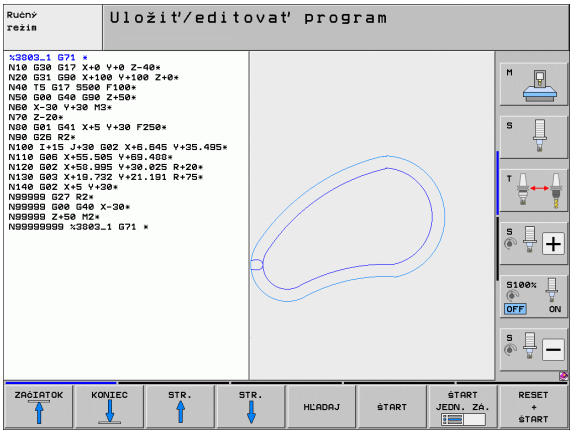
- Prepnutie do rozdelenia obrazovky program vľavo a grafika vpravo: Stlačte tlačidlo SPLIT SCREEN (ROZDELIŤ OBRAZOVKU) a softvérové tlačidlo PROGRAM + GRAFIKA



- 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 + ŠTART

Ďalšie funkcie:

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Vytvorenie úplnej programovacej grafiky	RESET + ŠTART
Vytváranie programovacej grafiky po blokoch	ŠTART JEDN. ZÁ.
Kompletné vytvorenie programovacej grafiky alebo doplnenie po RESET + ŠTART	ŠTART
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

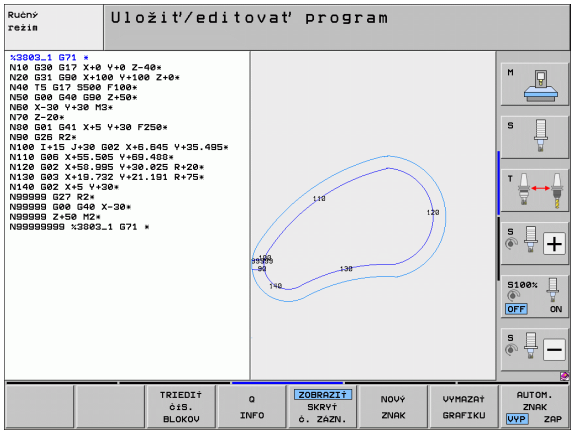
Programovacia grafika neprepočíta žiadne natáčacie funkcie, TNC vygeneruje v takýchto prípadoch chybové hlásenie.

Zobrazenie/skrytie čísel blokov





- 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





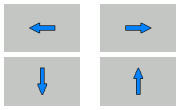
- Prepnutie lišty softvérových tlačidiel: Pozri obrázok
- Vymazanie grafiky: Stlačte softvérové tlačidlo VYMAZAŤ GRAFIKU

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)

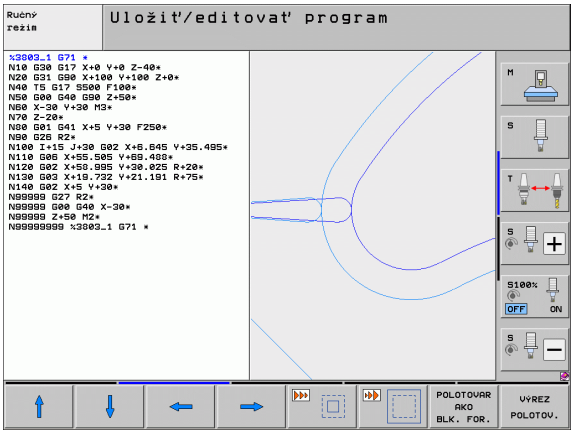
Tým máte k dispozícii nasledujúce funkcie:

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	



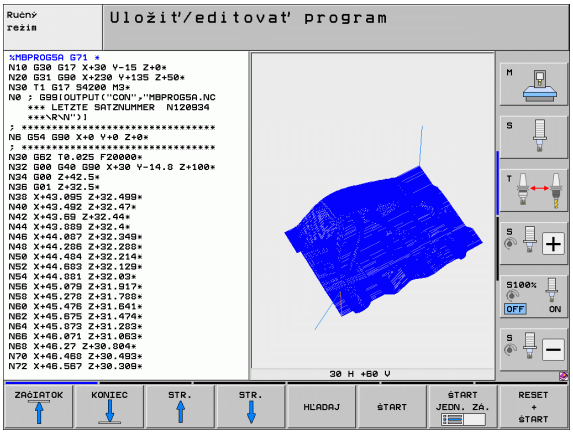
- Prevzatie vybraného rozsahu softvérovým tlačidlom VÝREZ POLOVÝROBKU

Softvérovým tlačidlom POLOVÝROBOK AKO BLK FORM obnovíte pôvodný výrez.



4.5 Súradnicová grafika 3D (funkcia FCL 2)

Použitie



Pomocou trojrozmernej 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 chybne.

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	POLOTOVAR AKO BLK. FOR.

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Prevzatie výrezu	VÝREZE PREVZ.
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	POSLEDNÝ POHĽAD
Zobraziť/nezobraziť naprogramované koncové body bodom na priamke	OZNAČIŤ KONC. BOD VYP ZAP
Zobraziť/nezobraziť NC blok vybraný v ľavom okne v súradnicovej grafike 3D s farebným zvýraznením	OZNAČ. AKT. PRVKU VYP ZAP
Zobraziť/nezobraziť čísla blokov	ZOBRAZIŤ SKRYŤ Č. ZÁZN.

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 stlačenom 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



- Prepnutie lišty softvérových tlačidiel



- Zobraziť NC blok vybraný na obrazovke vľavo v súradnicovej grafike 3D vpravo s farebným označením: Softvérové tlačidlo OZN. AKT. PRVOK VYP./ZAP. nastavte na ZAP.
- Zobraziť 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



- 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



- 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.

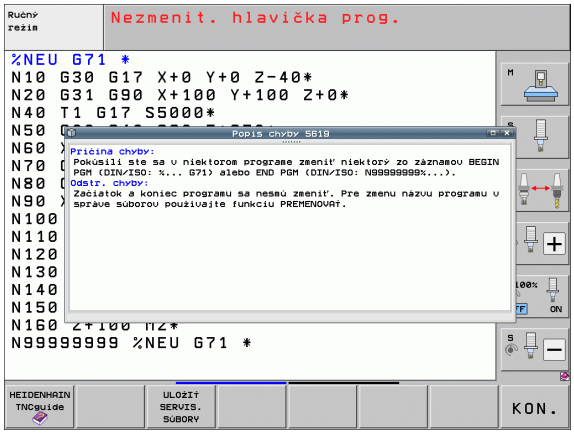
Chybové hlásenie, ktoré obsahuje číslo programového bloku, je spôsobené týmto blokom alebo niektorým z predchádzajúcich blokov. Po odstránení príčiny chyby vymažte texty hlásení TNC tlačidlom CE. Chybové hlásenia, ktoré vedú k pádu riadiaceho systému, musíte potvrdiť klávesom KONIEC. TNC sa potom reštartuje.

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

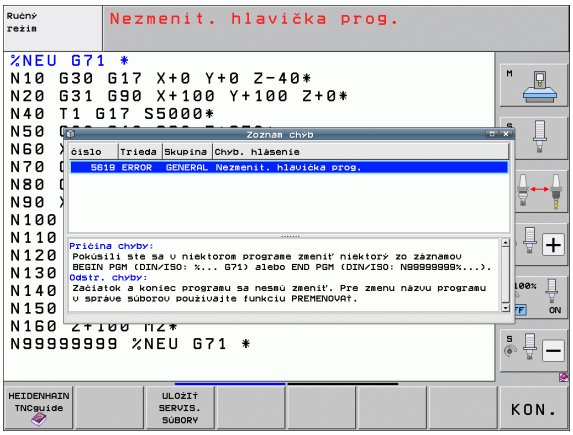
- Zobrazenie Pomocníka: Stlačte tlačidlo POMOCNÍK
- Prečítajte si popis chyby a možnosti na jej odstránenie. Príp. TNC zobrazí dodatočné informácie, ktoré napomôžu pracovníkovi firmy HEIDENHAIN pri vyhľadávaní chyby. Tlačidlom CE zatvoríte okno pomocníka a súčasne potvrdíte nevybavené chybové hlásenie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



4.7 Zobraziť zoznam všetkých nevybavených chybových hlásení

Funkcia

Touto funkciou môžete zobraziť 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.



Zobraziť zoznam chýb

Akonáhle existuje aspoň jedno chybové hlásenie, môžete nechať zobraziť zoznam:

ERR

- Zobrazenie zoznamu: Stlačte tlačidlo ERR
- Tlačidlami so šípkami môžete vybrať niektoré z aktuálnych chybových hlásení
- Tlačidlom CE alebo DEL vymažte 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 zobraziť aj príslušný text pomocníka: Stlačte tlačidlo POMOCNÍK.

Obsah okna

Stĺpec	Význam
Číslo	Číslo chyby (-1: nie je definované žiadne číslo chyby), ktoré prideľuje 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<xxxxxxxx>.zip**. Názov súboru stanoví TNC automaticky, pričom **<xxxxxxxx>** 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 ASCI. TNC potom skomprimuje aj na tomto mieste definované dáta do súboru ZIP.

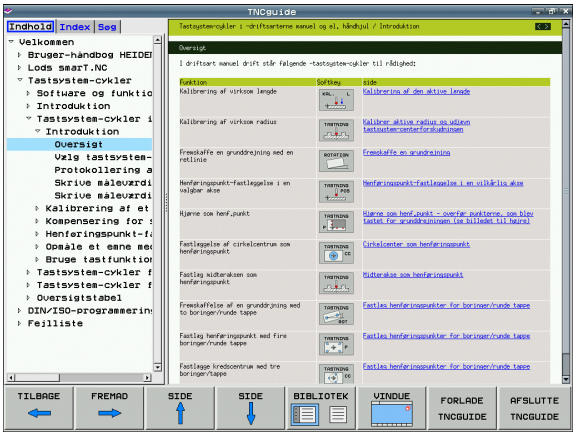


Servisný súbor obsahuje všetky súbory NC, ktoré sú potrebné k vyhľadávaniu chýb. Postúpením servisného súboru vyhlasujete, že súhlasíte, že váš výrobca stroja, resp. spoločnosť DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH môže použiť tento súbor na diagnostické účely.

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 senzitívne 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 167).

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.

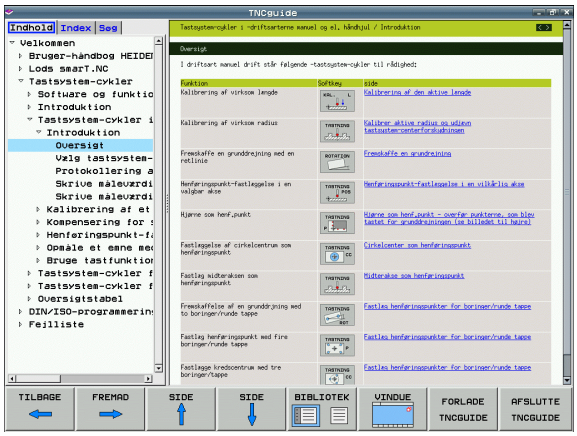
Alternatívne môže váš výrobca stroja vložiť do **TNCguide** aj špeciálne dokumentácie pre stroj. Tieto dokumenty sa potom zobrazia vo forme osobitnej knihy v súbore **main.chm**.

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 prameho 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 jednoprocesorovej verzii prehliadač upravený spoločnosťou HEIDENHAIN.

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

- vyberte lištu softvérových tlačidiel, v ktorej sa zobrazí požadované softvérové tlačidlo,
- myšou kliknite na symbol pomocníka, ktorý TNC zobrazí priamo vpravo nad lištou softvérových tlačidiel: kurzor myši sa zmení na otáznik,
- otáznikom kliknite na softvérové tlačidlo, ktorého funkciu chcete vysvetliť: TNC otvorí 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 senzitívne 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 (krížové odkazy) sú zobrazené modrou farbou a podčiarknutím. Kliknutím na dané prepojenie sa dostanete na príslušnú stranu.

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

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	

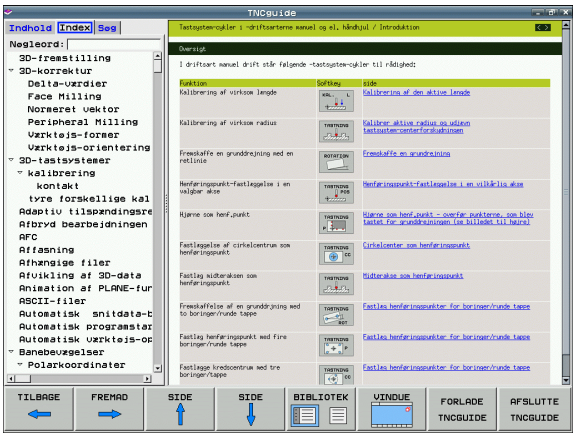
Funkcia	Softvérové tlačidlo
Listujte dopredu, ak ste funkciu „vybrať poslednú zobrazenú stranu“ použili viackrát	
Listovať o stranu späť	
Listovať o stranu dopredu	
Zobraziť/vypnúť obsah	
Prepínanie medzi zobrazením na celú obrazovku a zmenšeným zobrazením. Pri zmenšenom zobrazení vidíte aj časť plochy 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 zobraziť stlačením tlačidla ENT



Kontextové vyhľadávanie

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

Ľavá strana je aktívna.

- Vyberte bežec **Hľadať**
- Aktivujte vstupné pole **Hľadať:**
- Vložte hľadané slovo, vstup potvrďte 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 vyhľadávanie môžete použiť vždy len s jedným slovom.

Ak aktivujete funkciu **Hľadať 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**
Rusky	**TNC:\tncguide\ru**

Jazyk	Adresár TNC
Čínsky (zjednodušene)	**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**



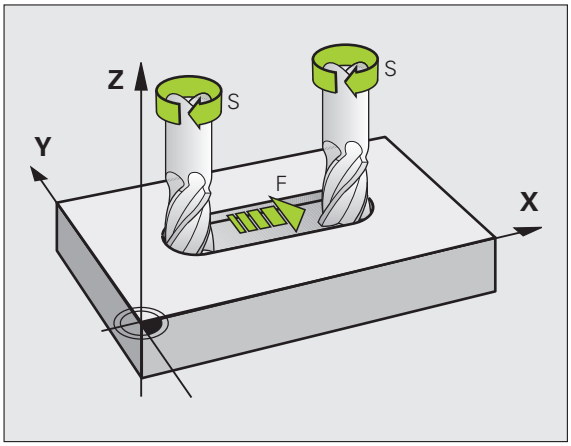
5

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 **T** (vyvolanie nástroja) a v každom polohovacom bloku (pozrite „Programovanie pohybov nástroja DIN/ISO" na strane 103). V milimetrových programoch zadajte posuv v jednotke mm/min, v palcových programoch z dôvodov rozlíšenia v 1/10 palca/min.

Rýchloposuv

Pre rýchloposuv vložte **G00**.

Trvanie účinnosti

Posuv naprogramovaný číselnou hodnotou platí až po blok, v ktorom je naprogramovaný nový posuv. Ak je nový posuv **G00** (rýchloposuv), platí po nasledujúcom bloku s **G01** 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 **T** (vyvolanie nástroja). Reznú rýchlosť Vc môžete prípadne definovať tiež v m/min.

Naprogramovaná zmena

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

S

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

Zmena počas vykonávania programu

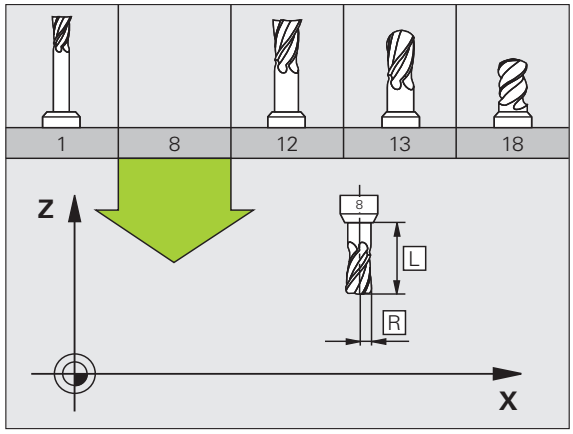
Počas vykonávania programu zmeníte otáčky vretena pomocou otočného regulátora otáčok vretena override F.

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 **G99** priamo do programu, alebo osobitne do tabuliek nástrojov. Ak vkladáte nástrojové dáta do tabuliek, sú k dispozícii ešte ďalšie informácie špecifické pre daný nástroj. Pri vykonávaní programu obrábania zohľadňuje TNC všetky vložené informácie.



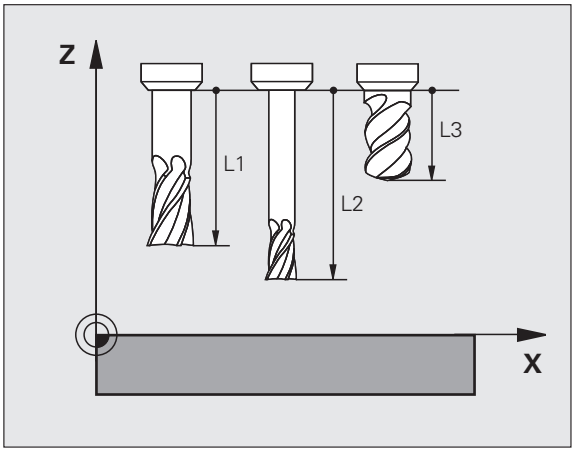
Číslo nástroja, názov nástroja

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 definujte 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

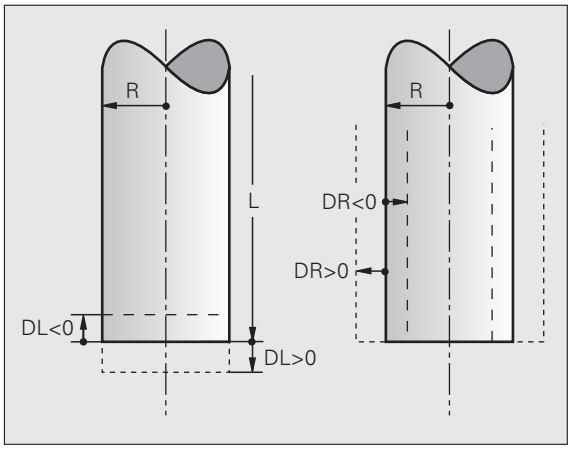
Delta hodnoty označujú odchýlky pre dĺžku a polomer nástrojov.

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

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 **T** môžete odovzdať hodnotu tiež pomocou parametra Q.

Vstupný rozsah: Delta hodnoty smú byť maximálne ± 99,999 mm.



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

Delta hodnoty z bloku **T** 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 **G99**:

- Výber definície nástroja: Stlačte tlačidlo TOOL DEF

TOOL DEF

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

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

Pri aktívnej tabuľke nástrojov TOOL.T bude výsledkom bloku **G99** predvoľba nástroja. Rešpektujte príručku pre stroj.

Príklad

```
N40 G99 T5 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 181)
- 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 G122 (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 ovládaní 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 **T**ool **L**ocked = 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 **R**eplacement **T**ool = 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 **CUR**rent **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 349). **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 183). **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 závitu nástroja (momentálne ešte bez funkcie) **Rozsah zadania mm**: 0 až +99999.9999 **Rozsah zadania palcov**: 0 až +3936.9999	**Stúpanie závitu (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** **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 402). **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:

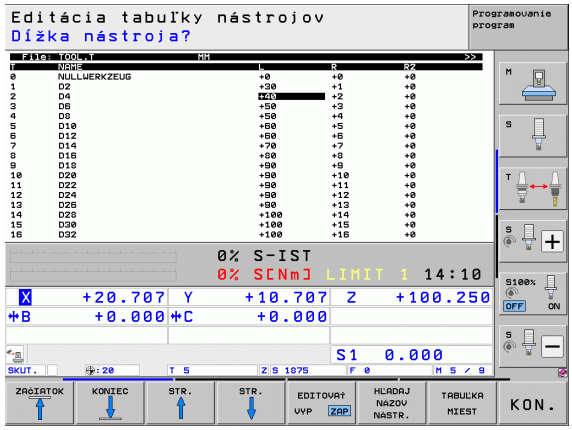
- Vyberte ľubovoľný prevádzkový režim stroja

TABUĽKA NÁSTROJOV

- Vyberte tabuľku nástrojov: Stlačte softvérové tlačidlo TABUĽKA NÁSTROJOV

EDITOVAŤ VYP ZAP

- Softvérové tlačidlo EDITOVAŤ nastavte na „ZAP.“



Otvorenie ľubovoľnej inej tabuľky nástrojov

- Vyberte prevádzkový režim Uložiť/Editovať program

PGM MGT

- 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 softvérový 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 zobraziť súčasne všetky položky tabuľky nástrojov, zobrazí sa v páse nad tabuľkou symbol „>>“, resp. „<<“.

Editačné funkcie pre tabuľky nástrojov	Softvérové tlačidlo
Vybrať začiatok tabuľky	ZAČIATOK
Vybrať koniec tabuľky	KONIEC
Výber predchádzajúcej strany tabuľky	STR.
Výber nasledujúcej strany tabuľky	STR.
Vyhľadanie názvu nástroja v tabuľke	HĽADAJ NÁZOV NÁSTR.
Zobrazenie informácií o nástrojoch v stĺpcoch alebo zobrazenie všetkých informácií o jednom nástroji na jednej strane obrazovky	ZOZNAM / FORMULÁR
Skok na začiatok riadku	ZAČIATOK RIADKU
Skok na koniec riadku	KONIEC RIADKU
Kopírovať pole so svetlým podkladom	KOPÍR. AKT. HODNOTU
Vložiť kopírované pole	VLOŽIŤ KOPÍR. HODNOTU
Vložiť nastaviteľný počet riadkov (nástrojov) na koniec tabuľky	PRIPOJIŤ NA KONCI N RIADKY
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	VLOŽIŤ RIADOK

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 613)	VYMAZAŤ RIADOK
Zobraziť/nezobraziť čísla miest	Č. MIESTA SKRYŤ ZOBRAZ.
Zobraziť všetky nástroje/zobraziť len tie nástroje, ktoré sú uložené v tabuľke miest	ZOBRAZIŤ NÁSTROJE SKRYŤ
V tabuľke nástrojov vyhľadajte názov vybraného nástroja. Po nájdení nástroja s rovnakým názvom zobrazí TNC zoznam identických mien v prekrývacom okne. Po dvojitom kliknutí v okne na príslušný nástroj alebo po výbere klávesmi so šípkami a potvrdení výberu tlačidlom ENT umiestni TNC na vybraný nástroj svetlé pole.	HĽADAŤ AK. NÁZVY NÁSTROJOV
Kopírovanie všetkých dát nástroja v jednom riadku (rovnako sa dá použiť klávesová skratka CTRL+C)	KOPÍROVAŤ RIADOK
Vloženie predtým nakopírovaných dát nástroja (rovnako sa dá použiť klávesová skratka CTRL+V)	VLOŽIŤ SKOPÍR. RIADOK

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)

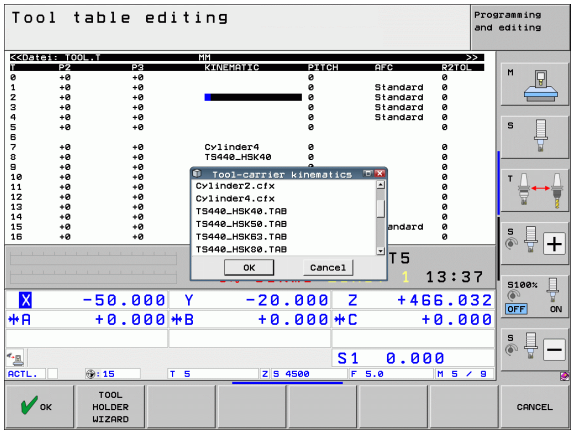
Jednotlivé stĺpce alebo riadky nakopírujte softvérovým tlačidlom NAHRADIŤ POLIA (pozrite „Kopírovanie jednotlivého súboru” na strane 123).

Kinematika nosiča nástrojov

Aby bolo možné vypočítať kinematiku nosiča nástrojov, je potrebné prispôsobenie TNC výrobcom 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 záchytnú časť, aby sa táto zohľadnila v dynamickej kontrole kolízie. Okrem toho môžete touto funkciu najjednoduchším spôsobom integrovať uhlové hlavy do kinematiky stroja.

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



Priradenie kinematiky nosiča

Na priradenie kinematiky nosiča nástroju 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). Okrem toho v okne výberu zbadáte náhľad momentálne aktívnej kinematiky nosiča
- Tlačidlami so šípkami vyberte požadovanú kinematiku a prevezmite ju softvérovým tlačidlom OK

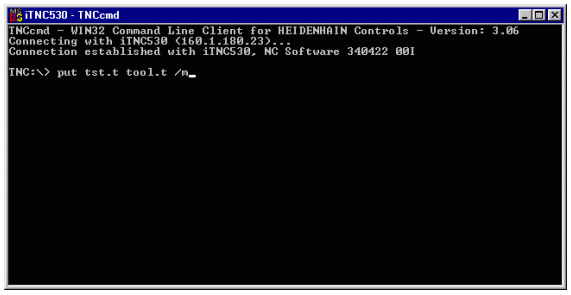
Rešpektujte aj pokyny na správu nosičov nástroja v spojení s dynamickou kontrolou kolízie DCM: Pozrite „Správa nosičov nástrojov (softvérová možnosť DCM)” na strane 373.

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 579). 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,
- spustite 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

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



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 125).

Tabuľka miest pre menič nástrojov

Výrobca stroja prispôsobí na vašom stroji rozsah funkcií tabuľke 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

TABULKA NÁSTROJOV

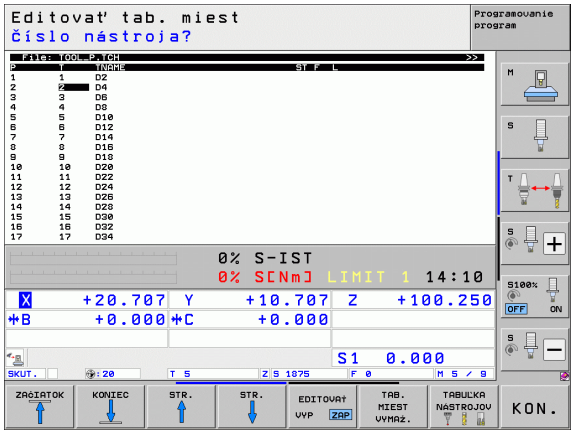
▶ Výber tabuľky nástrojov: Stlačte softvérové tlačidlo TABUĽKA NÁSTROJOV

TABULKA MIEST

▶ Vyberte tabuľku miest: Stlačte softvérové tlačidlo TABUĽKA MIEST

EDITOVAŤ VYP ZAP

▶ 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

PGM MGT

- 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	ZAČIATOK
Vybrať koniec tabuľky	KONIEC
Výber predchádzajúcej strany tabuľky	STR.
Výber nasledujúcej strany tabuľky	STR.
Vynulovanie tabuľky miest	TAB. MIEST VYMAŽ.
Vynulovanie stĺpca Číslo nástroja T	ZRUŠ. STĹPEC T
Skok na začiatok ďalšieho riadku	NASL. RIADOK
Vynulovanie stĺpca do základného stavu. Platí len pre stĺpce **RSV**, **LOCKED_ABOVE**, **LOCKED_BELOW**, **LOCKED_LEFT** a **LOCKED_RIGHT**	OBNOVIŤ STĹPEC
Kopírovanie všetkých dát nástroja v jednom riadku (rovnako sa dá použiť klávesová skratka CTRL+C)	KOPÍROVAŤ RIADOK
Vloženie predtým nakopírovaných dát nástroja (rovnako sa dá použiť klávesová skratka CTRL+V)	VLOŽIŤ SKOPÍR. RIADOK

Vyvolanie nástrojových dát

Vyhľadanie nástroja TOOL CALL naprogramujete v obrábacom programe týmito údajmi:

▶ Vyberte vyvolanie nástroja tlačidlom TOOL CALL

TOOL CALL

▶ **Číslo nástroja**: Vložte číslo alebo názov nástroja. Nástroj ste už predtým definovali v bloku **G99** alebo v tabuľke nástrojov. Softvérovým tlačidlom NÁZOV NÁSTROJA prepnite 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 zobraziť 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 189

▶ **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 Vc [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 prekrývacom okne na výber nástroja môžete zobrazené údaje nástroja aj editovať:

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

Vyhľadávanie názvu nástroja v okne výberu

V prekrývacom okne na výber nástroja môžete vyhľadávať názvy nástrojov:

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

Príklad: Vyvolanie nástroja

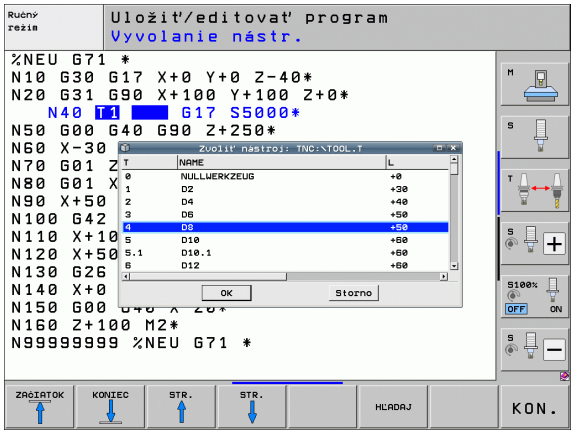
Vyvolá sa nástroj číslo 5 v nástrojovej osi Z s otáčkami vretena 2 500 ot./min. a posuvom 350 mm/min. Prídavok na dĺžku nástroja a polomer nástroja 2 je 0,2 mm, resp. 0,05 mm, menší rozmer pre polomer nástroja je 1 mm.

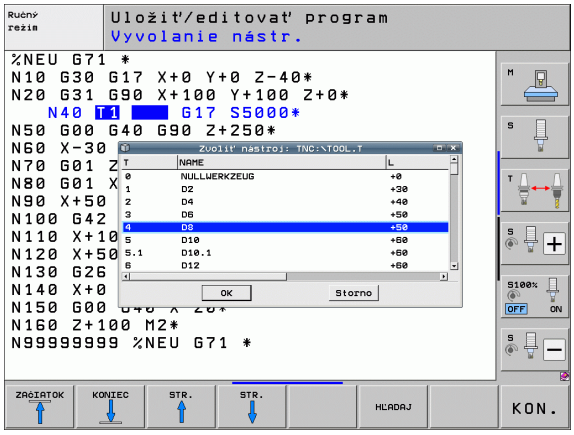
```
N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1
```

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

Predvoľba pri tabuľkách nástrojov

Ak používate tabuľky nástrojov, potom pomocou bloku **G51** 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 **T 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 „Prerušiť obrábanie”, strana 559
- Výmena nástroja
- Pokračovanie vykonávania programu, pozrite „Pokračovanie vykonávania programu po prerušení”, strana 562

Automatická výmena nástroja

Pri automatickej výmene nástroja sa vykonávanie programu neprerušuje. Pri vyvolaní nástroja pomocou **T** 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 G41, G42

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.

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:

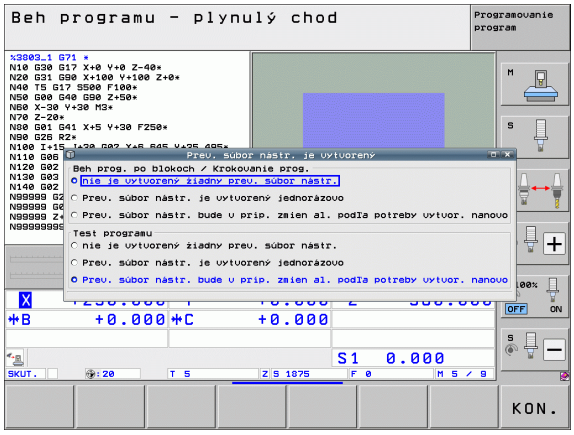
- Bit 2 parametra stroja 7246 musí byť nastavený na =1,
- v prevádzkovom režim **Test programu** musí byť aktívna funkcia na zistenie času obrábania,
- v prevádzkovom režime **Test programu** musí byť vykonaná úplná simulácia preverovaného programu popisného dialógu.

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:

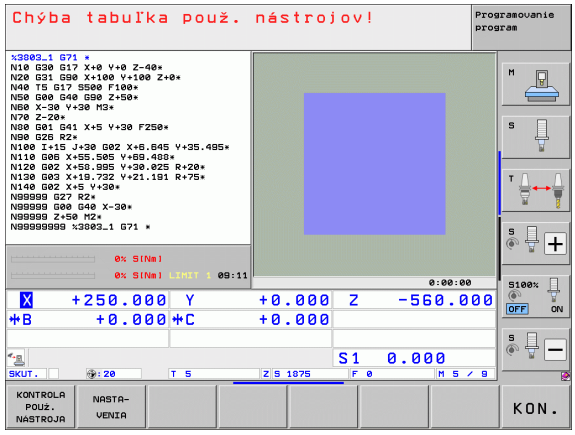
- Nastavenie **Nevytvoriť žiaden prevádzkový súbor nástroja**: TNC nevytvorí žiaden prevádzkový súbor nástroja
- Nastavenie **Vytvoriť prevádzkový súbor nástroja jednorázovo**: TNC vytvorí jednorázovo prevádzkový súbor nástroja s následným štartom NC, resp. štartom simulácie. Následne aktivuje TNC automaticky 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 prekrývacom okne. Prekrývacie 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 589). 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

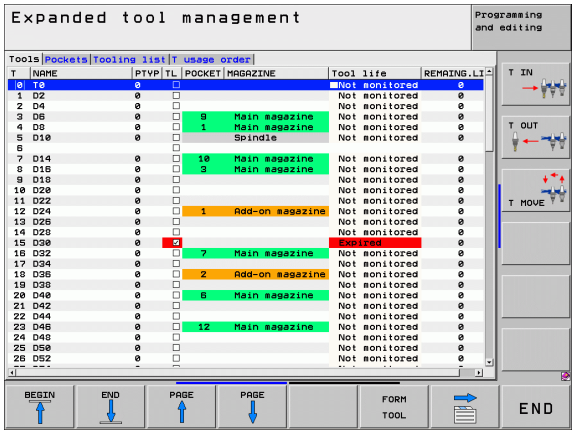
Stĺpec	Význam
BLOK	Číslo bloku, v ktorom bol blok **TOOL CALL** programovaný
PATH	■ **TOKEN = TOOL**: Názov cesty aktívneho hlavného, resp. podprogramu ■ **TOKEN = STOTAL**: Názov cesty podprogramu
T	Číslo nástroja s indexom nástroja
OVRMAX	Maximálny override posuvu zaznamenaný počas obrábania. Pri teste 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!

TABUĽKA NÁSTROJOV

▶ Výber tabuľky nástrojov: Stlačte softvérové tlačidlo TABUĽKA NÁSTROJOV

▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel

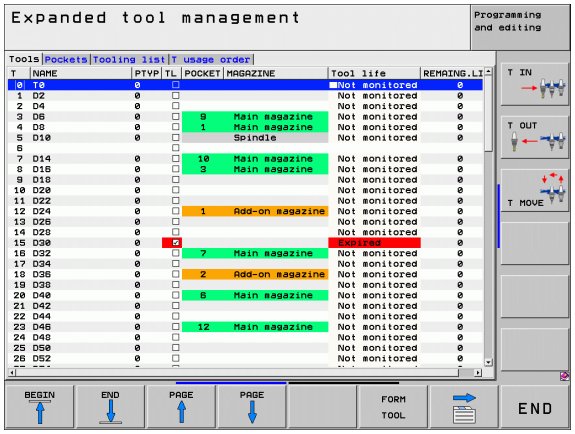
NÁSTROJ SPRÁVA

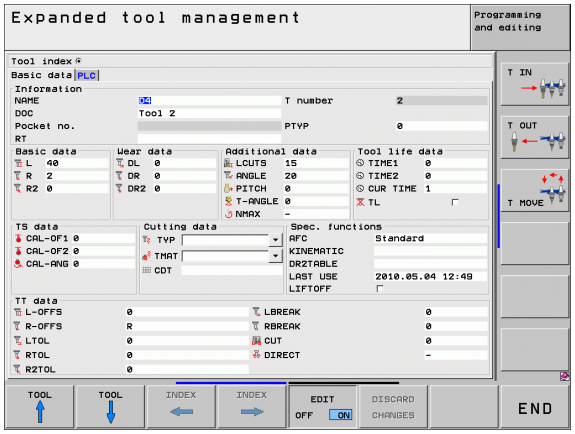
▶ Zvoľte softvérové tlačidlo SPRÁVA NÁSTROJOV: TNC prejde do nového tabuľkového náhľadu (pozri obrázok vpravo)

V novom náhľade zobrazí TNC všetky informácie o nástroji v nasledujúcich štyroch bežcoch kartotečných 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 193). 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 193) 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.





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	
Vybrať koniec tabuľky	
Výber predchádzajúcej strany tabuľky	
Výber nasledujúcej strany tabuľky	
Vyvolanie formulárového náhľadu pre nástroj alebo miesto zásobníka so svetlým podkladom v tabuľke. Alternatívna funkcia: Stlačte kláves ENT	
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	
Import údajov nástrojov: Import údajov nástrojov vo formáte CSV (pozrite „Import údajov nástrojov” na strane 201)	
Exportovať údaje nástrojov: Export údajov nástrojov vo formáte CSV (pozrite „Export údajov nástroja” na strane 203)	
Vymazať označené údaje nástrojov: Pozrite „Vymazať označené údaje nástrojov:”, strana 204	
Aktualizácia náhľadu na reiniciáciu pri nekonzistentnej dátovej základni	
Zobraziť stĺpec Naprogramované nástroje (ak je aktívny bežec **Miesta**)	

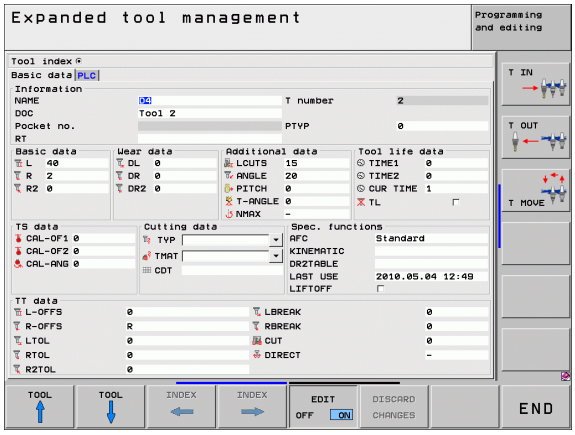
Editačné funkcie v správe nástrojov	Softvérové tlačidlo
Definujte nastavenia: ■ Je aktívny TRIEDIŤ STĹPEC: Po kliknutí na hlavičku stĺpca dosiahnete vytriedenie obsahu stĺpca ■ Je aktívny POSUNÚŤ STĹPEC: Stĺpec umožňuje posunutie funkciou ťahaj a pusť	STĹPEC TRIEDIŤ POSUNÚŤ
Znovu obnoviť pôvodný stav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

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 dispozícii nasledujúce funkcie:

Editačné funkcie, formulárový náhľad	Softvérové tlačidlo
Výber dát predchádzajúceho nástroja	NÁSTROJ ↑
Výber dát nasledujúceho nástroja	NÁSTROJ ↓
Výber predchádzajúceho indexu nástroja (aktívne iba pri aktívnom indexovaní)	INDEX ←
Výber nasledujúce indexu nástroja (aktívne iba pri aktívnom indexovaní)	INDEX →
Odmietnuť zmeny vykonané od posledného vyvolania formulára (funkcia Späť)	ODMIETNUŤ ZMENU
Vložiť nový nástroj (lišta softvérových tlačidiel 2)	NÁSTROJ VLOŽIŤ
Vymazať nástroj (lišta softvérových tlačidiel 2)	NÁSTROJ VYMAZAŤ
Vložiť index nástroja (lišta softvérových tlačidiel 2)	INDEX VLOŽIŤ
Vymazať index nástroja (lišta softvérových tlačidiel 2)	INDEX VYMAZAŤ
Kopírovať dáta vybraného nástroja (lišta softvérových tlačidiel 2)	KOPÍROVAŤ ÚDAJ. ZÁZ.
Pripojiť nakopírované dáta nástroja do vybraného nástroja (lišta softvérových tlačidiel 2)	VLOŽIŤ ÚDAJ. ZÁZ.
Označiť/odznačiť zaškrtávacie 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 (**c**omma **s**eparated **v**alue). 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 nahrať 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**
- Spustite rozšírenú správu súborov
- V správe nástrojov stlačte softvérové tlačidlo IMPORT NÁSTROJA: TNC zobrazí prekrývacie okno so súbormi CSV, ktoré sú uložené v adresári **TNC:\systems\tooltab**
- Klávesmi so šípkami, alebo myšou vyberte súbor na import, výber potvrďte tlačidlom ENT: TNC zobrazí v prekrývacom okne obsah súboru CSV
- Import spustite 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 173).
- 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 (**c**omma **s**eparated **v**alue). 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 prekrývacie okno: Vložte názov súboru CSV, vstup potvrďte tlačidlom ENT
- Export spustite softvérovými tlačidlami OK a VYKONAŤ: TNC zobrazuje prekrývacie okno so stavom priebehu exportu
- Priebeh exportu ukončite 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 nepotrebujete.

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 prekrývacie okno, v ktorom sú uvedené vymazávané údaje nástrojov
- Vymazávanie spustite softvérovým tlačidlom ŠTART: TNC zobrazuje prekrývacie okno so stavom priebehu vymazávania
- Priebeh vymazávania ukončite klávesom alebo softvérovým tlačidlom END



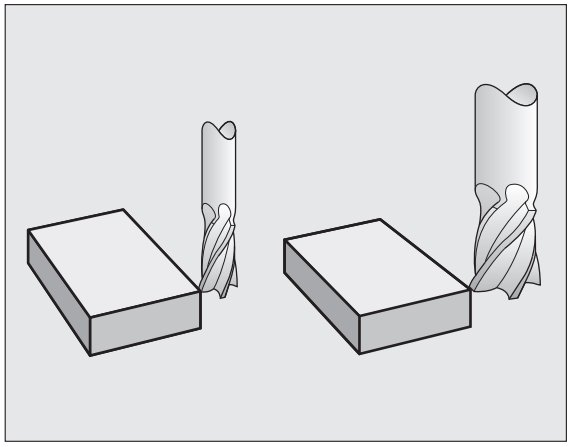
- TNC vymaže všetky údaje všetkých vybraných nástrojov. Dbajte na to, aby šlo skutočne o už nepotrebné údaje nástrojov, pretože nie je dostupná žiadna funkcia „Krok späť“.
- Údaje nástrojov, ktoré sú ešte uložené v tabuľke miest, sa nedajú vymazať. Najskôr vyberte nástroj zo zásobníka.

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.



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 **T0**, zmenší sa vzdialenosť nástroja od obrobku.

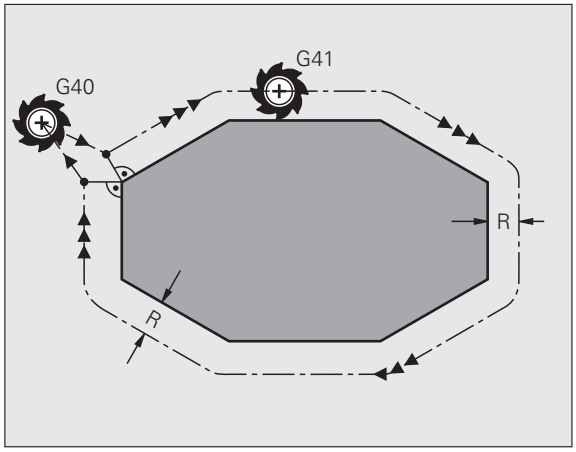
Po vyvolaní nástroja **T** sa naprogramovaná dráha nástroja v osi vretena zmení o dĺžkový rozdiel medzi starým a novým nástrojom.

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

Hodnota korekcie = **L** + $\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$ s

L:	Dĺžka nástroja **L** z bloku **G99** alebo z tabuľky nástrojov
$\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$:	Prídavok **DL** na dĺžku z bloku **T0** (signalizácia polohy ho nezohľadňuje)
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$:	Prídavok **DL** na dĺžku z tabuľky nástrojov

Korekcia polomeru nástroja



Programový blok na pohyb nástroja obsahuje

- **G41** alebo **G42** na korekciu polomeru
- **G43** alebo **G44**, na korekciu polomeru pri posuve rovnobežnom s osami
- **G40**, 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 **G41** alebo **G42**.

TNC zruší korekciu polomeru, ak:

- naprogramujete priamkový blok s **G40**. Ak obsahuje priamkový blok v smere osi nástroja iba jednu súradnicu, TNC síce zruší korekciu polomeru, ale nevysunie korekciu v rovine obrábania.
- 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 **T,** ale aj z tabuľky nástrojov:

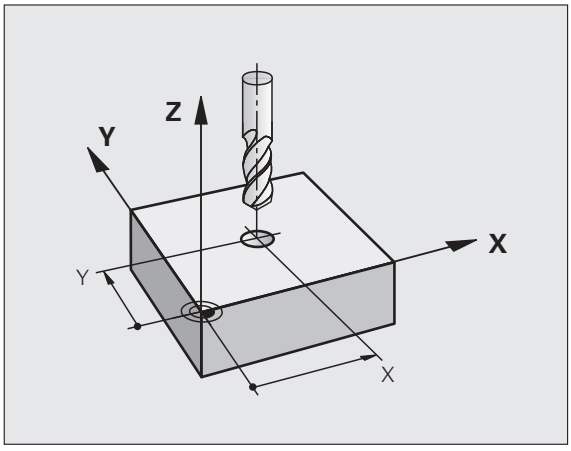
Hodnota korekcie = **R** + **DR**$_{\text{TOOL CALL}}$ + **DR**$_{\text{TAB}}$ s

R:	Polomer nástroja **R** z bloku **G99** alebo z tabuľky nástrojov
DR $_{\text{TOOL CALL}}$:	Prídavok **DR** na polomer z bloku **T** (signalizácia polohy ho nezohľadňuje)
DR $_{\text{TAB}}$:	Prídavok **DR** na polomer z tabuľky nástrojov

Dráhové pohyby bez korekcie polomeru: G40

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

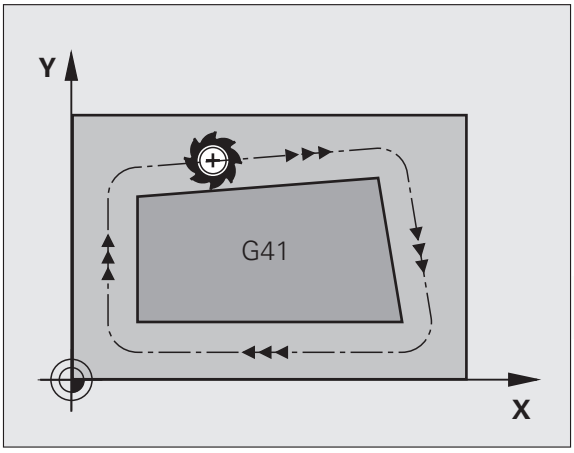
Použitie: Vŕtanie, predpolohovanie

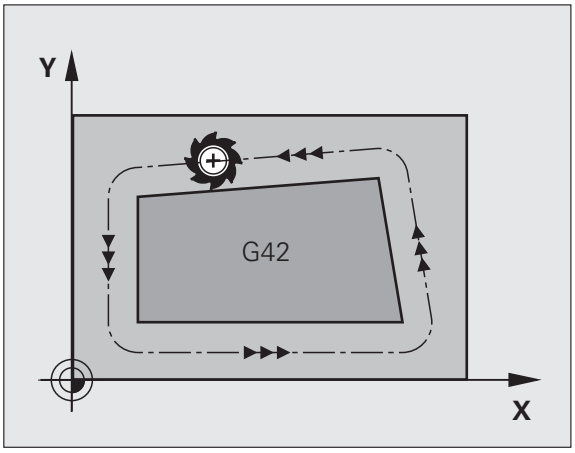


Dráhové pohyby s korekciou polomeru: G42 a G41

G43 Nástroj prechádza vpravo od obrysu
G42 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 **G43** a **G42** musí byť minimálne jeden blok posuvu v rovine obrábania bez korekcie polomeru (teda s **G40**).

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

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

Pri prvom bloku s korekciou polomeru **G42**/**G41** a pri zrušení s **G40** polohuje TNC nástroj vždy kolmo na naprogramovaný bod štartu alebo konca. Nástroj polohujte pred prvým bodom obrysu, resp. za posledným bodom obrysu tak, aby nedošlo k poškodeniu obrysu.

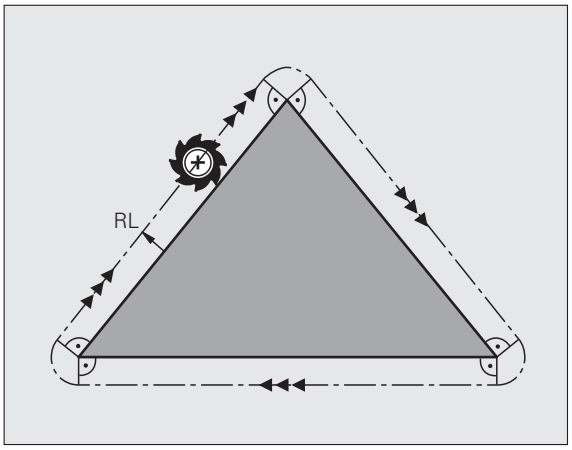
Zadanie korekcie polomeru

Korekciu polomeru vložte do bloku G01:

G41	Pohyb nástroja vľavo od naprogramovaného obrysu: Vyberte funkciu G41, alebo
G42	Pohyb nástroja vpravo od naprogramovaného obrysu: Vyberte funkciu G42, alebo
G40	Pohyb nástroja bez korekcie polomeru, resp. zrušenie korekcie polomeru: Vyberte funkciu G40
END	Ukončenie bloku: Stlačte tlačidlo 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.
- Vnútorné 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.

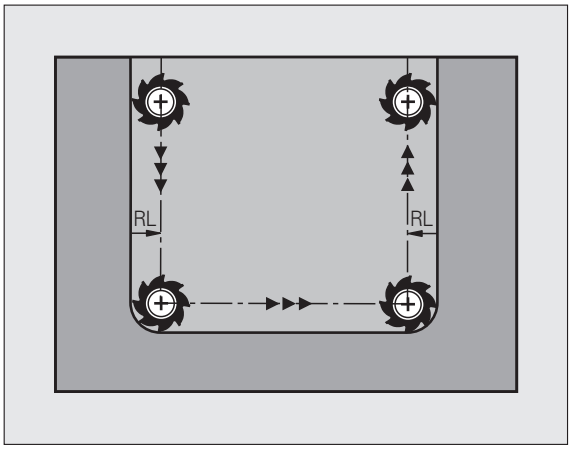


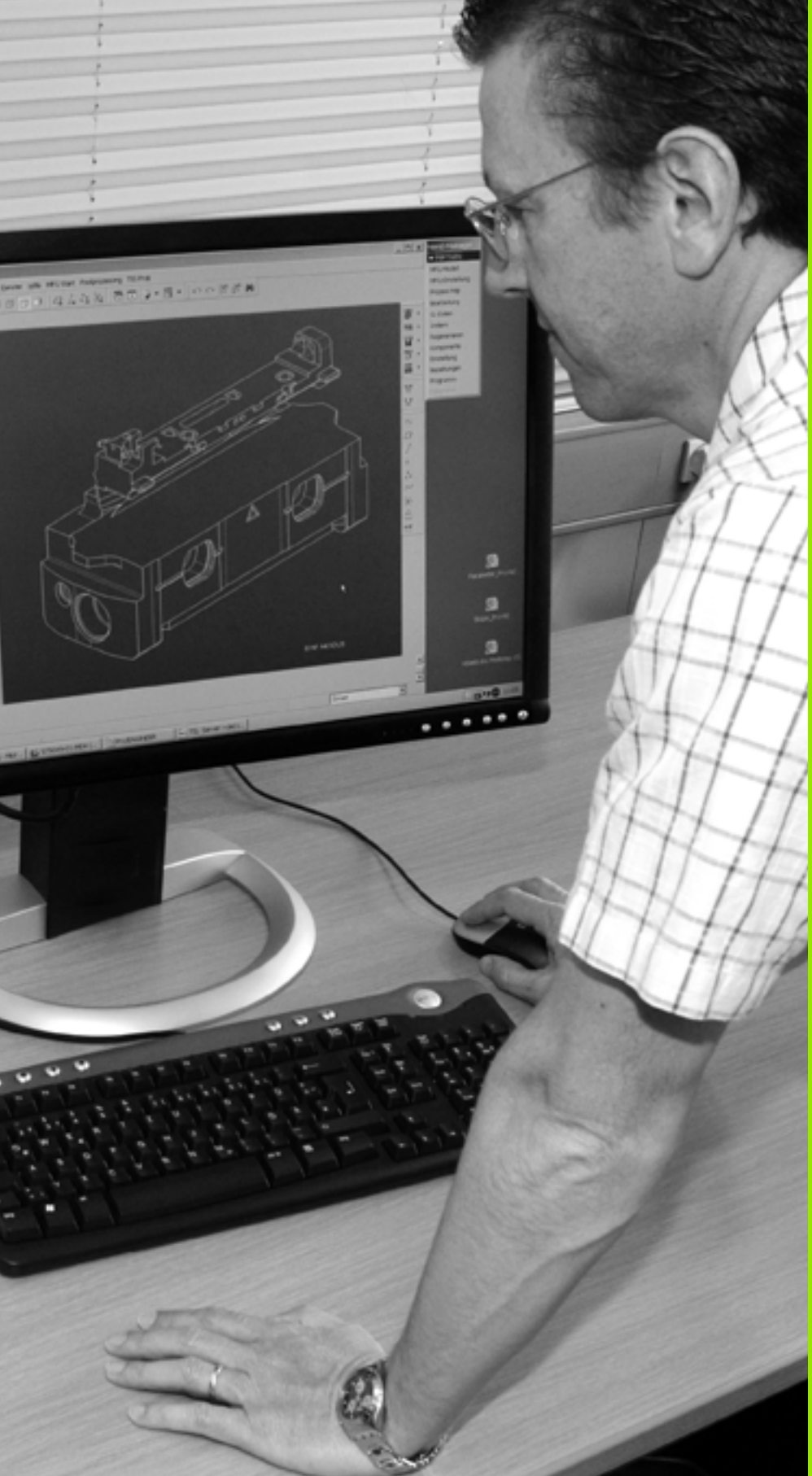
Pozor, nebezpečenstvo pre obrobok!

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 335.



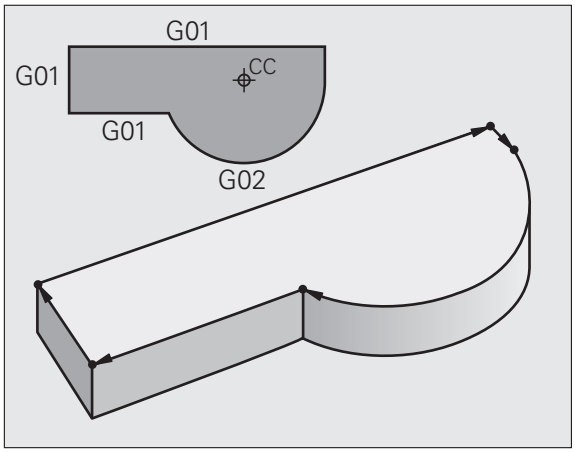


6

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**.

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 obrobku. 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.

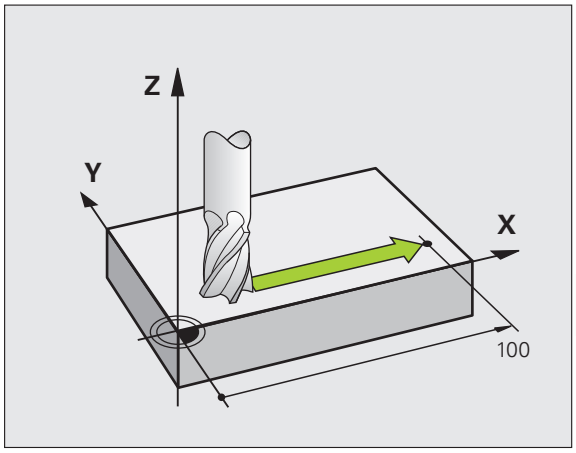
Podľa konštrukcie vášho stroja sa pri obrábaní posúva buď nástroj alebo stôl stroja, na ktorom je obrobok upnutý. Pri programovaní dráhového pohybu postupujte podľa stavu, ktorý platí v prípade, že sa pohybuje nástroj.

Príklad:

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

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

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



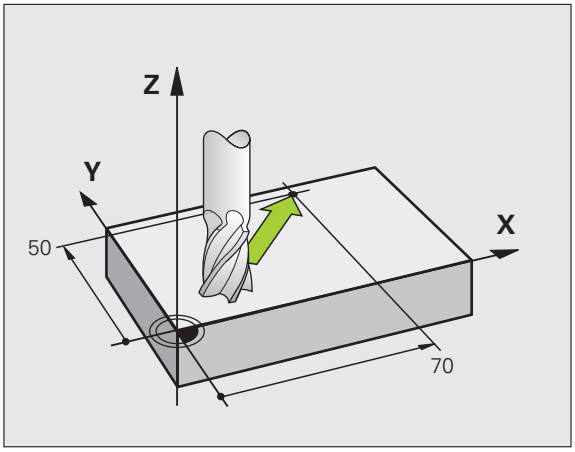
Pohyby v hlavných rovinách

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

Príklad:

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

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

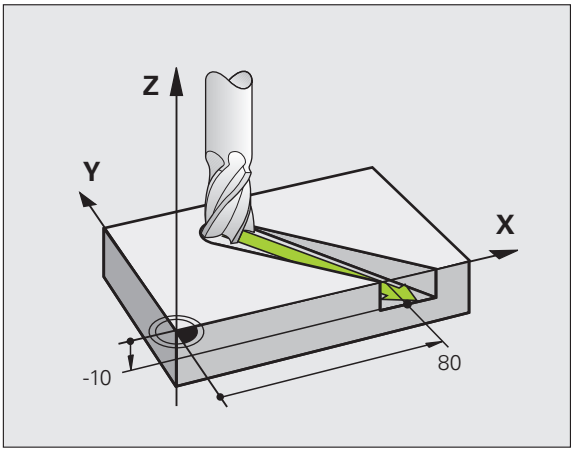


Trojrozmerný pohyb

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

Príklad:

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



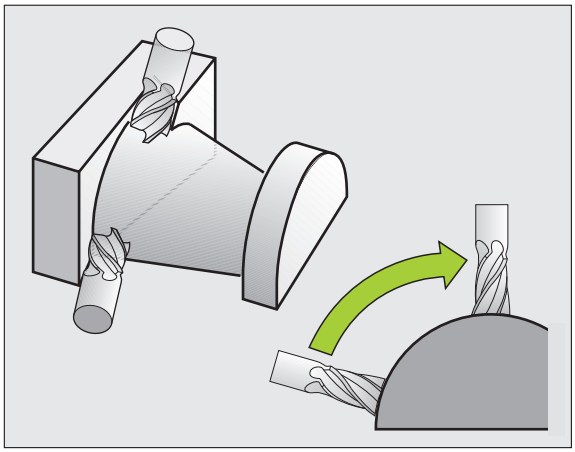
Zadanie viac ako troch súradníc

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:

```
N123 G01 G40 X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 F100 M3 *
```

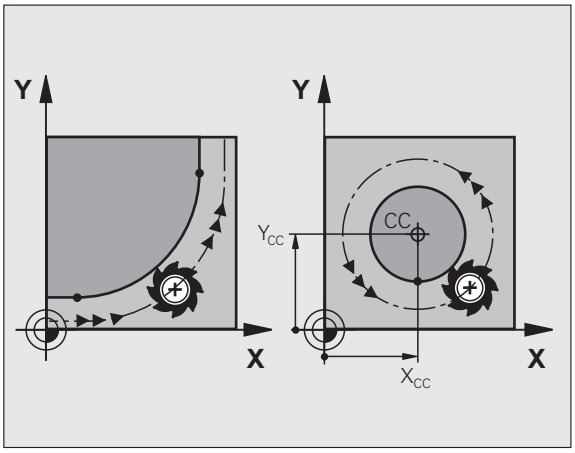


Kruhy a kruhové oblúky

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
(G17)	**XY**, tiež UV, XV, UY
(G18)	**ZX**, tiež WU, ZU, WX
(G19)	**YZ**, tiež VW, YW, VZ

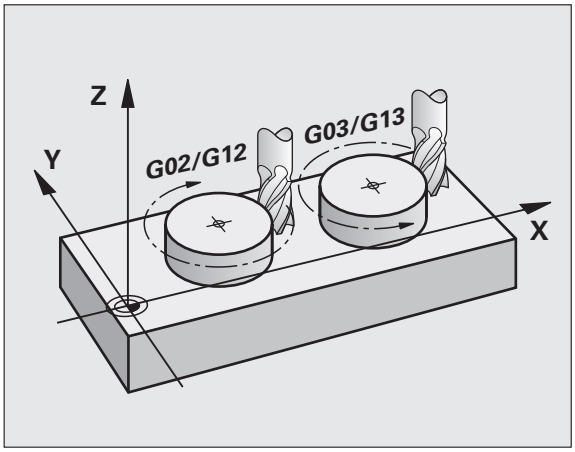


Kruhy, ktoré neležia paralelne k hlavnej rovine, naprogramujete aj pomocou funkcie „Natočenie roviny obrábania“ (pozri príručku používateľa Cykly, cyklus 19, ROVINA OBRÁBANIA) alebo pomocou parametrov Q (pozrite „Princíp a prehľad funkcií”, strana 282).

Smer otáčania DR pri kruhových pohyboch

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

Otáčanie v smere hodinových ručičiek: **G02/G12**
Otáčanie proti smeru hodinových ručičiek: **G03/G13**



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 220).

Predpolohovanie

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

6.3 Nábeh a odchod od obrysu

Začiatočný a konečný bod

Nástroj nabieha zo začiatočného bodu na prvý bod obrysu. Požiadavky na začiatočný bod:

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

Príklad

Obrázok vpravo hore: Ak nadefinujete začiatočný bod v tmavosivej oblasti, dôjde pri nábehu na prvý bod obrysu k poškodeniu obrysu.

Prvý bod obrysu

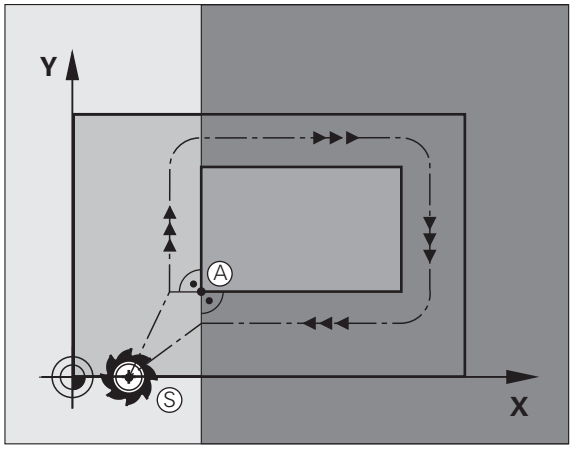
Pre pohyb nástroja na prvý bod obrysu naprogramujte korekciu polomeru.

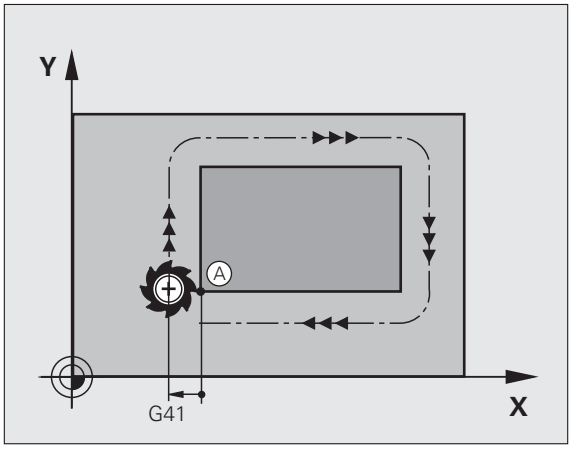
Nábeh na začiatočný bod v osi vretena

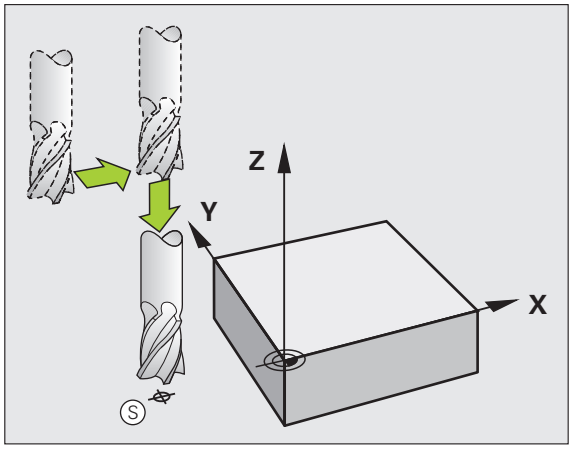
Pri nábehu na začiatočný bod sa nástroj musí presunúť v osi vretena na pracovnú hĺbku. Pri nebezpečenstve kolízie nabiehajte na začiatočný bod v osi vretena osobitne.

Príklady blokov NC

```
N30 G00 G40 X+20 Y+30 *
N40 Z-10 *
```







Konečný bod

Predpoklady na výber konečného bodu:

- možnosť nábehu bez nebezpečenstva kolízie
- v blízkosti posledného bodu na obryse
- Vylúčte poškodenie obrysu: Optimálny konečný bod sa nachádza na predĺžení dráhy nástroja na obrábanie posledného obrysového prvku

Príklad

Obrázok vpravo hore: Ak nadefinujete konečný bod v tmavosivej oblasti, dôjde pri nábehu na konečný bod k poškodeniu obrysu.

Opustenie konečného bodu v osi vretena:

Pri opustení konečného bodu naprogramujte os vretena osobitne. Pozrite obrázok vpravo v strede.

Príklady blokov NC

```
N50 G00 G40 X+60 Y+70 *
N60 Z+250 *
```

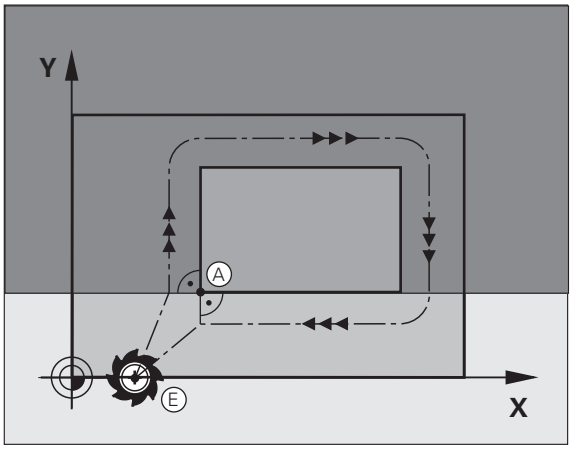
Spoločný začiatočný a konečný bod

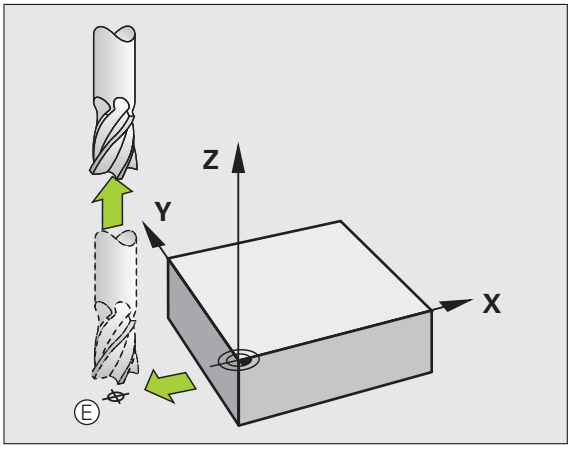
Pre spoločný začiatočný a konečný bod neprogramujte žiadnu korekciu polomeru.

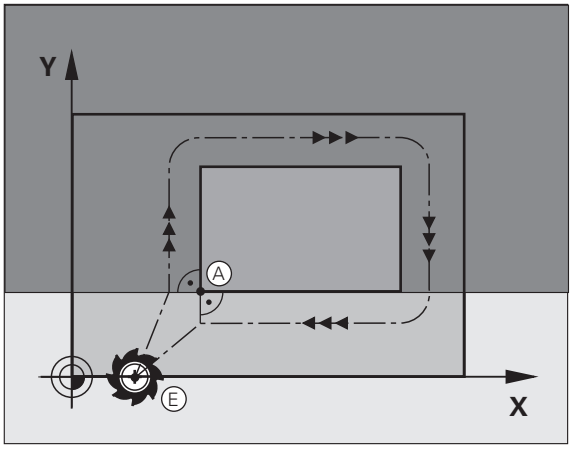
Vylúčte poškodenie obrysu: Optimálny začiatočný bod sa nachádza medzi predĺženiami dráh nástroja na obrábanie prvého a posledného obrysového prvku.

Príklad

Obrázok vpravo hore: Ak nadefinujete konečný bod v šrafovanej oblasti, dôjde pri nábehu na prvý bod obrysu k poškodeniu obrysu.

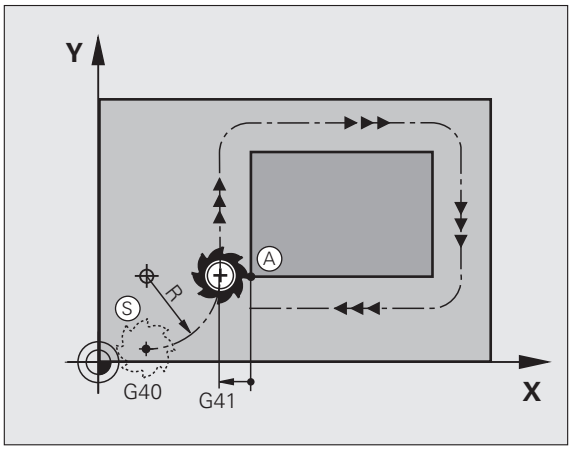






Tangenciálny nábeh a odchod

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



Začiatočný a konečný bod

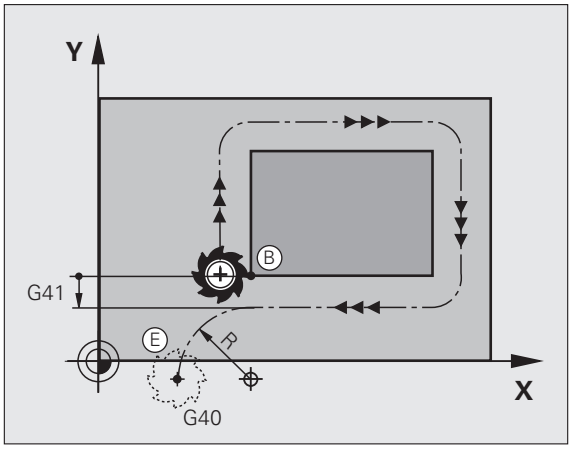
Začiatočný a konečný bod sa nachádza v blízkosti prvého, resp. posledného obrysového bodu mimo obrobku, a tieto body musíte naprogramovať bez korekcie polomeru.

Nábeh

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

Odsunutie

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



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

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

6.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice

Prehľad dráhových funkcií

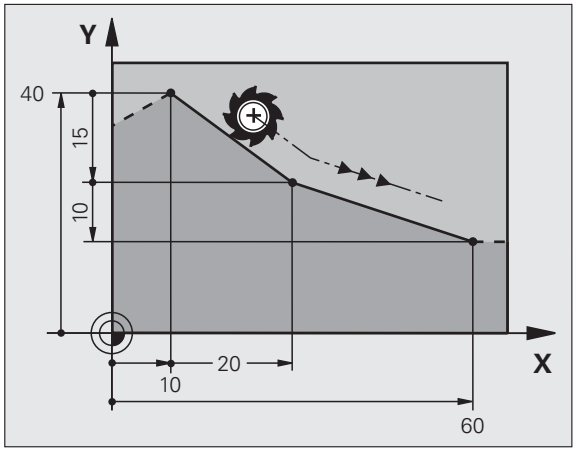
Funkcia	Tlačidlo dráhovej funkcie	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
Priamka **L** angl.: Line		Priamka	Súradnice koncového bodu priamky	Strana 221
Skosenie: **CHF** angl.: **CH**am**F**er		Skosenie medzi dvoma priamkami	DÍžka skosenia	Strana 222
Stred kruhu **CC**; angl.: Circle Center		Žiadne	Súradnice stredu kruhu, resp. pólu	Strana 224
Kruhový oblúk **C** angl.: **C**ircle		Kruhová dráha okolo stredu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblúka	Súradnice koncového bodu kruhu, smer otáčania	Strana 225
Kruhový oblúk **CR** angl.: **C**ircle by **R**adius		Kruhová dráha s určeným polomerom	Súradnice koncového bodu kruhu, polomer kruhu, smer otáčania	Strana 226
Kruhový oblúk **CT** angl.: **C**ircle **T**angential		Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu	Súradnice koncového bodu kruhu	Strana 228
Zaoblenia rohov **RND** angl.: **R**ou**ND**ing of Corner		Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu	Polomer rohov R	Strana 223

priamka s rýchloposuvom G00
Priamka s posuvom G01 F

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

G 1

- **Súradnice** koncového bodu priamok, v prípade potreby
- **Korekcia polomeru G41/G42/G40**
- **Posuv F**
- **Prídavná funkcia M**



Príklady blokov NC

```
N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3 *
N80 G91 X+20 Y-15  *
N90 G90 X+60 G91 Y-10 *
```

Prevzatie skutočnej polohy

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

- Nabehnite nástrojom v prevádzkovom režime Ručný režim do polohy, ktorá sa má prevziať
- Prepnite 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 **G01**, určíte prostredníctvom funkcie MOD (pozrite „Výber osi na generovanie bloku G01”, strana 597).

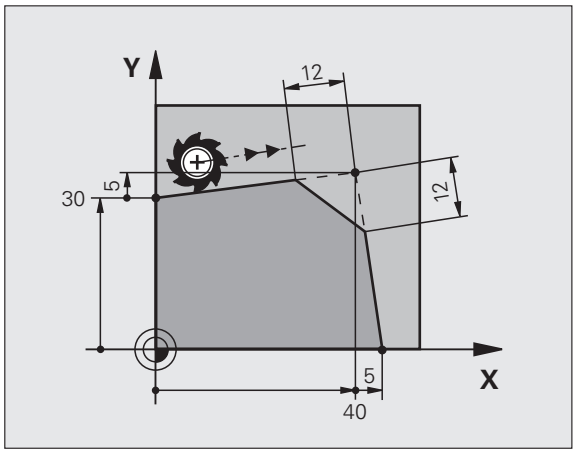
Vloženie skosenia medzi dve priamky

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

- V priamkových blokoch pred a za blokom **G24** naprogramujte vždy obidve súradnice roviny, v ktorej sa má skosenie vykonať
- Korekcia polomeru musí byť pred aj za blokom **G24** rovnaká
- Skosenie sa musí dať vykonať aktuálne používaným nástrojom

CHF

- **Úsek skosenia**: Dĺžka skosenia, v prípade potreby:
- **Posuv F** (je účinný len v bloku **G24**)



Príklady blokov NC

```
N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *
N80 X+40 G91 Y+5 *
N90 G24 R12 F250 *
N100 G91 X+5 G90 Y+0 *
```

Obrys sa nesmie začínať blokom **G24**.

Skosenie je možné vykonať len v rovine obrábania.

Do rohového bodu zrazeného pri skosení sa nenabieha.

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

Zaoblenia rohov G25

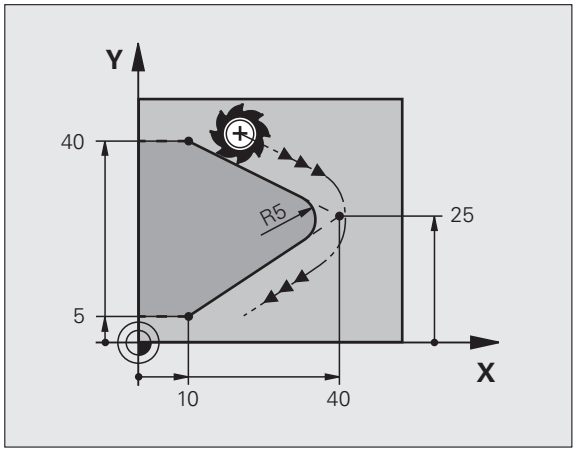
Funkcia **G25** zaobľuje rohy obrysu.

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.

G 25

- **Polomer zaoblenia**: Polomer kruhového oblúka, v prípade potreby:
- **Posuv F** (je účinný len v bloku **G25**)



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.

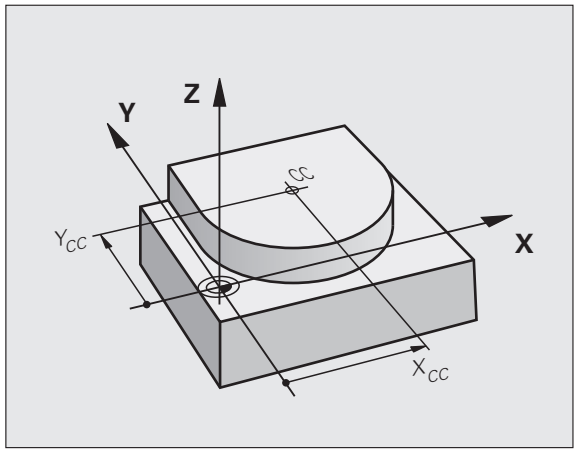
Posuv, ktorý bol naprogramovaný v bloku **G25**, je účinný len v tomto bloku **G25**. Potom je znovu účinný posuv, ktorý bol naprogramovaný pred blokom **G25**.

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

Stred kruhu I, J

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

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



I J

▶ Vložte súradnice pre stred kruhu, alebo
Ak chcete prevziať naposledy naprogramovanú polohu: Zadajte **G29**

Príklady blokov NC

```
N50 I+25 J+25 *
```

alebo

```
N10 G00 G40 X+25 Y+25 *
N20 G29 *
```

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.

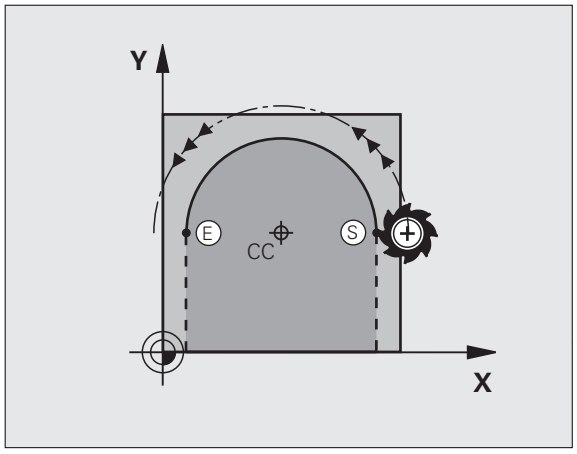
Pomocou CC označíte určitú polohu ako stred kruhu: Nástroj nenabieha do tejto polohy.

Stred kruhu je zároveň pólom pre polárne súradnice.

Ak chcete definovať rovnobežné osi ako pól, stlačte najskôr tlačidlo **I** (**J**) na klávesnici ASCII a následne oranžové tlačidlo príslušnej rovnobežnej osi.

Kruhová dráha C okolo stredu kruhu CC

Predtým, než naprogramujete kruhovú dráhu, musíte zadefinovať stred kruhu **I, J**. Začiatočným bodom kruhovej dráhy je posledná naprogramovaná poloha nástroja pred kruhovou dráhou.



Smer otáčania

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

▶ Nábeh nástroja na začiatočný bod kruhovej dráhy

I J

▶ **Vložte súradnice** stredu kruhu

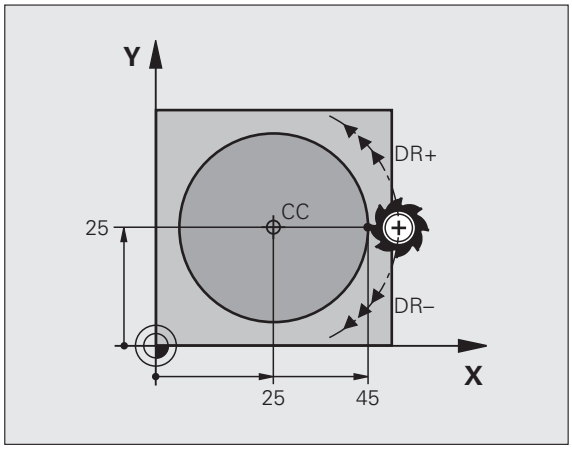
G 3

▶ **Vložte súradnice** koncového bodu kruhového oblúka, v prípade potreby:

▶ **Posuv F**

▶ **Prídavná funkcia M**

TNC vykonáva kruhové pohyby bežne v aktívnej rovine obrábania. Ak naprogramujete kruhy, ktoré neležia v aktívnej rovine obrábania, napr. **G2 Z... X...** pri osi nástroja Z a ak súčasne tieto pohyby rotujú, prebieha TNC po priestorovom kruhu, teda po kruhu v 3 osiach.



Príklady blokov NC

```
N50 I+25 J+25 *
N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3 *
N70 G03 X+45 Y+25 *
```

Plný kruh

Pre koncový bod naprogramujte rovnaké súradnice ako pre bod začiatočný.

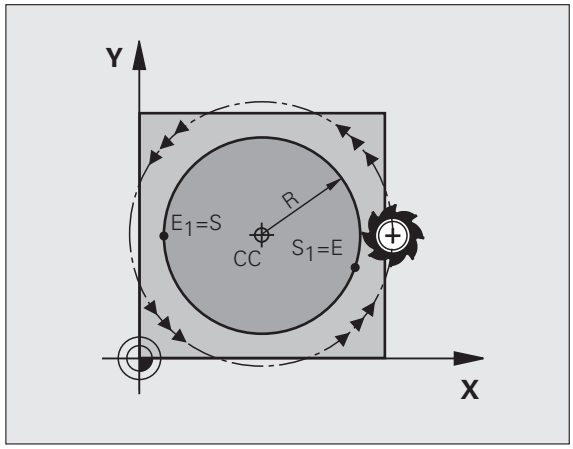
Začiatočný a koncový bod kruhového pohybu musia ležať na kruhovej dráhe.

Tolerancia zadania: až do 0,016 mm (voliteľná prostredníctvom MP7431).

Najmenší kruh, ktorý dokáže TNC opísať: 0,016 mm.

Kruhová dráha G02/G03/G05 s definovaným polomerom

Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe s polomerom R.



Smer otáčania

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

G 3

- **Súradnice** koncového bodu kruhového oblúka
- **Polomer R**
  Pozor: Znamienko určuje veľkosť kruhového oblúka!
- **Prídavná funkcia M**
- **Posuv F**

Plný kruh

Pre úplný kruh naprogramujte dva bloky kruhu za sebou:

Koncový bod prvého polkruhu je začiatočným bodom druhého polkruhu. Koncový bod druhého polkruhu je začiatočným bodom prvého polkruhu.

Stredový uhol CCA a polomer kruhového oblúka R

Začiatočný a koncový bod na obryse sa dajú vzájomne spojiť prostredníctvom štyroch rôznych kruhových oblúkov s rovnakým polomerom.

Menší kruhový oblúk: CCA<180°
Polomer má kladné znamienko R>0

Väčší kruhový oblúk: CCA>180°
Polomer má záporné znamienko R<0

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

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

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

Príklady blokov NC

```
N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 *
N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (OBLÚK 1)
```

alebo

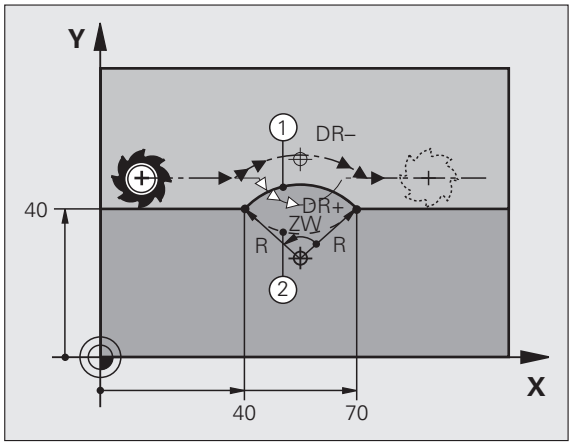
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (OBLÚK 2)
```

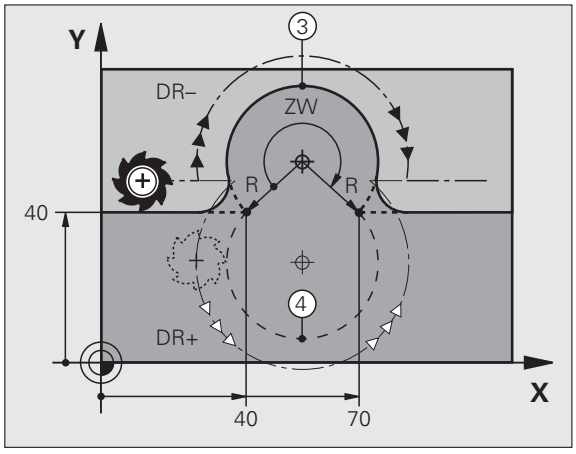
alebo

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

alebo

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





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 G06 s tangenciálnym napojením

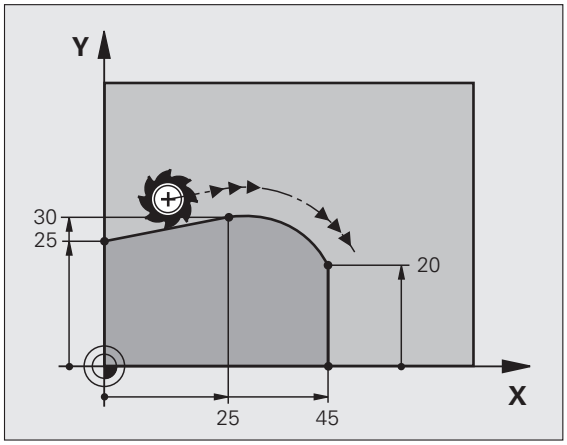
Nástroj sa posúva po kruhovom oblúku, ktorý sa tangenciálne napája na predtým naprogramovaný obrysový prvok.

Prechod je „tangenciálny“, ak na priesečníku obrysových prvkov nevzniká zlom alebo rohový bod, čiže obrysové prvky do seba prechádzajú plynulo.

Obrysový prvok, na ktorý sa kruhový oblúk tangenciálne napája, naprogramujte priamo pred blok **G06**. Na tento účel sú potrebné minimálne dva polohovacie bloky

G 6

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

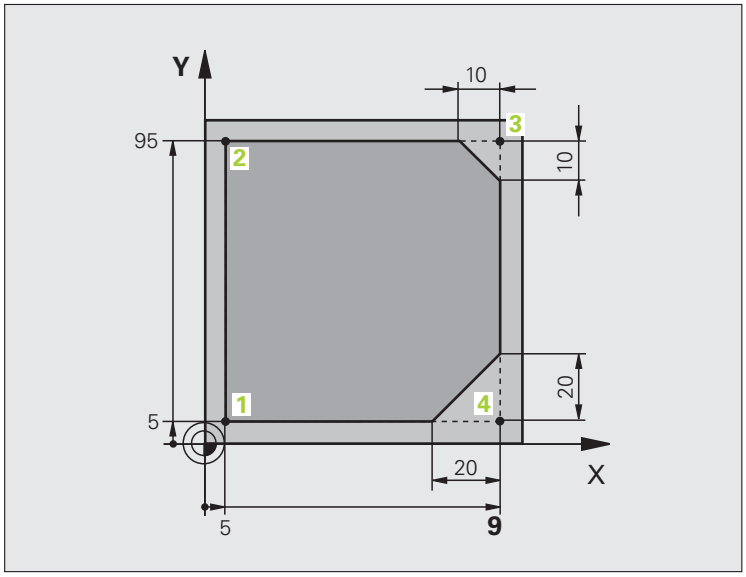


Príklady blokov NC

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3 *
N80 X+25 Y+30 *
N90 G06 X+45 Y+20 *
G01 Y+0 *
```

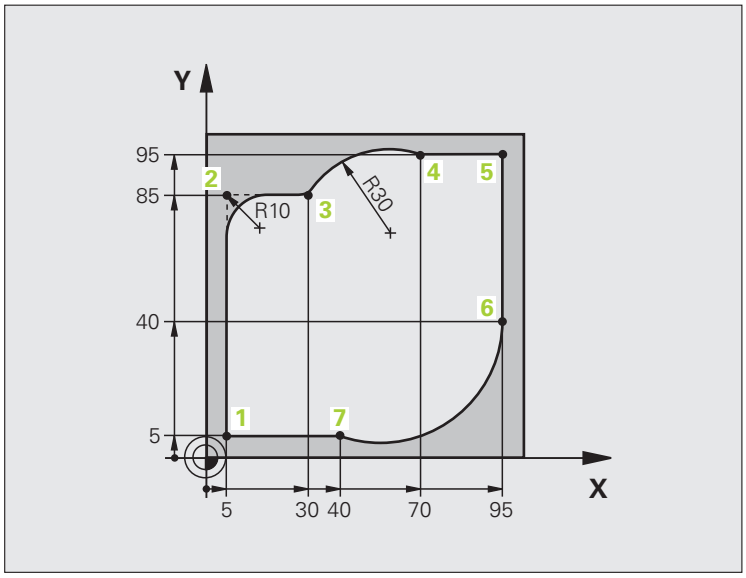
Blok **G06,** a predtým naprogramovaný prvok obrysu, by mal obsahovať obidve súradnice roviny, v ktorej má byť vykonaný kruhový oblúk!

Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky



%LINEÁR. G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definícia polotovaru pre grafickú simuláciu obrábania
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S4000 *	Vyvolanie nástroja s osou vretena a otáčkami vretena
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja po osi vretena rýchloposuvom
N60 X-10 Y-10 *	Predpolohovanie nástroja
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Nábeh do hĺbky obrábania posuvom F = 1 000 mm/min.
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Nábeh do bodu 1, aktivovanie korekcie polomeru G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangenciálny nábeh
N100 Y+95 *	Nábeh do bodu 2
N110 X+95 *	Bod 3: Prvá priamka pre roh 3
N120 G24 R10 *	Naprogramovanie skosenej hrany s dĺžkou 10 mm
N130 Y+5 *	Bod 4: Druhá priamka pre roh 3, prvá priamka pre roh 4
N140 G24 R20 *	Naprogramovanie skosenej hrany s dĺžkou 20 mm
N150 X+5 *	Nábeh do posledného bodu obrysu 1, druhá priamka pre roh 4
N160 G27 R5 F500 *	Tangenciálne odsunutie
N170 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Odsunutie nástroja v rovine obrábania, zrušenie korekcie polomeru
N180 G00 Z+250 M2 *	Odsunutie nástroja, koniec programu
N99999999 %LINEÁR. G71 *	

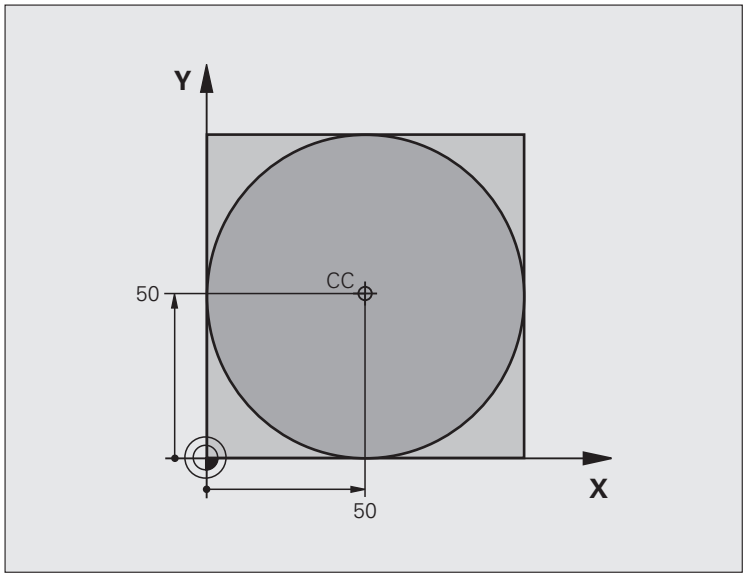
Príklad: kruhový pohyb kartézsky



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

N170 G01 X+5 *	Nábeh do posledného bodu obrysu 1
N180 G27 R5 F500 *	Odchod od obrysu po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením
N190 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Odsunutie nástroja v rovine obrábania, zrušenie korekcie polomeru
N200 G00 Z+250 M2 *	Vysunutie nástroja v osi nástroja, koniec programu
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

Príklad: Úplný kruh kartézsky



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definícia neobrobeného polotovaru
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S3150 *	Vyvolanie nástroja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N60 I+50 J+50 *	Definovanie stredu kruhu
N70 X-40 Y+50 *	Predpolohovanie nástroja
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Nábeh na hĺbku obrábania
N90 G41 X+0 Y+50 F300 *	Nábeh na začiatočný bod kruhu, korekcia polomeru G41
N100 G26 R5 F150 *	Tangenciálny nábeh
N110 G02 X+0 *	Nábeh do koncového bodu kruhu (= začiatočného bodu kruhu)
N120 G27 R5 F500 *	Tangenciálne odsunutie
N130 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Odsunutie nástroja v rovine obrábania, zrušenie korekcie polomeru
N140 G00 Z+250 M2 *	Vysunutie nástroja v osi nástroja, koniec programu
N99999999 %C-CC G71 *	

6.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice

Prehľad

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

Polárne súradnice využijete najmä pri:

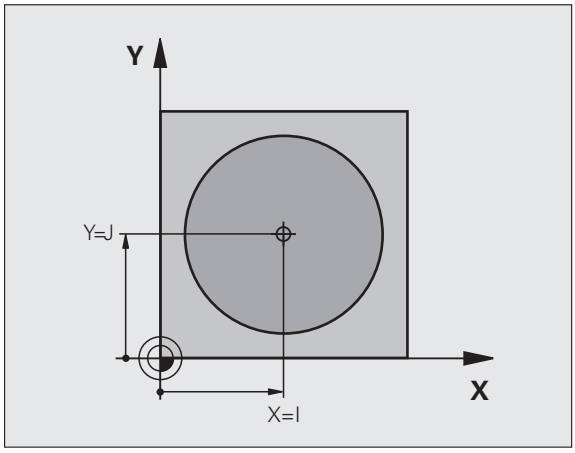
- polohách na kruhovom oblúku,
- výkresoch obrobku so zadaniami uhlov, napr. pri otvoroch na kružnici.

Prehľad dráhových funkcií s polárnymi súradnicami

Funkcia	Tlačidlo dráhovej funkcie	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
Priamka **G10, G11**	L + P	Priamka	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu priamky	Strana 234
Kruhový oblúk **G12, G13**	C + P	Kruhová dráha okolo stredu kruhu/pólu do koncového bodu kruhového oblúka	Polárny uhol koncového bodu kruhu	Strana 235
Kruhový oblúk **G15**	CR + P	Kruhová dráha zodpovedajúca aktívnemu smeru otáčania	Polárny uhol koncového bodu kruhu	Strana 235
Kruhový oblúk **G16**	CT + P	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci prvok obrysu	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu	Strana 236
Závitnica (Helix)	C + P	Preloženie kruhovej dráhy priamkou	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu, súradnice koncového bodu na osi nástroja	Strana 237

Počiatok polárnych súradníc: Pól I, J

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.



CC

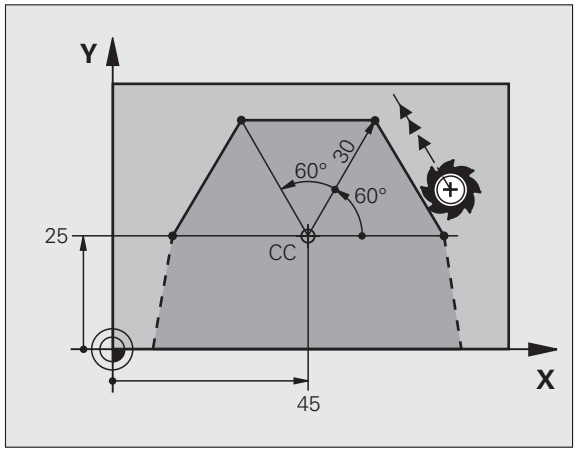
- **Súradnice**: Zadajte pravouhlé súradnice pólu alebo ak chcete prevziať naposledy naprogramovanú polohu: Zadajte **G29**. Pól definujte ešte predtým, ako naprogramujete polárne súradnice. Pól programujte len v pravouhlých súradniciach. Pól je účinný, až pokiaľ nezadáte nejaký nový pól.

Príklady blokov NC

```
N120 I+45 J+45 *
```

Priamka s rýchloposuvom G10
Priamka s posuvom G11 F

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



G 11

- **Polomer polárnych súradníc R**: Zadajte vzdialenosť koncového bodu priamky od pólu CC
- **Uhol polárnych súradníc H**: Uhlová poloha koncového bodu priamky medzi – 360° a + 360°

Znamienko **H** je definované vzťažnou osou uhla:

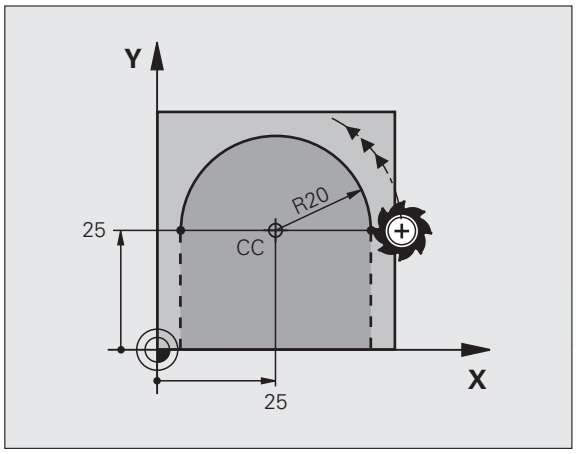
- Uhol medzi vzťažnou osou uhla a **R** proti smeru hodinových ručičiek: **H**>0
- Uhol medzi vzťažnou osou uhla a **R** v smere hodinových ručičiek: **H**<0

Príklady blokov NC

```
N120 I+45 J+45 *
N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 *
N140 H+60 *
N150 G91 H+60 *
N160 G90 H+180 *
```

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

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



Smer otáčania

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

G 13

- **Uhol polárnych súradníc H**: Uhlová poloha koncového bodu kruhovej dráhy medzi –99999,9999° a +99999,9999°
- **Smer otáčania DR**

Príklady blokov NC

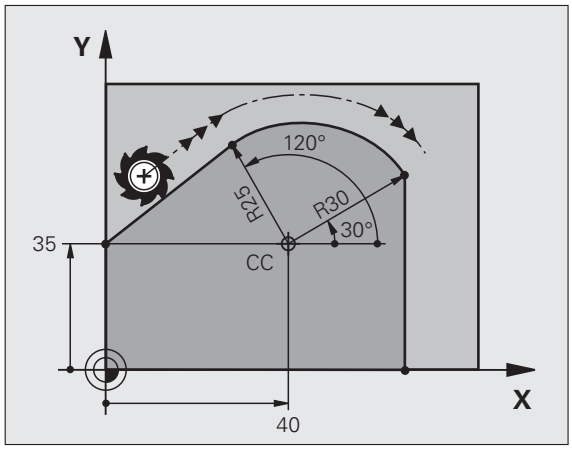
```
N180 I+25 J+25 *
N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 *
N200 G13 H+180 *
```

Kruhová dráha G16 s tangenciálnym napojením

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

G 16

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



Príklady blokov NC

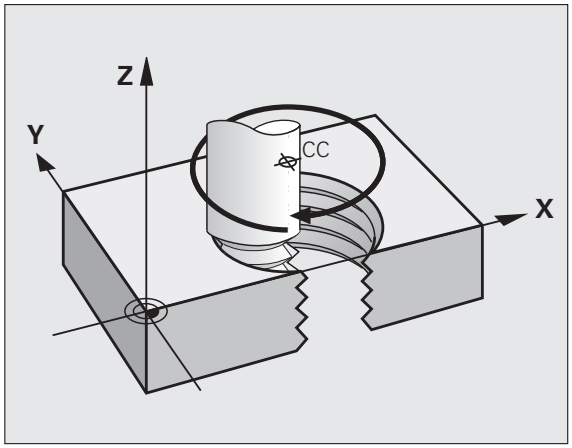
```
N120 I+40 J+35 *
N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 *
N140 G11 R+25 H+120 *
N150 G16 R+30 H+30 *
N160 G01 Y+0 *
```

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

- Vnútorné a vonkajšie závity s veľkými priemermi
- Mazacie drážky

Výpočet závitnice

Na programovanie potrebujete inkrementálne zadanie celkového uhla, pod ktorým sa nástroj po závitnici posúva a celkovú výšku závitnice.

Pre výpočet smeru frézovania zdola nahor platí:

Počet chodov n	Chody závitu + prebehnutie chodu na začiatku a konci závitu
Celková výška h	Stúpanie P x počet chodov n
Inkrementálny celkový uhol **H**	Počet chodov x 360° + uhol pre začiatok závitu + uhol pre prebehnutie chodu
Začiatočná súradnica Z	Stúpanie P x (chody závitu + prebehnutie chodu na začiatku závitu)

Tvar závitnice

Tabuľka zobrazuje vzťah medzi smerom obrábania, smerom otáčania a korekciou polomeru pre určité tvary dráh.

Vnútorný závit	Smer-obrábania	Smer otáčania	Korekcia-polomeru
pravotočivý	Z+	**G13**	**G41**
ľavotočivý	Z+	**G12**	**G42**
pravotočivý	Z–	**G12**	**G42**
ľavotočivý	Z–	**G13**	**G41**

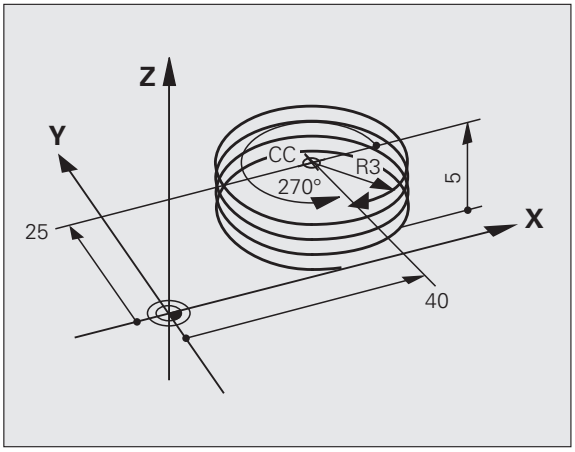
Vonkajší závit			
pravotočivý	Z+	**G13**	**G42**
ľavotočivý	Z+	**G12**	**G41**
pravotočivý	Z–	**G12**	**G41**
ľavotočivý	Z–	**G13**	**G42**

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

Pre celkový uhol **G91 H** môžete zadať hodnotu v rozsahu od -99 999,9999° do +99 999,9999°.

G 12

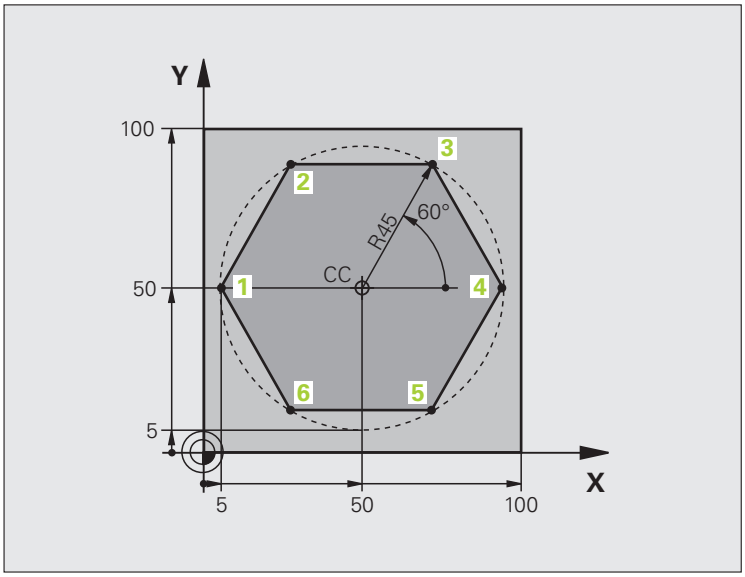
- **Uhol polárnych súradníc**: Celkový uhol, po ktorom sa nástroj posúva po závitnici, zadajte inkrementálny. **Po zadaní uhla vyberte os nástroja niektorým z tlačidiel pre voľbu osí.**
- **Súradnice** pre výšku závitnice zadajte inkrementálnu
- **Korekciu polomeru** zadajte podľa tabuľky



Príklady NC-blokov: Závit M6 x 1 mm so 4 chodmi

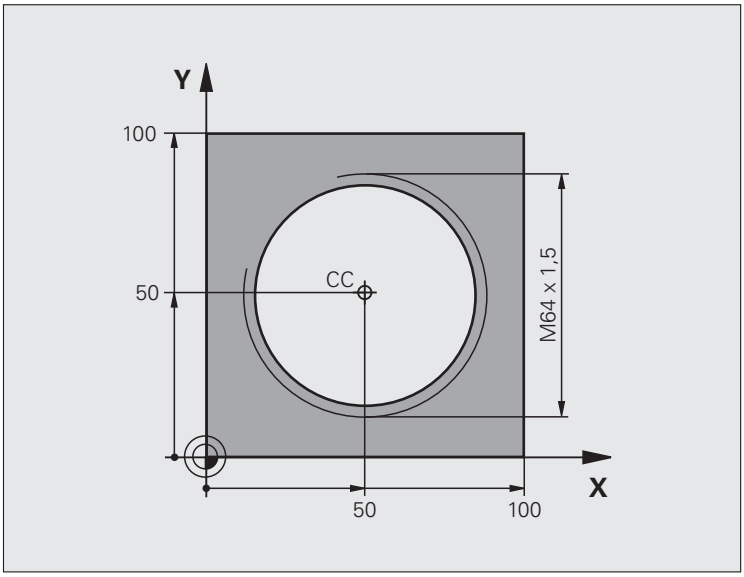
```
N120 I+40 J+25 *
N130 G01 Z+0 F100 M3 *
N140 G11 G41 R+3 H+270 *
N150 G12 G91 H-1440 Z+5 *
```

Príklad: Priamkový pohyb polárny

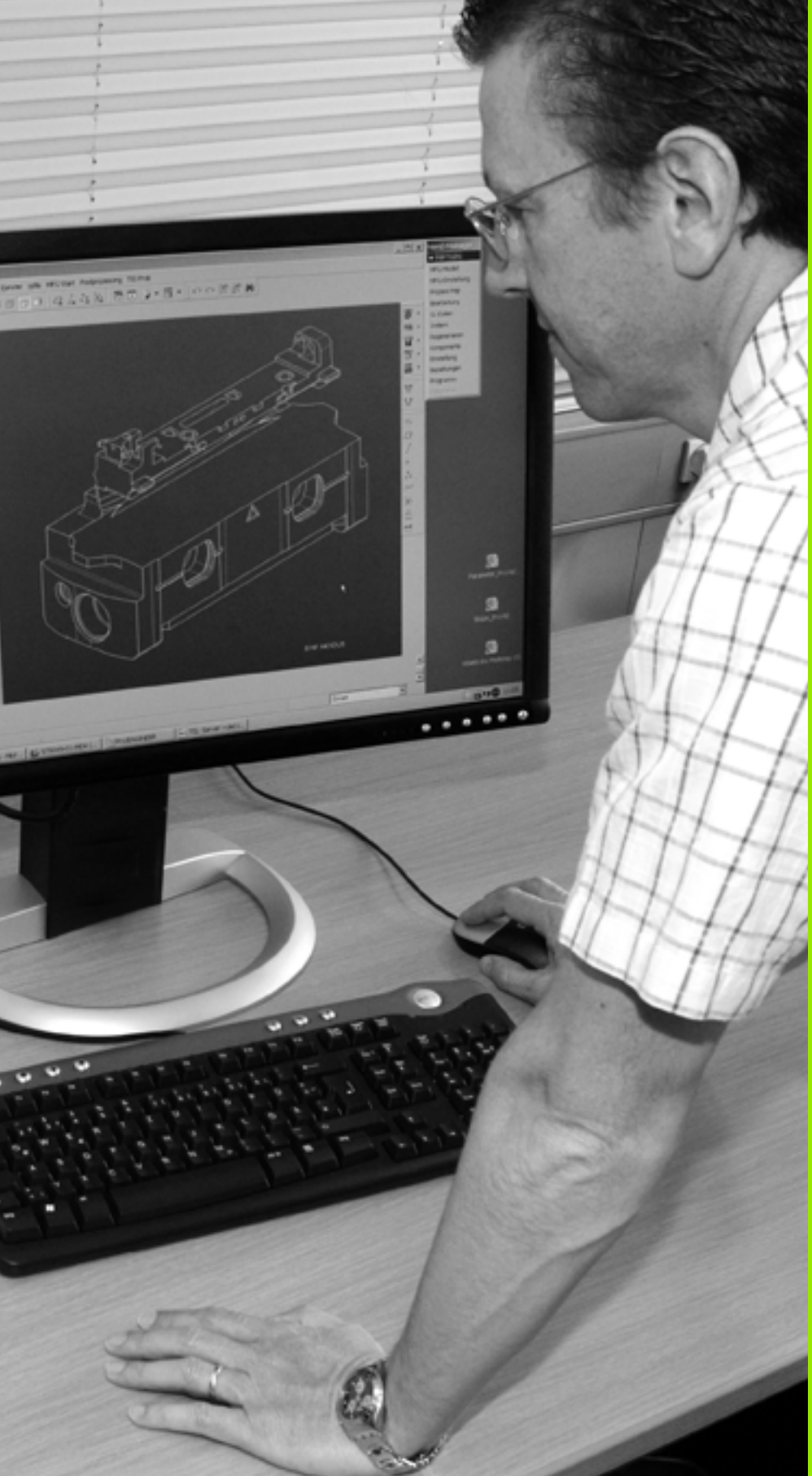


%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definícia neobrobeného polotovaru
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S4000 *	Vyvolanie nástroja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Definícia vzťažného bodu polárnych súradníc
N60 I+50 J+50 *	Odsunutie nástroja
N70 G10 R+60 H+180 *	Predpolohovanie nástroja
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Nábeh na hĺbku obrábania
N90 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Nábeh na obrys v bode 1
N100 G26 R5 *	Nábeh na obrys v bode 1
N110 H+120 *	Nábeh do bodu 2
N120 H+60 *	Nábeh do bodu 3
N130 H+0 *	Nábeh do bodu 4
N140 H-60 *	Nábeh do bodu 5
N150 H-120 *	Nábeh do bodu 6
N160 H+180 *	Nábeh do bodu 1
N170 G27 R5 F500 *	Tangenciálne odsunutie
N180 G40 R+60 H+180 F1000 *	Odsunutie nástroja v rovine obrábania, zrušenie korekcie polomeru
N190 G00 Z+250 M2 *	Vysunutie nástroja v osi vretena, koniec programu
N99999999 %LINEARPO G71 *	

Príklad: Helix



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definícia neobrobeného polotovaru
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S1400 *	Vyvolanie nástroja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N60 X+50 Y+50 *	Predpolohovanie nástroja
N70 G29 *	Prevziať poslednú naprogramovanú polohu ako pól
N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Nábeh na hĺbku obrábania
N90 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Nábeh do prvého bodu obrysu
N100 G26 R2 *	Napojenie
N110 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Pojazd po závitnici
N120 G27 R2 F500 *	Tangenciálne odsunutie
N170 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Odsunutie nástroja, koniec programu
N180 G00 Z+250 M2 *	



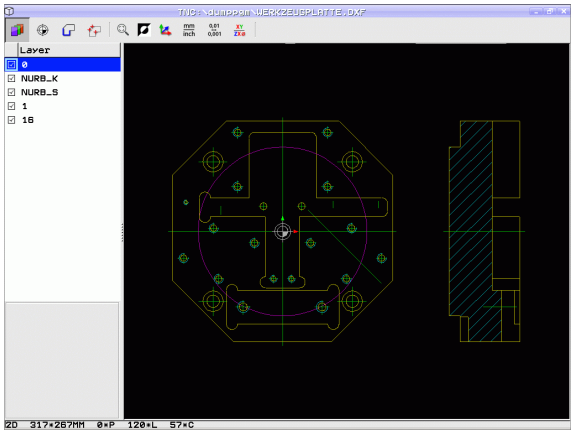
7

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 dialógové nekódované programy, resp. ako súbory bodov. Programy v popisnom dialógu získané pri výbere obrysu môžete 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 štandardne obrysové programy s príponou súboru **.H** a súbory bodov s príponou **.PNT**. Ak spracúvate súbory DXF v prevádzkovom režime smarT.NC, vytvára TNC štandardne obrysové programy s príponou súboru **.HC** a súbory bodov s príponou **.HP**. V dialógovom okne na uloženie si však môžete vybrať ľubovoľný typ súboru. Okrem toho môžete vybraný obrys, resp. vybrané polohy obrábania uložiť aj do schránky TNC na ich následné priame vloženie do programu NC.

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 113).

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 potvrďte tlačidlom ENT: TNC spustí prevodník DXF a zobrazí obsah súboru DXF na obrazovke. V ľavom okne zobrazuje TNC tzv. vrstvy (úrovne), v pravom okne nákres

Práca s prevodníkom DXF

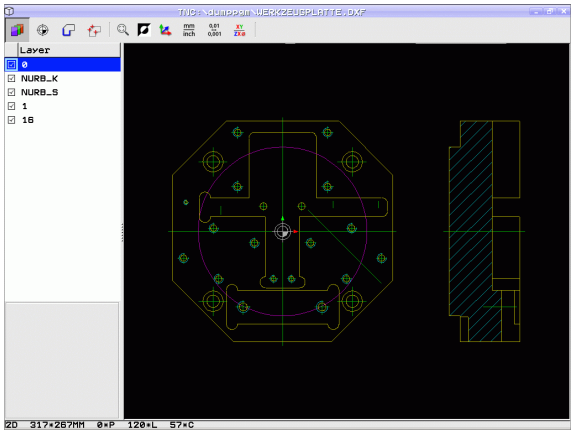


Na ovládanie prevodníka DXF budete bezpodmienečne potrebovať myš. Všetky prevádzkové režimy a funkcie, ako aj výber obrysov a polôh obrábania sú možné výlučne pomocou myši.

Prevodník DXF beží ako samostatná aplikácia na 3. pracovnej ploche TNC. Prepínacím tlačidlom obrazovky môžete preto ľubovoľne prepínať medzi prevádzkovými režimami stroja, prevádzkovými režimami na programovanie a prevodníkom DXF. Je to mimoriadne praktické pri vkladaní obrysov alebo polôh obrábania pomocou schránky do dialógového nekódovaného programu.

Základné nastavenia

Na výber nižšie uvedených základných nastavení použite ikony na lište v záhlaví. Niektoré ikony zobrazuje TNC len v istých režimoch.



Nastavenie	Ikona
Nastavenie priblíženia na maximálne zobrazenie	
Prepínanie farebnej schémy (zmena farby pozadia)	
Prepínanie medzi režimom 2D a 3D. Pri aktívnom režime 3D môžete pravým tlačidlom myši otáčať a naklápať náhľad	
Nastavenie mernej jednotky mm alebo palec pre súbor DXF. V tejto mernej jednotke vygeneruje TNC aj obrysový program, resp. polohy obrábania	
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)	
Režim Prevzatie obrysu, nastavenie tolerancie: Tolerancia definuje prípustnú vzájomnú vzdialenosť susedných prvkov obrysu. Pomocou tolerancie môžete vyrovnávať nepresnosti, ktoré vznikli pri vytváraní nákresu. Základné nastavenie závisí od rozsahu celého súboru DXF	
Režim Prevzatie bodu pri kruhoch a kruhových výrezoch: Režim definuje, či má TNC prevziať pri výbere polôh obrábania po kliknutí myšou priamo stredový bod kruhu (VYP.), alebo či má najskôr zobraziť dodatočné body kruhu ■ VYP. Nezobraziť **dodatočné body kruhu**, prevziať priamo stredový bod kruhu, ak kliknete na kruh alebo kruhový výrez ■ ZAP. Zobraziť **dodatočné body kruhu**, prevziať požadovaný bod kruhu po opakovanom kliknutí	
Režim Prevzatie bodu: Definovanie, či má TNC pri výbere polôh obrábania zobraziť dráhu posuvu nástroja alebo nie.	

Nezabudnite, že musíte nastaviť správne merné jednotky, pretože súbor DXF neobsahuje o tejto vlastnosti žiadne informácie.

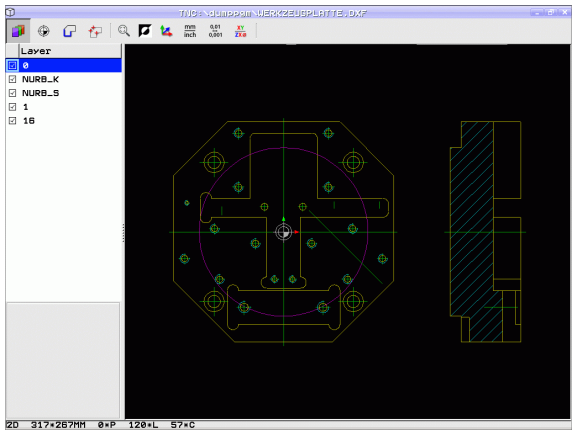
Ak chcete vytvoriť programy pre staršie typy riadiacich systémov TNC, musíte rozlíšenie obmedziť na 3 desatinné miesta. Navyše musíte odstrániť komentáre, ktoré do obrysového programu vložil prevodník DXF.

TNC zobrazí aktívne základné nastavenia v spodnom riadku na obrazovke.

Nastavenie vrstvy

Súbory DXF spravidla obsahujú niekoľko vrstiev (úrovní), pomocou ktorých môže konštruktér organizovať svoj nákres. 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.

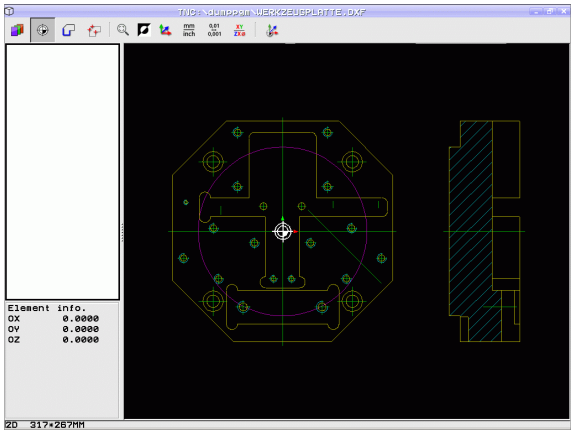
Obrys môžete vybrať aj vtedy, ak ho konštruktér uložil v rôznych vrstvách.



- 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 plôšku (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.



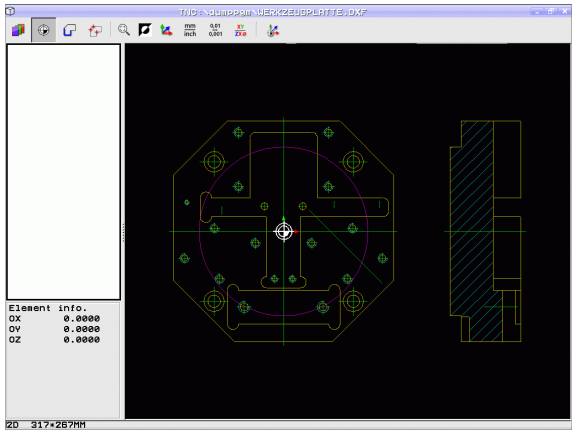
TNC vypočíta priesečník dvoch prvkov aj vtedy, ak sa tento bod nachádza v predĺžení niektorého z daných prvkov.

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 dolu, ako ďaleko sa nachádza vami vybraný vzťažný bod od nulového bodu výkresu.



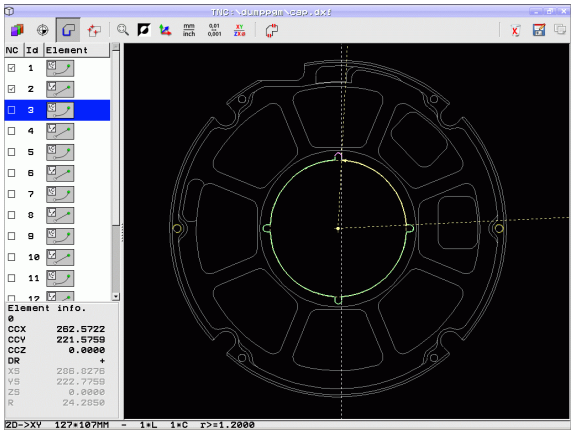
Zvolenie a uloženie obrysu

Na výber obrysu musíte použiť dotykovú plôšku (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)



- 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 opätovne kliknete na daný prvok v pravom okne, pričom však musíte súčasne podržať stlačený kláves CTRL. Kliknutím na symbol koša môžete zrušiť označenie všetkých vybraných prvkov

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.



- Vybrané obrysové prvky uložte do schránky TNC, aby ste ich následne mohli vložiť do dialógového nekódovaného programu, alebo



- Uložte vybrané obrysové prvky do dialógového nekódovaného programu: TNC zobrazí prekrývacie okno, v ktorom môžete vložiť cieľový adresár a ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Ak názov súboru DXF obsahuje prehlásky alebo medzery, nahradí TNC tieto znaky podčiarkovníkom. Alternatívne môžete vybrať aj typ súboru: dialógový nekódovaný program (**.H**) alebo popis obrysu (**.HC**)



- Potvrďte vstup: TNC uloží obrysový program do vybraného adresára



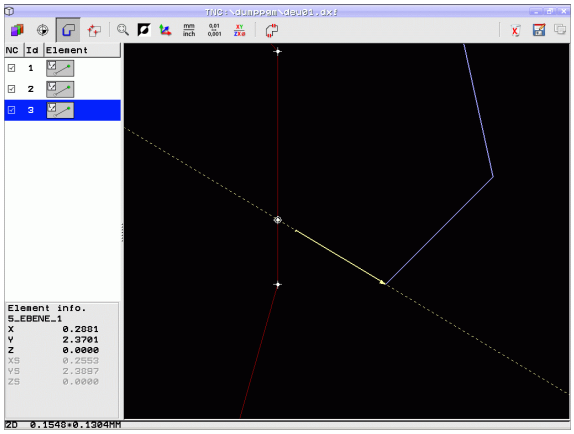
- Ak chcete vybrať ďalšie obrysy: Stlačte ikonu na zrušenie označenia vybraných prvkov a vyberte nasledujúci obrys podľa predchádzajúceho popisu

TNC vyexportuje definíciu polovýrobku (**BLK FORM**) do obrysového programu. Prvá definícia obsahuje rozmery celého súboru DXF, druhá, a tým – 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:

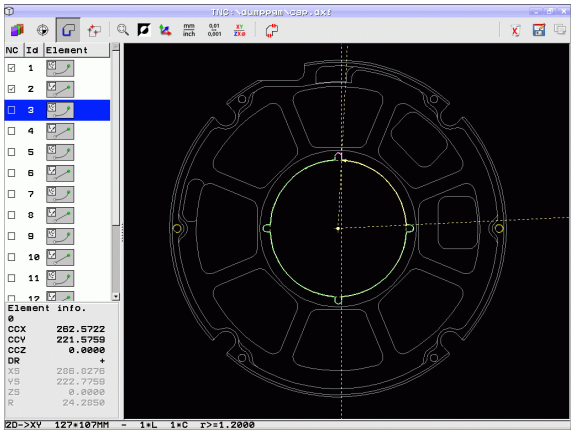
- Je vybratý prvok obrysu spojený tupým spôsobom, teda je vyznačený modrou farbou
- Kliknite na prvok obrysu, ktorý chcete rozdeliť: TNC zobrazí priesečník hviezdičkou s kruhom a koncové body, ktoré sa dajú vybrať jednoduchou hviezdičkou
- Pri stlačenom klávese CTRL kliknite na priesečník: TNC rozdelí 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 predlžovaný/skracovaný prvok obrysu priamka, TNC ju predĺži/skráti lineárne. Ak je predlžovaný/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.



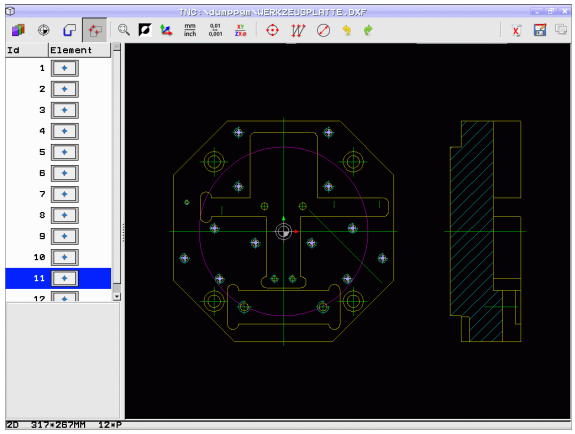
- Priamka
  Koncový bod priamok a dodatočne sivou farbou zobrazený počiatočný bod priamok
- Kruh, kruhový výrez
  Stred kruhu, koncový bod kruhu a smer otáčania. Dodatočne sivou farbou zobrazený počiatočný bod a polomer kruhu

Vybrať a uložiť polohy obrábania

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

Aby sa vybrané polohy nachádzali v tesnej blízkosti, použite funkciu na zväčšenie.

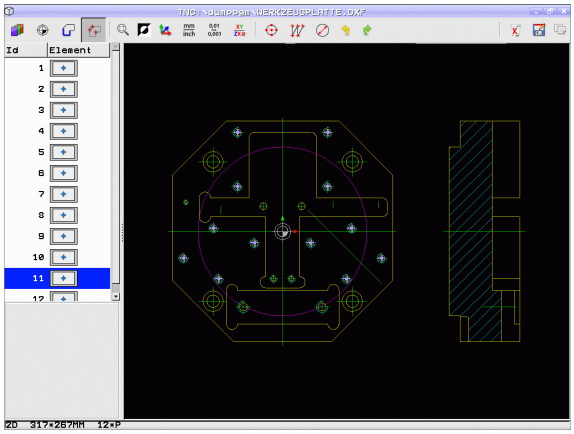
Príp. zvoľte základné nastavenie tak, aby TNC zobrazovalo dráhy nástroja (pozrite „Základné nastavenia” na strane 244).



Na voľbu polôh obrábania sú k dispozícii tri možnosti:

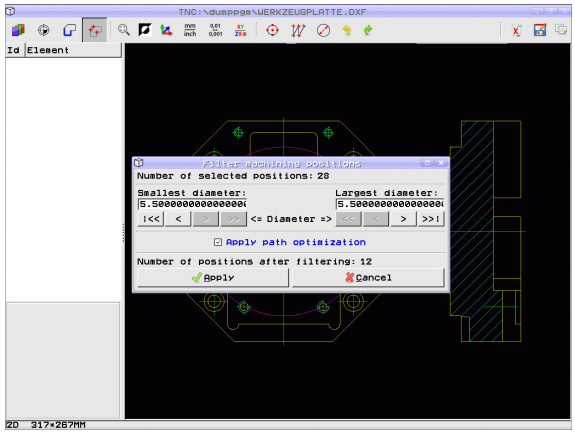
- Jednotlivý výber:
  Požadovanú polohu obrábania vyberiete pomocou jednotlivých kliknutí myšou (pozrite „Jednotlivý výber” na strane 252)
- Rýchla voľba pre polohy vŕtania prostredníctvom oblasti myši:
  Prostredníctvom natiahnutia oblasti pomocou myši vyberiete všetky vŕtacie polohy v nej obsiahnuté (pozrite „Rýchla voľba polôh vŕtania prostredníctvom oblasti myši” na strane 253)
- 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 „Rýchla voľba polôh vŕtania pomocou zadania priemeru” na strane 254)

Jednotlivý výber



- 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)
- Vybrané polohy obrábania uložte do schránky TNC, aby ste ich následne mohli vložiť ako polohovací blok s vyvolaním cyklu do dialógového nekódovaného programu, alebo
- Uložte vybrané polohy obrábania do súboru bodov: TNC zobrazí prekrývacie okno, v ktorom môžete vložiť cieľový adresár a ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Ak obsahuje názov súboru DXF prehlásky alebo medzery, nahradí TNC tieto znaky podčiarkovníkom. Alternatívne môžete vybrať aj typ súboru: tabuľka bodov (**.PNT**), tabuľka generátora vzorov (**.HP**) alebo dialógový nekódovaný program (**.H**). Po uložení polôh obrábania do dialógového nekódovaného programu vytvorí TNC pre každú polohu obrábania samostatný lineárny blok s vyvolaním cyklu (**L X ... Y ... M99**). Tento program môžete preniesť aj do starých riadiacich systémov TNC a spracovať ich v nich.
- Potvrdenie vstupu: TNC uloží obrysový program do adresára, v ktorom je takisto uložený aj súbor DXF
- Ak chcete vybrať ďalšie polohy obrábania, ktoré chcete uložiť do iného súboru: Stlačte ikonu na zrušenie vybraných prvkov a vykonajte výber podľa predchádzajúceho popisu

Rýchla voľba polôh vŕtania prostredníctvom oblasti myši





- 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 filtrov” na strane 255) a potvrďte 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



- Vybrané polohy obrábania uložte do schránky TNC, aby ste ich následne mohli vložiť ako polohovací blok s vyvolaním cyklu do dialógového nekódovaného programu, alebo



- Uložte vybrané polohy obrábania do súboru bodov: TNC zobrazí prekrývacie okno, v ktorom môžete vložiť cieľový adresár a ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Ak obsahuje názov súboru DXF prehlásky alebo medzery, nahradí TNC tieto znaky podčiarkovníkom. Alternatívne môžete vybrať aj typ súboru: tabuľka bodov (**.PNT**), tabuľka generátora vzorov (**.HP**) alebo dialógový nekódovaný program (**.H**). Po uložení polôh obrábania do dialógového nekódovaného programu vytvorí TNC pre každú polohu obrábania samostatný lineárny blok s vyvolaním cyklu (**L X ... Y ... M99**). Tento program môžete preniesť aj do starých riadiacich systémov TNC a spracovať ich v nich.

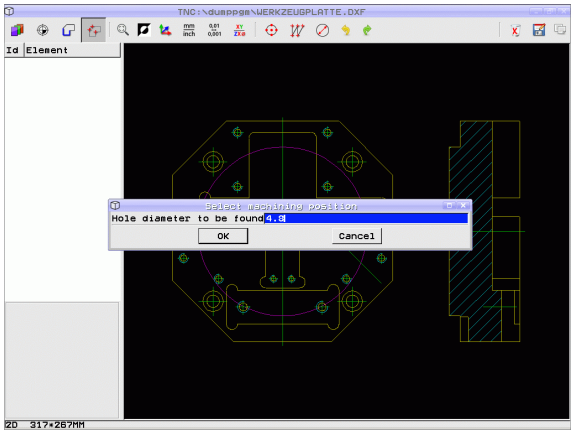
ENT

- Potvrdenie vstupu: TNC uloží obrysový program do adresára, v ktorom je takisto uložený aj súbor DXF



- Ak chcete vybrať ďalšie polohy obrábania, ktoré chcete uložiť do iného súboru: Stlačte ikonu na zrušenie vybraných prvkov a vykonajte výber podľa predchádzajúceho popisu

Rýchla voľba polôh vŕtania pomocou zadania priemeru





- Aktivovanie režimu na výber polohy obrábania: TNC vypne vrstvu zobrazenú v ľavom okne a pravé okno je aktivované na výber polohy



- Otvorte Dialóg pre zadanie priemeru: TNC zobrazí prekrývacie okno, v ktorom môžete zadať ľubovoľný priemer.
- Vložte požadovaný priemer a potvrďte 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 filtrov” na strane 255) a potvrďte 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



- Vybrané polohy obrábania uložte do schránky TNC, aby ste ich následne mohli vložiť ako polohovací blok s vyvolaním cyklu do dialógového nekódovaného programu, alebo



- Uložte vybrané polohy obrábania do súboru bodov: TNC zobrazí prekrývacie okno, v ktorom môžete vložiť cieľový adresár a ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Ak obsahuje názov súboru DXF prehlásky alebo medzery, nahradí TNC tieto znaky podčiarkovníkom. Alternatívne môžete vybrať aj typ súboru: tabuľka bodov (**.PNT**), tabuľka generátora vzorov (**.HP**) alebo dialógový nekódovaný program (**.H**). Po uložení polôh obrábania do dialógového nekódovaného programu vytvorí TNC pre každú polohu obrábania samostatný lineárny blok s vyvolaním cyklu (**L X ... Y ... M99**). Tento program môžete preniesť aj do starých riadiacich systémov TNC a spracovať ich v nich.

ENT

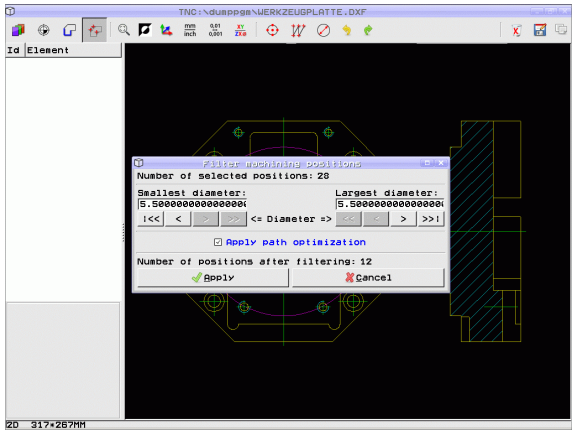
- Potvrdenie vstupu: TNC uloží obrysový program do adresára, v ktorom je takisto uložený aj súbor DXF



- Ak chcete vybrať ďalšie polohy obrábania, ktoré chcete uložiť do iného súboru: Stlačte ikonu na zrušenie vybraných prvkov a vykonajte výber podľa predchádzajúceho popisu

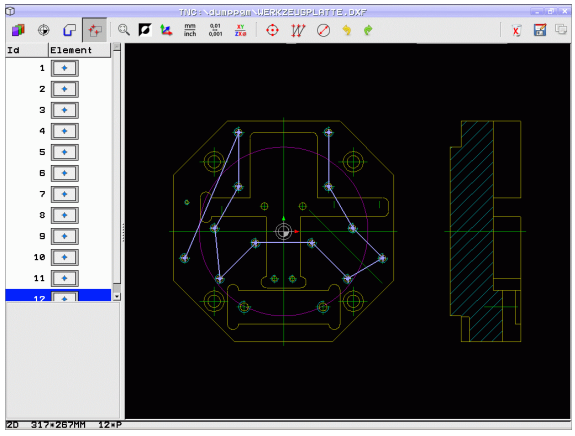
Nastavenia filtrov

Po označení polôh vŕtania pomocou rýchlej voľby zobrazí TNC prekrývacie 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:

Nastavenia filtrov najmenších priemerov	Ikona
Zobraziť najmenší nájdený priemer (základné nastavenie)	I<<
Zobrazenie najbližšieho nájdeného menšieho priemeru	<
Zobrazenie najbližšieho nájdeného väčšieho priemeru	>
Zobraziť najväčší nájdený priemer TNC nastaví filter pre najmenší priemer na hodnotu, ktorá je nastavená na najväčší priemer	>>

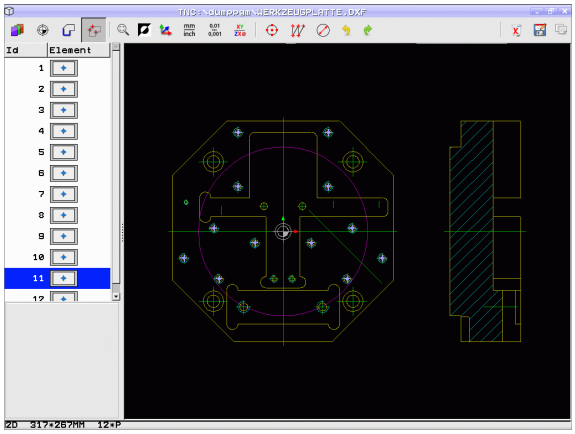


Nastavenia filtrov najväčších priemerov	Ikona
Zobraziť najmenší nájdený priemer TNC nastaví filter pre najväčší priemer na hodnotu, ktorá je nastavená na najmenší priemer	<<
Zobrazenie najbližšieho nájdeného menšieho priemeru	<
Zobrazenie najbližšieho nájdeného väčšieho priemeru	>
Zobraziť najväčší nájdený priemer (základné nastavenie)	>>I

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 pomocou ikony Zobraziť dráhu nástroja (pozrite „Základné nastavenia” na strane 244).

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 akcie, ktoré ste vykonali v režime na výber polôh obrábania. Na tento účel máte k dispozícii nasledujúce ikony:

Funkcia	Ikona
Vrátiť poslednú vykonanú akciu	
Opakovať poslednú vykonanú akciu	

Funkcie myši

Na zväčšenie a zmenšenie môžete použiť myš nasledovne:

- Určenie oblasti zväčšenia ťahaním myši pri stlačenom ľavom tlačidle myši
- Ak použijete myš s kolieskom, môžete otáčaním kolieska zväčšovať a zmenšovať. Stred zväčšenia leží na mieste, na ktorom sa práve nachádza ukazovateľ myši.
- Jednoduchým kliknutím na ikonu Lupa alebo dvojitým kliknutím na pravé tlačidlo myši dosiahnete návrat do základného zobrazenia

Aktuálny náhľad môžete posúvať pri stlačenom prostrednom tlačidle myši.

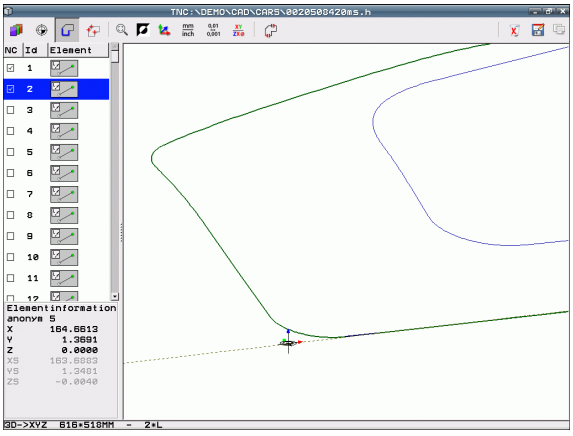
Pri aktívnom režime 3D môžete pri stlačenom pravom tlačidle myši otáčať a naklápať náhľad.

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 trojrozmerne.

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 ZVOLIŤ 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 potvrďte tlačidlom ENT: TNC otvorí súbor popisného dialógu a graficky zobrazí obrysové prvky

Definujte vzťažný bod, zvoľte obrysy a uložte

Nastavenie vzťažného bodu a výber obrysov sú identické ako pri preberaní údajov zo súboru DXF:

- Pozrite „Definovanie vzťažného bodu”, strana 246
- Pozrite „Zvolenie a uloženie obrysu”, strana 248

Na výber obrysov je okrem toho dostupná špeciálna funkcia: V režime Vrstva zobrazuje TNC názvy obrysov, ak program obsahuje vhodne naformátovaný bod členenia.

Po dvojitom 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

7.3 Otvoriť údaje 3D-CAD (softvérová možnosť)

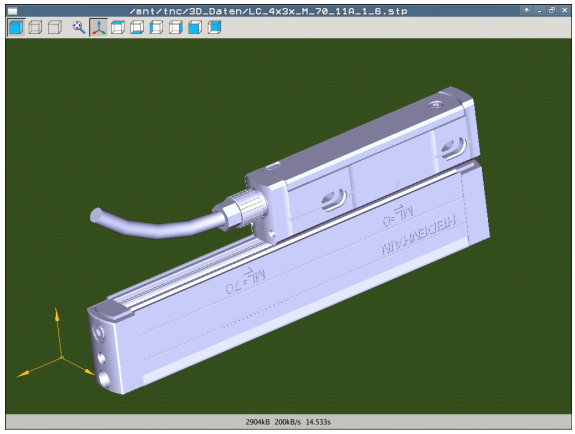
Použitie

Nová funkcia umožňuje otváranie štandardizovaných dátových formátov 3D-CAD priamo na TNC. Pritom nie je podstatné, či sa súbor nachádza na pevnom disku iTNC alebo na pripojenej jednotke.

Na výber použite jednoducho správu súborov TNC rovnako ako pri výbere NC programov alebo iných súborov. Takto máte k dispozícii rýchly a jednoduchý spôsob na kontrolu nejasností v 3D modeli. .

TNC podporuje momentálne nasledujúce formáty súborov:

- súbory Step (prípona súboru **STP**)
- súbory Iges (prípona súboru **IGS** alebo **IGES**)



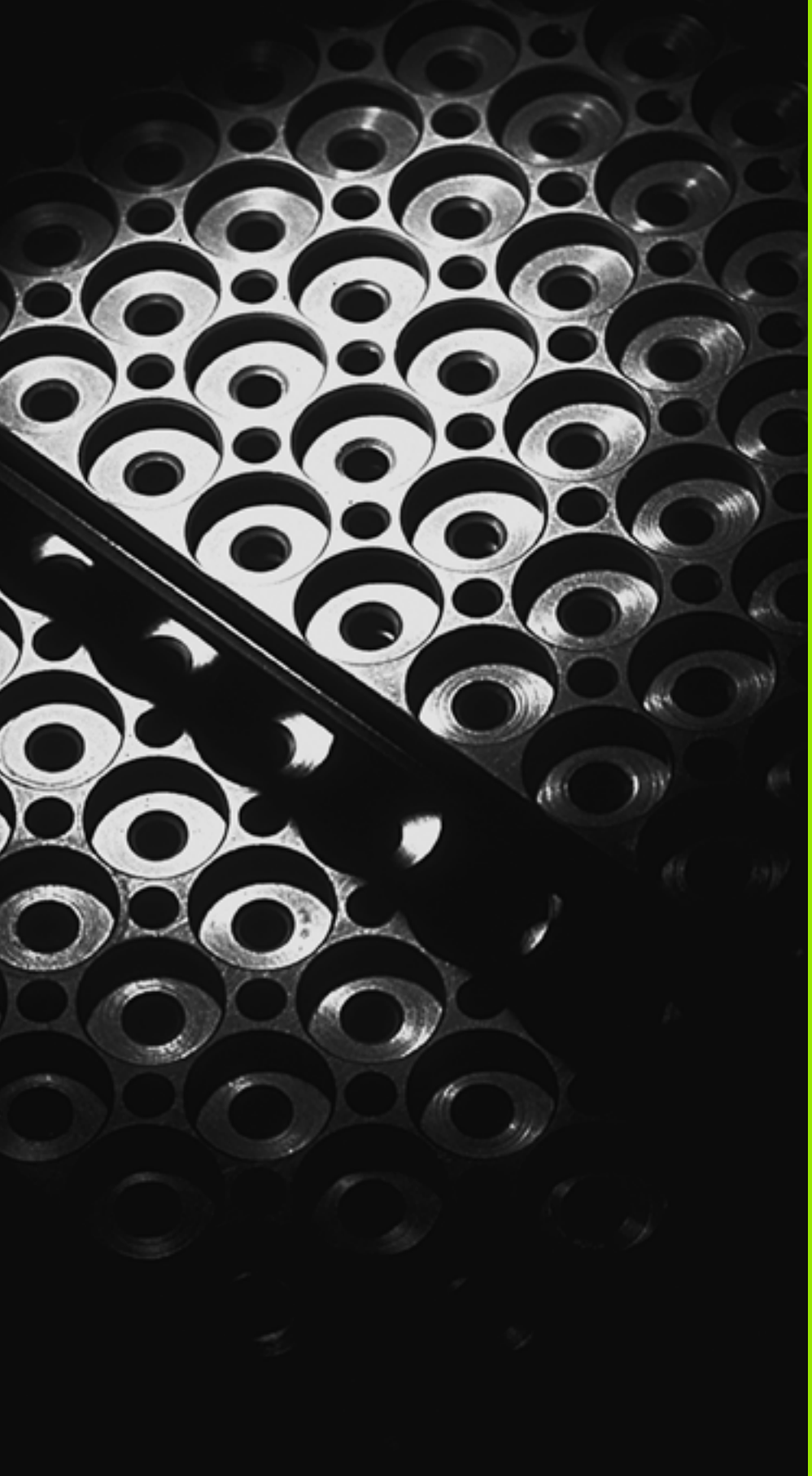
Ovládanie aplikácie CAD-Viewer

Funkcia	Ikona
Zobraziť tieňovaný model.	
Zobraziť drôtený model	
Zobraziť drôtený model bez neviditeľných hrán	
Upraviť veľkosť zobrazenia podľa veľkosti obrazovky	
Vybrať štandardný 3D pohľad	
Vybrať pôdorys	
Vybrať pohľad zdola	
Vybrať pohľad zľava	
Vybrať pohľad sprava	
Vybrať pohľad spredu	
Vybrať pohľad zozadu	

Funkcie myši

K dispozícii máte nasledujúce funkcie na ovládanie myši:

- Na otočenie zobrazovaného modelu v trojrozmernom priestore: Držte pravé tlačidlo na myši stlačené a pohybujte myšou. Po uvoľnení pravého tlačidla na myši orientuje TNC model 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 stlačenom 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



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 **G98 L**, 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 alebo zadaním **G98**. Počet vložených mien návestí je obmedzený len internou pamäťou.



Ak vložíte jedno číslo návestia, resp. meno návestia viackrát, vypíše TNC pri ukončení bloku **G98** chybové hlásenie. Pri veľmi dlhých programoch môžete pomocou MP7229 obmedziť kontrolu na vložiteľný počet blokov.

Label 0 (**G98 L0**) označuje koniec podprogramu a smie sa preto použiť ľubovoľne často.

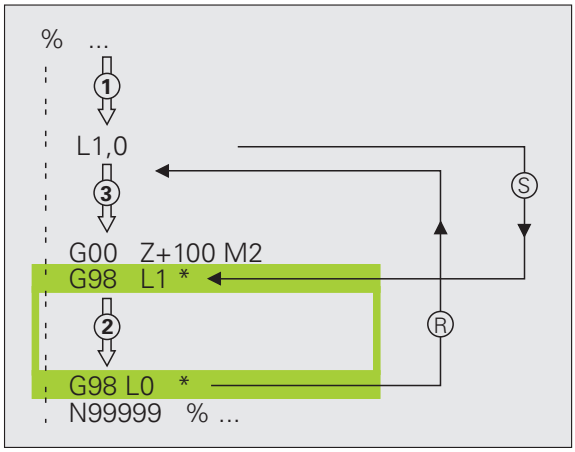
8.2 Podprogramy

Spôsob vykonávania

1 TNC vykonáva obrábací program až po vyvolanie podprogramu **Ln,0**

2 Od tohto miesta vykonáva TNC vyvolaný podprogram až do konca podprogramu **G98 L0**

3 Následne pokračuje TNC vo vykonávaní obrábacieho programu blokom, ktorý nasleduje za vyvolaním podprogramu **Ln,0**



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

LBL SET

- 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

LBL CALL

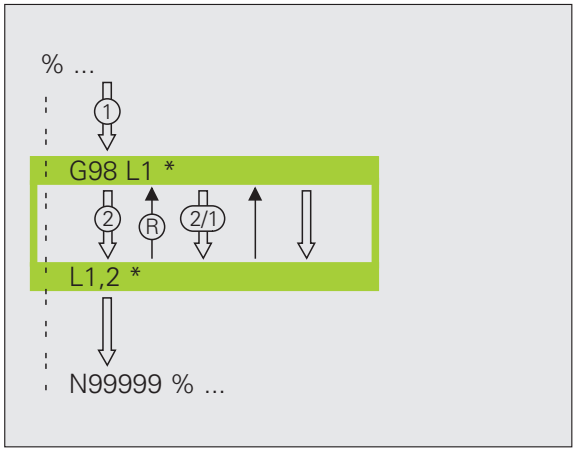
- Vyvolanie podprogramu: Stlačte kláves LBL CALL
- **Volanie podprogramu/opakovania**: Vložte číslo návestia vyvolávaného podprogramu. Ak chcete použiť meno NÁVESTIA: Stlačte softvérové tlačidlo LBL-NAME na prechod do vloženia textu. Ak chcete vložiť ako cieľovú adresu číslo parametra reťazca: Stlačte softvérové tlačidlo QS, TNC prejde následne na meno návestia, ktoré je uvedené v definovanom parametri reťazca

G98 L 0 nie je povolené, pretože zodpovedá vyvolaniu konca programu.

8.3 Opakovanie časti programu

Návestie G98

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



Spôsob vykonávania

1. TNC vykonáva obrábací program až do konca časti programu (**Ln,m**)
2. Následne opakuje TNC časť programu medzi vyvolaným NÁVESTÍM a vyvolaním návestia **Ln,m** toľkokrát, koľkokrát ste nastavili v parametri **m**
3. Potom pokračuje TNC v obrábacom programe ďalej

Pripomienky pre programovanie

- Časť programu môžete opakovať až 65 634 krát po sebe
- Časti 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

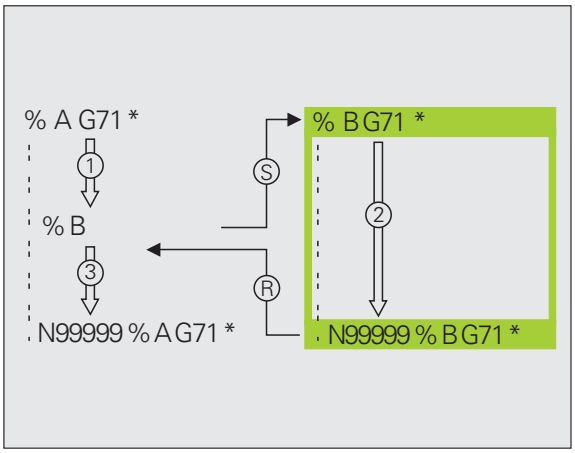
LBL CALL

- 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 potvrďte tlačidlom ENT

8.4 Ľubovoľný program ako podprogram

Spôsob vykonávania

1 TNC vykonáva obrábací program až do momentu, keď funkciou **%** 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 návestí podprogramy,môžete funkcie M2, resp. M30 používať prostredníctvom funkcie skoku **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99**, aby ste preskočili túto časť programu
- Vyvolaný program nesmie obsahovať vyvolanie **%** do vyvolávajúceho programu (nekonečná slučka)

Vyvolanie ľubovoľného programu ako podprogramu

PGM CALL

▶ Výber funkcií na vyvolanie programu: Stlačte tlačidlo PGM CALL

PROGRAM

▶ Stlačte softvérové tlačidlo PROGRAM

VÝBER OKNO

▶ Stlačte softvérové tlačidlo VÝBER OKNA: TNC zobrazí okno, v ktorom môžete vybrať volaný program

▶ Požadovaný program vyberte klávesmi so šípkami alebo kliknutím myšou, potvrďte 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 **G39**.

Q parametre pôsobia pri **%** zásadne globálne. Uvedomte si preto, že zmeny v parametroch Q vo vyvolanom programe sa príp. prejavia 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 **G79** pôsobí ako vyvolanie hlavného programu
- Opakovania častí programov môžete vnárať bez obmedzení

Podprogram v podprograme

Príklady blokov NC

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

Vykonanie programu

1. Hlavný program UPGMS sa vykoná až po blok 17
2. 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

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1 *	Začiatok opakovania časti programu 1
N11 L2,0 *	Vyvolanie podprogramu
N12 L1,2 *	Časť programu medzi týmto blokom a G98 L1
...	(blok N10) sa opakuje dvakrát
N19 G00 G40 Z+100 M2 *	Posledný blok hlavného programu s M2
N20 G98 L2 *	Začiatok podprogramu
...	
N28 G98 L0 *	Koniec podprogramu
N99999999 %UPGREP G71 *	

Vykonanie programu

1 Hlavný program UPGREP sa vykoná až po blok 11

2 Vyvolá sa podprogram 2 a vykoná sa

3 Časť programu medzi blokom 12 a blokom 10 sa opakuje dvakrát:
Podprogram 2 sa zopakuje dvakrát

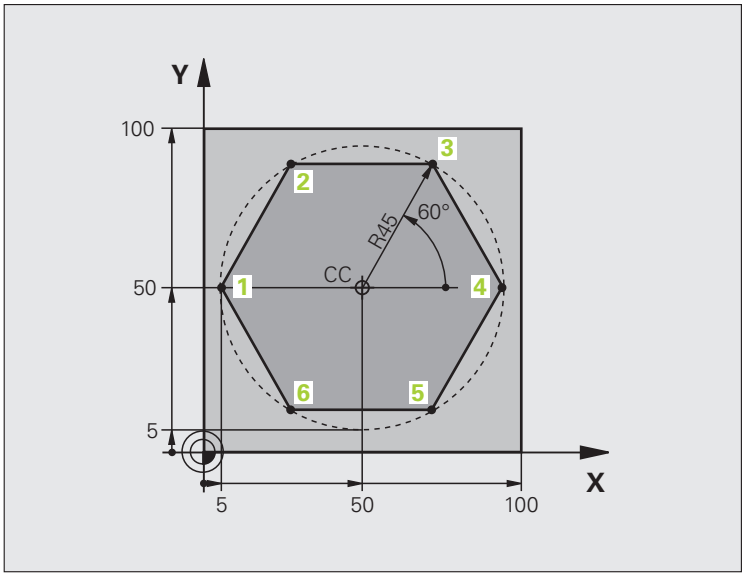
4 Hlavný program UPGREP sa vykoná od bloku 13 po blok 19;
koniec programu

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



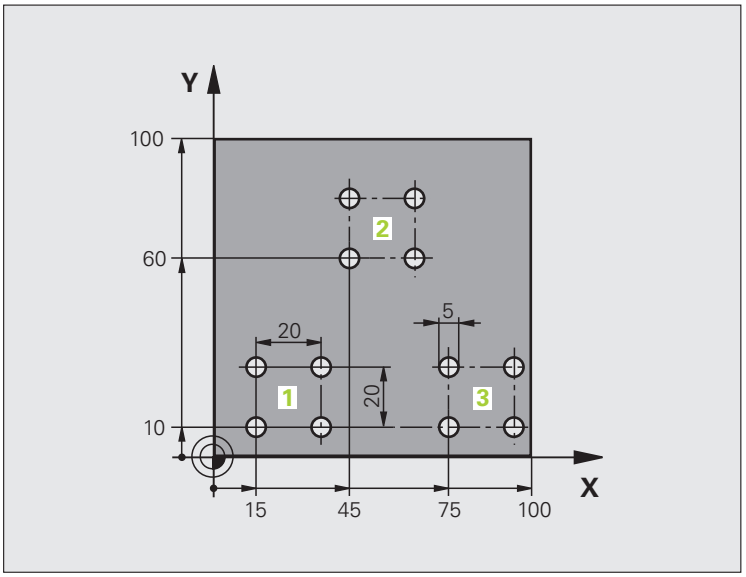
%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S3500 *	Vyvolanie nástroja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N60 I+50 J+50 *	Vloženie pólu
N70 G10 R+60 H+180 *	Predpolohovanie v rovine obrábania
N80 G01 Z+0 F1000 M3 *	Predpolohovanie na hornú hranu obrobku

N90 G98 L1 *	Značka na opakovanie časti programu
N100 G91 Z-4 *	Prírastkový prísuv do hĺbky (vo voľnom priestore)
N110 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Prvý bod obrysu
N120 G26 R5 *	Nábeh na obrys
N130 H+120 *	
N140 H+60 *	
N150 H+0 *	
N160 H-60 *	
N170 H-120 *	
N180 H+180 *	
N190 G27 R5 F500 *	Opustenie obrysu
N200 G40 R+60 H+180 F1000 *	Odsunutie
N210 L1,4 *	Návrat na návestia 1; celkom štyrikrát
N220 G00 Z+250 M2 *	Odsunutie nástroja, koniec programu
N99999999 %PGMWDH G71 *	

Príklad: Skupiny dier

Priebeh programu

- Nábeh na skupinu dier v hlavnom programe
- Vyvolanie skupiny dier (podprogram 1)
- Skupina dier sa naprogramuje v podprograme 1 len raz



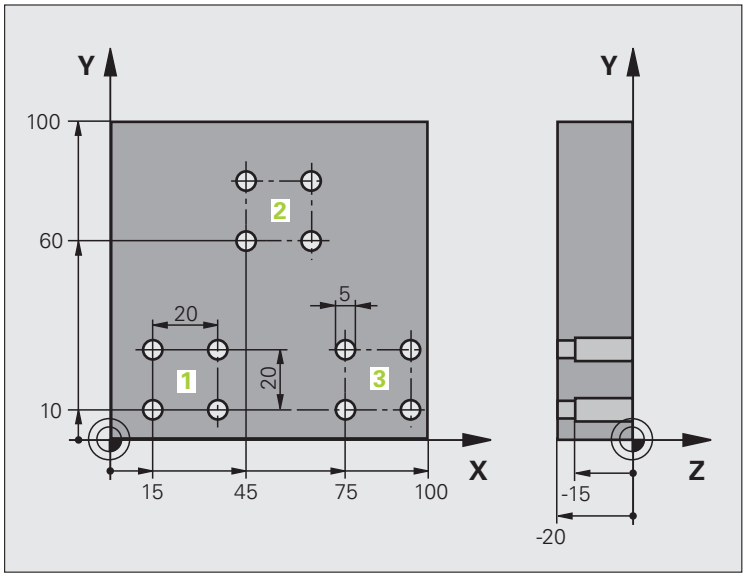
%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S3500 *	Vyvolanie nástroja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N60 G200 VŔTANIE	Definícia cyklu vŕtania
Q200=2 ;BEZP. VZDIAL.	
Q201=-30 ;HĹBKA	
Q206=300 ;PRÍSUV F DO HL.	
Q202=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;F.ČAS HORE	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=2 ;2. BEZP. VZDIAL.	
Q211=0 ;ČAS PRESTOJA DOLE	

N70 X+15 Y+10 M3 *	Nábeh na bod štartu skupiny dier 1
N80 L1,0 *	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
N90 X+45 Y+60 *	Nábeh na bod štartu skupiny dier 2
N100 L1,0 *	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
N110 X+75 Y+10 *	Nábeh na bod štartu skupiny dier 3
N120 L1,0 *	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
N130 G00 Z+250 M2 *	Koniec hlavného programu
N140 G98 L1 *	Začiatok podprogramu 1: skupina dier
N150 G79 *	Vyvolanie cyklu pre dieru 1
N160 G91 X+20 M99 *	Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu
N170 Y+20 M99 *	Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu
N180 X-20 G90 M99 *	Nábeh na dieru 4, vyvolanie cyklu
N190 G98 L0 *	Koniec podprogramu 1
N99999999 %UP1 G71 *	

Príklad: Skupina dier niekoľkými nástrojmi

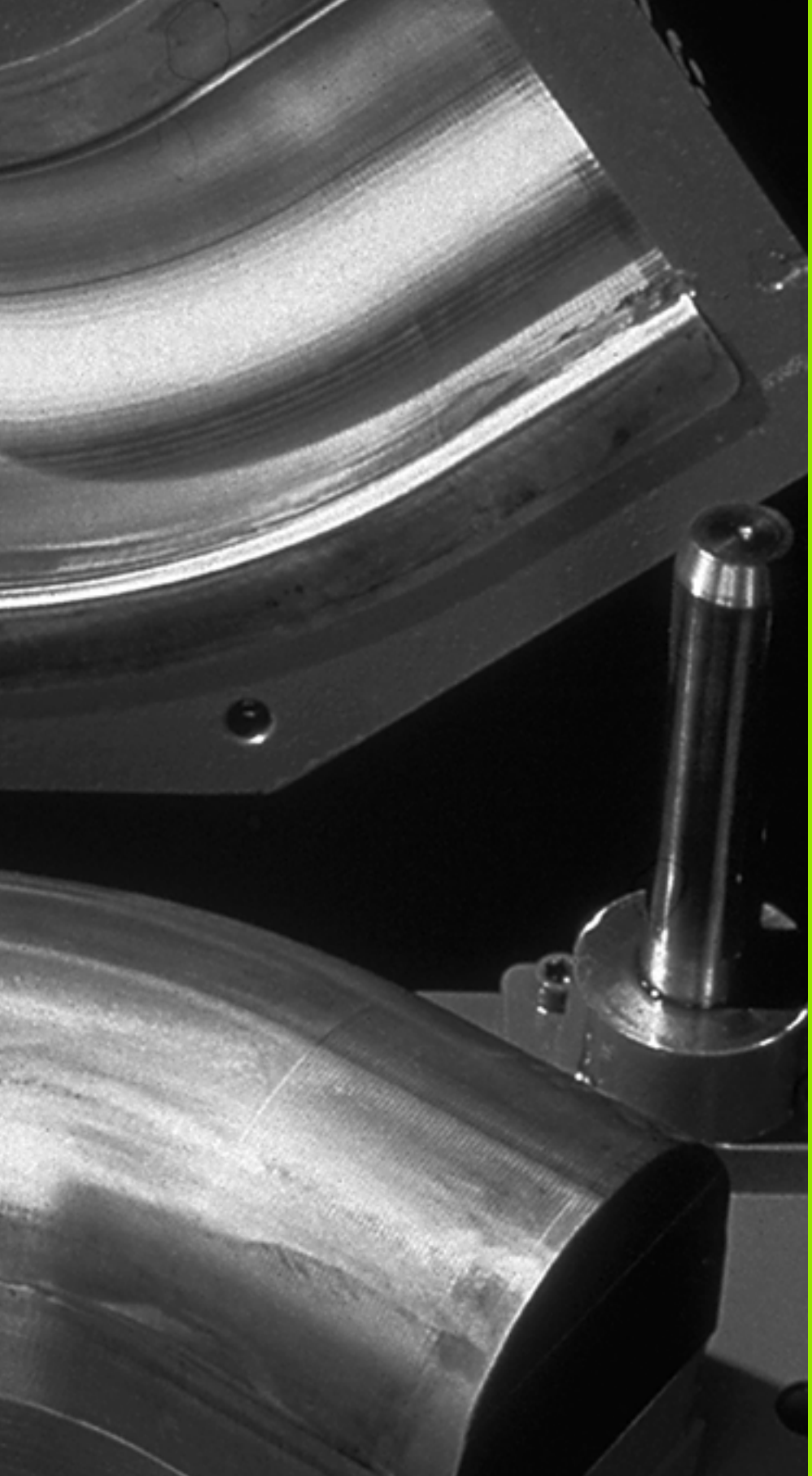
Priebeh programu

- Naprogramovanie obrábacích cyklov v hlavnom programe
- Vyvolanie kompletného vŕtacieho plánu (podprogram 1)
- Nábeh na skupinu dier v podprograme 1, vyvolanie skupiny dier (podprogram 2)
- Skupina dier sa naprogramuje v podprograme 2 len raz



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N60 T1 G17 S5000 *	Vyvolanie nástroja – strediaci vrták
N70 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N80 G200 VŔTANIE	Definícia cyklu centrovania
Q200=2 ;BEZP. VZDIAL.	
Q201=-3 ;HĹBKA	
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HL.	
Q202=3 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;F.ČAS HORE	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIAL.	
Q211=0.2 ;ČAS PRESTOJA DOLE	
N90 L1,0 *	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán

N100 G00 Z+250 M6 *	Výmena nástroja
N110 T2 G17 S4000 *	Vyvolanie nástroja – vrták
N120 D0 Q201 P01 -25 *	Nová hĺbka pre vŕtanie
N130 D0 Q202 P01 +5 *	Nový prísuv pre vŕtanie
N140 L1,0 *	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
N150 G00 Z+250 M6 *	Výmena nástroja
N160 T3 G17 S500 *	Vyvolanie nástroja – výstružník
N80 G201 VYSTRUHOVANIE	Definícia cyklu vystruhovania
Q200=2 ;BEZP. VZDIAL.	
Q201=-15 ;HĹBKA	
Q206=250 ;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY	
Q211=0.5 ;ČAS PRESTOJA DOLE	
Q208=400 ;POSUV SPÄŤ	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIAL.	
N180 L1,0 *	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
N190 G00 Z+250 M2 *	Koniec hlavného programu
N200 G98 L1 *	Začiatok podprogramu 1: kompletný vŕtací plán
N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Nábeh na bod štartu skupiny dier 1
N220 L2,0 *	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
N230 X+45 Y+60 *	Nábeh na bod štartu skupiny dier 2
N240 L2,0 *	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
N250 X+75 Y+10 *	Nábeh na bod štartu skupiny dier 3
N260 L2,0 *	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
N270 G98 L0 *	Koniec podprogramu 1
N280 G98 L2 *	Začiatok podprogramu 2: skupina dier
N290 G79 *	Vyvolanie cyklu pre dieru 1
N300 G91 X+20 M99 *	Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu
N310 Y+20 M99 *	Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu
N320 X-20 G90 M99 *	Nábeh na dieru 4, vyvolanie cyklu
N330 G98 L0 *	Koniec podprogramu 2
N340 %UP2 G71 *	

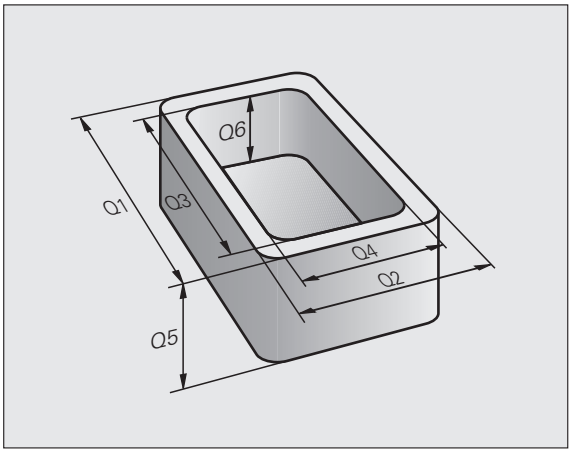


9

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.

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 (**r**emanent (zvyškovo)), 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 priraďuje k niektorým parametrom Q a QS automaticky vždy rovnaké údaje, napr. k parametru **Q108** aktuálny polomer nástroja, pozrite „Vopred obsadené parametre Q”, strana 316.

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 zobraziť 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	ZÁKL. FUNK.	Strana 287
Uhlové funkcie	TRIGON. FUNK.	Strana 289
Rozhodovanie keď/potom, skoky	SKOKY	Strana 291
Iné funkcie	ŠPEC. FUNK.	Strana 294
Priame vkladanie vzorcov	VZOREC	Strana 301
Funkcia na obrábanie zložitých obrysov	OBRYS. VZOREC	Príručka cyklov
Funkcia na spracovanie reťazca	REŤAZEC VZORCA	Strana 305



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 **D0: PRIRADENIE** môžete priradiť k parametrom Q číselné hodnoty. Potom použite v obrábacom programe namiesto číselnej hodnoty parameter Q.

Príklady blokov NC

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

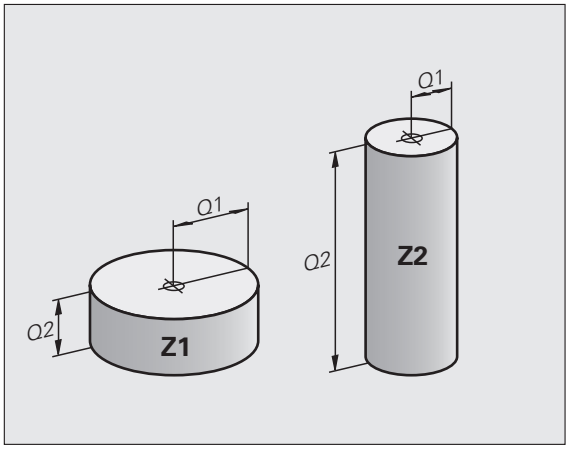
Pre skupiny dielov naprogramujte napr. charakteristické rozmery obrobku ako parametre Q.

Na obrábanie jednotlivých dielov potom priradíte ku každému z týchto parametrov príslušnú číselnú hodnotu.

Príklad

Valec 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
D00: PRIRADENIE napr. **D00 Q5 P01 +60 *** Priame priradenie hodnoty	D0 X = Y
D01: SČÍTANIE napr. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Vytvorenie a priradenie súčtu dvoch hodnôt	D1 X + Y
D02: ODČÍTANIE napr. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Vytvorenie a priradenie rozdielu dvoch hodnôt	D2 X - Y
D03: NÁSOBENIE napr. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Vytvorenie a priradenie súčinu dvoch hodnôt	D3 X * Y
D04: DELENIE napr. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Vytvorenie a priradenie podielu dvoch hodnôt **Zakázané:** Delenie 0!	D4 X / Y
D05: ODMOCNINA napr. **D05 Q50 P01 4 *** Vytvorenie a priradenie druhej odmocniny z čísla **Zakázané:** Odmocnina zo zápornej hodnoty!	D5 ODMOC.

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
D0 X = Y	Výber funkcie parametra Q PRIRADENIE: Stlačte softvérové tlačidlo D0 X = Y
ČÍSLO PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?	
5 ENT	Vložte číslo parametra Q: 5
1. HODNOTA ALEBO PARAMETER?	
10 ENT	Q5 priraďte číselnú hodnotu 10
Q	Výber funkcií parametrov Q: Stlačte tlačidlo Q
ZÁKL. FUNK.	Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo ZÁKLADNÉ FUNKCIE
D3 X * Y	Výber funkcie parametrov Q NÁSOBENIE: Stlačte softvérové tlačidlo D3 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

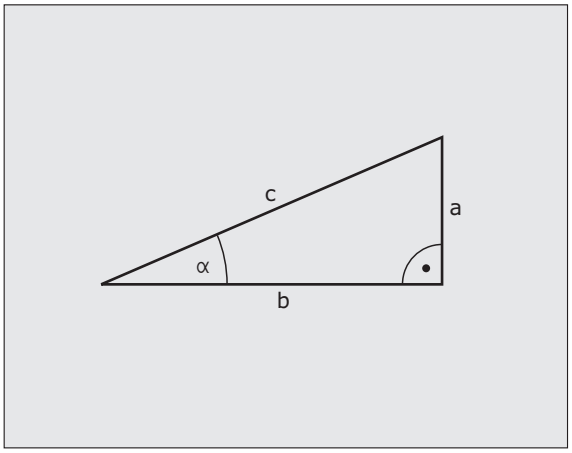
```
N17 D00 Q5 P01 +10 *
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *
```

9.4 Uhlové funkcie (trigonometria)

Definície

Sínus, kosínus a tangens zodpovedajú pomerom strán pravouhlého trojuholníka. Pritom zodpovedá:

Sínus: sin α = a/c
Kosínus: cos α = b/c
Tangens: tan α = a/b = sin α/ cos α



Pritom je

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

Z tangenty môže TNC zistiť uhol:

α = arctan (a/b) = arctan (sin α/cos α)

Príklad:

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a/b) = arctan 0,5 = 26,57°

Okrem toho platí:

a2 + b2 = c2 (kde a2 = a x a)

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

Programovanie uhlových funkcií

Uhlové funkcie sa zobrazia po stlačení softvérového tlačidla UHLOVÉ FUNKCIE TNC zobrazí softvérové tlačidlá v nasledujúcej tabuľke.

Programovanie: Porovnaj „Príklad: Programovanie základných matematických operácií“

Funkcia	Softvérové tlačidlo
D06: SÍNUS napr. **D06 Q20 P01 -Q5 *** Určenie a priradenie sínusu uhla v stupňoch (°)	D6 SIN(X)
D07: KOSÍNUS napr. **D07 Q21 P01 -Q5 *** Určenie a priradenie kosínusu uhla v stupňoch (°)	FN7 COS(X)
D08: ODMOCNINA ZO SÚČTU DRUHÝCH MOCNÍN napr. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Vytvorenie a priradenie dĺžky z dvoch hodnôt	D8 X LEN Y
D13: UHOL napr. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *** Určenie a priradenie uhla pomocou arctan z dvoch strán alebo pomocou sin a cos uhla (0 < uhol < 360°)	D13 X ANG Y

9.5 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 návestí, ktoré je naprogramované za podmienkou (Label pozrite „Označenie podprogramu a časti programu”, strana 264). Ak podmienka nie je splnená, vykoná TNC nasledujúci blok.

Ak chcete vyvolať iný program ako podprogram, naprogramujte za návestím vyvolanie programu s **%**.

Nepodmienené skoky

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

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

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
D09: AK SA ROVNÁ, SKOK napr. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 “UPCAN25“ *** Ak sa obe hodnoty alebo oba parametre rovnajú, skok na zadané návestie	D9 IF X EQ Y GOTO
D10: AK SA NEROVNÁ, SKOK napr. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Ak sa obe hodnoty alebo oba parametre nerovnajú, skok na zadané návestie	D10 IF X NE Y GOTO
D11: AK JE VÄČŠIE, SKOK napr. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 *** Ak je prvá hodnota alebo parameter väčší ako druhá hodnota alebo parameter, skok na zadané návestie	D11 IF X GT Y GOTO
D12: AK JE MENŠIE, SKOK napr. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 “ANYNAME“ *** Ak je prvá hodnota alebo parameter menší ako druhá hodnota alebo parameter, skok na zadané návestie	D12 IF X LT Y GOTO

9.6 Kontrola a zmena parametrov Q

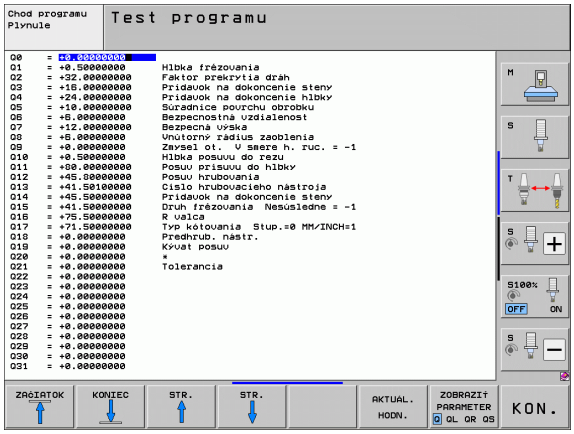
Postup

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

Q

- 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 potvrďte ju tlačidlom ENT
- Ak nechcete meniť hodnotu, stlačte softvérové tlačidlo AKTUÁLNA HODNOTA, alebo ukončite 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.

9.7 Prídavné funkcie

Prehľad

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

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Strana
D14:ERROR Vygenerovanie chybových hlásení		Strana 295
D15:PRINT Neformátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q		Strana 299
D19:PLC Prenos hodnôt do PLC		Strana 300

D14: ERROR: Vygenerovanie chybových hlásení

Pomocou funkcie **D14** 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 **D14**, 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

```
N180 D14 P01 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
1015	Príliš veľa bodov

Číslo chyby	Text
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

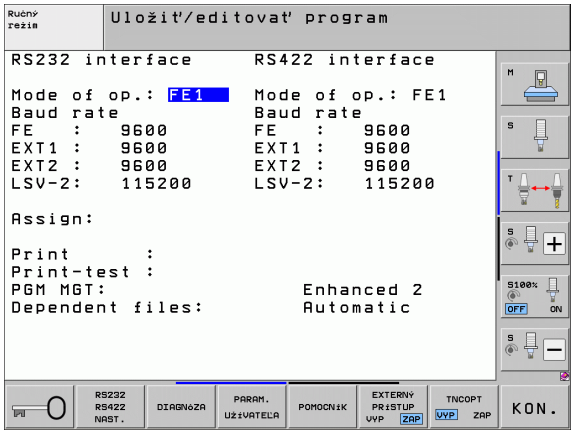
Číslo chyby	Text
1042	Nie je definovaný smer posuvu
1043	Nie je aktívna žiadna tabuľka nulových bodov
1044	Chybná poloha: Stred 1. osi
1045	Chybná poloha: Stred 2. osi
1046	Diera príliš malá
1047	Diera príliš veľká
1048	Čap príliš malý
1049	Čap príliš veľký
1050	Príliš malý výrez: Opraviť 1.A.
1051	Príliš 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 závitu

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

D15 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 578.



Pomocou funkcie **D15** 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

```
N67 D15 P01 20 *
```

Výstup dialógov a parametrov Q s D15 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

```
N70 D15 P01 1 P02 Q1 *
```

D19 PLC: Prenos hodnôt do PLC

Pomocou funkcie **D19** 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

```
N56 D19 P01 +10 P02 +Q3 *
```

9.8 Priame vkladanie vzorcov

Vloženie vzorca

Softvérovými tlačidlami môžete vkladať matematické vzorce, ktoré obsahujú viacero matematických operácií, priamo do obrábacieho programu.

Matematické spojovacie funkcie sa zobrazia po stlačení softvérového tlačidla VZOREC. TNC zobrazí na niekoľkých lištách nasledujúce softvérové tlačidlá:

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**	SQ
Druhá odmocnina (angl. square root) napr. **Q22 = SQRT 25**	SQRT
Sínus uhla napr. **Q44 = SIN 45**	SIN
Kosínus uhla napr. **Q45 = COS 45**	COS
Tangens uhla napr. **Q46 = TAN 45**	TAN
Arkus-sínus Inverzná funkcia sínusu; určenie uhla na základe pomeru protiľahlá odvesna/prepona napr. **Q10 = ASIN 0,75**	ASIN
Arkus-kosínus Inverzná funkcia kosínusu; určenie uhla na základe pomeru priľahlá odvesna/prepona napr. **Q11 = ACOS Q40**	ACOS

Spojovacia funkcia	Softvérové tlačidlo
Arkus-tangens Inverzná funkcia tangens; určenie uhla na základe pomeru protiľahlá odvesna/priľahlá odvesna napr. **Q12 = ATAN Q50**	ATAN
Umocnenie hodnôt napr. **Q15 = 3^3**	^
Konštanta PI (3,14159) napr. **Q15 = PI**	PI
Vytvorenie prirodzeného logaritmu (LN) čísla Základ 2,7183 napr. **Q15 = LN Q11**	LN
Vytvorenie logaritmu čísla, základ 10 napr. **Q33 = LOG Q22**	LOG
Exponenciálna funkcia, 2,7183 na n-tú napr. **Q1 = EXP Q12**	EXP
Negácia hodnoty (vynásobenie číslom -1) napr. **Q2 = NEG Q1**	NEG
Orezanie desatinných miest Vytvorenie celého čísla napr. **Q3 = INT Q42**	INT
Vytvorenie absolútnej hodnoty čísla napr. **Q4 = ABS Q22**	ABS
Orezanie miest pred desatinnou čiarkou Vytvorenie zlomku napr. **Q5 = FRAC Q23**	FRAC
Kontrola znamienka čísla napr. **Q12 = SGN Q50** Ak vrátená hodnota Q12 = 1, potom Q50 >= 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  Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1. krok výpočtu 5 * 3 = 15
2. krok výpočtu 2 * 10 = 20
3. krok výpočtu 15 + 20 = 35

alebo

```
13  Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

1. krok výpočtu 10 na druhú = 100
2. krok výpočtu 3 na tretiu = 27
3. krok výpočtu 100 – 27 = 73

Distributívny zákon

Distributívny zákon pri výpočtoch so zátvorkami

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

Príklad vstupu

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

Q VZOREC	Výber vloženia vzorca: Stlačte tlačidlo Q a softvérové tlačidlo VZOREC, alebo využite rýchly vstup:
Q	Stlačte tlačidlo Q na klávesnici ASCII
ČÍSLO PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?	
ENT 25	Vložte číslo parametra
▷ ATAN	Prepínajte lištu softvérových tlačidiel a vyberte funkciu arkus-tangens
◁ (	Prepínajte lištu softvérových tlačidiel a otvorte zátvorku
Q 12	Vložte číslo parametra Q 12
/	Vyberte delenie
Q 13	Vložte číslo Q parametra 13
) END	Uzatvorte zátvorku a ukončite vkladanie vzorca

Príklad bloku NC

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.9 Parametre reťazca

Funkcie spracovania reťazcov

Môžete použiť spracovanie reťazcov (angl. string = reťazec znakov) pomocou parametra QS na vytvorenie variabilných reťazcov znakov.

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 282).

Funkcie parametrov QREŤAZEC VZOREC a VZOREC obsahujú rôzne funkcie na spracovanie parametrov reťazca.

Funkcie REŤAZEC VZOREC	Softvérové tlačidlo	Strana
Priradiť parameter reťazca	STRING	Strana 306
Združiť parametre reťazca		Strana 307
Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca	TOCHAR	Strana 308
Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca	SUBSTR	Strana 309
Kopírovať systémové dáta do parametra reťazca	SYSSTR	Strana 310

Funkcie reťazca vo funkcii VZOREC	Softvérové tlačidlo	Strana
Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu	TONUMB	Strana 312
Kontrola parametra reťazca	INSTR	Strana 313
Stanoviť dĺžku parametra reťazca	STRLEN	Strana 314
Porovnať abecedné poradie	STRCOMP	Strana 315

Ak použijete funkciu REŤAZEC VZOREC, je výsledok vykonanej výpočtovej operácie vždy reťazec. Ak použijete funkciu VZOREC, je výsledok vykonanej výpočtovej operácie vždy číselná hodnota.

Priradiť parameter reťazca

Skôr ako použijete premenné reťazca, musíte ich najskôr priradiť. Použite na to príkaz **DECLARE STRING**.

SPEC FCT

▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

▶ Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií popisného dialógu

FUNKCIE REŤAZCA

▶ Výber funkcií reťazca

DECLARE STRING

▶ Vyberte funkciu **DECLARE STRING**

Príklad bloku NC:

```
N37 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 potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom je uložený **prvý** čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT: TNC zobrazí symbol združenia ||
- Potvrďte tlačidlom ENT
- Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom je uložený **druhý** čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Postup opakujte, kým nevyberiete všetky združené čiastkové reťazce, proces ukončite stlačením tlačidla KONIEC

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

```
N37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Obsahy parametrov:

- **QS12**: **Obrobok**
- **QS13**: **Stav:**
- **QS14**: **Nepodarok**
- **QS10**: **Stav obrobku: Nepodarok**

Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca

Pomocou funkcie **TOCHAR** transformuje TNC číselnú hodnotu na parameter reťazca. Týmto spôsobom môžete združiť číselné hodnoty s premennými reťazcov.

Q

RETAZEC 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 potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Ak si to želáte, nastavte počet desatinných miest, ktoré má TNC zohľadniť pri transformácii, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla E NT a vstup ukončite tlačidlom END

Príklad: Transformácia parametra Q50 na parameter reťazca QS11, použiť 3 desatinné miesta

```
N37 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 potvrďte stlačením tlačidla E NT



▶ Výber funkcie na vyrezanie časti reťazca

▶ Vložte číslo parametra QS, z ktorého chcete kopírovať čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT

▶ Vložte číslo miesta, od ktorého chcete kopírovať čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT

▶ Vložte počet znakov, ktoré chcete kopírovať, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT

▶ Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla E NT a vstup ukončite 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

```
N37 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:

Q

- Vyberte funkcie parametrov Q

RETAZEC VZORCA

- Vyberte funkciu REŤAZEC-VZOREC
- Vložte číslo parametra, do ktorého má TNC uložiť nakopírovaný súbor znakov, vstup potvrďte stlačením tlačidla E NT

SYSSTR

- Vyberte funkciu na kopírovanie systémových dát
- **Vložte číslo systémového kľúča pre systémový čas ID321**, ktorý chcete kopírovať a vstup potvrďte tlačidlom ENT
- **Vložte index k systémovému kľúču**. Definujte formát systémového času, ktorý má byť načítaný, potvrďte tlačidlom ENT (pozri popis nižšie dole)
- **Index Array zdroja, ktorý sa má načítať,** nemá momentálne žiadnu funkciu, potvrďte tlačidlom NO ENT
- **Číslo, ktoré sa má v texte zmeniť**, nemá momentálne žiadnu funkciu, potvrďte tlačidlom NO ENT
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla E NT a vstup ukončite 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.

```
N70 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.



- Vyberte funkcie parametrov Q



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



- Prepnite lištu softvérových tlačidiel



- Vyberte funkciu na transformáciu parametra reťazca na číselnú hodnotu
- Vložte číslo parametra QS, ktorý má TNC transformovať, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla E NT a vstup ukončite tlačidlom KONIEC

Príklad: Transformácia parametra reťazca QS11 na číselný parameter Q82

```
N37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Kontrola parametra reťazca

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



- Vyberte funkcie parametrov Q



- Vyberte funkciu VZOREC
- Vložte číslo parametra Q, do ktorého má TNC uložiť miesto, na ktorom začína hľadaný text, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT



- Prepnite lištu softvérových tlačidiel



- Výber funkcie na kontrolu parametra reťazca
- Vložte číslo parametra QS, v ktorom je uložený hľadaný text, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Vložte číslo parametra QS, ktorý má TNC prehľadať, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Vložte číslo miesta, od ktorého má TNC hľadať čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla E NT
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla E NT a vstup ukončite 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.

Príklad: Vyhľadať v QS10 text uložený v parametri QS13. Začiatok vyhľadávania od tretieho miesta

```
N37 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 potvrďte 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 potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla E NT a vstup ukončite tlačidlom KONIEC

Príklad: Stanoviť dĺžku QS15

```
N37 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 potvrďte stlačením tlačidla E NT



- Prepnite lištu softvérových tlačidiel



- Výber funkcie na porovnanie parametrov reťazcov
- Vložte číslo prvého parametra QS, ktorý má TNC porovnať, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Vložte číslo druhého parametra QS, ktorý má TNC porovnať, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla E NT a vstup ukončite 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

```
N37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

9.10 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 **G99**),
- hodnoty delta DR z tabuľky nástrojov,
- delta hodnoty DR z bloku **T**.



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 **G99**),
- hodnoty delta DL z tabuľky nástrojov,
- hodnoty delta DL z bloku **T**.

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

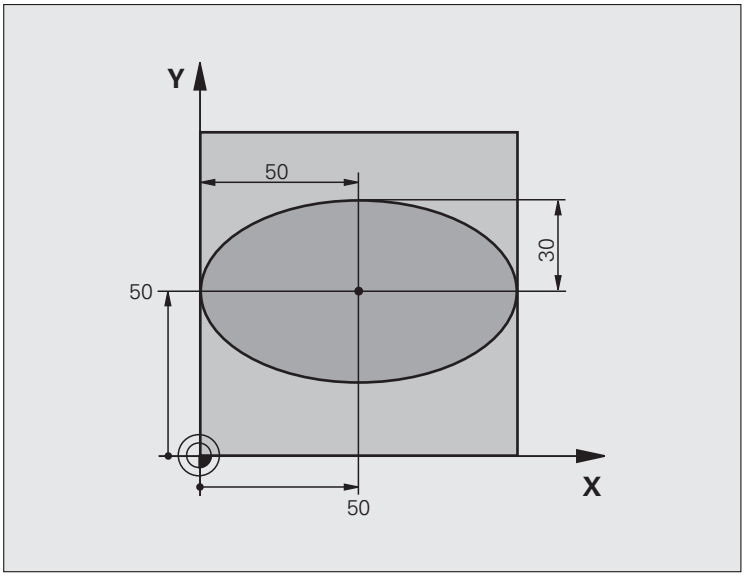
Stav merania nástroja sondou TT	Hodnota parametra
Nástroj v tolerancii	Q199 = 0,0
Nástroj je opotrebovaný (LTOL/RTOL prekročené)	Q199 = 1,0
Nástroj je zlomený (LBREAK/RBREAK prekročené)	Q199 = 2,0

9.11 Príklady programovania

Príklad: Elipsa

Priebeh programu

- Elipsovitý 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:
  Spúšťací uhol > Koncový uhol
  Smer obrábania proti zmyslu hodinových ručičiek:
  Spúšťací uhol < Koncový uhol
- Polomer nástroja sa nezohľadňuje



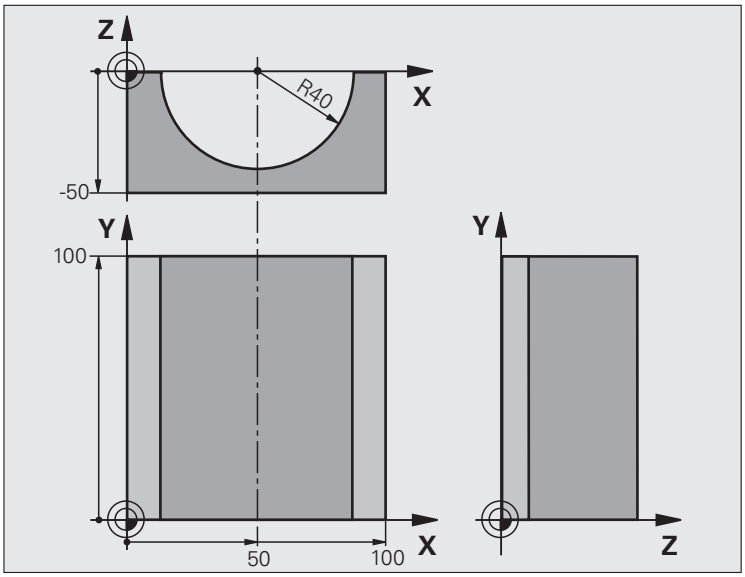
%ELIPSA G71 *	
N10 Q1 = +50 *	Stred osi X
N20 Q2 = +50 *	Stred osi Y
N30 Q3 = +50 *	Poloos X
N40 Q4 = +30 *	Poloos Y
N50 Q5 = +0 *	Začiatočný uhol v rovine
N60 Q6 = +360 *	Koncový uhol v rovine
N70 Q7 = +40 *	Počet výpočtových krokov
N80 Q8 = +30 *	Natočenie elipsy
N90 Q9 = +5 *	Hĺbka frézovania
N100 Q10 = +100 *	Posuv do hĺbky
N110 Q11 = +350 *	Posuv frézovania
N120 Q12 = +2 *	Bezpečnostná vzdialenosť na predpolohovanie
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definícia polovýrobku
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N160 T1 G17 S4000 *	Vyvolanie nástroja
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N180 L10,0 *	Vyvolanie obrábania

N190 G00 Z+250 M2 *	Odsunutie nástroja, koniec programu
N200 G98 L10 *	Podprogram 10: Obrábanie
N210 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Posunutie nulového bodu do stredu elipsy
N220 G73 G90 H+Q8 *	Výpočet uhla otočenia v rovine
N230 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Výpočet uhlového kroku
N240 Q36 = +Q5 *	Kopírovanie začiatočného uhla
N250 Q37 = +0 +0 *	Nastavenie počítadla rezov
N260 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Výpočet súradnice X začiatočného bodu
N270 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Výpočet súradnice Y začiatočného bodu
N280 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Nábeh do začiatočného bodu v rovine
N290 Z+Q12 *	Predpolohovanie do bezpečnej vzdialenosti v osi vretena
N300 G01 Z-Q9 FQ10 *	Nábeh na hĺbku obrábania
N310 G98 L1 *	
N320 Q36 = Q36 + Q35 *	Aktualizácia uhlov
N330 Q37 = Q37 + 1 *	Aktualizácia počítadla rezov
N340 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Výpočet aktuálnej súradnice X
N350 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Výpočet aktuálnej súradnice Y
N360 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Nábeh na ďalší bod
N370 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Otázka, či ešte nie je dokončené, ak áno, návrat na návestie 1
N380 G73 G90 H+0 *	Zrušenie otočenia
N390 G54 X+0 Y+0 *	Zrušenie posunutia nulového bodu
N400 G00 G40 Z+Q12 *	Nábeh do bezpečnej vzdialenosti
N410 G98 L0 *	Koniec podprogramu
N99999999 %ELIPSA G71 *	

Príklad: Vydutý (konkávny) valec zaobľovacou frézou

Priebeh programu

- Program funguje len so zaobľovacou frézou, dĺžka nástroja sa vzťahuje na stred gule
- Valcový obrys sa aproximuje veľkým množstvom malých priamkových úsekov (definovateľné pomocou Q13). 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:
  Spúšťací uhol > Koncový uhol
  Smer obrábania proti zmyslu hodinových ručičiek:
  Spúšťací uhol < Koncový uhol
- Polomer nástroja sa koriguje automaticky



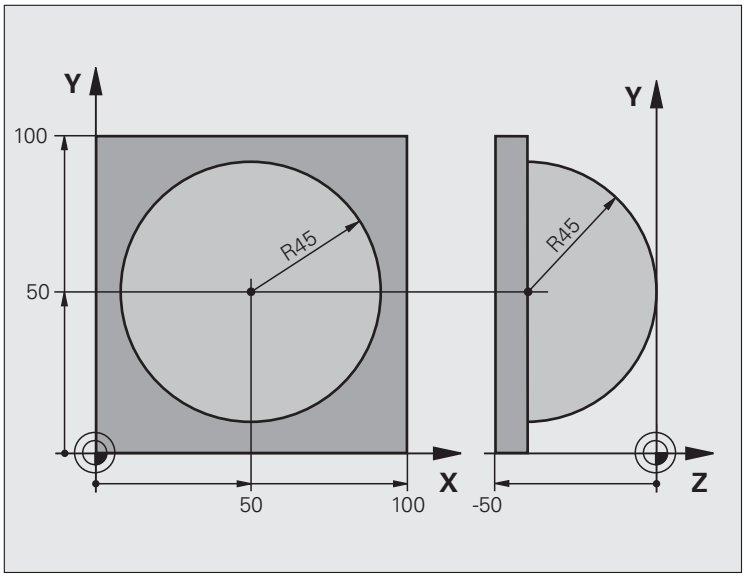
%VALEC G71 *	
N10 Q1 = +50 *	Stred osi X
N20 Q2 = +0 *	Stred osi Y
N30 Q3 = +0 *	Stred osi Z
N40 Q4 = +90 *	Priestorový začiatočný uhol (rovina Z/X)
N50 Q5 = +270 *	Priestorový koncový uhol (rovina Z/X)
N60 Q6 = +40 *	Polomer valca
N70 Q7 = +100 *	Dĺžka valca
N80 Q8 = +0 *	Natočenie v rovine X/Y
N90 Q10 = +5 *	Prídavok na polomer valca
N100 Q11 = +250 *	Posuv prísuvu do hĺbky
N110 Q12 = +400 *	Posuv pri frézovaní
N120 Q13 = +90 *	Počet rezov
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definícia polovýrobku
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N160 T1 G17 S4000 *	Vyvolanie nástroja
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N180 L10,0 *	Vyvolanie obrábania
N190 Q10 = +0 *	Zrušenie prídavku
N200 L10,0	Vyvolanie obrábania

N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Odsunutie nástroja, koniec programu
N220 G98 L10 *	Podprogram 10: Obrábanie
N230 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Prepočet prídavku a nástroja vzhľadom na polomer valca
N240 Q20 = +1 *	Nastavenie počítadla rezov
N250 Q24 = +Q4 *	Kopírovanie priestorového začiatočného uhla (rovina Z/X)
N260 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Výpočet uhlového kroku
N270 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Posunutie nulového bodu do stredu valca (os X)
N280 G73 G90 H+Q8 *	Výpočet uhla otočenia v rovine
N290 G00 G40 X+0 Y+0 *	Predpolohovanie v rovine do stredu valca
N300 G01 Z+5 F1000 M3 *	Predpolohovanie v osi vretena
N310 G98 L1 *	
N320 I+0 K+0 *	Nastavenie pólu v rovine Z/X
N330 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Nábeh do začiatočnej polohy na valci so šikmým zapichovaním do materiálu
N340 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	PozdĺžnyrezvsmereY+
N350 Q20 = +Q20 + 1 *	Aktualizácia počítadla rezov
N360 Q24 = +Q24 + +Q25 *	Aktualizácia priestorového uhla
N370 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Otázka, či je už dokončené, ak áno, skok na koniec
N380 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Presunutie po približnom „oblúku“ pre ďalší pozdĺžny rez
N390 G01 G40 Y+0 FQ12 *	PozdĺžnyrezvsmereY–
N400 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aktualizácia počítadla rezov
N410 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aktualizácia priestorového uhla
N420 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Otázka, či ešte nie je dokončené, ak áno, návrat na LBL 1
N430 G98 L99 *	
N440 G73 G90 H+0 *	Zrušenie otočenia
N450 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Zrušenie posunutia nulového bodu
N460 G98 L0 *	Koniec podprogramu
N99999999 %VALEC G71 *	

Príklad: Vypuklá (konvexná) guľa stopkovou frézou

Priebeh programu

- Program funguje len so stopkovou frézou
- Obrys gule sa aproximuje veľkým množstvom malých priamkových úsekov (rovina Z/X, 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



%GUĽA G71 *	
N10 Q1 = +50 *	Stred osi X
N20 Q2 = +50 *	Stred osi Y
N30 Q4 = +90 *	Priestorový začiatočný uhol (rovina Z/X)
N40 Q5 = +0 *	Priestorový koncový uhol (rovina Z/X)
N50 Q14 = +5 *	Uhlový krok v priestore
N60 Q6 = +45 *	Polomer gule
N70 Q8 = +0 *	Začiatočný uhol natočenia v rovine X/Y
N80 Q9 = +360 *	Koncový uhol natočenia v rovine X/Y
N90 Q18 = +10 *	Uhlový krok v rovine X/Y pre hrubovanie
N100 Q10 = +5 *	Prídavok na polomer gule na hrubovanie
N110 Q11 = +2 *	Bezpečnostná vzdialenosť na predpolohovanie v osi vretena
N120 Q12 = +350 *	Posuv pri frézovaní
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definícia polovýrobku
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N160 T1 G17 S4000 *	Vyvolanie nástroja
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja

N180 L10,0 *	Vyvolanie obrábania
N190 Q10 = +0 *	Zrušenie prídavku
N200 Q18 = +5 *	Uhlový krok na dokončovanie v rovine X/Y
N210 L10,0 *	Vyvolanie obrábania
N220 G00 G40 Z+250 M2 *	Odsunutie nástroja, koniec programu
N230 G98 L10 *	Podprogram 10: Obrábanie
N240 Q23 = Q11 + Q6 *	Výpočet súradnice Z na predpolohovanie
N250 Q24 = +Q4 *	Kopírovanie priestorového začiatočného uhla (rovina Z/X)
N260 Q26 = Q6 + Q108 *	Korekcia polomeru gule na predpolohovanie
N270 Q28 = +Q8 *	Kopírovanie natočenia v rovine
N280 Q16 = Q6 + -Q10 *	Zohľadnenie prídavku na polomer gule
N290 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Posunutie nulového bodu do stredu gule
N300 G73 G90 H+Q8 *	Prepočet začiatočného uhla natočenia v rovine
N310 G98 L1 *	Predpolohovanie v osi vretena
N320 I+0 J+0 *	Nastavenie pólu v rovine X/Y na predpolohovanie
N330 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Predpolohovanie v rovine
N340 I+Q108 K+0 *	Nastavenie pólu v rovine Z/X, predsadene o polomer nástroja
N350 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Posuv do hĺbky
N360 G98 L2 *	
N370 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Presunutie aproximovaného „oblúka” nahor
N380 Q24 = Q24 - Q14 *	Aktualizácia priestorového uhla
N390 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Otázka, či je oblúk hotový, ak nie, potom späť na LBL 2
N400 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Nábeh na koncový uhol v priestore
N410 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Odsunutie v osi vretena
N420 G00 G40 X+Q26 *	Predpolohovanie pre ďalší oblúk
N430 Q28 = Q28 + Q18 *	Aktualizácia natočenia v rovine
N440 Q24 = +Q4 *	Zrušenie priestorového uhla
N450 G73 G90 H+Q28 *	Aktivovanie nového natočenia
N460 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Otázka, či nie je dokončené, ak nie, návrat na LBL 1
N470 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N480 G73 G90 H+0 *	Zrušenie otočenia
N490 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Zrušenie posunutia nulového bodu
N500 G98 L0 *	Koniec podprogramu
N99999999 %GUĽA G71 *	



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 El. 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

```
N87 G36 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.

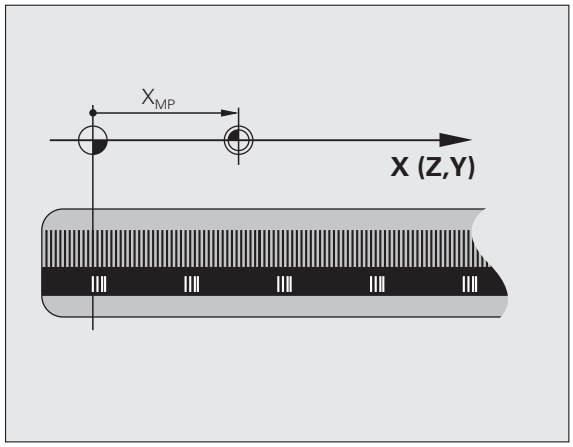
M	Účinok	Vplyv na blok - Začiatok	Koniec
M0	ZASTAVIŤ beh programu ZASTAVIŤ vreteno		■
M1	Voliteľne ZASTAVIŤ beh programu príp. ZASTAVENIE vretena príp. VYP. chladiacej kvapaliny (nie je aktívna v teste programu, funkciu definuje výrobca stroja)		■
M2	ZASTAVIŤ beh programu ZASTAVIŤ vreteno VYP. chladiacej 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),
- nabiehanie do pevných polôh stroja (napr. poloha na výmenu nástroja),
- nastavenie vzťažného bodu obrobku.

Výrobca stroja uvádza pre každú os vzdialenosť nulového bodu stroja od nulového bodu mierky v jednom parametri stroja.

Štandardné správanie

TNC vzťahuje súradnice na nulový bod obrobku, pozrite „Zadajte vzťažný bod bez snímacieho systému”, strana 494.

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 prepnite zobrazenie súradníc na REF, pozrite „Zobrazenia stavu”, strana 77.

Správanie pri M92 – vzťažný bod stroja

Okrem nulového bodu stroja môže výrobca stroja zadefinovať ešte jednu pevnú polohu stroja (vzťažný bod stroja).

Výrobca stroja zadefinuje pre každú os vzdialenosť vzťažného bodu stroja od nulového bodu stroja (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.

Účinok

M91 a M92 sú účinné len v programových blokoch, v ktorých sú funkcie M91 alebo M92 naprogramované.

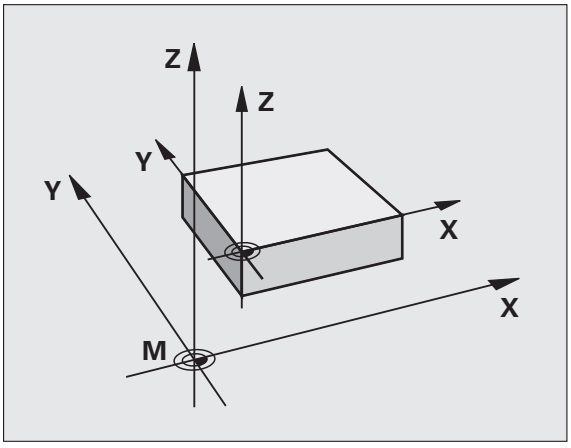
M91 a M92 nadobudnú účinnosť na začiatku bloku.

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 591.

Aktivovanie naposledy nastaveného vzťažného bodu: M104

Funkcia

Pri vykonávaní tabuliek paliet prepíše TNC v danom prípade vzťažný bod, ktorý ste naposledy nastavili, hodnotami z tabuľky paliet. Prostredníctvom funkcie M104 opäť aktivujete vami naposledy nastavený vzťažný 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.

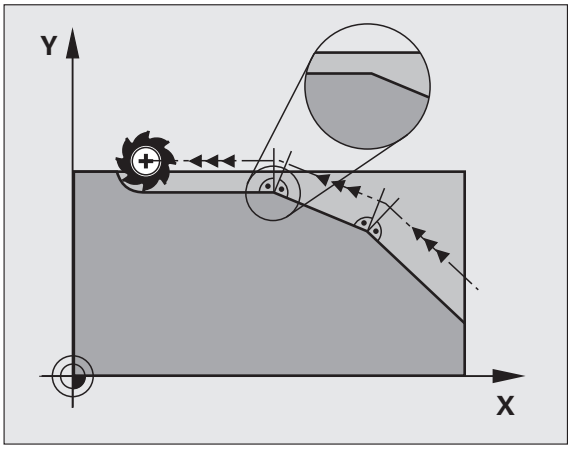
10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

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 zabrúsia a povrch obrobku ostane hladší. Navyše sa skráti čas obrábania.

Príklad použitia: Plochy skladajúce sa z krátkych priamkových úsekov.

Účinok

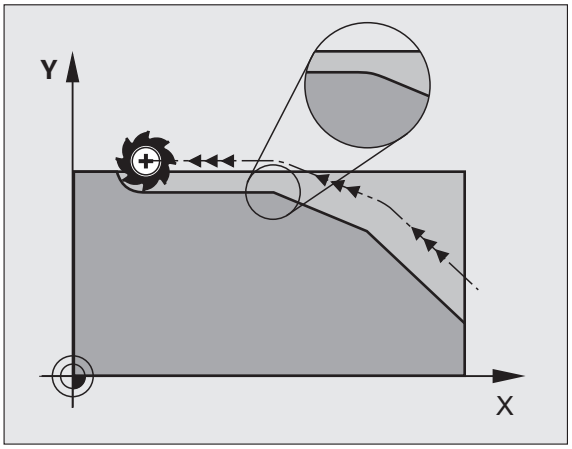
M90 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M90 aj naprogramovaná.

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** zadefinovať 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 282).

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.

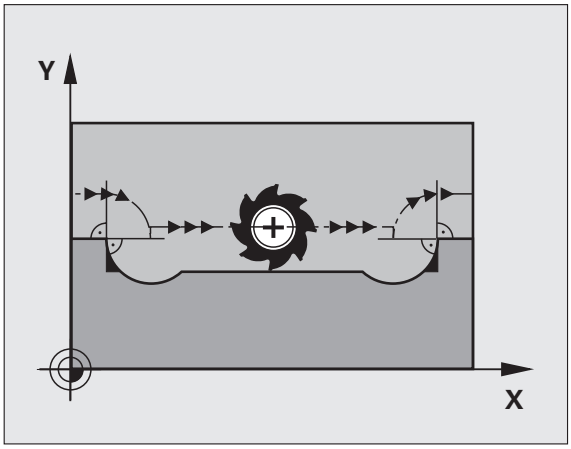
TNC na týchto miestach preruší priebeh programu a zobrazí chybové hlásenie „Rádius nástroja príliš veľký“.

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.

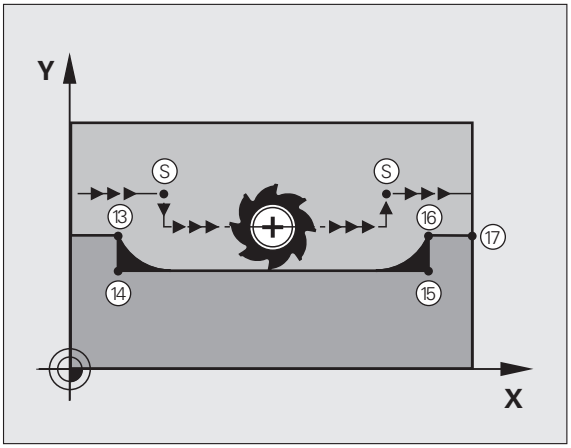
Namiesto **M97** by ste mali používať podstatne výkonnejšiu funkciu **M120 LA** (pozrite „Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120” na strane 343)!



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

N50 T20 G01 ...*	Nástroj s veľkým polomerom nástroja
...	
N130 X ... Y ... F ... M97 *	Nábeh do bodu obrysu 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Obrobenie malého obrysového stupňa 13 a 14
N150 X+100 ... *	Nábeh do bodu obrysu 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97 *	Obrobenie malého obrysového stupňa 15 a 16
N170 G90 X ... Y ... *	Nábeh do bodu obrysu 17

Úplné obrobenie 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

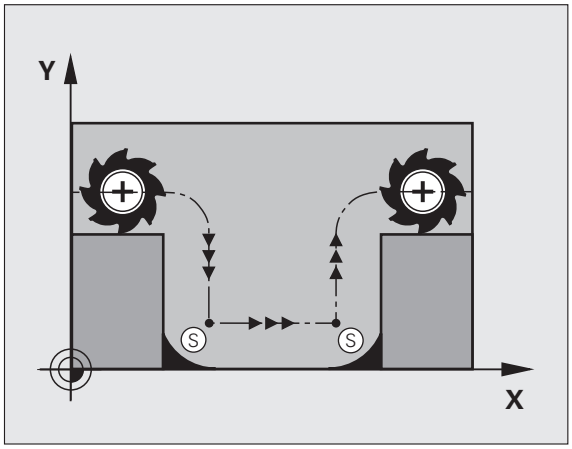
M98 je účinná len v programových blokoch, v ktorých je M98 aj naprogramovaná.

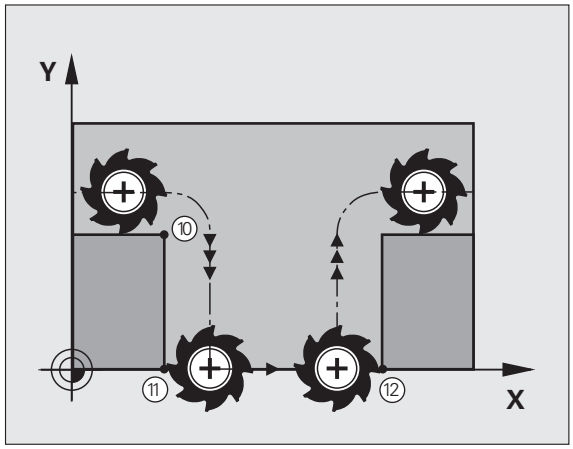
M98 začne byť účinná na konci bloku.

Príklady blokov NC

Postupný nábeh do bodov obrysu 10, 11 a 12:

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ... *
N110 X ... G91 Y ... M98 *
N120 X+ ... *
```





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

Posuv v milimetroch/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 udržuje 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 udržuje 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

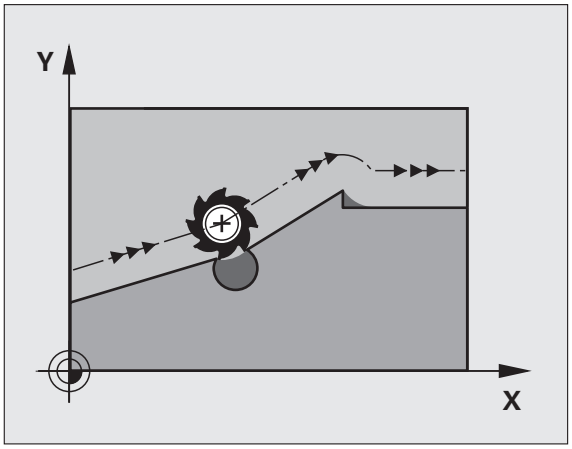
Štandardné správanie

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 337) 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. **L**ook **A**head: 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 **G41** alebo **G42**. M120 je účinná od tohto bloku, až pokiaľ

- nezrušíte korekciu polomeru zadaním **G40**,
- nenaprogramujete M120 LA0,
- nenaprogramujete M120 bez LA,
- nevyvoláte pomocou **%** iný program,
- nenakloníte rovinu obrábania prostredníctvom cyklu **G80** 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 **G25** a **G24**, môžu bloky pred a za**G25,** resp. **G24** 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
- Pred použitím nižšie uvedených funkcií musíte zrušiť funkciu M120 a korekciu polomeru:
  - Cyklus **G60** Tolerancia
  - Cyklus **G80** Rovina obrábania
  - Funkcia PLANE
  - M114
  - M128
  - M138
  - M144
  - FUNCTION TCPM (len popisné dialógy)
  - WRITE TO KINEMATIC (len popisné dialógy)

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 osové hodnoty. Na zadanie súradníc použite osové tlačidlá oranžovej farby alebo klávesnicu ASCII.

Účinok

Polohovanie ručným otočným kolieskom zrušíte opätovným naprogramovaním M118 bez súradnicových zadaní.

M118 začne byť účinná na začiatku bloku.

Príklady blokov NC

Počas priebehu programu by malo byť možné vykonávať posuv ručným otočným kolieskom v rovine obrábania X/Y o ±1 mm a po osi otáčania B o ±5° od naprogramovanej hodnoty:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 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 nezadáte 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

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX *
```

M140 je účinná aj vtedy, ak 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 **N99999999 %....** (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 173).

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 357
Globálne nastavenia programu GS (voliteľný softvér)	Strana 376
Adaptívna regulácia posuvu AFC (voliteľný softvér)	Strana 391
Potlačenie chvenia ACC (softvérová možnosť)	Strana 402
Práca s textovými súbormi	Strana 403
Práca s tabuľkami rezných podmienok	Strana 408

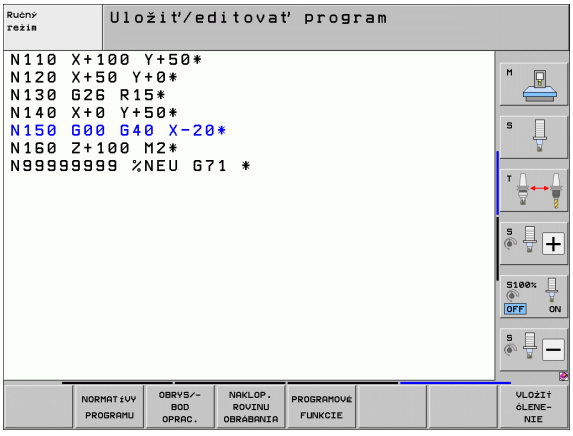
Tlačidlom SPEC FCT a príslušným softvérovým tlačidlom získate prístup k ďalším špeciálnym funkciám TNC. Nasledujúca tabuľka prináša prehľad dostupných funkcií.

Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Zvoľte špeciálne funkcie

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Popis
Funkcie na spracovanie obrysu a bodov	OBRYS/-BOD OPRAC.	Strana 355
Definovanie funkcie **PLANE**	NAKLOP. ROVINU OBRABANIA	Strana 419
Definovanie rôznych funkcií DIN/ISO	PROGRAMOVÉ FUNKCIE	Strana 356
Definovať bod členenia	VLOŽIŤ ČLENE-NIE	Strana 150

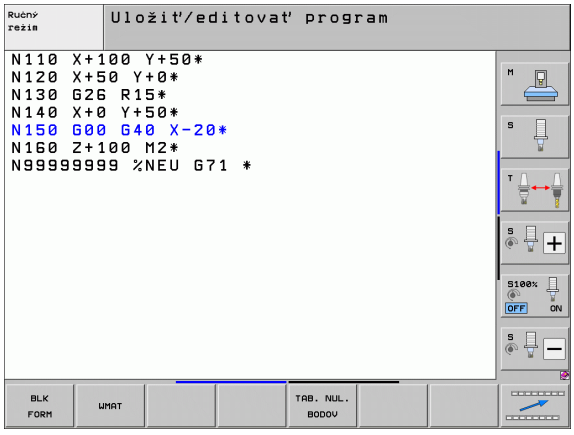


Menu Implicitné hodnoty programu

NORMATIVY PROGRAMU

▶ Vybrať menu Implicitné hodnoty programu

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Popis
Definícia polotovaru	BLK FORM	Strana 100
Definovať materiál	WMAT	Strana 409
Vybrať tabuľky nulových bodov	TAB. NUL. BODOV	Pozri príručku používateľa Cykly
Načítanie upínania	WMAT	Strana 372
Zrušiť upnutie	WMAT	Strana 372



Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov

OBRYSY- BOD OPRAC.

▶ Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodu

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Popis
Vyvolajte menu pre komplexný vzorec obrysu	KOMPLEX. OBRYS. VZOREC	Pozri príručku používateľa Cykly
Vybrať súbor bodov s polohami obrábania	SEL PATTERN	Pozri príručku používateľa Cykly

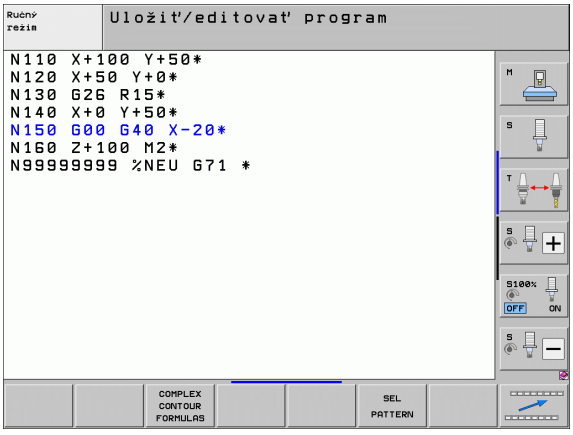


Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov

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 DIN/ISO

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

▶ Vybrať menu na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Popis
Definovať funkcie reťazca	FUNKCIE REŤAZCA	Strana 305



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 361).

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 183).

Okrem toho môžete do kontroly kolízie integrovať aj jednoduché upínacie prostriedky (pozrite „Kontrola upínacích prostriedkov (voliteľný softvér DCM)” na strane 363).

Rešpektujte nasledujúce obmedzenia:

- DCM napomáha pri redukovaní 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 vŕtacích 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.

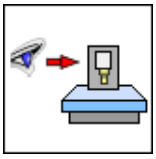
Pohyby, ktoré túto vzdialenosť zmenšia alebo zachovajú, sú neprípustné, pokiaľ je aktívne monitorovanie kolízií.

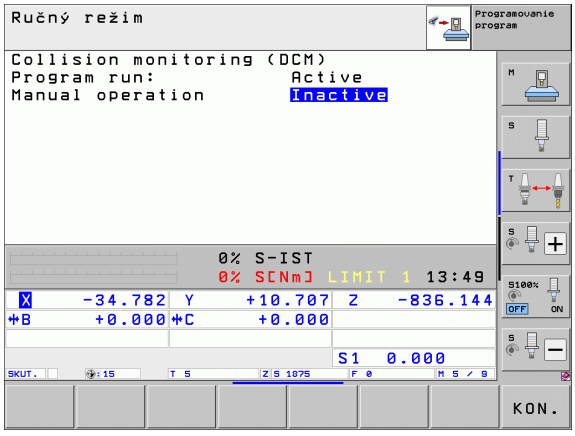
Deaktivácia kontroly kolízie

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 .

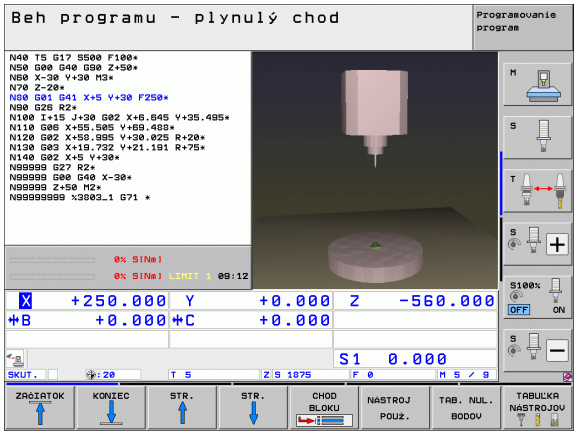
Ak ste deaktivovali kontrolu kolízie, bliká v riadku pre prevádzkový režim symbol na kontrolu kolízie.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Funkcie M140 (pozrite „Odsun od obrysu v smere osí nástroja: M140” na strane 346) a M150 (pozrite „Potlačenie hlásení koncového vypínača: M150” na strane 350) 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 zobraziť pevné kolízne teleso stroja definované na vašom stroji a zamerané upínacie prostriedky (pozrite „Priebeh programu po blokoch a priebeh programu jednotlivého bloku" na strane 76).

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 stlačenom 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 polotovar v pracovnom priestore” na strane 591)!

- Vyberte prevádzkový režim Testovanie programu
- Vyberte program, pre ktorý chcete vykonať kontrolu kolízie
- Vyberte rozdelenie obrazovky PROGRAM+KINEMATIKA alebo KINEMATIKA
- Dvakrát prepnite lištu softvérových tlačidiel
- Kontrolu kolízie nastavte na ZAP.
- Lištu softvérových tlačidiel prepnite dvakrát späť
- Spustite 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 361)

11.3 Kontrola upínacích prostriedkov (voliteľný softvér DCM)

Základy

Aby ste mohli kontrolu upínacích prostriedkov využiť, výrobca vášho stroja musí v kinematickom popise zadefinovať 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:

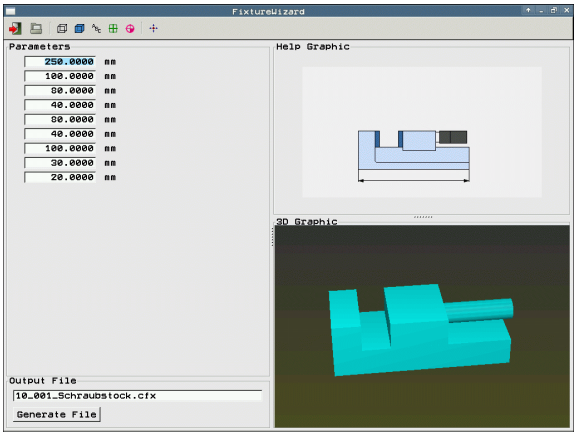
- **Modelovanie predlohy upínacích prostriedkov**
  Spoločnosť HEIDENHAIN poskytuje na webovej stránke HEIDENHAIN predlohy upínacích prostriedkov, ako napr. zveráky alebo čeľusťové skľučovadlá, v knižnici upínacích prostriedkov (pozrite „Predlohy upínacích prostriedkov” na strane 364), ktoré boli vytvorené 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 364). 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 čeľustí zveráka (pozrite „Umiestnenie upínacieho prostriedku na stroji” na strane 366)
- **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 368)

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 vašim 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



- Ukončite 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!

PREMERAŤ SPRAVA

▶ Vyvolanie správy upínacích prostriedkov

UMIESTNIŤ

▶ 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

ĎALEJ

▶ 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 vzťažného bodu. Dodatočne sa zobrazuje číslovanie poradia, v akom sa upínacie prostriedky musia zamerať

ŠTART RUČNÉ MERANIE

▶ Spustenie procesu merania: TNC zobrazí lištu softvérových tlačidiel s povolenými snímacími funkciami pre príslušné meranie

SNÍM. P

▶ Výber potrebnej snímacej funkcie: TNC sa nachádza v menu na manuálne snímanie. Popis snímacích funkcií: Pozrite „Prehľad”, strana 517

▶ Na konci procesu snímania zobrazí TNC na obrazovke zistené namerané hodnoty

ĎALEJ

▶ Prevzatie nameraných hodnôt: TNC ukončí proces zamerania, odškrtne ho v poradí merania a svetlé pole nastaví na nasledujúcu úlohu

PRE-VZIAŤ 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 potvrďte ju softvérovým tlačidlom PREVZIAŤ HODNOTU

DOKON-ČIŤ

▶ Ak sú odškrtnuté všetky úlohy zamerania TNC: Softvérovým tlačidlom DOKONČIŤ ukončite 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!

PREMERAŤ SPRÁVA

- Vyvolanie správy upínacích prostriedkov
- Myšou alebo tlačidlami so šípkami vyberte upínací prostriedok, ktorý chcete zmeniť: TNC označí vybraný upínací prostriedok v náhľade stroja farebne

ZMENIŤ

- Zmena vybraného upínacieho prostriedku: TNC zobrazí v okne **Poradie merania** parametre upínacieho prostriedku, ktoré môžete zmeniť
- Odstránenie potvrďte softvérovým tlačidlom ÁNO, alebo zrušte 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!

PREMERAŤ SPRÁVA

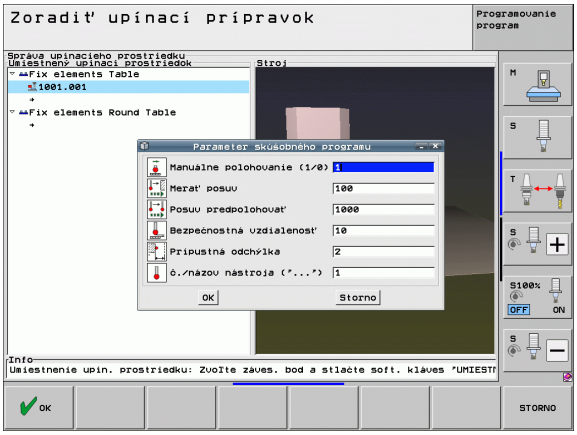
- Vyvolanie správy upínacích prostriedkov
- Myšou alebo tlačidlami so šípkami vyberte upínací prostriedok, ktorý chcete odstrániť: TNC označí vybraný upínací prostriedok v náhľade stroja farebne

ODSTRÁNIŤ

- Odstránenie vybraného upínacieho prostriedku
- Odstránenie potvrďte softvérovým tlačidlom ÁNO, alebo zrušte 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**.

PREMERAŤ SPRÁVA

- 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

KONTROLNÝ PROGRAM VYTVORIŤ

- 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

- **Merať 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

ENT

- Potvrdenie zadaní: 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

I

- 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

I

- 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

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 potvrďte 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:

SPEC FCT

▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

NORMATÍVY PROGRAMU

▶ Vyberte skupinu NORMATÍVY PROGRAMU.

▷

▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel

ZVOLIŤ UPNUTIE PROSIM

▶ Vložte cestu a názov súboru uloženého upnutia, vstup potvrďte tlačidlom ENT, alebo softvérovým tlačidlom VÝBER OKNA otvorte dialógové okno na výber súboru, aby ste vybrali uložené upnutie. Po umiestnení svetlého poľa na uložené upnutie zobrazí TNC v dialógovom okne na výber náhľad

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:

SPEC FCT

▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

NORMATÍVY PROGRAMU

▶ Vyberte skupinu NORMATÍVY PROGRAMU

▷

▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel

UP-NUTIE VYNULOVAN.

▶ Vyberte funkciu na zrušenie, výber potvrďte tlačidlom END

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:

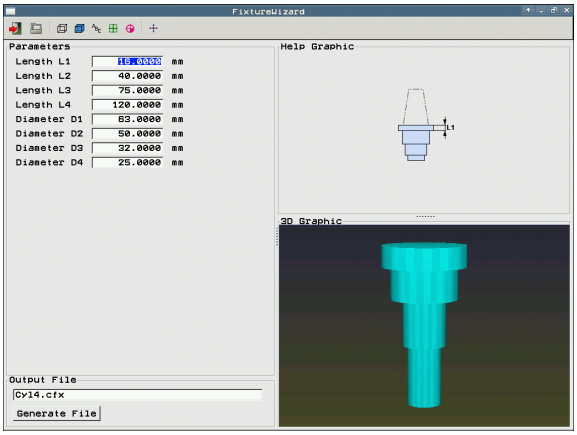
- **Modelovanie nosičov nástrojov**
  HEIDENHAIN poskytuje na webovej stránke HEIDENHAIN predlohy nosičov nástrojov, ktoré boli vyrobené pomocou PC softvéru (KinematicsDesign). Výrobca vášho stroja môže vymodelovať prídavné predlohy nosičov nástrojov a poskytnúť vám ich. Predlohy nosičov nástrojov majú 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 priraďte nástroju v stĺpci **KINEMATIC** požadovaný nosič nástroja (pozrite „Priradenie kinematiky nosiča” na strane 183)

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 vašim 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, potvrďte 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 potvrďte 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 365).

Odstránenie nosičov nástrojov

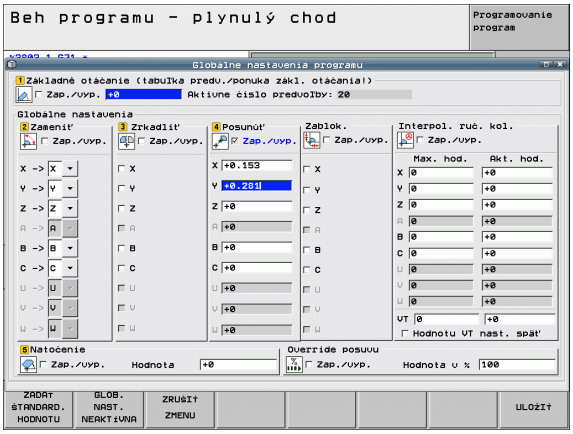
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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 prekrývaním 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 „Prerušiť obrábanie” na strane 559). 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 566).

K dispozícii sú nasledujúce globálne nastavenia programu:

Funkcie	Ikona	Strana
Základné natočenie		Strana 381
Zameniť osi		Strana 382
Dodatočné, doplnkové posunutie nulového bodu		Strana 383
Interpolované zrkadlenie		Strana 383
Zablokovanie osí		Strana 384
Interpolované natočenie		Strana 384
Definícia globálne platného faktoru posunutia		Strana 384
Definícia interpolácie ručného kolieska aj vo virtuálnom smere osi VT		Strana 385
Definícia limitných rovín s grafickou podporou		Strana 387

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.

Na pohodlné využitie funkcie Interpolácia ručným kolieskom odporúča spoločnosť HEIDENHAIN použitie ručného kolieska HR 520 (pozrite „Posuv elektronickým ručným kolieskom” na strane 477). 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 osi: Rozbaliť zoznam dostupných osí	
Funkcia Zapnúť/vypnúť, ak sa kurzor nachádza na zaškrtávacom 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 566).

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 prispôsobiť 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 566).

- 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 potvrďte 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 566).

- 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 566).

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 566).

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 overridu posuvu.

Interpolácia ručným kolieskom

Pomocou funkcie Interpolácia ručného kolieska umožníte interpolované presunutie pomocou ručného kolieska počas spracovania programu v TNC.

V stĺpci **Max. hodnota** definujte 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 dovtedy, 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 566).

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** zaznamená 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 566).

Ak pokúsite vložiť **Skutočnú hodnotu**, ktorá je vyššia ako **Max. hodnota**, TNC vygeneruje chybové hlásenie. **Skutočnú hodnotu** zásadne nezadávajte vyššiu ako **Max. hodnotu**.

Max. hodnotu nezadávajte 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** (**V**irtual **T**oolaxis).

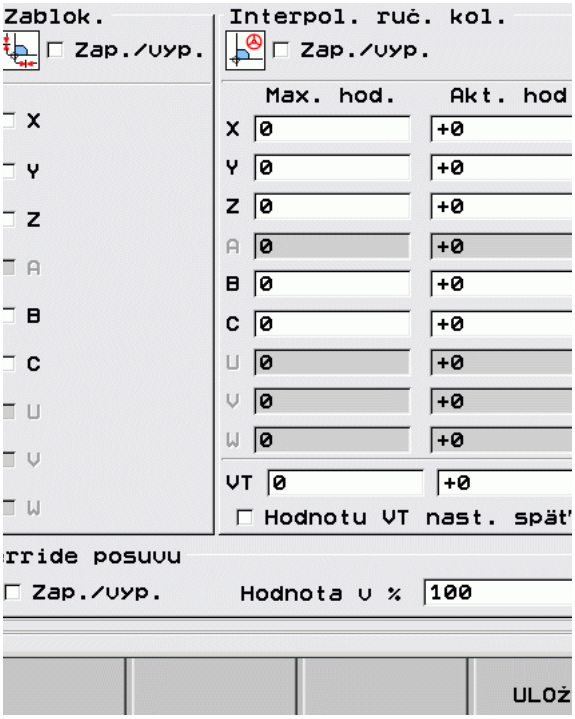
Hodnoty chodu realizované ručným kolieskom vo virtuálnej osi zostanú aktívne v základnom nastavení aj po výmene nástroja. Funkciou **Zrušiť hodnotu VT** môžete definovať, že TNC zruší pri výmene nástroja hodnoty chodu realizované vo VT:

- 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 482). Bezdrôtové ručné koliesko HR 550 FS umožňuje mimoriadne komfortnú prácu s virtuálnou osou VT. (pozrite „Posuv elektronickým ručným kolieskom" na strane 477).

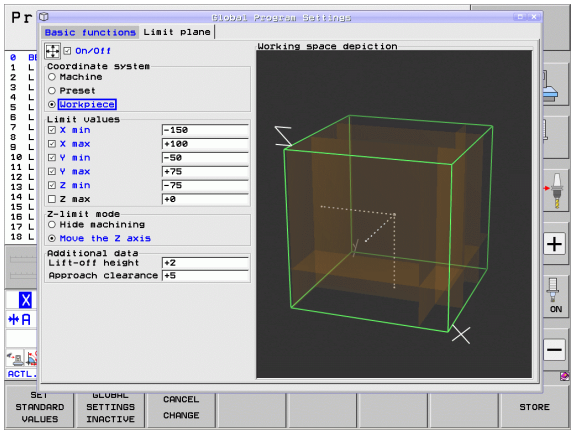
Aj v prídavnom zobrazení stavu (bežec **POS**) zobrazuje TNC vo vlastnom zobrazení polohy **VT** hodnotu presúvanú vo virtuálnej osi.

Váš výrobca stroja môže poskytnúť funkcie, ktoré umožnia ovplyvnenie posuvu vo virtuálnom smere osi z PLC.



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 obrábania 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 začiarkavacím 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 začiarkavacím 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.
  - **Skryť 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**:
  - **Bezp. 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.

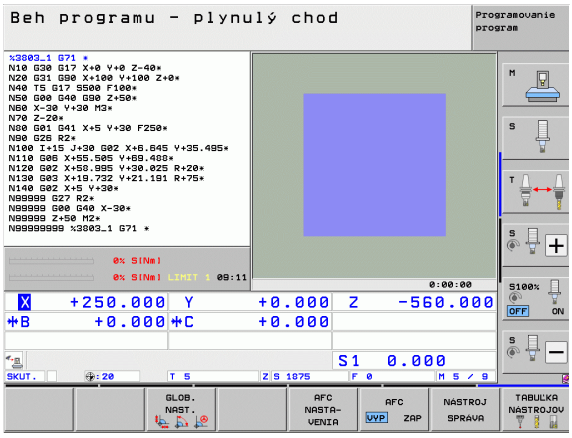
Logika polohovania

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 prímesiam 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 skracuje
- 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 pomalej, 200 veľmi agresívnej regulácii. Agresívna regulácia reaguje rýchlo a s vysokými zmenami hodnôt, má však sklon k prekmitávaniu. Odporúčaná hodnota: 100
PLC	Hodnota, ktorú má TNC preniesť na začiatku úseku obrábania do PLC. Funkciu definuje výrobca stroja, rešpektujte príručku pre stroj

V tabuľke **AFC.TAB** môžete definovať ľubovoľné množstvo regulačných nastavení (riadky).

Ak nie je v adresári **TNC:** 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 potvrďte tlačidlom ENT: TNC zobrazí zoznam formátov tabuliek,
- Vyberte formát tabuľky **AFC.TAB** a výber potvrďte tlačidlom ENT: TNC pripojí tabuľku s regulačným nastavením **Štandard.**

Vykonanie výukového rezu

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, vloží TNC do stĺpca AFC pred regulačné nastavenie symbol *. Okrem údajov z tabuľky AFC.TAB (pozrite „Definícia základných nastavení AFC” na strane 393) 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 398)

Po vykonaní výukového rezu zobrazí TNC v prekrývacom okne referenčný výkon vretena stanovený až do aktuálneho dňa.

Referenčný výkon môžete kedykoľvek ukončiť stlačením softvérového tlačidla PREF RESET. TNC potom reštartuje výukovú fázu.

Po vykonaní výukového rezu nastaví TNC override vretena na 100 %. Otáčky vretena už viac nemôžte 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**,



- Prepnite lištu softvérových tlačidiel



- vyberte tabuľku s nastaveniami AFC,
- v prípade potreby vykonajte optimalizácie.



Nezabudnite, že súbor **<názov>.H.AFC.DEP** je zablokovaný na editovanie, kým spracúvate program **<názov>.H**. TNC zobrazí dáta v takomto prípade červenou farbou.

TNC vypne blokovanie editovania až po spracovaní nasledujúcich funkcií:

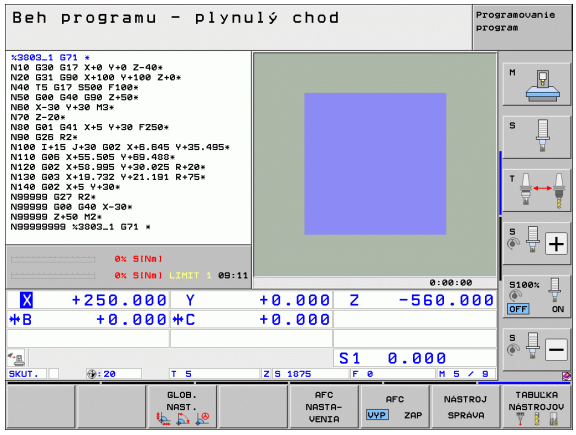
- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

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 588).

Aktivovať/deaktivovať AFC



- Vyberte prevádzkový režim **Priebeh programu po blokoch**
- Prepnite lištu softvérových tlačidiel
- Aktivujte adaptívnu reguláciu posuvu: Softvérové tlačidlo prepnite na ZAP., TNC zobrazí v zobrazení polohy symbol AFC (pozrite „Zobrazenia stavu” na strane 77)
- Deaktivujte adaptívnu reguláciu posuvu: Softvérové tlačidlo prepnite na VYP.

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 nemôžte 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 86). 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**
- Prepnite lištu softvérových tlačidiel
- Vyberte tabuľku s nastaveniami AFC

AFC NASTA-VENIA

- zobrazte súbor prevádzkového denníka.

TABUĽKA VYHODNO-TENIE

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

Na redukovanie sklonu stroja k chveniu ponúka teraz spoločnosť HEIDENHAIN prostredníctvom **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol) účinnú regulačnú funkciu. Výnimočne pozitívne sa táto funkcia prejavuje v segmente vysokovýkonného trieskového obrábania. ACC umožňuje dosiahnutie výrazne lepších rezných výkonov. V závislosti od typu stroja sa objem trieskového obrábania dá za rovnaké obdobie zvýšiť až o 25 % a viac. Súčasne sa zníži zaťaženie stroja a predĺži sa životnosť nástroja.



Rešpektujte, že funkcia ACC bola vyvinutá predovšetkým pre vysokovýkonné trieskové obrábanie a výnimočne účinne sa dá aplikovať práve v tomto segmente. Prínosy funkcie ACC pri normálnom hrubovaní musíte zistiť na základe príslušných testov.

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 Vytváranie textových súborov

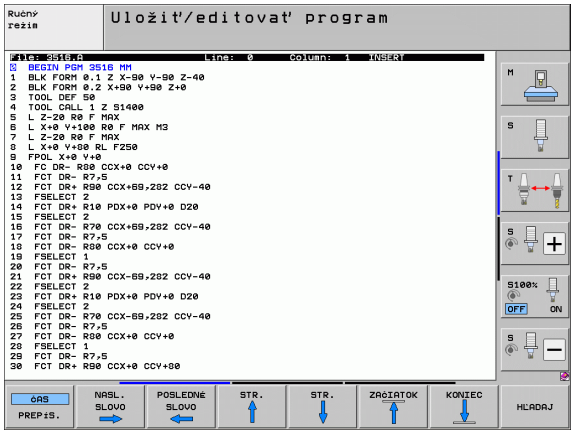
Použitie

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.

Textové súbory sú súbory typu .A (ASCII). Ak chcete spracúvať iné súbory, použite prídavný nástroj **Mousepad** (pozrite „Zobrazenie a spracovanie textových súborov” na strane 139).



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, potvrďte 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	NASL. SLOVO →
Kurzor o slovo doľava	POSLEDNÉ SLOVO ←
Kurzor na ďalšiu stranu obrazovky	STR. ↓
Kurzor na predchádzajúcu stranu obrazovky	STR. ↑
Kurzor na začiatok súboru	ZAČIATOK ↑
Kurzor na koniec súboru	KONIEC ↓

Editačné funkcie	Tlačidlo
Začať nový riadok	RET
Vymazať znak vľavo od kurzora	X
Vložiť medzeru	SPACE
Prepnúť veľké/malé písmená	SHIFT SPACE

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

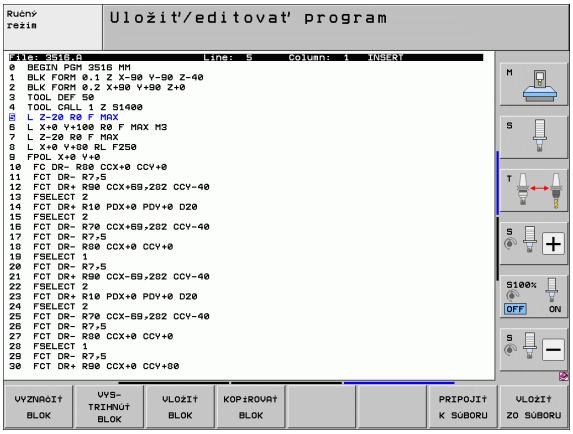
Spracovanie textových blokov

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

VYZNAČIŤ 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 medziľahlé 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	VYS-TRIHNÚŤ BLOK
Uloženie označeného bloku do dočasnej pamäte bez jeho vymazania (kopírovanie)	VLOŽIŤ 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

VLOŽIŤ 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

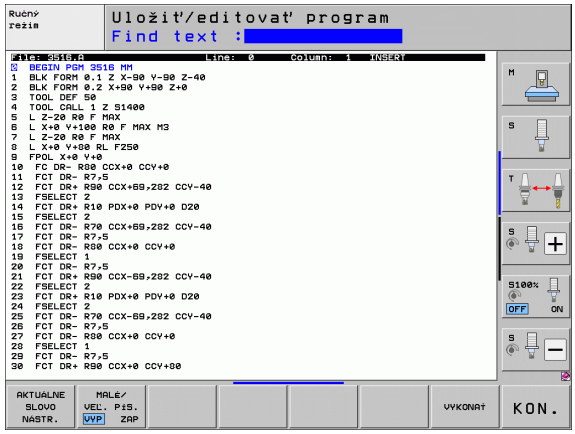
- Presuňte kurzor na miesto v texte, do ktorého chcete vložiť iný textový súbor

VLOŽIŤ ZO SÚBORU

- Stlačte softvérové tlačidlo VLOŽIŤ ZO SÚBORU. TNC zobrazí dialóg **Názov súboru** =
- Vložte cestu a názov súboru, ktorý chcete vložiť

Vyhľadanie častí textu

Vyhľadávacia funkcia textového editora hľadá v texte slová alebo znakové reťazce. TNC poskytuje dve možnosti.



Vyhľadanie aktuálneho textu

Vyhľadávacia funkcia má nájsť slovo, ktoré zodpovedá slovu, na ktorom sa práve nachádza kurzor:

- Presuňte kurzor na požadované slovo
- Výber vyhľadávacej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo HĽADAŤ
- Stlačte softvérové tlačidlo HĽADAŤ AKTUÁLNE SLOVO
- Ukončenie vyhľadávacej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo KONIEC

Vyhľadanie ľubovoľného textu

- Výber vyhľadávacej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo HĽADAŤ. TNC zobrazí dialóg **Hľadať text:**
- Vložte hľadaný text
- Vyhľadanie textu: Stlačte softvérové tlačidlo VYKONAŤ
- Ukončenie vyhľadávacej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo KONIEC

11.9 Práca s tabuľkami rezných podmienok

Upozornenie

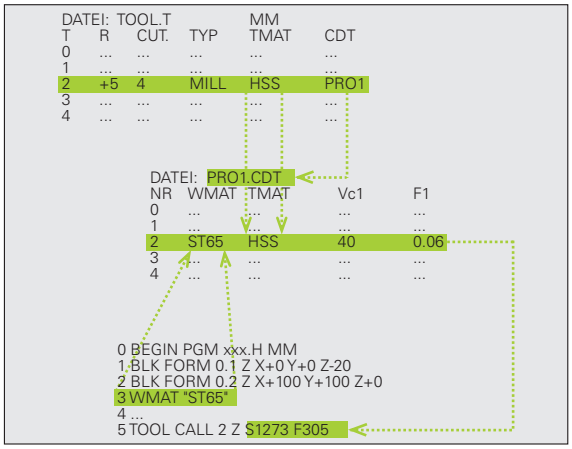
TNC musí byť výrobcom stroja pripravený na prácu s tabuľkami rezných parametrov.

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 dráhe F. Základom výpočtu je, že ste v programe definovali materiál obrobku a rôzne špecifické vlastnosti nástroja v tabuľke nástrojov.

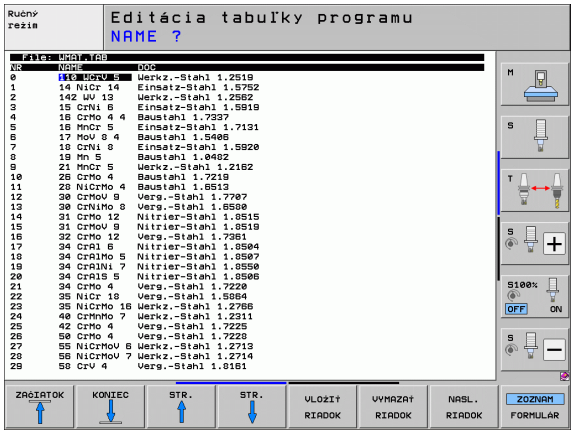
Skôr, než necháte TNC automaticky vypočítať rezné podmienky, musíte v prevádzkovom režime Testovanie programu aktivovať tabuľku nástrojov (stav S), z ktorej má TNC prevziať špecifické dáta nástroja.



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 PODĽA 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

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 413).

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

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

NORMATÍVY PROGRAMU

- Vyberte skupinu NORMATÍVY PROGRAMU.

WMAT

- Naprogramujte materiál obrobku: V prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program stlačte softvérové tlačidlo WMAT.

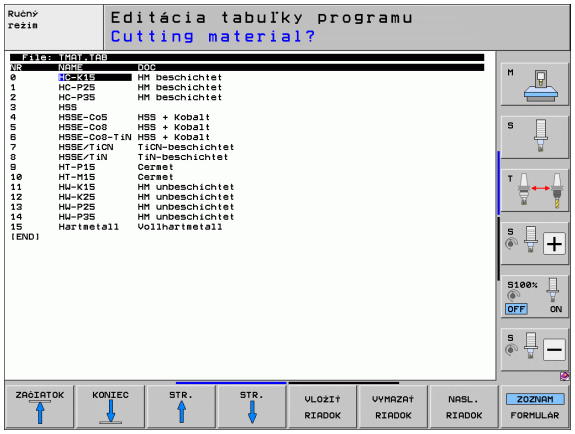
VÝBER OKNO

- Zobrazenie tabuľky WMAT.TAB: Stlačte softvérové tlačidloVÝBER 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 potvrďte 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 TMAT.TAB. Táto tabuľka TMAT.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.



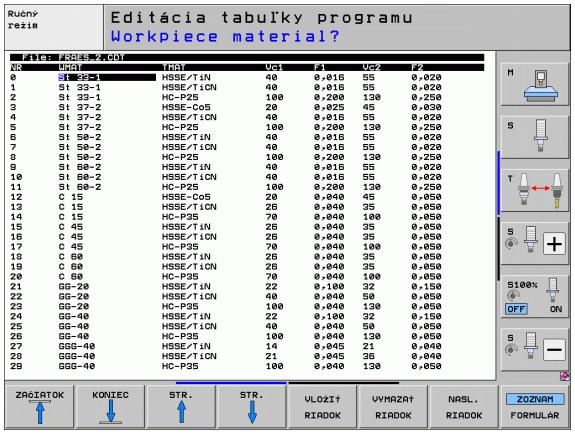
Ak zmeníte štandardnú tabuľku rezných materiálov, musíte ju nakopírovať do iného adresára. Inak budú vaše zmeny pri prípadnej aktualizácii softvéru prepísané štandardnými dátami HEIDENHAIN. Definujte potom cestu do súboru TNC.SYS kľúčovým slovom TMAT= (pozrite „Konfiguračný súbor TNC.SYS”, strana 413).

Aby ste zabránili strate dát, pravidelne zálohujte súbor TMAT.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 TMAT 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 413).

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.

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, potvrďte 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 potvrďte 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_Z: Posuv na otáčku
  z: Počet zubov
- Rezný materiál nástroja – stĺpec TMAT
- 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 179).

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 reznych podmienok:
   - Polomer nástroja
   - Počet zubov
   - Typ nástroja
   - Rezný materiál nástroja
   - Tabuľka reznych podmienok pre daný nástroj
4. Ak ešte nie sú vložené: Do ľubovoľnej tabuľky reznych 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 **T** spustite 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“. 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.

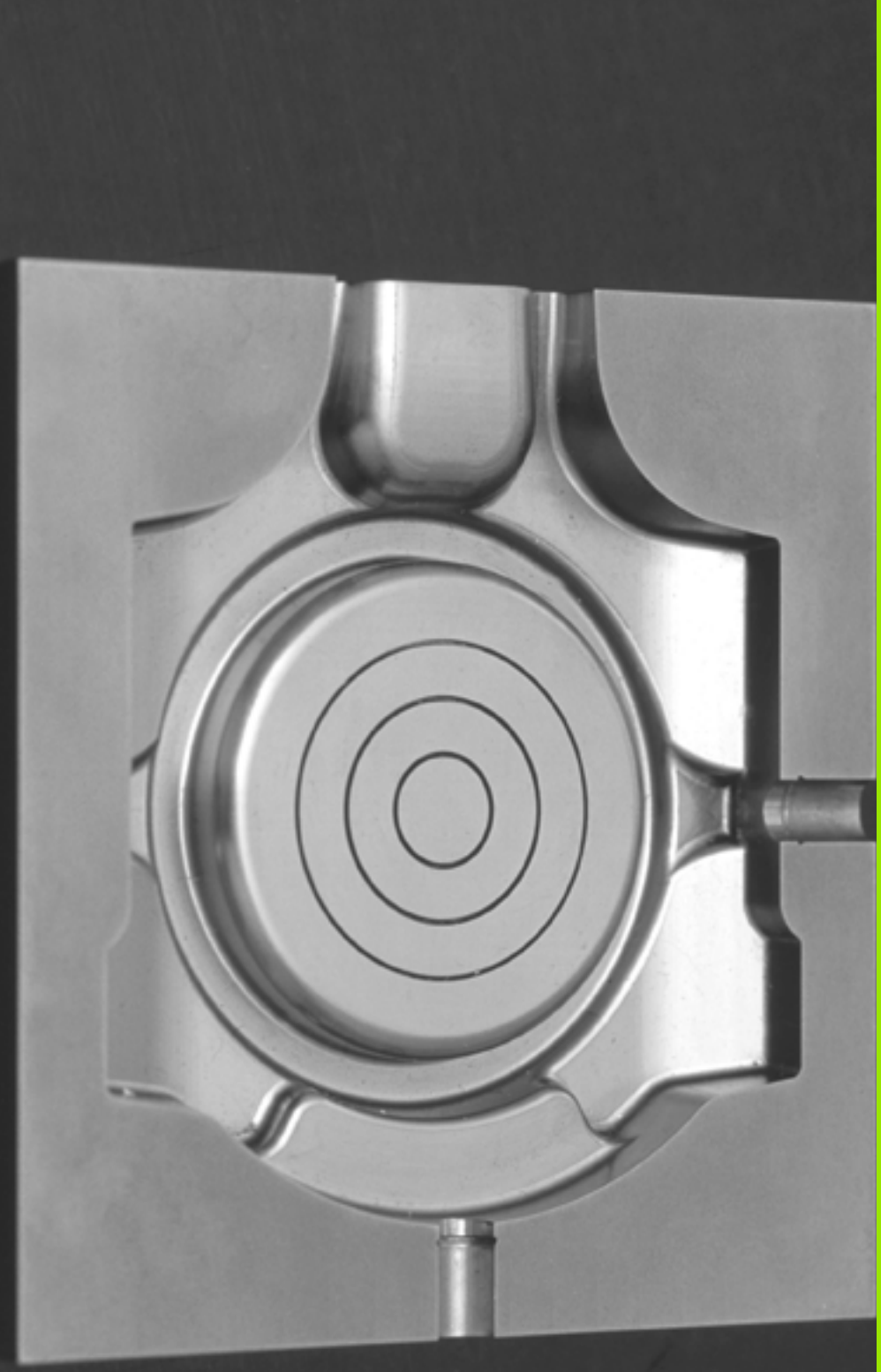


Súbor TNC.SYS musí byť uložený v koreňovom adresári TNC:\.

Položky v TNC.SYS	Význam
WMAT=	Cesta k tabuľke materiálov obrobku
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\
```



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 417
PLANE/M128	Frézovanie sklonenou frézou	Strana 439
M116	Posuv osí otáčania	Strana 440
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	Strana 441
M94	Zníženie indikovanej hodnoty osí otáčania	Strana 442
M114	Určenie správania sa TNC pri polohovaní osí otáčania	Strana 443
M128	Určenie správania sa TNC pri polohovaní osí otáčania	Strana 445
M134	Presné zastavenie pri polohovaní pomocou osí otáčania	Strana 448
M138	Výber osí natáčania	Strana 448
M144	Výpočet kinematiky stroja	Strana 449

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 421
PROJECTED	Dva priemetové uhly **PROPR** a **PROMIN** ako aj jeden rotačný uhol **ROT**		Strana 423
EULER	Tri Eulerove uhly - precesný uhol (**EULPR**), nutačný uhol (**EULNU**) a rotačný uhol (**EULROT**),		Strana 425
VEKTOR	Vektor normály na definovanie roviny a vektor základne na definovanie smeru natočenej osi X		Strana 427
BODY	Súradnice troch ľubovoľných bodov roviny, ktorá sa má natočiť		Strana 429
RELATÍVNE	Samostatný, inkrementálne pôsobiaci priestorový uhol		Strana 431
AXIÁLNE	Až tri absolútne alebo inkrementálne uhly osi **A**, **B**, **C**		Strana 432
RESET	Zrušenie funkcie PLANE		Strana 420

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 434).

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.

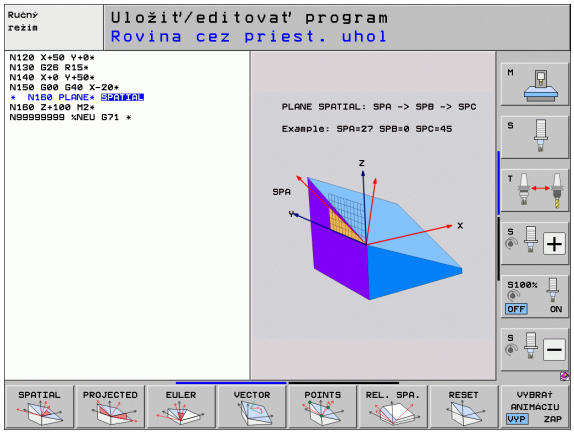
Definovanie funkcie PLANE

SPEC FCT

▶ Zobrazte lištu so softvérovými tlačidlami pre špeciálne funkcie

NAKLOP. ROVINU OBRABANIA

▶ **PLANE** - výber funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo NATOČENIE ROVINY OBRÁBANIA: TNC zobrazí na lište softvérový tlačidiel možnosti definovania, ktoré sú k dispozícii



Výber funkcie pri aktívnej animácii

- Zapnutie animácie: Softvérové tlačidlo VOĽBA 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

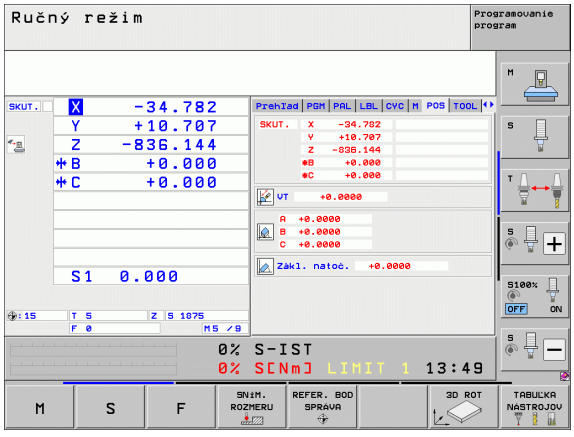
Zvolenie funkcie pri neaktívnej animácii

- 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

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

SPEC. FUNK. TNC

- Vyberte špeciálne funkcie TNC: Stlačte softvérové tlačidlo ŠPECIÁLNE TNC FUNKCIE

NAKLOP. ROVINU OBRABANIA

- PLANE - výber funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo NATOČENIE ROVINY OBRÁBANIA: TNC zobrazí na lište softvérových tlačidiel možnosti definovania, ktoré sú k dispozícii

RESET

- Výber funkcie na zrušenie: Týmto sa funkcia **PLANE** interne zruší, na aktuálnych polohách osí sa tým však nič nezmení

MOVE

- 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 434)

END

- Ukončite zadávanie: Stlačte tlačidlo KONIEC

Funkcia **PLANE RESET** zruší aktívnu funkciu **PLANE** – alebo aktívny cyklus **G80** – úplne (uhol = 0 a funkcia nie je aktívna). Viacnásobná definícia nie je potrebná.

Príklad: Blok NC

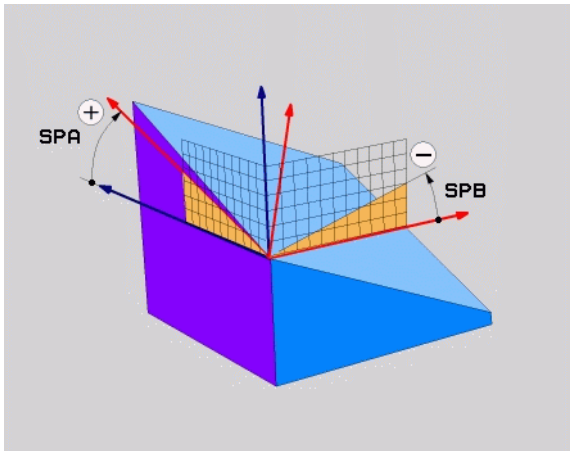
```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

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

Spôsob fungovania zodpovedá cyklu 19, ak sú vstupy v cykle 19 na strane stroja nastavené na vkladanie priestorových uhlov.

Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE”, strana 434.

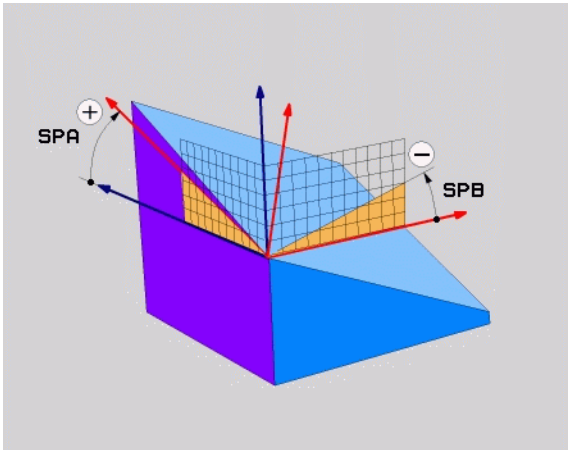
Vstupné parametre

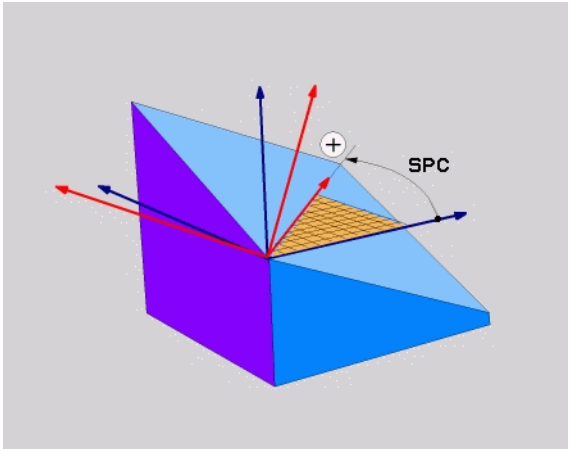


- **Priestorový uhol A?**: Uhol natočenia **SPA** okolo pevnej osi X stroja (pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania od -359.9999° do +359.9999°
- **Priestorový uhol B?**: Uhol natočenia **SPB** okolo pevnej osi Y stroja (pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania od -359.9999° do +359.9999°
- **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 434)

Použité skratky

Skratka	Význam
PRIESTOROVO	Angl. **spatial** = priestorovo
SPA	**spa**tial **A**: natočenie okolo osi X
SPB	**spa**tial **B**: natočenie okolo osi Y
SPC	**spa**tial **C**: natočenie okolo osi Z





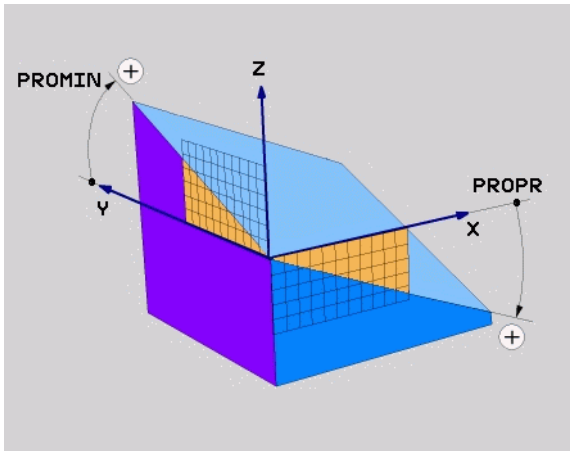
Príklad: Blok NC

```
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 zadefinovať.



Pred programovaním rešpektujte

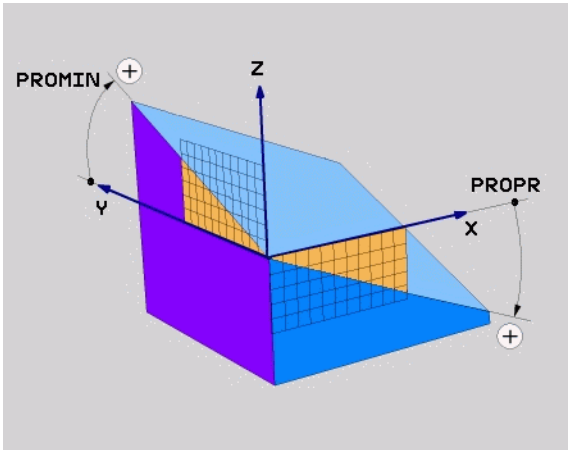
Priemetové uhly môžete používať len vtedy, ak sa definície uhlov vzťahujú na pravouhlý kváder. V opačnom prípade vznikajú na obrobku deformácie.

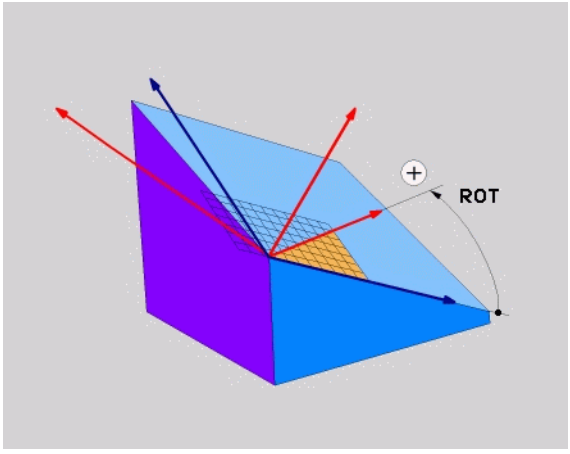
Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE”, strana 434.

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 434)





Blok NC

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....
```

Použité skratky

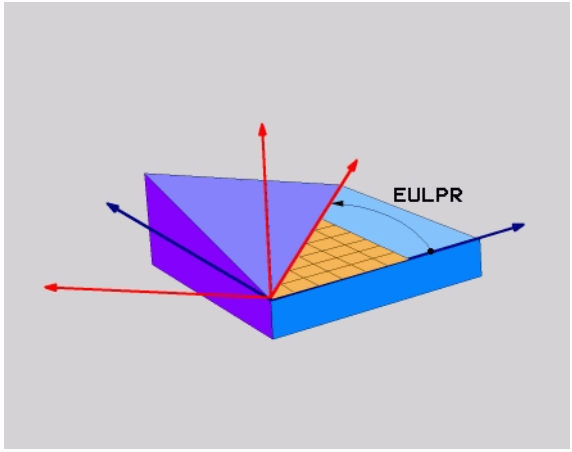
Skratka	Význam
PREMIETNUTO	Angl. **projected** = premietnutý
PROPR	**pr**inciple plane: hlavná rovina
PROMIN	**min**or plane: vedľajšia rovina
ROT	Angl. **rot**ation: rotácia

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 zadefinoval švajčiarsky matematik Euler. Pri prenesení na súradnicovú sústavu stroja získame tieto významy:

Precesný uhol **EULPR**	Natočenie súradnicovej sústavy okolo osi Z
Nutačný uhol **EULNU**	Natočenie súradnicovej sústavy okolo osi X, natočenej precesným uhlom
Rotačný uhol **EULROT**	Natáčanie natočenej roviny obrábania okolo natočenej osi Z



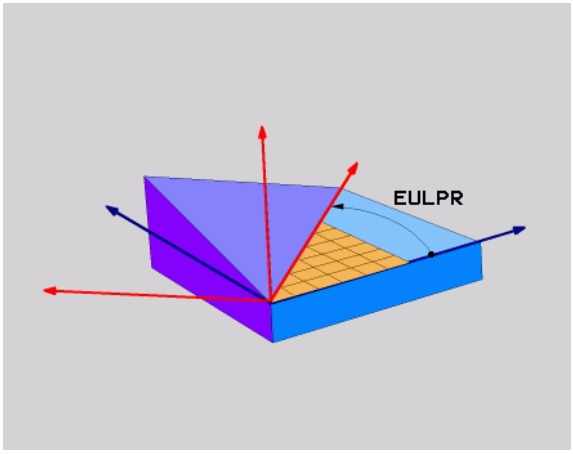
Pred programovaním rešpektujte

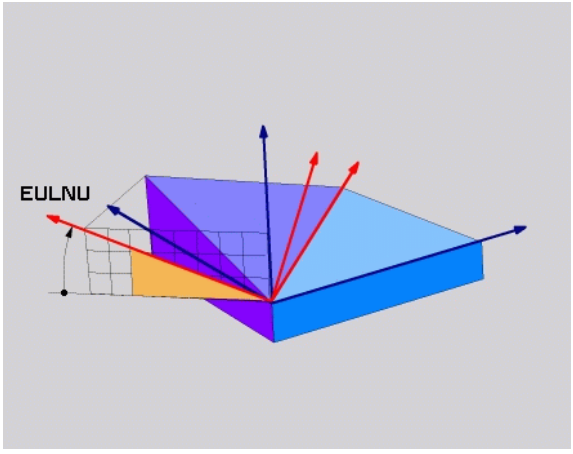
Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE”, strana 434.

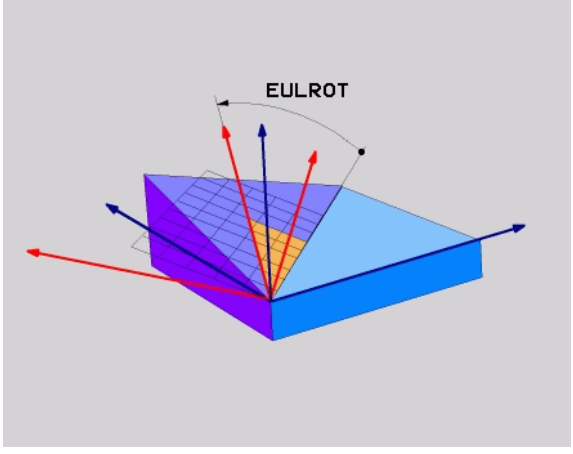
Vstupné parametre



- **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 **EULNUT** 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 434)







Blok NC

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

Použité skratky

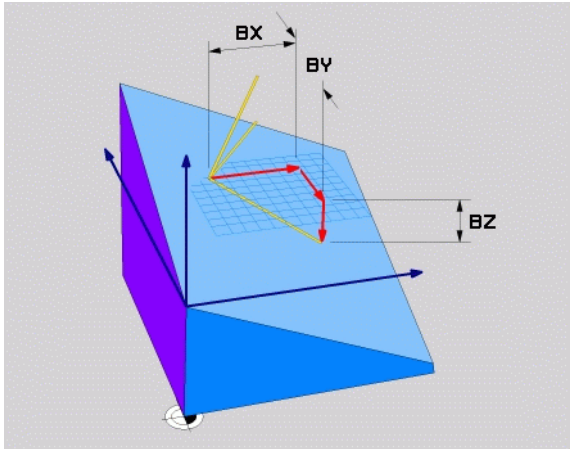
Skratka	Význam
EULER	Švajčiarsky matematik, ktorý zadefinoval tzv. Eulerove uhly
EULPR	**Pr**ecesný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi Z
EULNU	**Nu**tačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi X, natočenej precesným uhlom
EULROT	**Rot**ačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie natočenej roviny obrábania okolo natočenej osi Z

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR

Použitie

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom **dvoch vektorov** môžete používať vtedy, ak váš systém CAD dokáže vypočítať vektor základne a vektor normály 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.

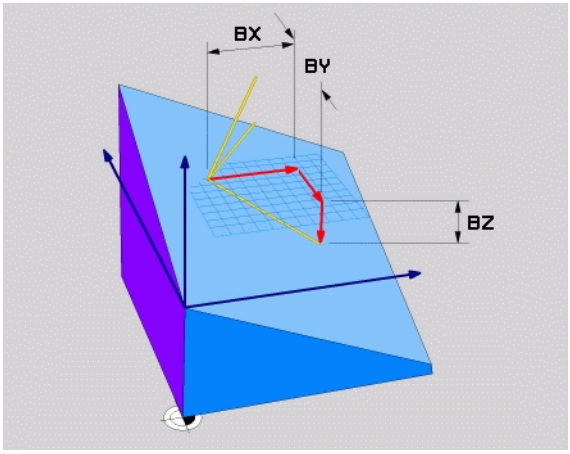
TNC vždy interne vypočíta príslušné normálové vektory vami zadaných hodnôt.

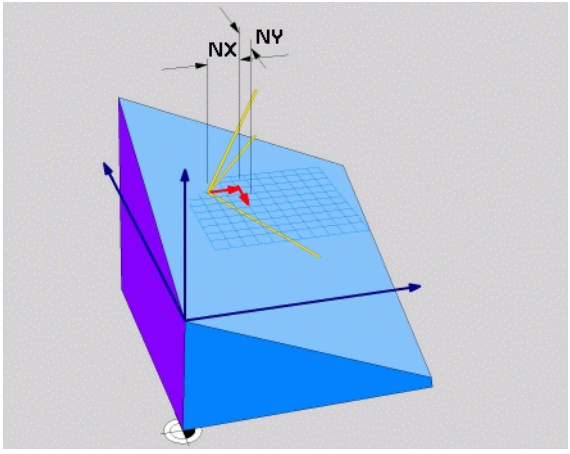
Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE”, strana 434.

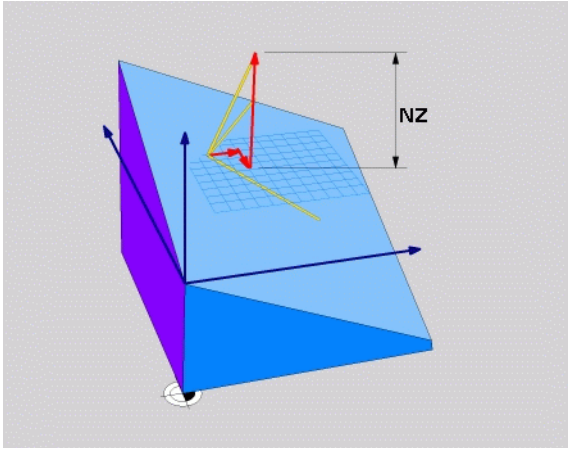
Vstupné parametre



- **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 434)







Blok NC

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

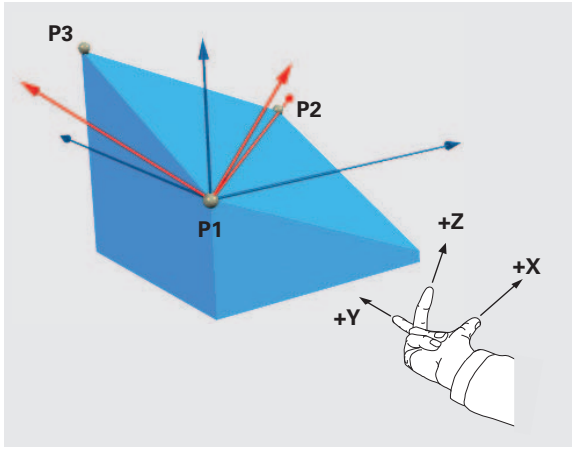
Použité skratky

Skratka	Význam
VEKTOR	angl. vector = vektor
BX, BY, BZ	**B**áza = vektor základne: Zložky **X**, **Y** a **Z**
NX, NY, NZ	**N**ormála = vektor normály: Zložky **X**, **Y** a **Z**

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS

Použitie

Rovina obrábania sa dá jednoznačne definovať zadaním **troch ľubovoľných bodov P1 až P3 ležiacich v tejto rovine**. Táto možnosť je realizovaná vo funkcii **PLANE POINTS**.



Pred programovaním rešpektujte

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

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.

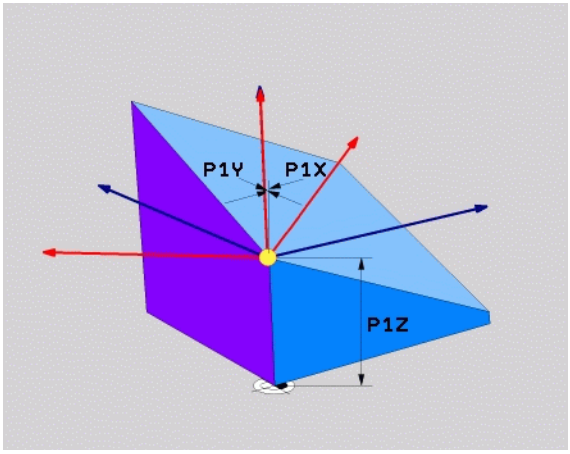
Tieto tri body definujú sklon roviny. TNC nezmení polohu aktívneho nulového bodu.

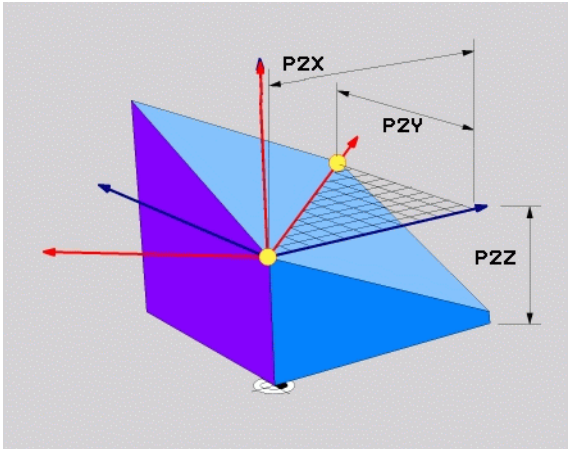
Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE”, strana 434.

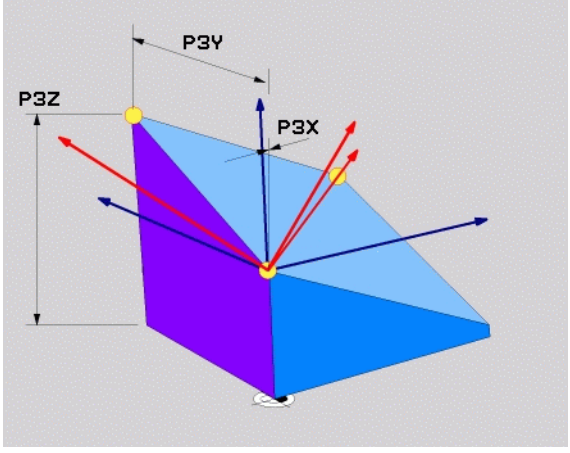
Vstupné parametre



- **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 434)







Blok NC

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

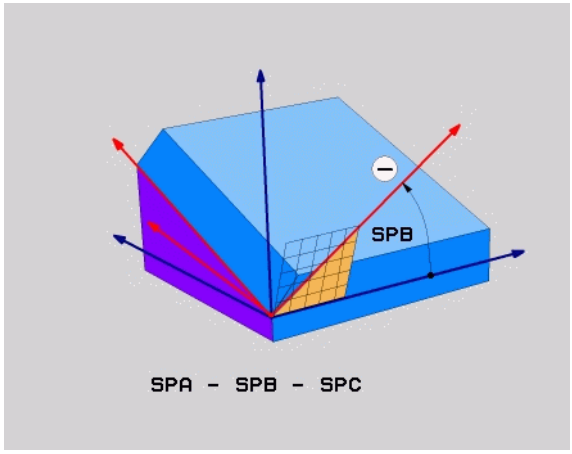
Použité skratky

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 434.

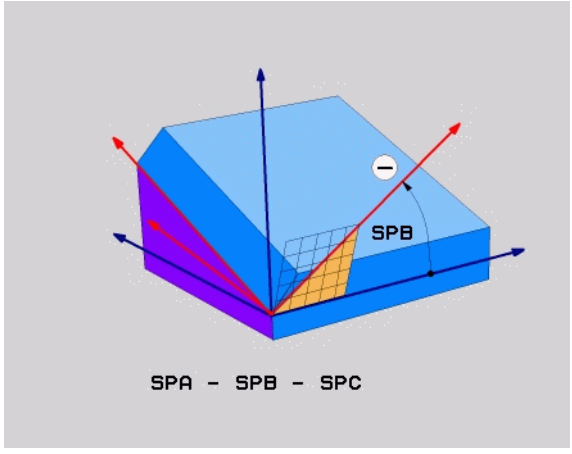
Vstupné parametre



- **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 434)

Použité skratky

Skratka	Význam
RELATÍVNE	angl. **relative** = vzťahujúci sa na



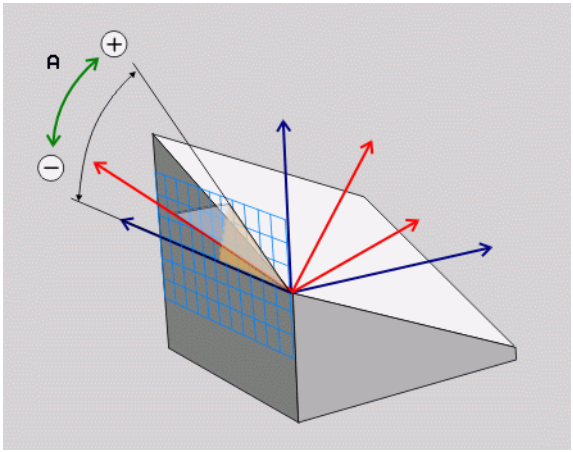
Príklad: Blok NC

```
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

Zadávajte len uhol osi, ktorý váš stroj skutočne umožňuje, inak TNC vygeneruje chybové hlásenie.

Súradnice otočnej osi definované funkciou **PLANE AXIAL** sú účinné modálne. Viacnásobné funkcie sa teda usporiadajú postupne, inkrementálne zadania sú možné.

Na vypnutie funkcie **PLANE AXIAL** použite funkciu **PLANE RESET**. Zadaním hodnoty 0 funkciu **PLANE AXIAL** nedeaktivujete.

Funkcie **SEQ**, **TABLE ROT** a **COORD ROT** nie sú v spojení s funkciou **PLANE AXIAL** žiadnym spôsobom funkčné.

Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE”, strana 434.

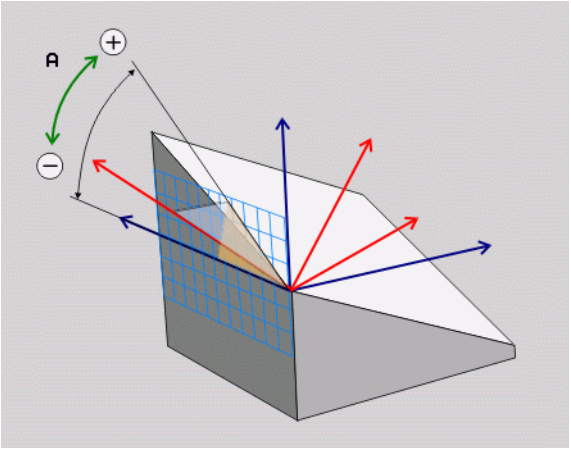
Vstupné parametre



- **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 434)

Použité skratky

Skratka	Význam
AXIÁLNE	angl. **axial** = vo forme osi



Príklad: Blok NC

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE

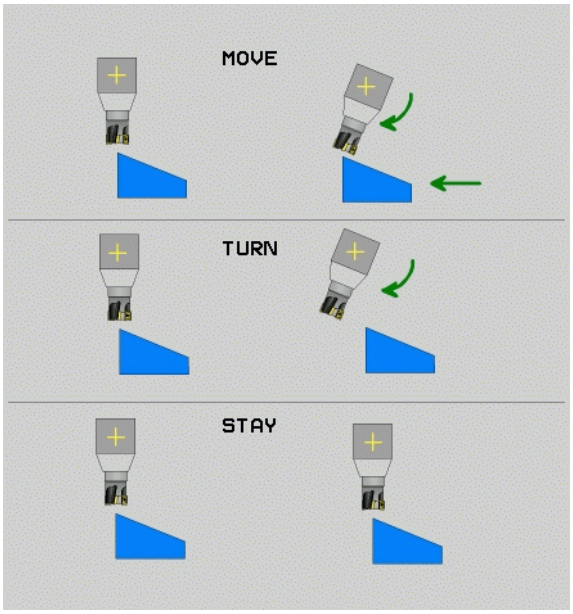
Prehľad

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 zadefinovať, ako sa majú osi otáčania natočiť na vypočítané hodnoty osí:



MOVE

- Funkcia PLANE má natočiť osi otáčania automaticky na vypočítanú hodnotu osi, pričom sa vzájomná poloha obrobku a nástroja nezmení. TNC vykoná vyrovnávací pohyb po lineárnych osiach

TURN

- Funkcia PLANE má natočiť osi otáčania automaticky na vypočítané hodnoty osi, 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 zadefinovať 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 **T**).

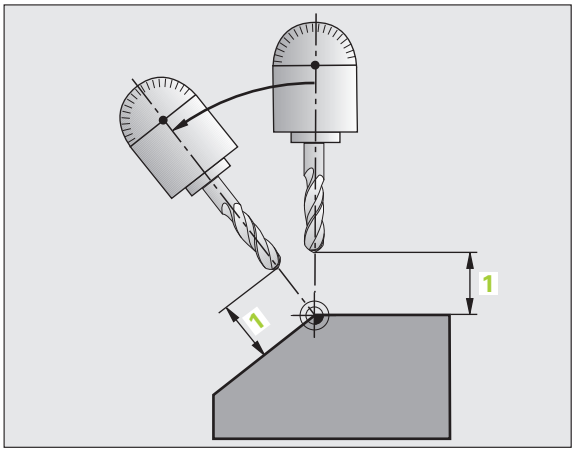
Ak použijete funkciu **PLANE AXIAL** v spojení s funkciou **STAY**, musíte osi otáčania natočiť v rámci osobitného polohovacieho bloku po funkcii **PLANE** (pozrite „Natáčanie osí otáčania prostredníctvom samostatného bloku” na strane 436).

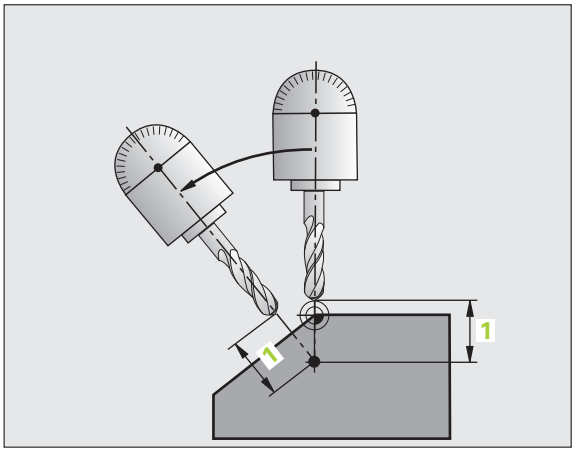
- **Vzdialenosť stredu natáčania od hrotu nástroja** (inkrementálne): TNC natáča nástroj (stôl) okolo hrotu nástroja. Prostredníctvom parametra **ABST** premiestnite stred naklápacieho pohybu vzhľadom na aktuálnu polohu hrotu nástroja.

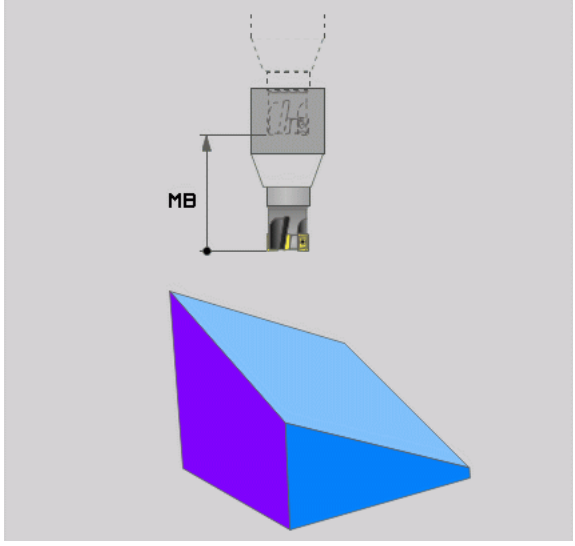


- Ak sa nástroj pred natočením nachádza v definovanej vzdialenosti od obrobku, nástroj sa z relatívneho pohľadu nachádza aj po natočení v rovnakej polohe (pozrite obrázok vpravo v strede, 1 = ABST)
- Ak sa nástroj pred natočením nenachádza v definovanej vzdialenosti od obrobku, nástroj je z relatívneho 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).

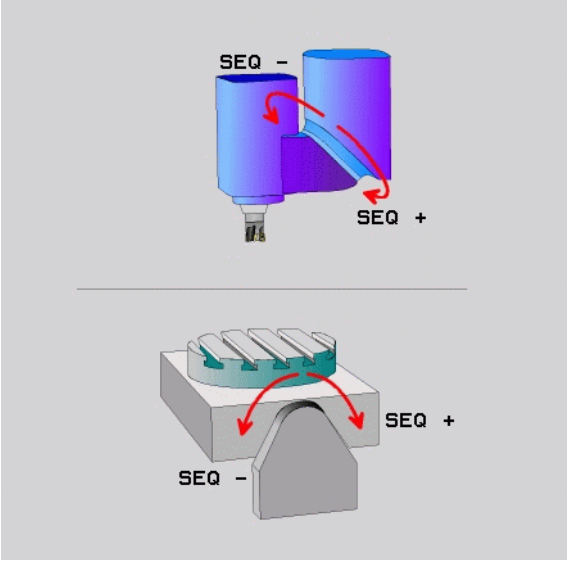
- Zvoľte ľubovoľnú funkciu **PLANE**, automatické natočenie zadefinujte prostredníctvom **STAY**. Pri spracovaní vypočíta TNC polohové hodnoty osí otáčania, ktoré sú k dispozícii na vašom stroji a uloží ich do systémových parametrov Q120 (os A), Q121 (os B) a Q122 (os C)
- Polohovací blok zadefinujte 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	Napolohovanie osi otáčania hodnotami, ktoré vypočíta TNC
...	Definovanie obrábania v natočenej rovine

Výber alternatívnych možností natáčania: SEQ +/– (voliteľné zadanie)

Z vami definovanej polohy roviny obrábania musí TNC vypočítať vhodné postavenie osí otáčania, ktorými disponuje váš stroj. Spravidla sú výsledkom vždy dve možnosti riešenia.



Prepínačom **SEQ** nastavíte, ktorú z možností riešenia má TNC použiť:

- **SEQ+** napolohuje hlavnú os tak, že zaujme kladný uhol. Hlavná os (Master) je 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 zadefinovaný uhol natočenia. Kruhový stôl sa nepohne, kompenzácia natočenia sa vykoná len matematicky

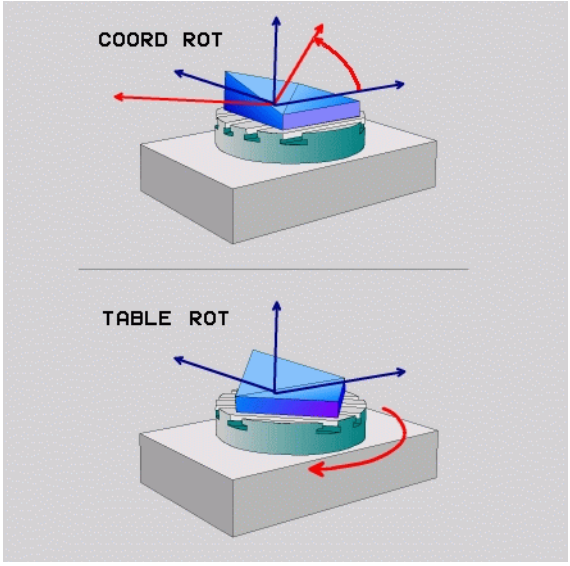


- **TABLE ROT** určí, že funkcia PLANE má napolohovať kruhový stôl na zadefinovaný uhol natočenia. Kompenzácia sa vykoná natočením obrobku



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.



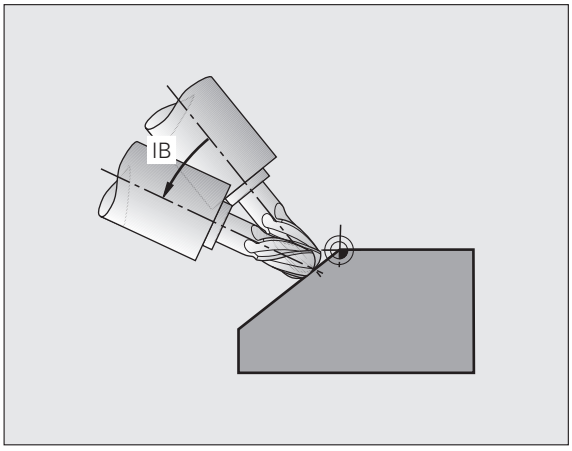
12.3 Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine

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.



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

Príklady blokov NC:

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

12.4 Prídavné funkcie pre osi otáčania

Posuv v mm/min pri osiach otáčania A, B 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 zadefinovaná 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 448). **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°

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°
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:

```
N50 M94 *
```

Zníženie indikovanej hodnoty len pre os C:

```
N50 M94 C *
```

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

```
N50 G00 C+180 M94 *
```

Účinok

M94 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M94 aj naprogramovaná.

M94 začne byť účinná na začiatku bloku.

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

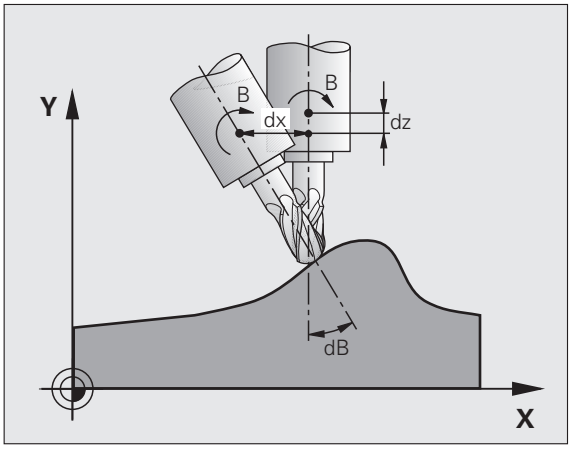
Geometria stroja musí byť definovaná výrobcom stroja v popise kinematiky.

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

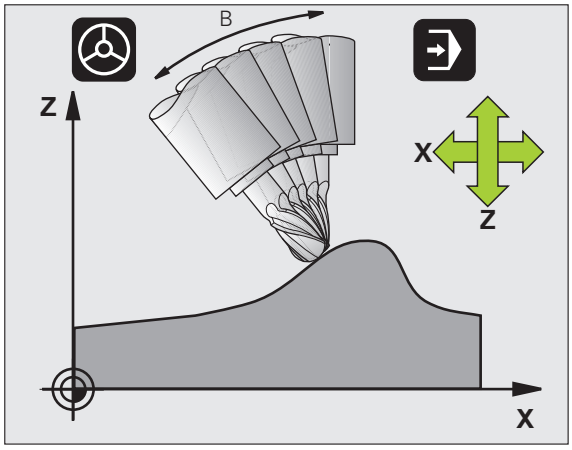
TNC presúva nástroj do polôh, ktoré sú definované v programe obrábania. Ak dôjde v programe k zmene polohy osi naklonenia, musí sa vypočítať presadenie na lineárnych osiach vyplývajúce z tejto zmeny a vykonať presun naň v polohovacom bloku.

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** použite 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 nezadáte 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 **G41/G42** vykonáte trojrozmernú korekciu polomeru, polohuje TNC pri určitých geometriách stroja osi otáčania automaticky.

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:

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 *
```

Frézovanie sklopenou frézou s neriadenými osami otáčania

Ak na vašom stroji máte neriadené osi otáčania (takzvaný osový počítač), tak môžete pomocou funkcie M128 vykonávať aj na týchto osiach nastavené obrábania.

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 prekrývaniam 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 612.

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 osi 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:

```
N50 G00 Z+100 R0 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 BLOKOCH 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.

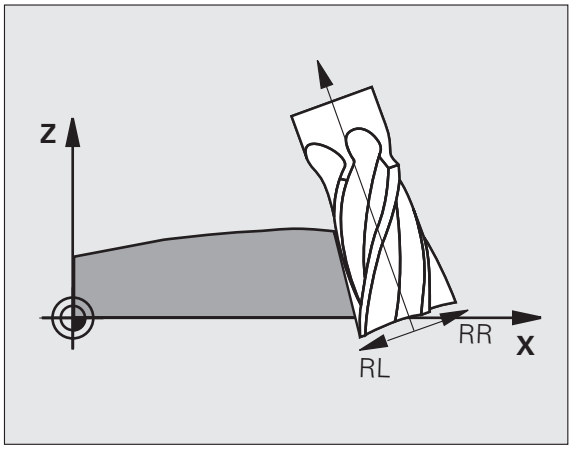
M144 zrušíte naprogramovaním funkcie M145.

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.

12.5 Peripheral Milling: 3D korekcia polomeru s orientáciou nástroja

Použitie



Pri obvodovom frézovaní presadí TNC nástroj kolmo na smer pohybu a kolmo na smer nástroja o súčet delta hodnôt **DR** (tabuľka nástrojov a blok **T**). Smer korekcie definujete pomocou korekcie polomeru **G41/G42** (pozrite obrázok vpravo hore, 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 445) a následne korekciu polomeru nástroja. TNC potom polohuje rotačné osi stroja automaticky tak, aby nástroj dosiahol orientáciu nástroja prednastavenú prostredníctvom súradníc rotačných osí 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. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Uvedomte si, že TNC vykoná korekciu o definované **hodnoty delta**. Polomer nástroja R definovaný v tabuľke nástrojov nemá žiaden vplyv na korekciu.

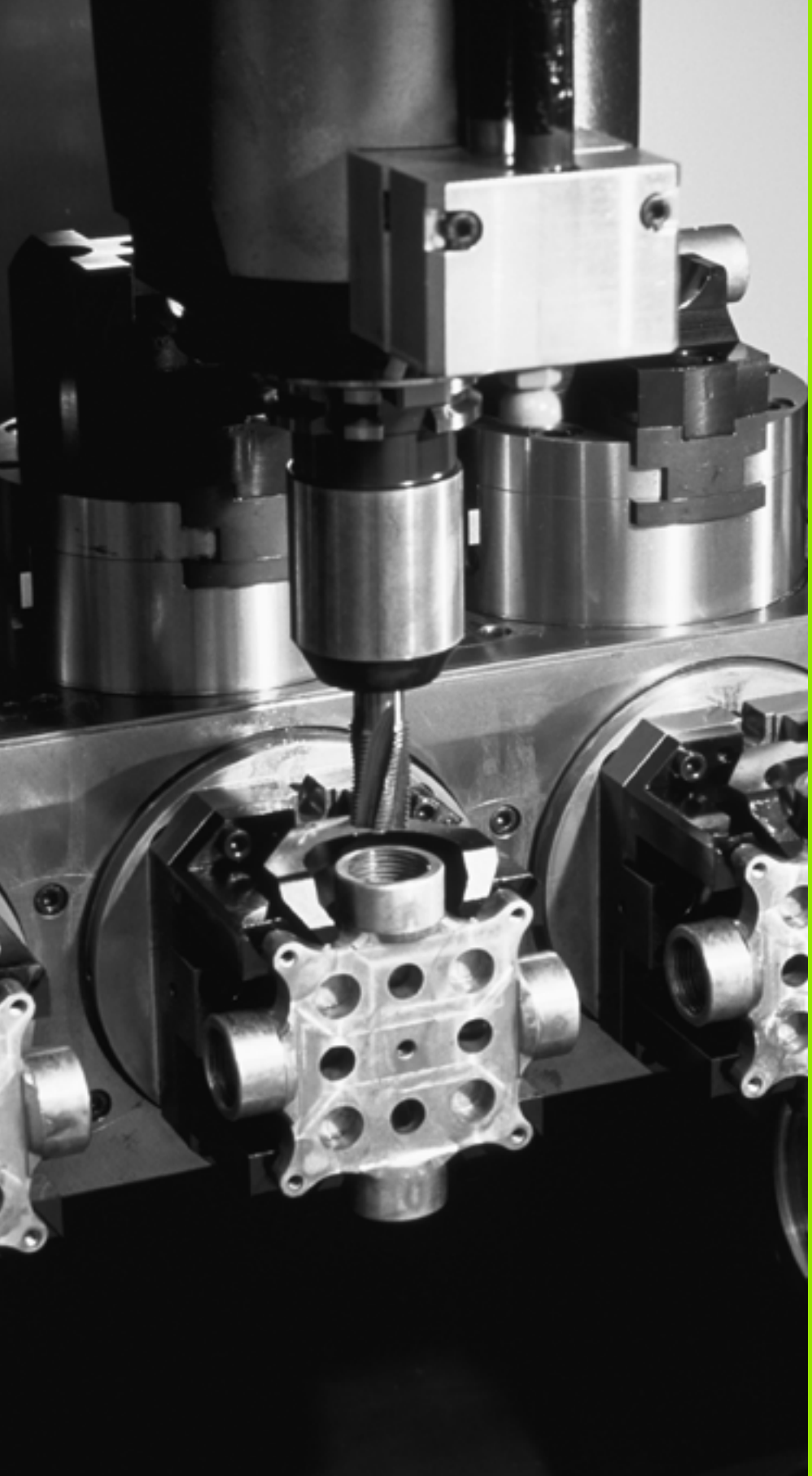
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri strojoch, ktorých osi otáčania umožňujú len obmedzený rozsah posuvu, môžu pri automatickom polohovaní vzniknúť pohyby, ktoré vyžadujú napríklad otočenie stola o 180°. Venujte pozornosť nebezpečenstvu kolízie hlavy s obrobkom alebo s upínacími prostriedkami.

Orientáciu nástroja môžete definovať v bloku G01 podľa nasledujúceho popisu.

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

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



13

Programovanie: Správa paliet

13.1 Správa paliet

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 vzťažnými 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 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 predvolieb. Na tomto mieste definované číslo predvoľby interpretuje TNC buď ako vzťažný bod palety (položka **PAL** v stĺpci **PAL/PGM**), alebo ako vzťažný bod obrobku (položka **PGM** v riadku **PAL/PGM**). Ak je na vašom stroji aktívna tabuľky predvoľby palety, potom používajte stĺpec **PRESET** len pre vzťažné body obrobku
- **DÁTUM** (voliteľná položka):
  Názov tabuľky nulových bodov. Tabuľky nulových bodov musia byť uložené v rovnakom adresári ako babuľka 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 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	ZAČIATOK
Výber konca tabuľky	KONIEC
Výber predchádzajúcej stránky tabuľky	STR.
Výber nasledujúcej strany tabuľky	STR.
Vložiť riadok na koniec tabuľky	VLOŽIŤ RIADOK

Editačná funkcia	Softvérové tlačidlo
Vymazať riadok na konci tabuľky	VYMAZAŤ RIADOK
Vybrať začiatok ďalšieho riadku	NASL. RIADOK
Vložiť nastaviteľný počet riadkov na koniec tabuľky	PRIPOJIŤ NA KONCI N RIADKY
Kopírovať pole so svetlým pozadím (2. lišta softvérových tlačidiel)	KOPÍR. AKT. HODNOTU
Vložiť nakopírované pole (2. lišta softvérových tlačidiel)	VLOŽIŤ 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 potvrďte 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 tabuľky 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 palieť” na strane 507).

Súčasne môže byť aktívny vždy len jeden vzťažný bod obrobku a jeden vzťažný bod palety. Obidva vzťažné body pôsobia v súčte.

Číslo aktívnej predvoľby palety zobrazí TNC v prídavnom zobrazení stavu (pozrite „Všeobecná informácia o palete (bežec PAL)” na strane 81).

Práca s tabuľkou predvoľby palety



Zmeny v tabuľke predvoľby palety vykonávajte len po dohovore s výrobcom vášho stroja!

Pokiaľ výrobca vášho stroja tabuľku predvolieb 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 paliet

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

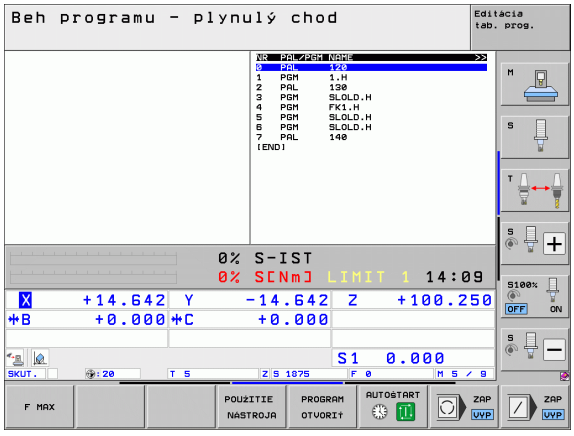
Ak je pomocou parametra stroja 7246 aktivovaná kontrola použitia nástroja, môžete preveriť dobu životnosti všetkých nástrojov používaných v palete (pozrite „Skúška použitia nástroja” na strane 193).

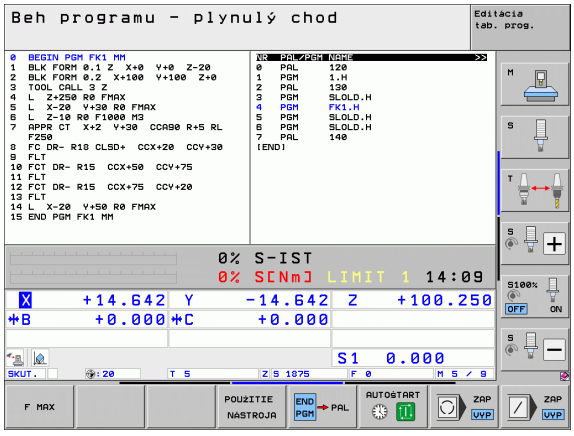
- V prevádzkovom režime Vykonávanie programu plynulo alebo Vykonávanie programu po blokoch vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Zobrazenie súborov typu .P: Stlačte softvérové tlačidlá VYBRAŤ TYP a UKÁZAŤ .P
- Tabuľku paliet vyberte tlačidlami so šípkami a výber potvrďte tlačidlom ENT
- Spracovanie tabuľky paliet: Stlačte tlačidlo Štart NC, 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. Aby ste zobrazili obsah programu pred spracovaním, postupujte takto:

- Vyberte tabuľku paliet
- 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 paliet: Stlačte softvérové tlačidlo KONIEC PGM

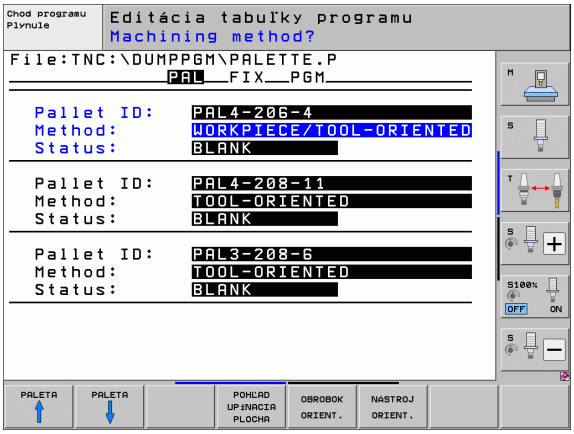




13.2 Režim paliet s obrábaním orientovaným na nástroj

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 vzťažnými bodmi za sebou.

Tabuľky paliet obsahujú nasledujúce údaje:

- **PAL/PGM** (bezpodmienečne potrebná položka):
  Záznam **PAL** definuje idetifikáciu 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

- **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 predvolieb. Na tomto mieste definované číslo predvoľby interpretuje TNC buď ako vzťažný bod palety (položka **PAL** v stĺpci **PAL/PGM**), alebo ako vzťažný bod obrobku (položka **PGM** v riadku **PAL/PGM**). Ak je na vašom stroji aktívna tabuľky predvoľby palety, potom používajte stĺpec **PRESET** len pre vzťažné 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 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 osi, 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 vzťažný 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 370)

Editačné funkcie v tabuľkovom režime	Softvérové tlačidlo
Vybrať začiatok tabuľky	ZAČIATOK
Vybrať koniec tabuľky	KONIEC
Výber predchádzajúcej stránky tabuľky	STR.
Výber nasledujúcej strany tabuľky	STR.
Vložiť riadok na koniec tabuľky	VLOŽIŤ RIADOK
Vymazať riadok na konci tabuľky	VYMAZAŤ RIADOK

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 VLOŽIŤ
Vložiť upnutie	ŠTIEP. VLOŽIŤ
Vložiť obrobok	OBROBOK VLOŽIŤ
Vymazať paletu	PALETA ZMAZAŤ
Vymazať upnutie	ŠTIEP. ZMAZAŤ
Vymazať obrobok	OBROBOK VYMAZAŤ
Vymazať dočasnú pamäť	MEDZI-PAMÄŤ ZMAZAŤ
Obrábanie optimalizované pre nástroje	NÁSTROJ ORIENT.
Optimalizované obrábanie pre obrobok	OBROBOK ORIENT.
Spojenie, resp. oddelenie obrábaní	PREPOJENÝ ROZDELENÝ
Označiť rovinu ako prázdnu	VOĽNÉ MIESTO
Označiť rovinu ako neobrobenú	POLOTOVAR

Vybrať súbor paliet

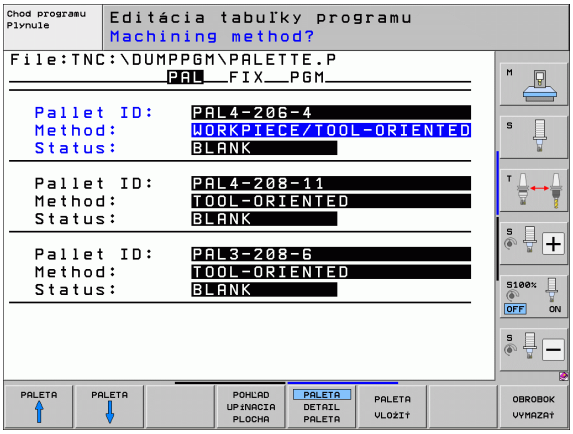
- V prevádzkovom režime Uložiť/editovať program alebo Vykonávanie programu vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Zobrazenie súborov typu .P: Stlačte softvérové tlačidlá VYBRAŤ TYP a UKÁZAŤ .P
- Klávesmi so šípkami vyberte tabuľku paliet, alebo vložte meno pre novú tabuľku
- Výber potvrďte klávesom ENT

Vytvorenie súboru paliet vstupným formulárom

Režim palety s obrábaním orientovaným na nástroje, resp. na obrobky sa člení do troch rovín:

- Rovina paliet **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 paliet používajte detailný náhľad.



Súbor paliet 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**.

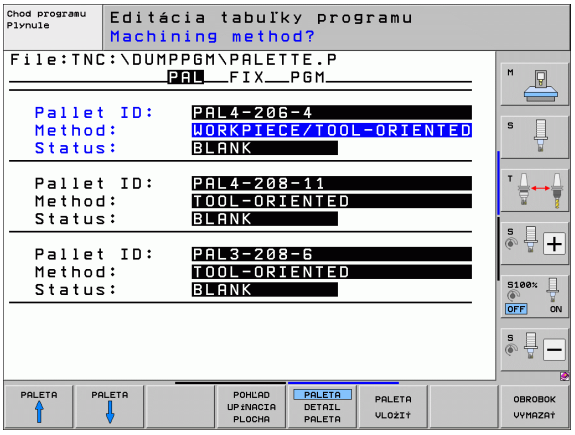
Tlačidlom na rozdelenie obrazovky môžete prepínať medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom.

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.

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**.



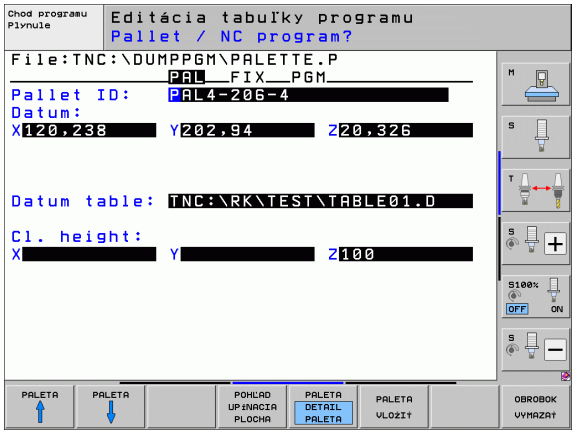
Záznam **ORIENT. NA OBR./NÁSTR.** sa nedá nastaviť softvérovým tlačidlom. Ten sa zobrazí iba v prípade, ak boli v rovine obrobku, resp. upnutia nastavené rôzne metódy obrábania pre obrobky.

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 VOĽNÉ MIESTO alebo VYNECHAŤ, v poli stav sa zobrazí **EMPTY**, resp. **SKIP**

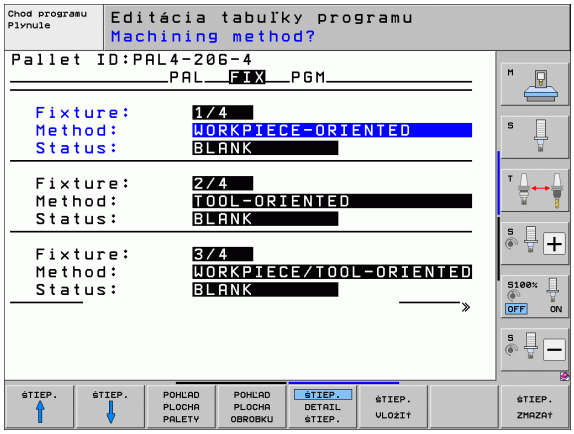
Nastavenie detailov v rovine palety

- **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.
- **Bezp. 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.



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**.



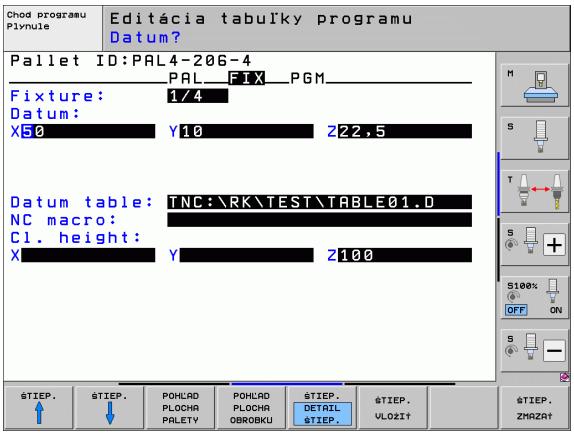
Záznam **ORIENT. NA OBR./NÁSTR.** sa nedá nastaviť softvérovým tlačidlom, ten sa zobrazí iba v prípade, ak boli v rovine obrobku pre obrobky nastavené rôzne metódy obrábania.

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**

Nastavenie detailov v rovine upínania

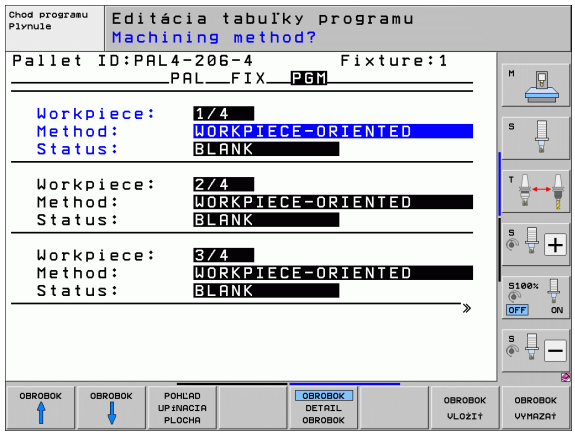
- **Upnutie**: Zobrazí sa číslo upínania, za lomkou je uvedený počet upnutí v tejto rovine
- **Nulový bod**: Vložte nulový bod pre upnutie
- **NP tabuľka**: Vložte názov a cestu tabuľky nulového bodu, ktorá je platná pre obrábanie obrobku. Vstup sa prevezme do roviny obrobku.
- **NC makro**: Pri obrábaní 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

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 VOĽNÉ MIESTO alebo VYNECHAŤ, v poli stav sa zobrazí **EMPTY**, resp. **SKIP**



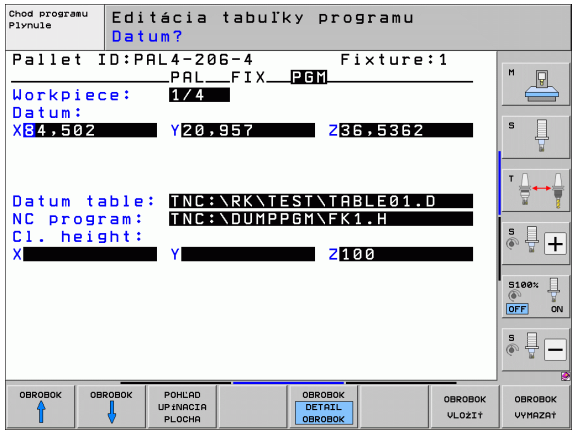


Nastavte metódu a stav v paletovej, resp. v upínacej rovine, vstup bude prevzatý pre všetky príslušné obrobky.

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
- **Bezp. 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 ORIENOTVANÉ 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 PRÁZDNY alebo UKONČENÉ
- Na základe hodnoty zaznamenanej v poli CTID bude NC program ďalej pokračovať na uloženom mieste. Výmena nástroja sa spravidla vykoná pri prvom dielci, 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 zaznamenanej 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 612).

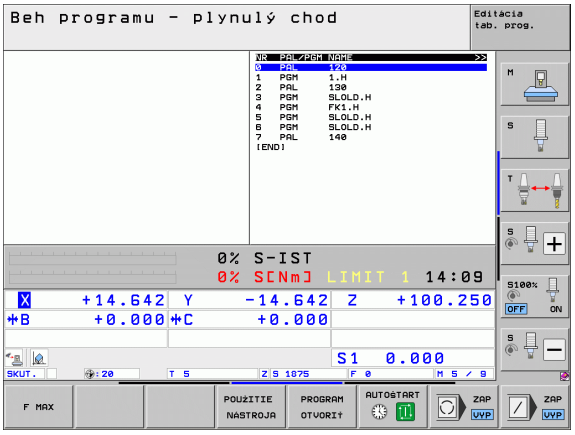
Ak je pomocou parametra stroja 7246 aktivovaná kontrola použitia nástroja, môžete preveriť dobu životnosti všetkých nástrojov používaných v palete (pozrite „Skúška použitia nástroja” na strane 193).

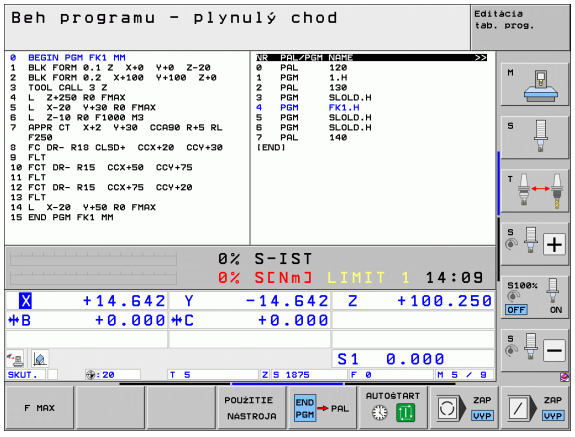
- V prevádzkovom režime Vykonávanie programu po blokoch alebo Krokovanie programu vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Zobrazenie súborov typu .P: Stlačte softvérové tlačidlá VYBRAŤ TYP a UKÁZAŤ .P
- Tabuľku paliet vyberte klávesmi so šípkami a výber potvrďte klávesom ENT
- Spracovanie 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

CE

Hlásenie TNC, vyskytlo sa prerušenie prúdu - vymazať hlásenie

PRELOŽIŤ PROGRAM PLC

Program PLC TNC sa automaticky preloží

CHÝBA RIADIACE NAPÄTIE PRE RELÉ

I

Zapnúť riadiace napätie. TNC preskúša funkciu núdzového vypínania

RUČNÝ REŽIM
PREBEHNUTIE REFERENČNÝCH BODOV

I

Prebehnutie referenčných bodov vykonajte v prednastavenom poradí: Pre každú os stlačte externé tlačidlo ŠTART alebo

X Y

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 zvoľte 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 530. 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 531).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak používate túto funkciu, potom musíte pri meracích prístrojoch, ktoré nie sú absolútne, potvrdiť polohu osi otáčania, ktorú potom TNC zobrazí v niektorom prekrývacom 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 potvrďte softvérovým tlačidlom ÁNO
- Ak TNC zobrazí v niektorom prekrývacom okne text **Teraz môžete vypnúť**, môžete prerušiť prívod elektrického prúdu do TNC

Svojvoľné 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

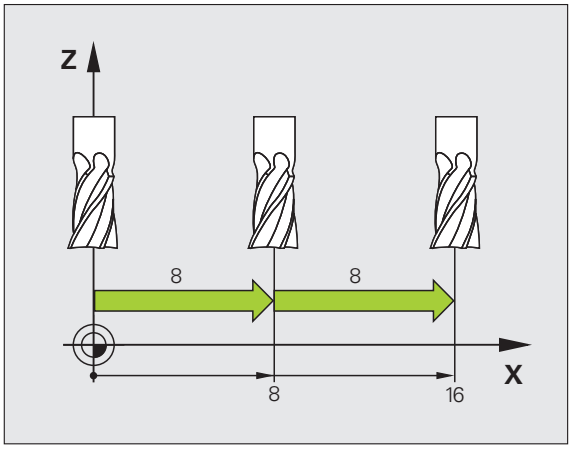


Zastavenie: Stlačte externé tlačidlo STOP

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 487.

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 potvrďte 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.



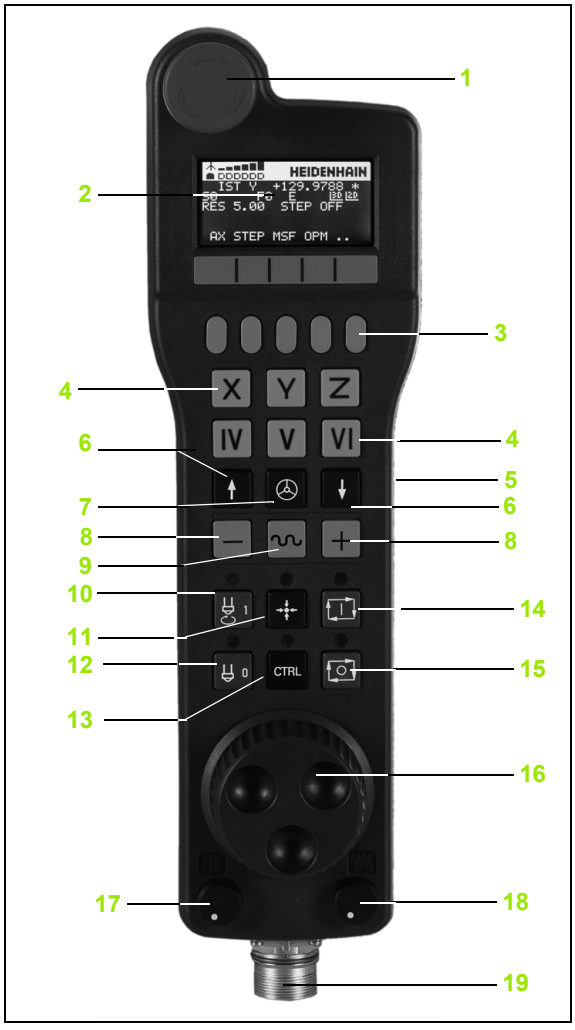
Ručné koliesko HR 5xx sa odporúča, ak chcete použiť funkciu interpolácia ručného kolieska vo virtuálnej osi (pozrite „Virtuálna os VT” na strane 386).

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 prekrývacieho 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 479.
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 608)



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 rádiovej 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. Zachovávajte 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
- Prepnite 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 608)

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 potvrďte 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 prekrývacie okno s textom upozornenia

Príp. vyberte požadovaný prevádzkový režim softvérovým tlačidlom OPM (pozrite „Zmena prevádzkového režimu” na strane 485)

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 softvérový 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 softvérový 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 definujte hodnoty osi, ktoré sa majú prebrať do niektorého bloku NC (pozrite „Výber osi na generovanie bloku G01” na strane 597).

Ak neboli zvolené žiadne osi, zobrazí TNC chybové hlásenie **Nie je vybraná os**

- Vyberte prevádzkový režim **Polohovanie s ručným zadávaním**
- Príp. zvoľte 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 osi, 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 566)
- Zap./vyp. funkcie Natočenie roviny obrábania (softvérové tlačidlá ručného kolieska **MOP** a potom **3D**)

14.3 Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M

Použitie

V prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko zadávate softvérovými tlačidlami otáčky vretena S, posuv F a prídavnú funkciu M. Prídavné funkcie sú popísané v „7. Programovanie: Prídavné funkcie“.



Výrobca stroja stanoví, ktoré prídavné funkcie M môžete využívať a akú majú funkciu.

Zadávanie hodnôt

Otáčky vretena S, prídavná funkcia M

S

Zvoľte zadanie otáčok vretena: Softvérové tlačidlo S

OTÁČKY VRETENA S=

1000 I

Zadajte otáčky vretena a prevezmite externým tlačidlom ŠTART.

Spustite otáčanie vretena so zadaným počtom otáčok S s prídavnou funkciou M. Prídavnú 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 Funkčná bezpečnosť FS (možnosť)

Všeobecne

Každý operátor obrábacieho stroja je vystavený nebezpečenstvám. Bezpečnostné zariadenia môžu síce vylúčiť prístup na nebezpečné miesta, na druhej strane sa však operátorovi musí umožniť práca na stroji aj bez bezpečnostných zariadení (napr. pri otvorených bezpečnostných dverách). Na minimalizáciu týchto nebezpečenstiev boli v posledných rokoch vypracované rôzne smernice a predpisy.

Bezpečnostný koncept HEIDENHAIN, ktorý bol integrovaný do ovládaní TNC, zodpovedá **Performance-Level (výkonnostná úroveň) d** podľa EN 13849-1 a SIL 2 podľa IEC 61508, ponúka prevádzkové režimy orientované na bezpečnosť podľa EN 12417 a zaručuje rozsiahlu ochranu osôb.

Základom bezpečnostného konceptu HEIDENHAIN je dvojkanálová štruktúra procesorov, ktorá sa skladá z hlavného počítača MC (main computing unit) a jedného alebo viacerých regulačných modulov pohonov CC (control computing unit). Všetky monitorovacie mechanizmy sú do riadiacich systémov integrované redundantne. Na systémové dáta relevantné pre bezpečnosť sa aplikuje striedavé, cyklické porovnávanie dát. Výsledkom chýb relevantných pre bezpečnosť sú vždy definované zastavovacie reakcie na bezpečné odstavenie všetkých pohonov.

Pomocou vstupov a výstupov orientovaných na bezpečnosť (vyhotovené dvojkanálovo), ktoré ovplyvňujú proces vo všetkých prevádzkových režimoch, aktivuje TNC isté bezpečnostné funkcie a zaisťuje bezpečné prevádzkové stavy.

V tejto kapitole nájdete vysvetlenia funkcií, ktoré sú dodatočne k dispozícii v TNC s Funkčnou bezpečnosťou.



Výrobca vášho stroja upraví bezpečnostný koncept HEIDENHAIN pre váš stroj. Rešpektujte príručku stroja!

Vysvetlenia pojmov

Prevádzkové režimy orientované na bezpečnosť:

Označenie	Krátky popis
SOM_1	Safe operating mode 1: automatický režim, výrobný režim
SOM_2	Safe operating mode 2: zoraďovací režim
SOM_3	Safe operating mode 3: ručné zásahy, len pre kvalifikovaného operátora
SOM_4	Safe operating mode 4: rozšírené ručné zásahy, monitorovanie procesu

Bezpečnostné funkcie

Označenie	Krátky popis
SS0, SS1, SS1F, SS2	Safe stop: bezpečné odstavenie pohonov rôznymi spôsobmi.
STO	Safe torque off: Dodávka energie do motorov je prerušená. Ponúka ochranu proti neočakávanému nábehu pohonov
SOS	Safe operating Stop: bezpečné prevádzkové zastavenie. Ponúka ochranu proti neočakávanému nábehu pohonov
SLS	Safety-limited-speed: bezpečne obmedzená rýchlosť. Vylučuje prekročenie prednastavených medzných hodnôt pre rýchlosť na pohonoch pri otvorených bezpečnostných dverách

Kontrola polôh osí



Túto funkciu musí upraviť váš výrobca stroja v TNC. Rešpektujte príručku stroja!

Po zapnutí TNC preverí, či sa poloha osi zhoduje s polohou bezprostredne po vypnutí. Ak sa vyskytne odchýlka, označí TNC túto os v zobrazení polôh výstražným trojuholníkom za hodnotou polohy. Osi označené výstražným trojuholníkom nemôžete viac presúvať pri otvorených dverách.

V takýchto prípadoch musíte presunúť príslušné osi do testovacej polohy. Postupujte pritom nasledovne:

- Vyberte prevádzkový režim **Ručný režim**
- Prepínajte lištu softvérových tlačidiel, kým sa nezobrazí lišta, na ktorej sú uvedené všetky osi, ktoré musíte presunúť do testovacej polohy
- Softvérovým tlačidlom vyberte os, ktorú chcete presunúť do testovacej polohy



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Postupne presúvajte os do testovacích polôh tak, aby nemohlo dôjsť ku kolízii s obrobkom alebo s upínacími prostriedkami! Príp. vykonajte príslušné ručné predpolohovanie osí!

- Nábeh spustite pomocou Štart NC
- Po dosiahnutí testovacej polohy sa TNC spýta, či sa posuv do testovacej polohy vykonal správne: Softvérovým tlačidlom ÁNO potvrdíte správny posuv do testovacej polohy, softvérovým tlačidlo NIE potvrdíte nesprávny posuv do testovacej polohy
- Pri potvrdení softvérovým tlačidlom ÁNO musíte správnosť testovacej polohy opakovane potvrdiť potvrdzovacím tlačidlom na ovládacom paneli stroja
- Vyššie uvedený postup zopakujte pre všetky osi, ktoré chcete presunúť do testovacej polohy



Umiestnenie testovacej polohy určí výrobca vášho stroja. Rešpektujte príručku stroja!

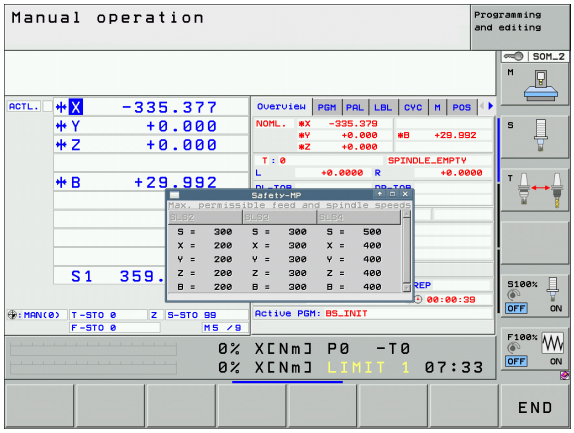
Prehľad povolených posuvov a otáčok

TNC poskytuje prehľad, v ktorom sú zobrazené povolené otáčky a posuvy pre všetky osi v závislosti od aktívneho prevádzkového režimu.



- Vyberte prevádzkový režim **Ručný režim**
- Prepnite na poslednú lištu softvérových tlačidiel
- Stlačte softvérové tlačidlo INFO SOM: TNC otvorí okno s prehľadom povolených otáčok a posuvov

Stĺpec	Význam
SLS2	Bezpečné, znížené rýchlosti v prevádzkovom režime orientovanom na bezpečnosť 2 (**SOM_2**) pre príslušné osi
SLS3	Bezpečné, znížené rýchlosti v prevádzkovom režime orientovanom na bezpečnosť 3 (**SOM_3**) pre príslušné osi
SLS4	Bezpečne znížené rýchlosti v prevádzkovom režime orientovanom na bezpečnosť 4 (**SOM_4**) pre príslušné osi



Aktivovanie obmedzenia posuvu

Po nastavení hodnoty ZAP. pre softvérové tlačidlo F LIMITOVANÝ obmedzí TNC maximálnu povolenú rýchlosť osí na stanovenú, bezpečne obmedzenú rýchlosť. Rýchlosti platné pre aktívny prevádzkový režim nájdete v tabuľke **Safety-MP** (pozrite „Prehľad povolených posuvov a otáčok” na strane 492).



▶ Vyberte prevádzkový režim **Ručná prevádzka**



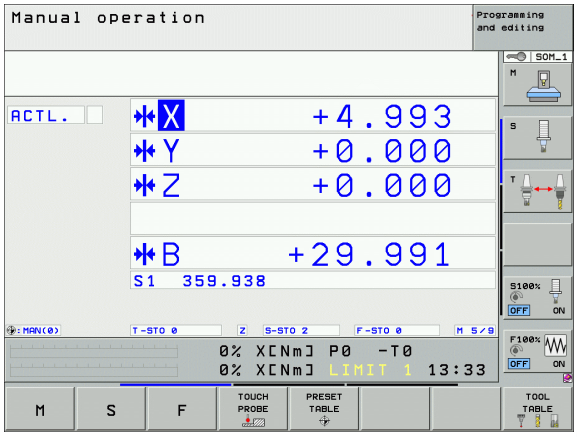
▶ Prepnite na poslednú lištu softvérových tlačidiel



▶ Zapnite, alebo vypnite limit posuvu

Prídavné zobrazenia stavu

Pri ovládaní s Funkčnou bezpečnosťou FS obsahuje všeobecné zobrazenie stavu dodatočné informácie týkajúce sa aktuálneho stavu bezpečnostných funkcií. Tieto informácie zobrazuje TNC formou prevádzkových stavov v zobrazeniach stavu **T**, **S** a **F**.



Zobrazenie stavu	Krátky popis
STO	Dodávka energie do vretena alebo do jednotky posuvu je prerušená
SLS	Safety-limited-speed: Je aktívna bezpečne obmedzená rýchlosť.
SOS	Safe operating Stop: Je aktívne bezpečné prevádzkové zastavenie
STO	Safe torque off: Dodávka energie do motorov je prerušená.

Aktívny prevádzkový režim orientovaný na bezpečnosť signalizuje TNC ikonou v riadku záhlavia vpravo vedľa textu prevádzkového režimu. Ak je aktívny prevádzkový režim **SOM_1**, nezobrazuje TNC žiadnu ikonu.

Ikona	Prevádzkový režim orientovaný na bezpečnosť
	Je aktívny prevádzkový režim **SOM_2**
	Je aktívny prevádzkový režim **SOM_3**
	Je aktívny prevádzkový režim **SOM_4**

14.5 Zadajte vzťažný bod bez snímacieho systému

Upozornenie



Zadajte vzťažný bod so snímacím systémom: (pozrite stranu 517).

Pri vložení vzťažného bodu vložte zobrazenie TNC na súradnice niektorej známej polohy obrobku.

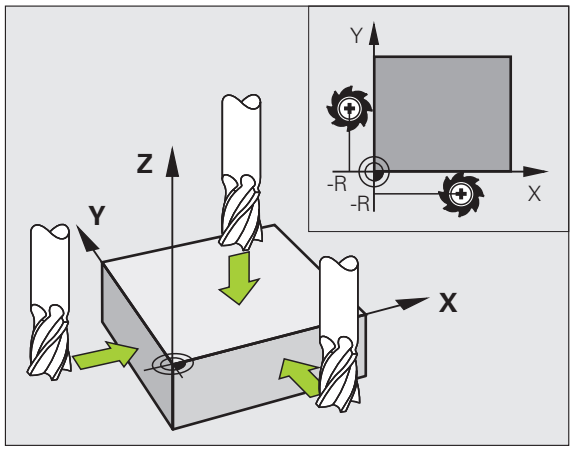
Príprava

- Upnite a vyrovnajte obrobok
- Zameňte nulový nástroj so známym polomerom
- Ubezpečte sa, že TNC zobrazuje skutočné polohy

Zadanie vzťažného bodu osovými tlačidlami

Ochranné opatrenie

Ak sa povrch obrobku nesmie doškriabať, položí sa na obrobok plech známej hrúbky d. Pre vzťažný bod potom zadajte hodnotu zväčšenú o d.



Vyberte prevádzkový režim **Ručná prevádzka**

X Y Z

Opatrne posúvajte nástroj, až kým sa nedotkne obrobku (poškriabe)

Z

Zvoľte os (všetky osi sa dajú zvoliť aj pomocou klávesnice ASCII)

ZADANIE VZŤAŽNÉHO BODU Z =

0 ENT

Nulový nástroj, os vretena: Zobrazenie uveďte na známu polohu obrobku (napr. 0), alebo zadajte hrúbku plechu d. V rovine obrábania: Zohľadnite polomer nástroja

Vzťažné body zostávajúcich osí určíte rovnakým spôsobom.

Ak použijete v prísunovej osi prednastavený nástroj, potom zadajte zobrazenie osi prísunu na dĺžku L nástroja, príp. na súčet Z = L + d.

Správa vzťažných bodov pomocou tabuľky vzťažných bodov

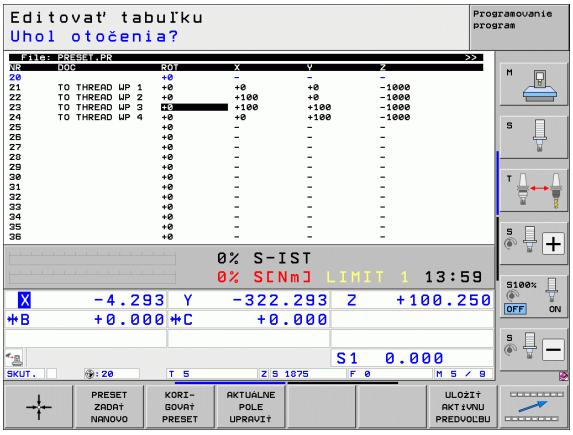
Tabuľku vzťažných bodov musíte bezpodmienečne použiť, ak

- 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 613).

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 zablokovať 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 polohe nástroja (indikátor): Funkcia uloží vzťažný bod len v tej osi, v ktorej sa práve nachádza svetlé pole. Zadajte želanú hodnotu v prekrývacom okne	PRESET ZADAŤ NANOVO
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	KORI- GOVAŤ PRESET
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	AKTUALNE POLE UPRAVIŤ
Zápis momentálne aktívneho *vzťažného bodu* do voliteľného riadku tabuľky: Funkcia uloží vzťažný bod vo všetkých osiach a aktivuje potom automaticky príslušný riadok tabuľky. Pri aktívnom zobrazení v palcoch: Hodnotu zadajte v palcoch, TNC interne prepočíta zadanú hodnotu na mm	ULOŽIŤ AKTÍVNU PREDVOĽBU

Editácia tabuľky vzťažných bodov

Editačné funkcie v tabuľkovom režime	Softvérové tlačidlo
Výber začiatku tabuľky	ZAČIATOK
Výber konca tabuľky	KONIEC
Výber predchádzajúcej stránky tabuľky	STR.
Výber nasledujúcej strany tabuľky	STR.
Voľba funkcií na vkladanie vzťažných bodov	ZMENIŤ PRESET
Aktivujte vzťažný bod aktuálne zvoleného riadku tabuľky vzťažných bodov	AKTI-VOVAŤ PREDVOL.
Vložte nastaviteľný počet riadkov na koniec tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)	PRIPOJIŤ NA KONCI N RIADKY
Skopírujte pole so svetlým pozadím 2. lišta softvérových tlačidiel)	KOPÍR. AKT. HODNOTU
Vložte skopírované pole (2. lišta softvérových tlačidiel)	VLOŽIŤ KOPÍR. HODNOTU
Vylúčiť aktuálne vybraný riadok: TNC zapíše do všetkých stĺpcov – (2. lišta softvérových tlačidiel)	ODSTRA-NIŤ RIADOK
Vložte jednotlivý riadok na koniec tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)	VLOŽIŤ RIADOK
Vymažte jednotlivý riadok na konci tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)	VYMAZAŤ RIADOK

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**

REFER. BOD SPRAVA

Nechajte zobraziť tabuľku vzťažných bodov

Zvoľte číslo vzťažného bodu, ktoré chcete aktivovať, alebo

GOTO 4 ENT

tlačidlom GOTO zvoľte číslo vzťažného bodu, ktorý chcete aktivovať, potvrďte tlačidlom ENT

AKTI-VOVAŤ PREDVOL.

Aktivovanie vzťažného bodu

VYKONAŤ

Potvrďte aktiváciu vzťažného bodu. TNC určí zobrazenie a – ak je definované – základné natočenie

END

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).

14.6 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 508
Kalibrácia účinného polomeru		Strana 509
Zisťovanie základného natočenia pomocou priamky		Strana 513
Určenie vzťažného bodu v ľubovoľnej osi		Strana 517
Vloženie rohu ako vzťažného bodu		Strana 518
Vloženie stredu kruhu ako vzťažného bodu		Strana 519
Uloženie stredovej osi ako vzťažného bodu		Strana 520
Určenie základného natočenia pomocou dvoch vŕtaní/kruhových čapov		Strana 521
Nastavenie vzťažného bodu pomocou štyroch vŕtaní/kruhových čapov		Strana 521
Nastavenie kruhového stredu pomocou troch vŕtaní/čapov		Strana 521

Voľba cyklu snímacieho systému

▶ Zvoľte prevádzkový režim Ručná prevádzka alebo El. ručné koliesko

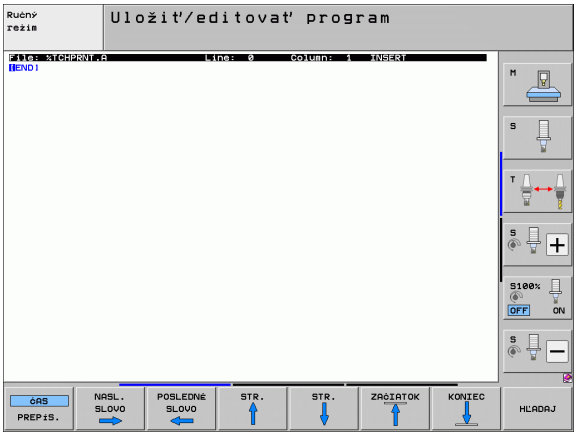


▶ Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMACIA FUNKCIA. TNC zobrazí ďalšie softvérové tlačidlá: pozri tabuľku hore



▶ Výber cyklu dotykového systému: Stlačte softvérové tlačidlo IR SNÍMANIE, 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 506).

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)
- Zadajte číslo nulového bodu v zadávacom poli **Číslo v tabuľke** =
- Zadajte 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 vzťažných 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 505).

Softvérovým tlačidlom ZÁPIS DO TABUĽKY VZŤ. BODOV môže TNC po ľubovoľnom vykonanom cykle snímacieho systému zapísať namerané hodnoty do tabuľky vzťažných bodov. Namerané hodnoty sa potom uložia vo vzťahu na pevný strojový súradnicový systém (REF súradnice). Tabuľka vzťažných 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 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 vstupného poľa ponúkaného na tento účel (závisí od vykonaného cyklu snímacieho systému)
- Vložte číslo vzťažného bodu do vstupného poľa **Číslo v tabuľke:**
- Stlačte softvérové tlačidlo ZÁPIS DO TABUĽKY VZŤ. BODOV: TNC uloží nulový bod pod vloženým číslom do tabuľky vzťažných bodov

Keď prepíšete aktívny vzťažný 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 vzťažných bodov paliet

Použite túto funkciu, ak chcete snímať vzťažné body palety. Táto funkcia musí byť uvoľnená výrobcom vášho stroja.

Aby sa nameraná hodnota dala uložiť do tabuľky vzťažných bodov paliet, musíte pred snímaním aktivovať nulový vzťažný bod. Nulový vzťažný bod má vo všetkých osiach v tabuľke vzťažných bodov zapísanú hodnotu 0!

- Vykonávanie ľubovoľnej snímacej funkcie
- Zapíšte želané súradnice vzťažného bodu do vstupného poľa ponúkaného na tento účel (závisí od vykonaného cyklu snímacieho systému)
- Vložte číslo vzťažného 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 vzťažných bodov paliet

14.7 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.

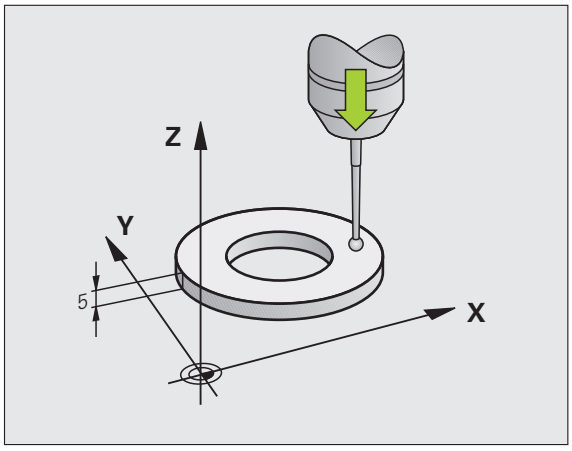
Snímací systém kalibrujte vždy pri:

- 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 snímacej 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.

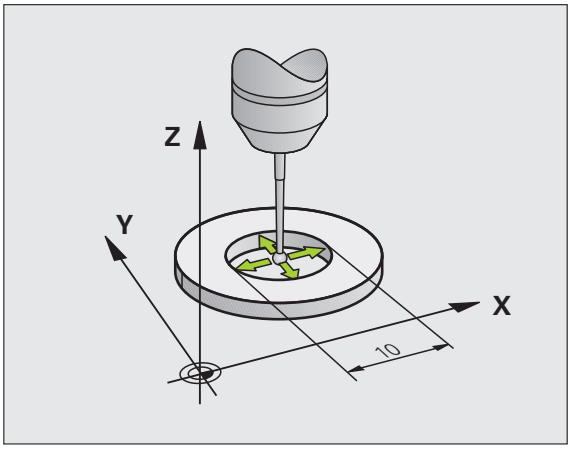


- Nastavte vzťažný bod v osi vretena tak, aby pre stôl stroja platilo: Z = 0.



- Vyberte kalibračnú funkciu pre snímací systém dĺžky: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMACIA FUNKCIA a KAL. L. TNC zobrazí okno menu so štyrmi zadávacími políčkami
- Zadajte os nástroja (osové tlačidlo)
- Vzťažný bod: Vložte výšku kalibračného prstenca
- Body menu Účinný polomer gule a Účinná dĺžka si nevyžadujú žiadne zadanie
- Snímací systém veďte 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 zahrňuje 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



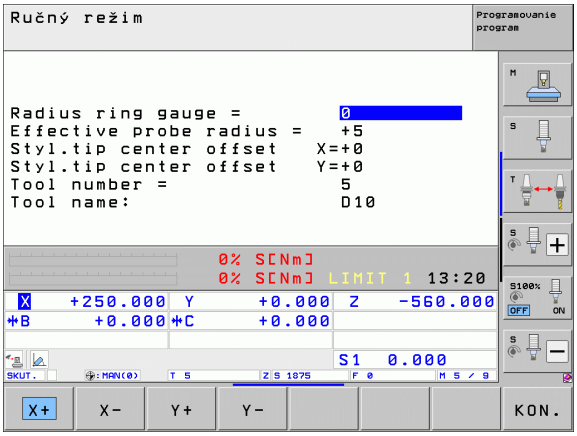
Pre stanovenie stredového posunutia snímacej gule musí byť TNC pripravené výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



- 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 použitiach 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 510.

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.

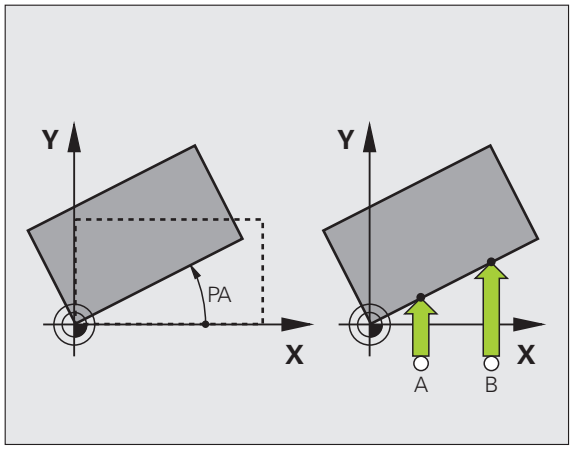
14.8 Kompenzácia šikmej polohy obrobku pomocou snímacieho systému

Úvod

Šikmé upnutie obrobku TNC kompenzuje výpočtovo pomocou „Základného natočenia“.

K tomu TNC zadá uhol natočenia na uhol, ktorý má zvierať 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 zvoľte 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 potvrďte 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 polohujte 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 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

Uloženie základného natočenia do tabuľky vzťažných bodov paliet

Aby sa základné natočenie dalo uložiť do tabuľky vzťažných bodov paliet, musíte pred snímaním aktivovať nulový vzťažný bod. Nulový vzťažný bod má vo všetkých osiach v tabuľke vzťažných bodov zapísanú hodnotu 0!

- 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 PALIET na uloženie základného natočenia do tabuľky vzťažných bodov paliet

TNC zobrazuje aktívny vzťažný bod palety v prídavnom zobrazení stavu (pozrite „Všeobecná informácia o palete (bežec PAL)” na strane 81).

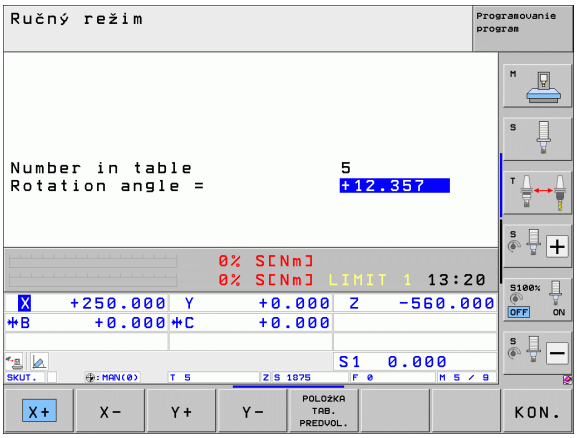
Zobrazenie základného natočenia

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
- Zadajte uhol natočenia „0“, prevezmite tlačidlom ENT
- Ukončite 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: Určite softvérovým tlačidlom



- Majú sa nasnímať otvory: Určte 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 zvoľte 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

14.9 Zadanie vzťažného bodu snímacím systémom

Prehľad

Funkcie pre vloženie vzťažného bodu zvolíte na vyrovnanom obrobku nasledujúcimi softvérovými tlačidlami:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	Zadanie vzťažného bodu v ľubovoľnej osi s	Strana 517
	Vloženie rohu ako vzťažného bodu	Strana 518
	Vloženie stredu kruhu ako vzťažného bodu	Strana 519
	Stredová os ako vzťažný bod	Strana 520

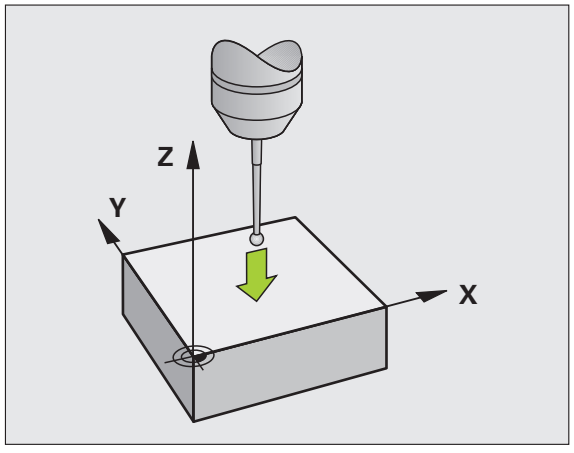
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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 je započítané posunutie nulového bodu.

Vloženie vzťažného bodu v ľubovoľnej osi



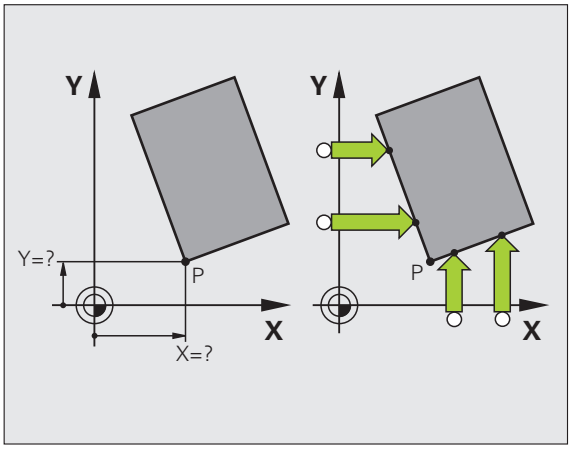
- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE POL.
- Polohovanie dotykového systému do blízkosti bodu dotyku
- Vyberte smer snímania a súčasne os, pre ktorú sa vloží vzťažný bod, napr. snímanie v smere Z: Vyberte softvérovým tlačidlom
- Snímanie: Stlačte tlačidlo Štart NC.
- **Vzťažný 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 505, alebo pozrite „Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky vzťažných bodov”, strana 506, alebo pozrite „Uloženie nameraných hodnôt do tabuľky vzťažných bodov paliet”, strana 507)
- Ukončenie snímacej funkcie: Stlačte tlačidlo END



Prevziať roh ako vzťažný 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.
- **Vzťažný bod**: Obe súradnice vzťažného bodu 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 505, alebo pozrite „Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky vzťažných bodov”, strana 506, alebo pozrite „Uloženie nameraných hodnôt do tabuľky vzťažných bodov palieť”, strana 507)
- Ukončenie snímacej funkcie: Stlačte tlačidlo END

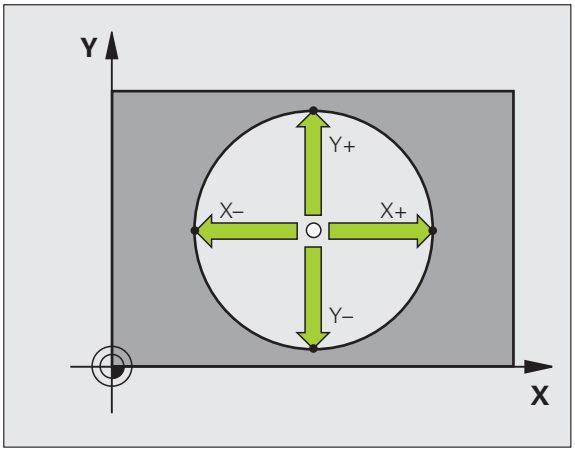


Neprevziať roh ako vzťažný bod - body, ktoré boli snímané pre základné natočenie (pozri obr. vpravo)

- 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
- **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 505, alebo pozrite „Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky vzťažných bodov”, strana 506, alebo pozrite „Uloženie nameraných hodnôt do tabuľky vzťažných bodov palieť”, strana 507)
- Ukončenie snímacej funkcie: Stlačte tlačidlo END

Stred kruhu ako vzťažný bod

Stredy otvorov kruhových výrezov, plných valcov, čapov, kruhových ostrovov atď. môžete zadať ako vzťažné body.



Vnútorný kruh:

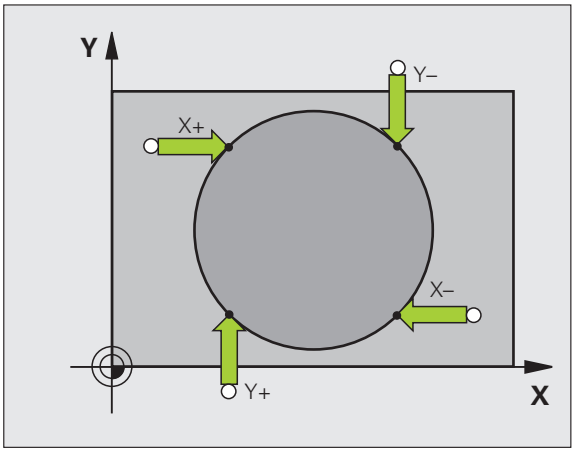
TNC sníma kruhovú vnútornú stenu vo všetkých štyroch smeroch súradnicových osí.

Pri prerušených kruhoch (kruhové oblúky) môžete smer snímania zvoliť ľubovoľne.

- Polohujte snímaciu guľu približne do stredu kruhu



- Vyberte snímaciu funkciu: Vyberte softvérové tlačidlo SNÍMANIE CC
- Snímanie: 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 505 alebo pozrite „Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky vzťažných bodov”, strana 506)
- Ukončite snímaciu funkciu: Stlačte kláves END



Vonkajší kruh:

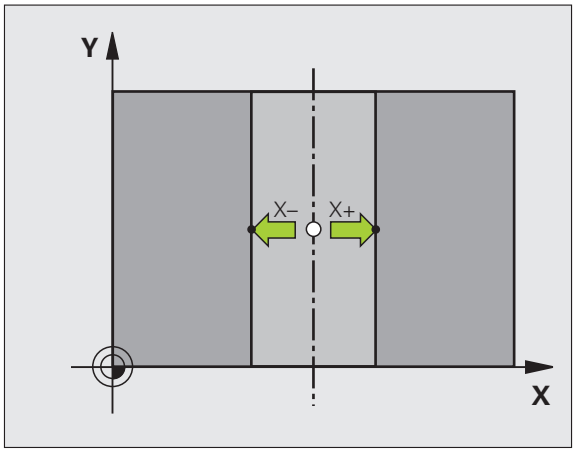
- Polohujte snímaciu guľu v blízkosti prvého snímacieho bodu mimo kruhu
- Vyberte smer snímania: Vyberte príslušným softvérovým tlačidlom
- Snímanie: Stlačte tlačidlo Štart NC.
- Zopakujte snímací proces pre ostatné tri body. Pozri obrázok dolu
- **Vzťažný bod**: Vložte súradnice vzťažného bodu, prevezmite vstup softvérovým tlačidlom VLOŽIŤ VZŤAŽ. BOD alebo zapíšte hodnoty do tabuľky (pozrite „Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov”, strana 505, alebo pozrite „Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky vzťažných bodov”, strana 506, alebo pozrite „Uloženie nameraných hodnôt do tabuľky vzťažných bodov paliet”, strana 507)
- Ukončenie snímacej funkcie: Stlačte tlačidlo END

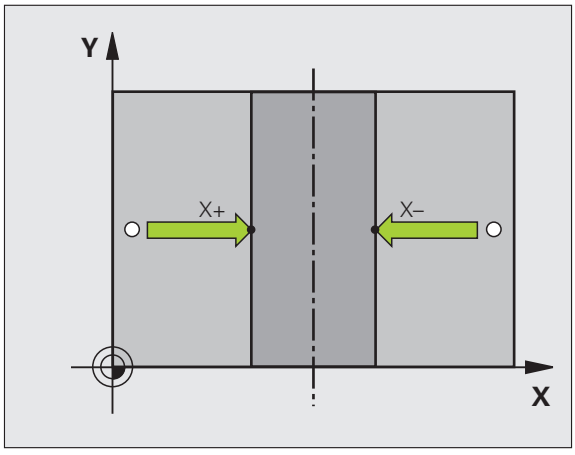
Po snímaní TNC zobrazí aktuálne súradnice stredového bodu kruhu a polomer kruhu PR.

Stredová os ako vzťažný bod



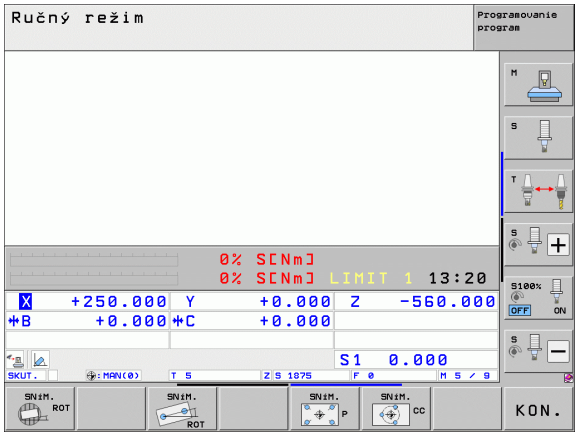
- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE
- Polohujte dotykovú sondu do blízkosti prvého bodu dotyku
- Smer snímania vyberte softvérovým tlačidlom
- Snímanie: Stlačte tlačidlo Štart NC.
- Snímací systém polohujte do blízkosti druhého snímacieho bodu
- Snímanie: Stlačte tlačidlo Štart NC.
- **Vzťažný bod**: Súradnice vzťažného 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 505, alebo pozrite „Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky vzťažných bodov”, strana 506, alebo pozrite „Uloženie nameraných hodnôt do tabuľky vzťažných bodov palieť”, strana 507)
- 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 vŕtaní 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 zvoľte smer snímania, proces snímania spustite 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 snímania a súčasne os, na ktorú sa má vzťahovať súradnica: Vyberte príslušné softvérové tlačidlo
- Spustenie snímania: Stlačte tlačidlo Štart NC

TNC zobrazí súradnice snímacieho bodu ako vzťažný bod.

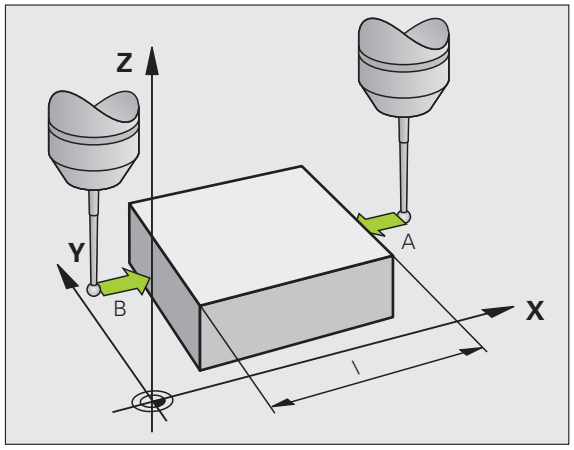
Určite súradnice rohového bodu v rovine opracovania

Určenie súradníc rohového bodu: Pozrite „Neprevziať roh ako vzťažný bod - body, ktoré boli snímané pre základné natočenie (pozri obr. vpravo)”, strana 518. 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 zadaný 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

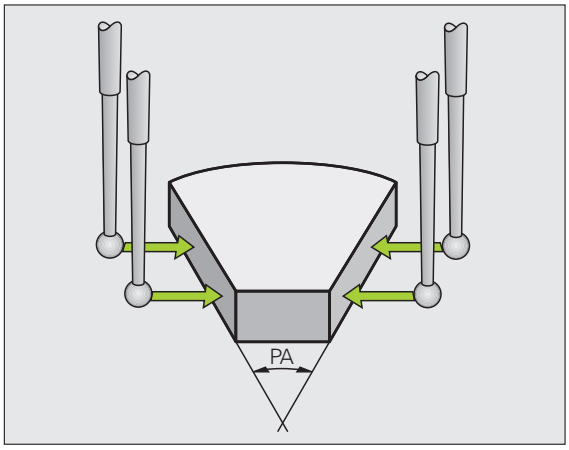
- uhol medzi vzťažnou osou uhla a hranou obrobku alebo
- uhol medzi dvomi hranami

Nameraný uhol sa zobrazí ako hodnota max. 90°.

Určite uhol medzi vzťažnou osou uhla a hranou obrobku

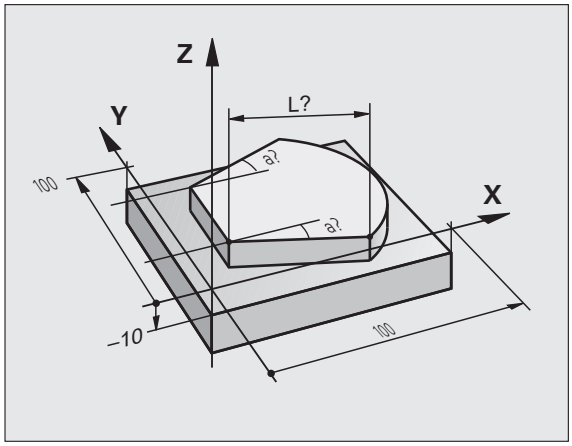


- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE ČER
- Uhol natočenia: Zaznamenajte si zobrazený uhol natočenia, ak by ste neskôr chceli obnoviť predtým vykonané základné natočenie
- Základné natočenie vykonajte pomocou strany, ktorá sa má porovnať (pozrite „Kompenzácia šikmej polohy obrobku pomocou snímacieho systému” na strane 511)
- Softvérovým tlačidlom SNÍMANIE ČER nechajte zobraziť uhol medzi vzťažnou 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 511)
- 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 snímacej funkcie automaticky, uvoľnite signál zapojenia na prevzatie **snímacej polohy** ručne pomocou tlačidla. Postupujte pritom nasledovne:



- Softvérovým tlačidlom zvoľte 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

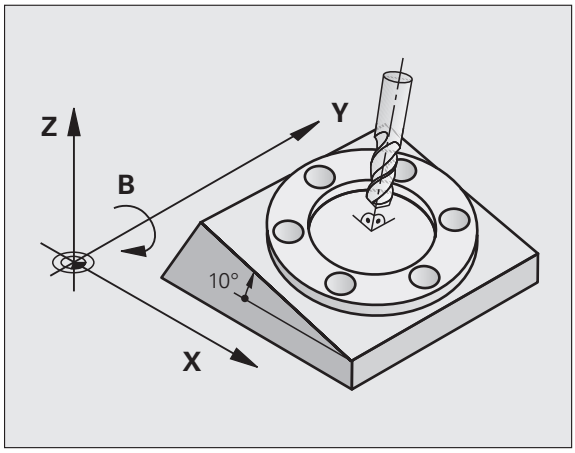


- Prevziať polohu: Stlačte tlačidlo Prevziať skutočnú polohu, TNC uloží do pamäte aktuálnu polohu
- Príp. nabehnite do ďalších polôh a prevezmite ich podľa vyššie uvedeného popisu
- **Vzťažný bod**: Súradnice nového vzťažného bodu vložte v okne menu, vstup prevezmite softvérovým tlačidlom VLOŽIŤ VZŤAŽ. BOD alebo zapíšte hodnoty do tabuľky (pozrite „Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov”, strana 505 alebo pozrite „Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky vzťažných bodov”, strana 506)
- Ukončite snímaciu funkciu: Stlačte kláves END

14.10 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 vŕtania alebo šikmo v priestore ležiace obrysy. 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 530
- Riadené natočenie, cyklus **G80** 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 417)

Funkcie TNC pre „Natočenie roviny obrábania“ sú transformáciami súradníc. Pritom 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°, 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 vzťažného bodu pri strojoch so systémom výmeny hlavy

Ak je váš stroj vybavený systémom výmeny hlavy, mali by ste vzťažné body zásadne spravovať cez tabuľku vzťažných bodov. Vzťažné body uložené v tabuľkách vzťažných bodov obsahujú výpočty aktívnej kinematiky stroja (geometria hlavy). Ak zameníte novú hlavu, TNC zohľadní nové, zmenené rozmery hlavy, takže aktívny vzťažný 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**



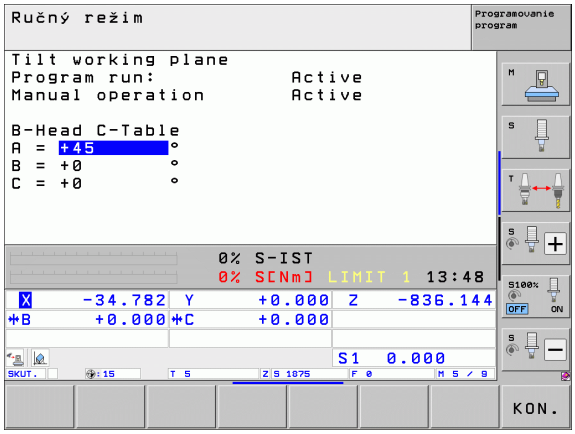
Aktivácia ručného natočenia: Stlačte softvérové tlačidlo AKTIV

Svetlé políčko polohujte tlačidlom so šípkou na želanú os otáčania

Zadajte uhol natočenia



Ukončite 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 .

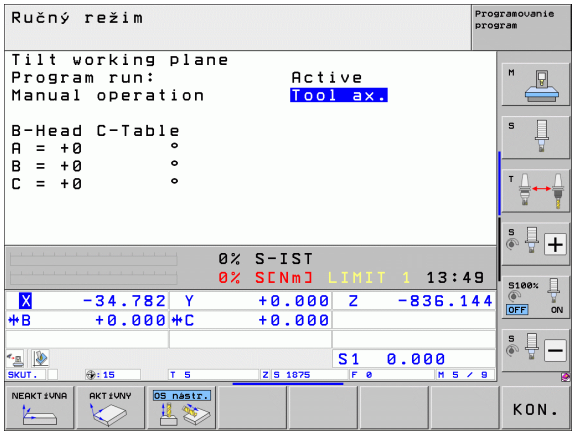
Ak aktivujete funkciu Natočiť rovinu obrábania pre prevádzkový režim Priebeh programu, platí v menu zapísaný uhol natočenia od prvého bloku programu obrábania, ktorý sa má vykonať. Ak použijete v obrábacom programe cyklus **G80** alebo funkciu **PLANE**, sú účinné hodnoty uhlov definované tam. V menu 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 El. 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.

Ukončite 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.

14.10 Natočenie roviny obrábania (softvérová možnosť 1)



15

Polohovanie s ručným zadávaním

15.1 Programovanie a spracovanie jednoduchých obrábaní

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:

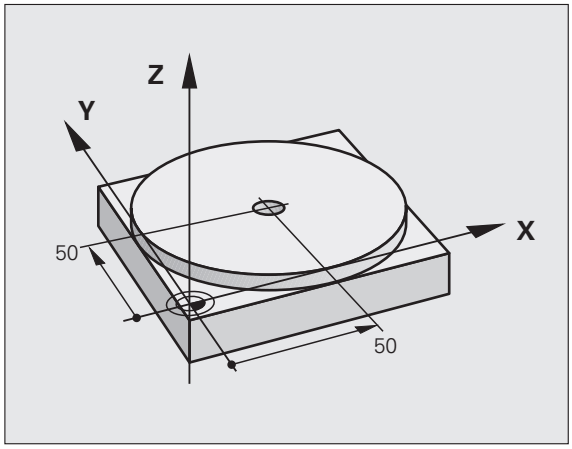
Voľné programovanie obrysu FK, programovacej grafiky a grafiky chodu programu nie sú k dispozícii.

Súbor $MDI nesmie obsahovať žiadne vyvolanie programu (**%**).

Príklad 1

Jednotlivý obrobok 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 **G200**.



%$MDI G71 *	
N10 T1 G17 S2000 *	Vyvolanie nástroja: Os nástroja Z,
	Otáčky vretena 2000 ot./min.
N20 G00 G40 G90 Z+200 *	Odsunutie nástroja (rýchloposuv)
N30 X+50 Y+50 M3 *	Polohovanie nástroja rýchloposuvom nad vŕtaným otvorom,
	Zapnite vreteno
N40 G01 Z+2 F2000 *	Polohovanie nástroja 2 mm nad vŕtaný otvor,
N50 G200 VŔTANIE *	Definovanie cyklu G200 Vŕtanie
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSŤ	Bezpečnostná vzdialenosť nástr. nad vŕtaným otvorom
Q201=-20 ;HĹBKA	Hĺbka vŕtaného otvoru (znamienko = smer práce)
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HL.	Posuv pri vŕtaní
Q202=10 ;HĹBKA PRÍSUVU	Hĺbka príslušného prísuvu pred spätným pohybom
Q210=0 ;F. ČAS HORE	Doba zotrvania hore pri uvoľňovaní upnutia v sekundách
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	Súradnice hornej hrany obrobku
Q204=50 ;2. BEZP. VZDIAL.	Poloha po cykle, vzhľadom na Q203
Q211=0.5 ;ČAS PRESTOJA DOLE	Doba zotrvania na dne otvoru v sekundách
N60 G79 *	Vyvolanie cyklu G200 Hĺbkové vŕtanie
N70 G00 G40 Z+200 M2 *	Odsunutie nástroja
N9999999 %$MDI G71 *	Koniec programu

Funkcia priamok: Pozrite „priamka s rýchloposuvom G00 Priamka s posuvom G01 F”, strana 221, 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. **G01 G40 G90 C+2.561 F50**



ukončite zadanie,



stlačte tlačidlo Štart NC: Šikmá poloha sa otočením kruhového stola odstráni,

uložte alebo vymažte programy s $MDI.

Súbor $MDI sa 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 123.



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 zobraziť 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 **T** 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. **G17**), 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 549). 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 zaťažený 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**.

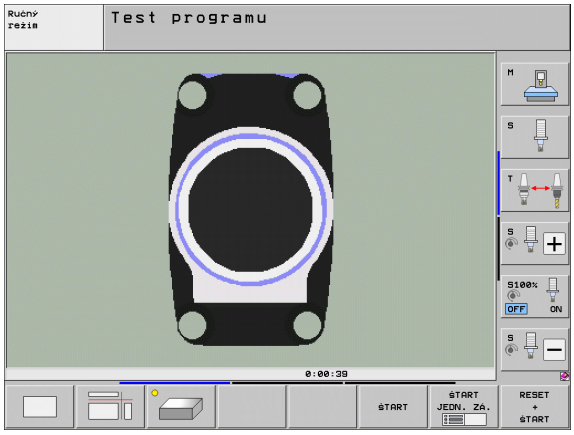
Pôdorys

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 rezmi 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 547.

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

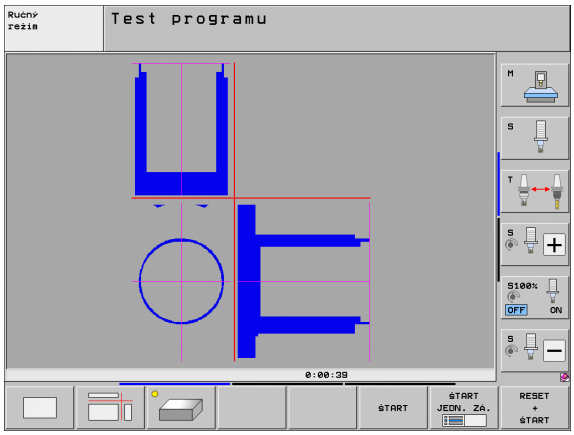
Funkcia	Softvérové tlačidlá	
Posunutie zvislej roviny rezu doprava alebo doľava		
Posunutie zvislej roviny dopredu alebo dozadu		
Posunutie vodorovnej roviny rezu nahor alebo nadol		

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 aktivujte 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.

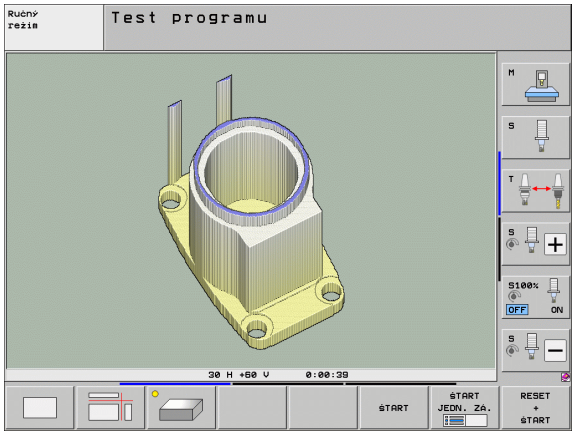
3D-zobrazenie môžete otáčať softvérovým tlačidlom okolo zvislej osi a preklápať okolo vodorovnej osi. Ak ste k vášmu TNC pripojili myš, môžete túto funkciu vykonávať aj stlačením a držaním pravého tlačidla na myši.

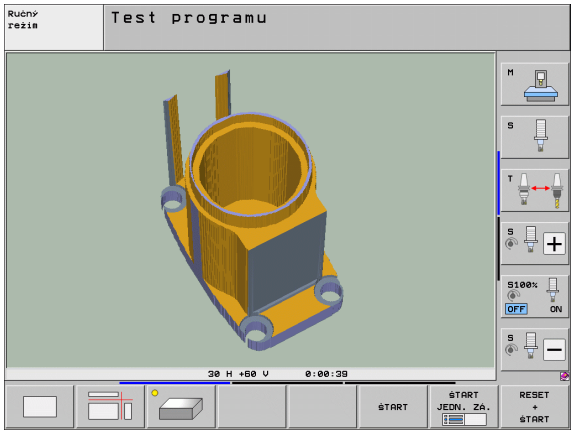
Obrys neobrobeného polotovaru môžete nechať zobraziť na začiatku grafickej simulácie vo forme rámčeka.

V prevádzkovom režime Test programu sú k dispozícii funkcie na zväčšenie výrezu, pozrite „Zväčšenie výrezu”, strana 547.



- 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 vyrovnania
- 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 stlačenom 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

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

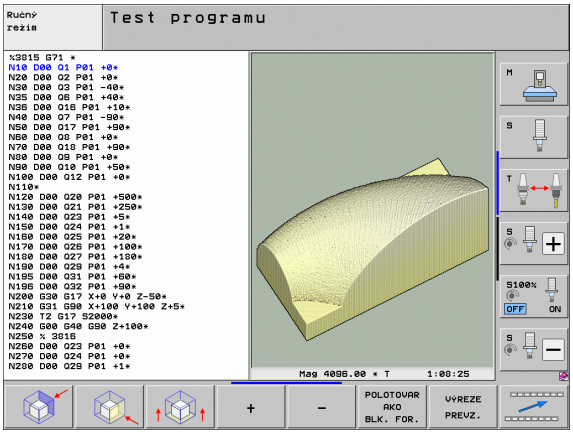


- Vypnite rámčeky pre POLOTOVAR: Nastavte svetlé pole v softvérovom tlačidle na VYPNÚŤ

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 spustite 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	VÝREZE 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 polotovar ďalej zmenšiť, resp. zväčšiť, vypíše riadiaci systém v okne grafiky príslušné chybové hlásenie. Na odstránenie tohto chybového hlásenia znovu zväčšite, resp. zmenšite neobrobený polotovar.

Opakovanie grafickej simulácie

Obrábací program sa dá simulovať ľubovoľne často. Na tento účel môžete grafiku znovu nastaviť na neobrobený polotovar alebo jeho zväčšený výrez.

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Zobrazenie neobrobeného polovýrobku v poslednom vybranom zväčšení výrezu	POLOVÝR. ZRU- šIť
Zrušenie zväčšenia výrezu, takže TNC zobrazí obrobený alebo neobrobený obrobok podľa naprogramovanej formy polotovaru	POLOTOVAR AKO BLK. FOR.

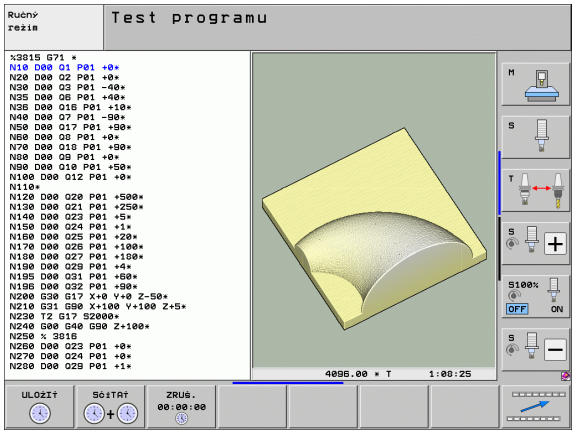
Softvérovým tlačidlom POLOTOVAR AKO BLK FORM zobrazí TNC – aj po výreze bez VÝREZ. VÝREZ – polotovar znovu v naprogramovanej veľkosti.

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	ZOBRAZIť NASTROJE SKRYť
Zobrazovať nástroj počas simulácie	ZOBRAZIť NASTROJE SKRYť

zistenie času obrábania,



Prevádzkové režimy vykonávania programu

Zobrazenie času od štartu programu až do konca programu. Pri prerušeniach 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 193).

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	



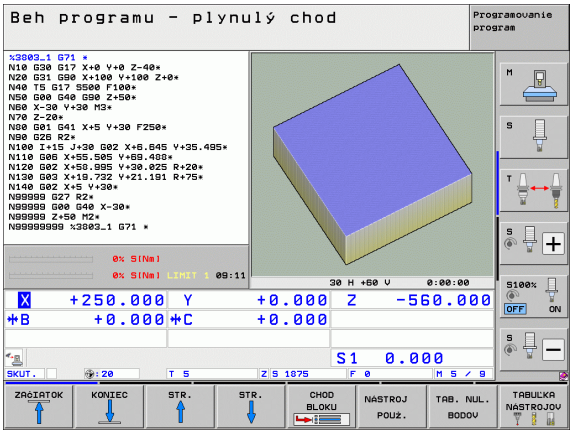
TNC vynuluje počas testu programu dobu obrábania, akonáhle sa spracuje nový polovýrobok **G30/G31**.

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	STR.
Listovanie v programe o jednu stranu obrazovky dopredu	STR.
Výber začiatku programu	ZAČIATOK
Výber konca programu	KONIEC



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 362)

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 362)

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

TNC nemôže pri grafickej simulácii simulovať všetky chyby posuvu, ktoré stroj skutočne vykonáva, napr.

- pojazdové pohyby pri výmene nástroja, ktoré výrobca stroja definoval v makre na výmenu nástroja alebo pomocou PLC,
- polohovania, ktoré definoval výrobca stroja v makre funkcie M,
- polohovania, ktoré výrobca stroja vykonáva pomocou PLC,
- 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 polotovar v pracovnom priestore”, strana 591.



- 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 potvrďte tlačidlom ENT

TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Funkcie	Softvérové tlačidlo
Zrušiť neobrobený polotovar a otestovať celý program	RESET + ŠTART
Testovať celý program	ŠTART
Testovať každý blok programu samostatne	ŠTART JEDN. ZÁ.
Zastaviť test programu (softvérové tlačidlo sa zobrazí až po spustení testu programu)	STOP

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.

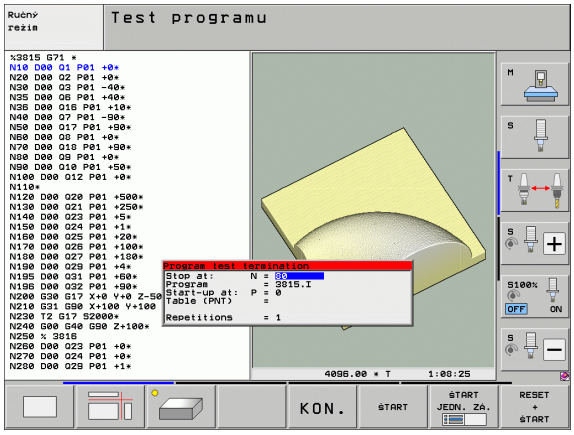
Vykonanie testu programu po určitý blok

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 prekrývacom okne, príp. predtým prepnite 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

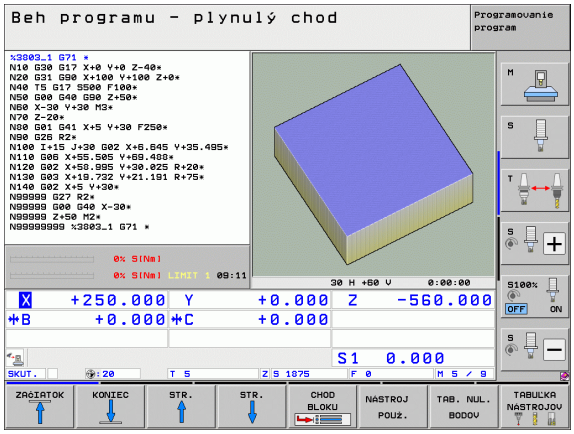
Ak je táto funkcia uvoľnená výrobcom vášho stroja, TNC nedeaktivuje funkciu Naklonenie roviny obrábania, keď vyberiete nový program.

Pri simulácii programu, ktorý neobsahuje žiaden blok **T**, 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 spustite externým tlačidlom ŠTART

Krokovanie programu

- Každý blok obrábacieho programu spustite samostatne externým tlačidlom ŠTART

Prerušiť 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:

- **G38** (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 spustite 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 počítadiel)



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 počítadla). 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.



- 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 566)



- V prípade potreby vyberte, či sa regulované osi majú presúvať v naklopenom alebo nenaklopenom súradnicovom systéme



- 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

- Prerušiť 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

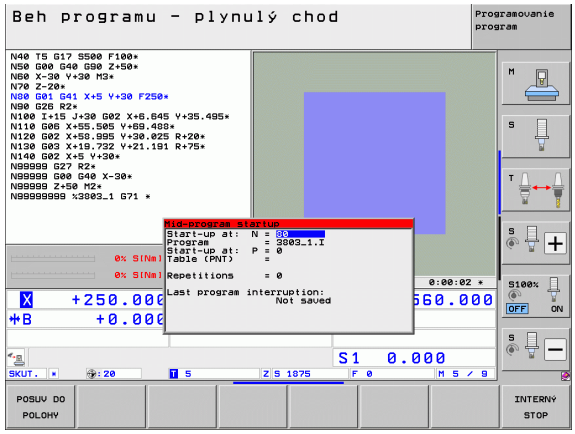
- Odstráňte príčinu chyby
- Vymažte chybové hlásenie na obrazovke: Stlačte tlačidlo CE
- Reštartujte program, alebo pokračujte vo vykonávaní programu od miesta, na ktorom bol prerušený

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 prispôsobená 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 zobraziť. 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.

Dĺžková 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 PREHĽAD 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 ŠTART
- Nábeh na obrys (pozri nasledujúci odsek)

Vstup s tlačidlom GOTO



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

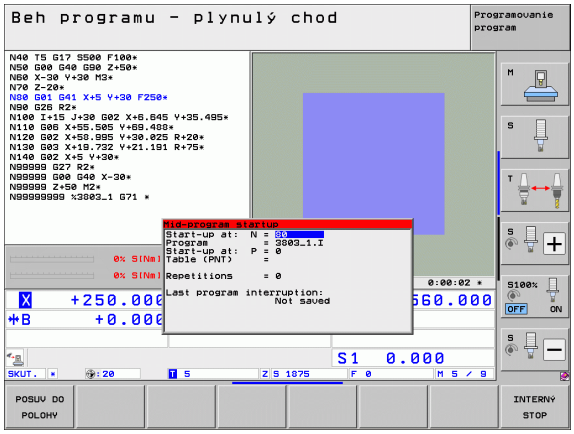
Pri vstupe s tlačidlom GOTO číslo bloku, nevykoná TNC, ani PLC nejaké funkcie, ktoré zaručujú bezpečný vstup.

Ak do podprogramu vstúpite pomocou tlačidla GOTO číslo bloku, potom TNC prehliadne koniec podprogramu (**G98 L0**)! V takýchto prípadoch vstupujte zásadne pomocou funkcie predbeh blokov!

Opätovný 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 560).



- 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

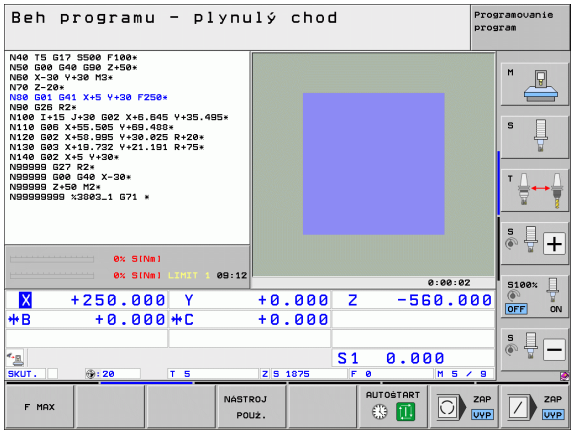
Použitie

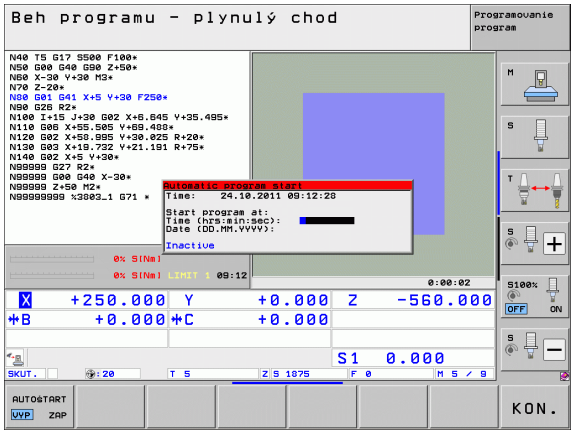
Aby sa dal vykonať automatický štart programu, musí byť TNC upravené na tento účel výrobcom vášho stroja; informujte sa v príručke pre stroj.

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

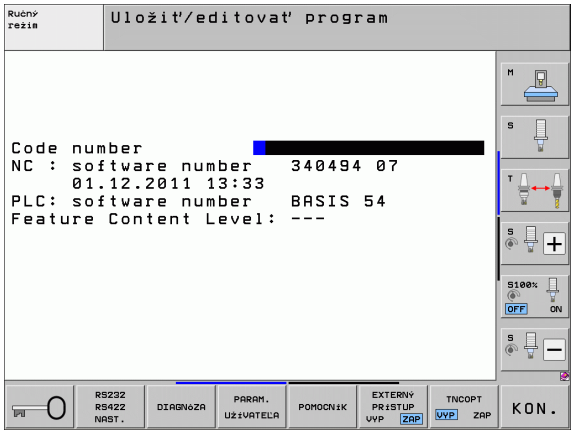
Funkciami MOD môžete zvoliť ďalšie zobrazenia a možnosti zadania. Od zvoleného prevádzkového režimu závisí, v ktorom okienku sa môžu zobraziť funkcie MOD.

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

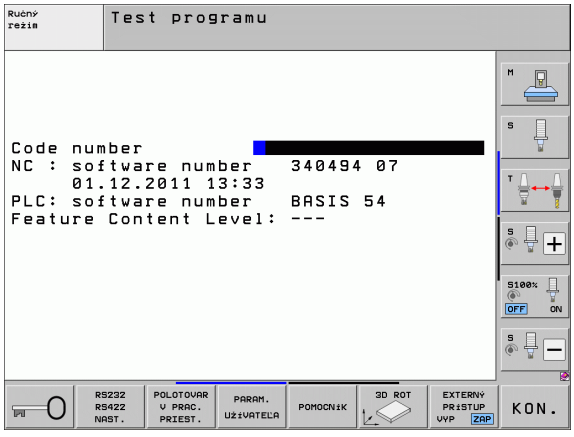
▶ Zvoľte funkciu MOD v zobrazenom menu pomocou tlačidiel so šípkami

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

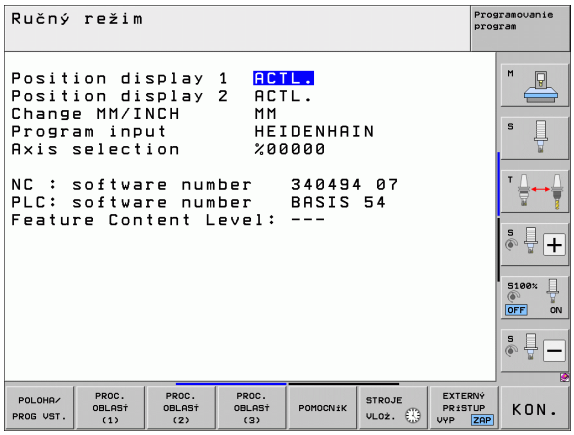
Zatvoriť funkcie MOD

▶ 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 licencii
- Režim s hlavným počítačom

Test programu:

- Zobraziť rôzne čísla softvéru
- Zadať kľúčové číslo
- Zriadiť dátové rozhranie
- Zobraziť polotovar 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 licencii
- 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 licencii

17.2 Čísla softvéru

Použitie

Na TNC obrazovke sa po zvolení funkcií MOD objavia nasledujúce čísla 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 10). 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**, potvrďte tlačidlom E NT
- 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 potvrďte 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.

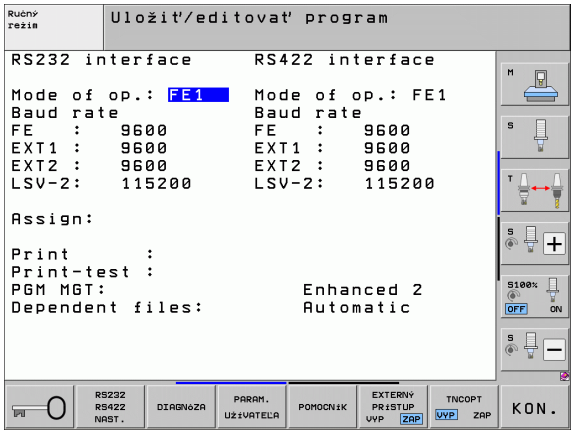
Touto funkciou môžete jednoduchým spôsobom aktualizovať softvér na vašom TNC

- Vyberte prevádzkový režim **Uložiť/Editovať program**
- Stlačte tlačidlo MOD
- Spustiť aktualizáciu softvéru: Stlačte softvérové tlačidlo „Nahrať servisný balík“, TNC zobrazí prekrývacie okno pre výber aktualizačných 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:



Zriadiť rozhranie RS-232

Prevádzkový režim a Baud Rate sa zapíšu pre rozhranie RS-232 na obrazovke vľavo.

Zriadiť 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 **D15**	Priebeh programu	%FN15RUN.A
Hodnoty s **D15**	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

- Spustite 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 zvoľte súbor v okne TNC kliknutím myši a stiahnite označený súbor pri stlačenej myši do okna PC 1
- Pre prenos súboru z PC do TNC zvoľte súbor v okne PC kliknutím myši a označený súbor stiahnite pri stlačenej myši do okna TNC 2

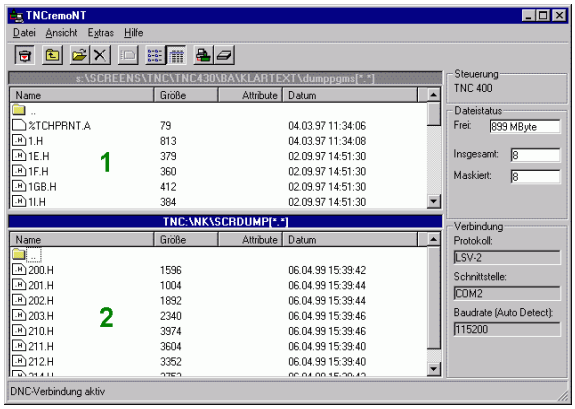
Ak chcete prenos dát ovládať z TNC, potom vytvorte spojenie na PC nasledovne:

- 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 141) 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. Vyvolať sa dá tlačidlom F1.



17.6 Ethernetové rozhranie

Úvod

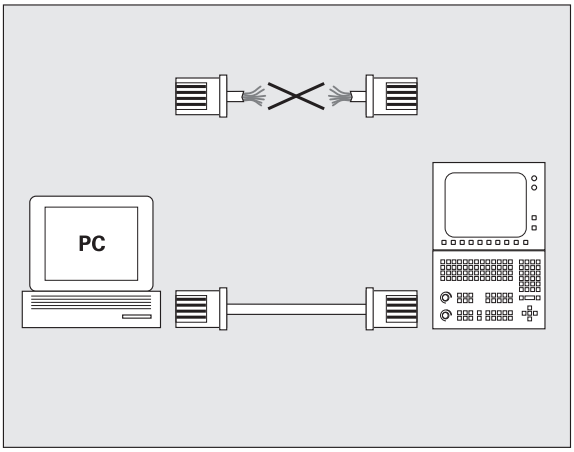
TNC je štandardne vybavené ethernetovou kartou pre uvedenie ovládania ako klient vo vašej sieti. TNC prenáša údaje cez ethernetovú kartu pomocou

- 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.



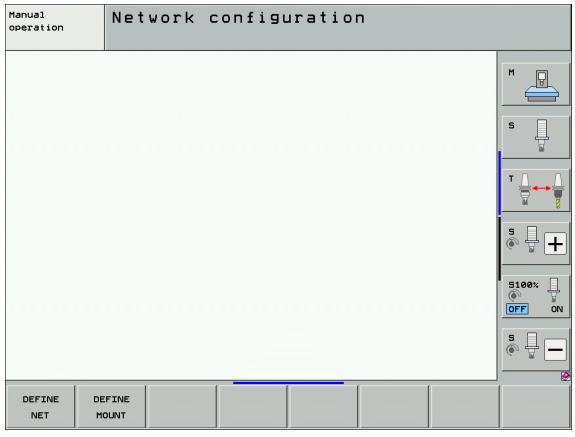
Maximálna dĺžka kábla medzi TNC a niektorým uzlovým bodom závisí od triedy kvality kábla, od jeho opláštenia a od druhu siete (100BaseTX alebo 10BaseT).

Ak pripájate TNC priamo na PC, musíte použiť cross kábel.

Konfigurovanie TNC

Nechajte TNC konfigurovať špecialistovi na siete.

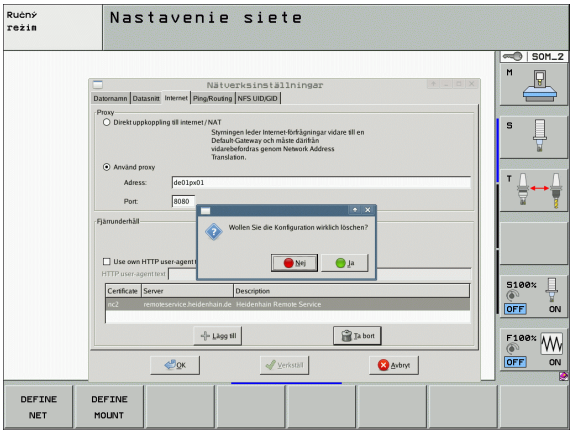
Rešpektujte, že TNC automaticky vykoná teplý štart, keď zmeníte IP adresu TNC.



- Stlačte v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program tlačidlo MOD. Zadajte kľúčové číslo NET123, TNC zobrazí hlavnú obrazovku na konfiguráciu siete

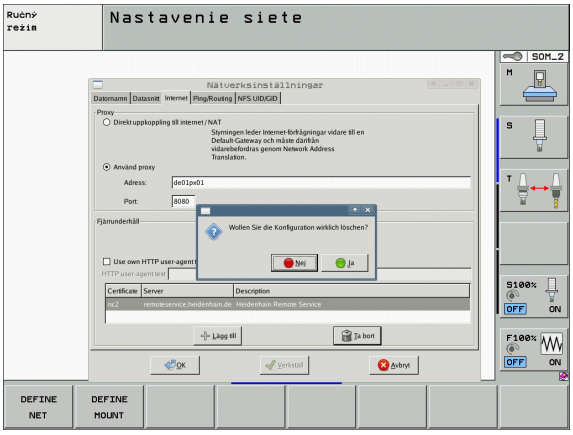
Všeobecné nastavenia siete

▶ Stlačte softvérové tlačidlo DEFINE NET na zadanie všeobecných nastavení siete. Je aktívny bežec **Názov počítača**:



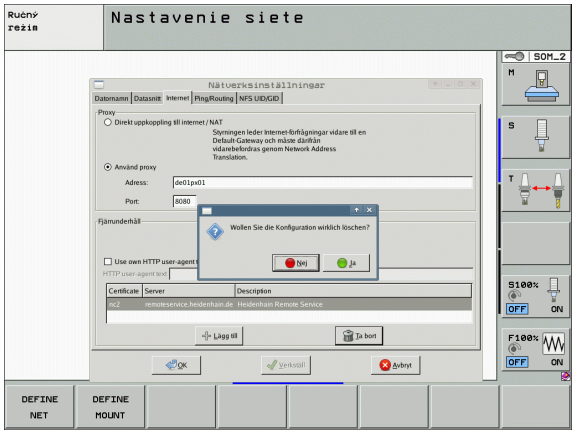
Nastavenie	Význam
Primárne rozhranie	Názov ethernetového rozhrania, ktoré sa má pripojiť k firemnej sieti. Aktívne len vtedy, ak je v riadiacom hardvéri k dispozícii voliteľné ethernetové rozhranie
Názov počítača	Názov, pod ktorým má byť TNC viditeľné vo vašej firemnej sieti
Hostiteľský súbor	**Potrebné len pre špeciálne aplikácie**: Názov súboru, v ktorom sú definované priradenia medzi IP adresami a názvami počítačov

▶ Vyberte bežec **Rozhrania** na zadanie nastavení rozhrania:



Nastavenie	Význam
Zoznam rozhraní	Zoznam aktívnych ethernetových rozhraní. Vyberte jedno z uvedených rozhraní (myšou alebo tlačidlami so šípkami) ■ Tlačidlo **Aktivovať**: Aktivácia vybraného rozhrania (**X** v stĺpci **Aktívne**) ■ Tlačidlo **Deaktivovať**: Deaktivácia vybraného rozhrania (- v stĺpci **Aktívne**) ■ Tlačidlo **Konfigurovať**: Otvorenie konfiguračného súboru
Povoliť odosielanie IP	**Táto funkcia musí byť štandardne deaktivovaná**. Funkciu aktivujte len vtedy, ak sa má na diagnostické účely zaistiť externý prístup cez TNC do voliteľne jestvujúceho druhého ethernetového rozhrania TNC. Aktivujte len v spojení so zákaznícku službou

▶ Vyberte tlačidlo **Konfigurovať** na otvorenie konfiguračného menu:



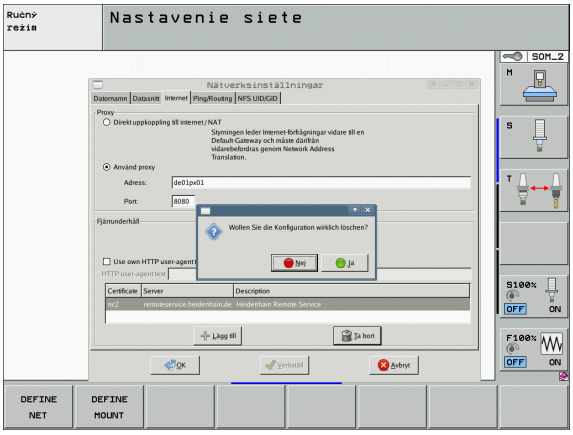
Nastavenie	Význam
Stav	■ **Rozhranie aktívne**: Stav spojenia vybraného ethernetového rozhrania ■ **Názov**: Názov rozhrania, ktoré práve konfigurujete ■ **Zásuvkové spojenie**: Číslo zásuvkového spojenia tohto rozhrania v logickej jednotke riadenia
Profil	Tu môžete vytvoriť, príp. vybrať profil, v ktorom sú uložené všetky nastavenia viditeľné v tomto okne. HEIDENHAIN poskytuje dva štandardné profily: ■ **DHCP-LAN**: Nastavenia pre štandardné ethernetové rozhranie TNC, ktoré má byť funkčné v štandardnej firemnej sieti ■ **MachineNet**: Nastavenia pre druhé, voliteľné ethernetové rozhranie, na konfiguráciu siete stroja Pomocou príslušných tlačidiel môžete ukladať, nahrávať a mazať profily
IP adresa	■ 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 prevziať IP adresu servera DNS automaticky ■ Voľba **Manuálne konfigurovať DNS**: Manuálne zadanie IP adries servera a názvu 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

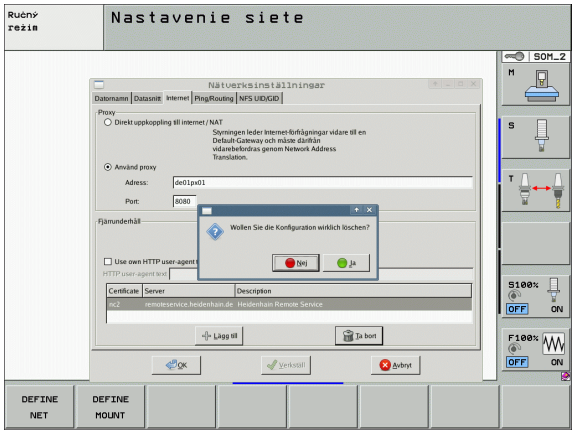
▶ Zmeny prevziať tlačidlom **OK** alebo odmietnuť tlačidlom **Zrušiť**

▶ Vyberte bežec **Internet**:

Nastavenie	Význam
Proxy	■ **Priame pripojenie do siete internet/NAT**: Internetové dopyty prepnú ovládanie na Default-Gateway a musia sa ďalej odoslať prostredníctvom Network Address Translation (napr. pri priamom pripojení na modem) ■ **Použiť proxy**:Definujte **adresu** a **port** internetového smerovača, spýtajte sa správcu siete
Diaľková údržba	Na tomto mieste konfiguruje výrobca stroja server na diaľkovú údržbu. Zmeny vykonávajte len po dohode s výrobcom vášho stroja

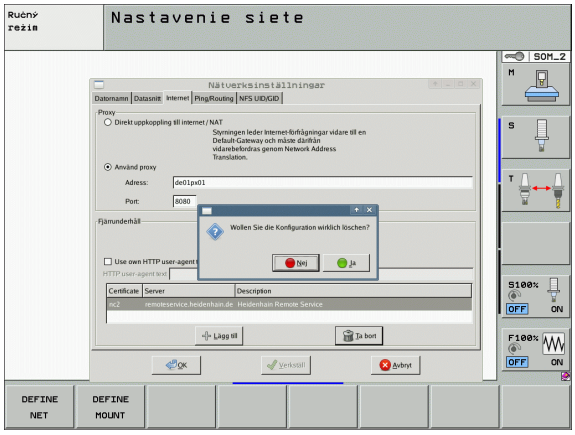


▶ Vyberte bežec **Ping/Routing** na zadanie nastavení Ping a Routing:



Nastavenie	Význam
Ping	Vo vstupnom poli **Adresa:** zadajte IP číslo, na ktorom chcete skontrolovať sieťové spojenie. 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

▶ Vyberte bežec **NFS UID/GID** na vloženie identifikácií používateľov a skupín:

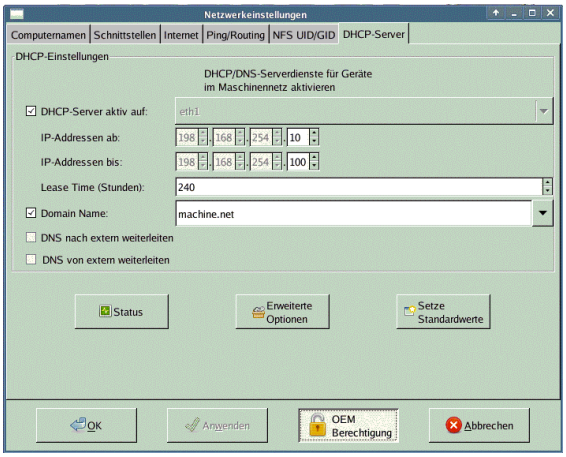


Nastavenie	Význam
Nastaviť UID/GID pre NFS shares	■ **ID užív.**: Definícia, akou identifikáciou používateľa pristupuje koncový používateľ v sieti k súborom. Zistite hodnotu u špecialistu na sieť ■ **ID skupiny**: Definícia, akou identifikáciou skupiny budete mať v sieti prístup k súborom. Zistite hodnotu u špecialistu na sieť

▶ Vyberte bežec **Server DHCP** na konfigurovanie nastavení servera DHCP siete stroja.

Konfigurácia servera DHCP je chránená heslom. Spojte sa, prosím, s výrobcom vášho stroja.

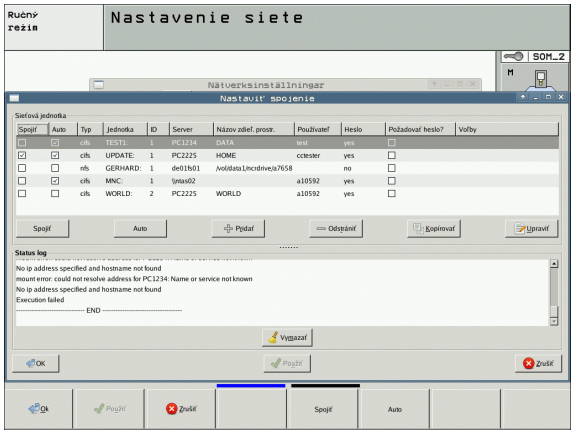
Nastavenie	Význam
Server DHCP aktívny na:	■ **IP adresy od**: Definícia, od akej IP adresy má TNC odvodiť zoznam dynamických IP adries. Hodnoty zobrazené sivou farbou preberá TNC zo statickej IP adresy definovaného ethernetového rozhrania. Ich zmena nie je možná. ■ **IP adresy do**: Definícia, do akej IP adresy má TNC odvodiť zoznam dynamických IP adries. ■ **Lease Time (hodiny)**: Doba, po ktorú má zostať dynamická IP adresa rezervovaná pre klienta. Ak sa klient počas tejto doby neprihlási, priradí TNC znovu rovnakú dynamickú IP adresu. ■ **Názov domény**: Tu môžete v prípade potreby definovať názov siete stroja. Je to potrebné, ak sa napr. názov siete stroja zhoduje s názvom externej siete. ■ **Odoslať DNS do externého prostredia**: Pri aktivovanej položke **IP Forwarding** (karta **Rozhrania**) môžete aktivovaním tejto možnosti určiť, že rozlišovanie názvov strojov v sieti stroja môže prevziať aj externá sieť. ■ **Prijať DNS z externého prostredia**: Pri aktivovanej položke **IP Forwarding** (karta **Rozhrania**) môžete aktivovaním tejto možnosti určiť, že TNC má dopyty zariadení na DNS v rámci siete stroja odosielať aj do servera na správu názvov v externej sieti, ak server DNS MC nedokáže odpovedať na dopyt. ■ Tlačidlo **Stav**: Vyvolanie prehľadu zariadení, ktorým sieť stroja prideľuje dynamickú IP adresu. Súčasne môžete vykonávať nastavenia pre tieto zariadenia ■ Tlačidlo **Rozšírené možnosti**: Rozšírené možnosti nastavenia pre server DNS/DHCP. ■ Tlačidlo **Vložiť štandardné hodnoty**: Vloženie výrobných nastavení.

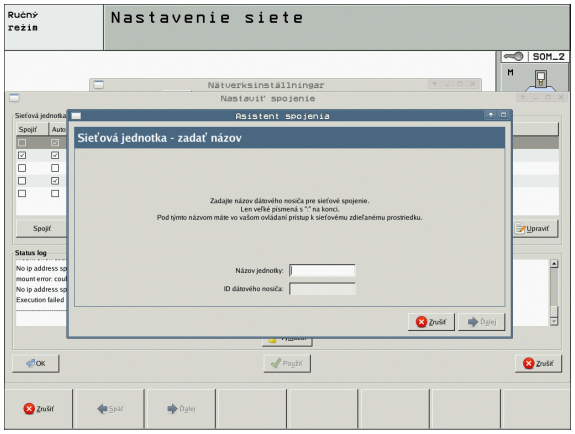


Nastavenia siete špecifické pre zariadenie

- Stlačte softvérové tlačidlo DEFINE MOUNT na vloženie nastavení siete, ktoré sú špecifické pre zariadenie. Môžete určiť ľubovoľné množstvo nastavení siete, avšak spravovať môžete súčasne len max. 7

Nastavenie	Význam
Sieťová jednotka	Zoznam všetkých pripojených sieťových jednotiek. TNC zobrazí v stĺpci príslušný stav sieťových spojení: ■ **Mount**: Sieťová jednotka pripojená/odpojená ■ **Auto**: Sieťová jednotka sa má pripojiť automaticky/ručne ■ **Typ**: Typ sieťového pripojenia. Možné sú cifs a nfs ■ **Jednotka**: Označenie jednotky na TNC ■ **ID**: Interné ID označuje, ak ste pomocou Mount-Point definovali viacero spojení ■ **Server**: Názov servera ■ **Názov zdieľaného prostredia**: Názov adresára, do ktorého má mať server prístup v TNC ■ **Používateľ**: Meno používateľa v sieti ■ **Heslo**: Ochrana jednotky heslom alebo nie ■ **Požadovať heslo?**: Požadovať/nepožadovať heslo pri spojení ■ **Možnosti**: Zobrazenie dodatočných možností spojenia Sieťové jednotky spravujete pomocou tlačidiel. Na pripojenie sieťových jednotiek použite tlačidlo **Pripojiť**: TNC spustí asistenta pre pripojenie, v ktorom môžete nastaviť všetky nevyhnutné údaje pomocou dialógov, ktoré vás povedú.





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 115.

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
- Vkladanie 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** (**SEC**tion = 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 193)
- **.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 193) 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 391)
- **.H.AFC2.DEP**: Súbor, do ktorého TNC ukladá štatistické údaje adaptívnej regulácie posuvu AFC (pozrite „Adaptívna regulácia posuvu AFC (softvérová možnosť)” na strane 391)

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.

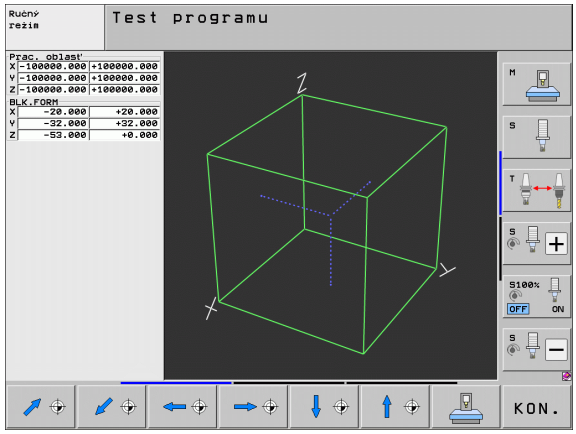


Táto funkcia nie je k dispozícii pri všetkých TNC. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

17.9 Zobraziť polotovar 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 polotovar, 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 „Zobraziť nulový bod obrobku“ (2.lišta softvérových tlačidiel).

Kde sa polotovar 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 polotovar „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 „Zobraziť nulový bod obrobku v pracovnom priestore” si môžete nechať zobraziť 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.

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 polotovar doľava	
Posunúť polotovar doprava	
Posunúť polotovar dopredu	
Posunúť polotovar dozadu	
Posunúť polotovar nahor	
Posunúť polotovar 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	 

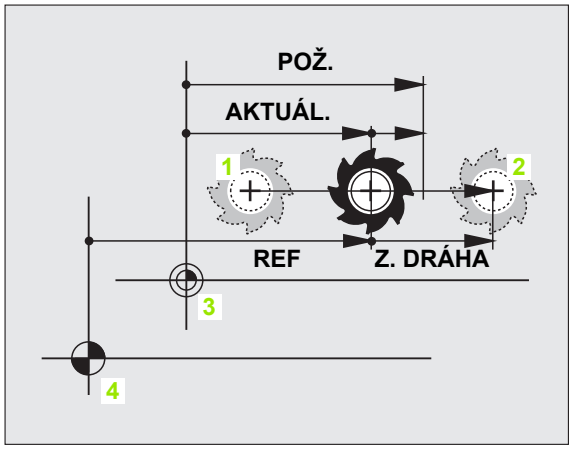
17.10 Voľba zobrazenia polohy

Použitie

Pre manuálnu prevádzku a prevádzkový režim Priebeh 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 zvoľte zobrazenie polohy v zobrazení stavu.

Pomocou funkcie MOD Zobrazenie polohy 2 zvoľte 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 osi na generovanie bloku G01

Použitie

Vo vstupnom poli pre výber osi určíte, ktoré súradnice aktuálnej polohy nástroja sa preberú z bloku **G01**. Generovanie osobitného bloku **G01** 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

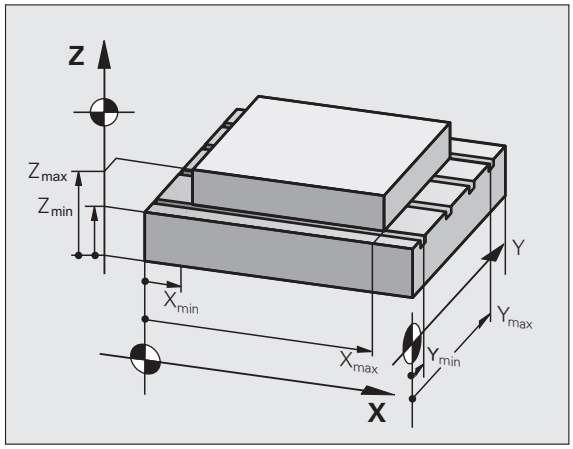
17.14 Zadať ohraničenia oblasti posuvu, zobrazenie nulového bodu

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

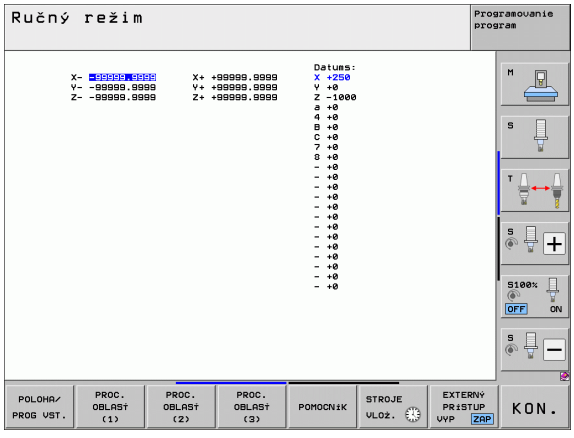
Pre súradnicové osi, po ktorých sa má posúvať, zadajte maximálnu dráhu posuvu TNC (+/- 99999 mm) ako OBLASŤ POSUVU.

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.

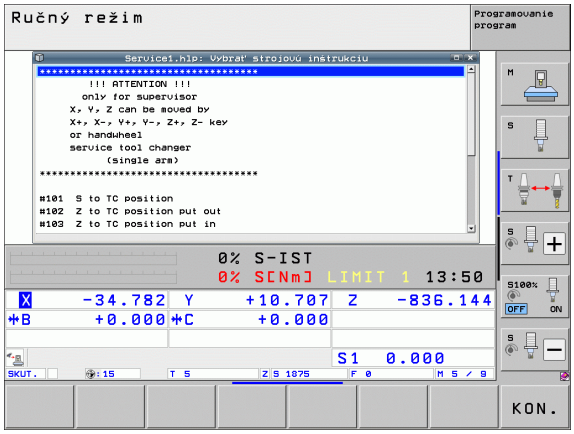


Zobrazené hodnoty závisia od konfigurácie vášho stroja.

17.15 Zobraziť 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

POMOCNíK

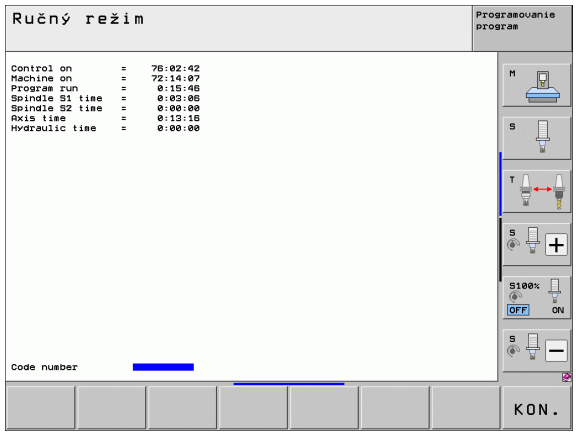
- Zvoľte posledný aktívny súbor POMOCNÍKA: Stlačte softvérové tlačidlo POMOCNÍK
- Ak je to potrebné, vyvolajte správu súborov (tlačidlo PGM MGT) a zvoľte iný súbor pomoc

17.16 Zobraziť prevádzkové časy

Použitie

Softvérovým tlačidlom ČAS STROJA môžete si nechať zobraziť 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 ohlási 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

DIAGNóZA

- Výber diagnostickej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo DIAGNOSTIKA

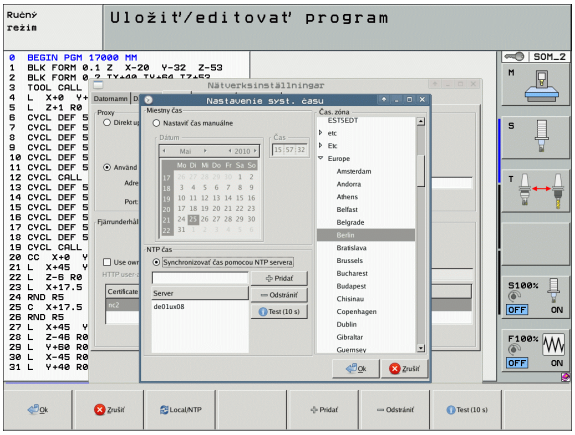
SKONTR. SÚBOROVÝ SYSTÉM

- Spustenie kontroly dátového nosiča: Stlačte softvérové tlačidlo KONTROLA SYSTÉMU SÚBOROV
- Ešte raz potvrďte 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
- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

NASTAVIŤ DÁTUM/ČAS

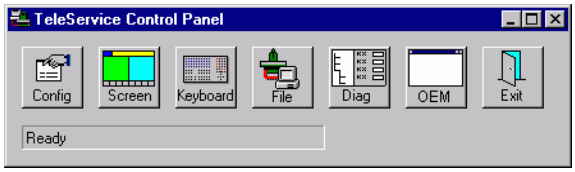
- Zobraziť okno časovej zóny: Stlačte softvérové tlačidlo NASTAVIŤ ČASOVÚ ZÓNU
- V pravej časti nastavte klikaním myšou časovú zónu, v ktorej sa nachádzate
- V ľavej časti prekrývacieho okna vyberte, či chcete nastaviť čas ručne (aktivujte možnosť **Nastaviť čas ručne**), alebo či má TNC synchronizovať čas so serverom (aktivujte možnosť **Synchronizovať čas so serverom NTP**)
- V prípade potreby zmeňte čas vložením vhodných čísel
- Uloženie nastavení: Kliknite na tlačidlo **OK**
- Odmietnutie zmien a zatvorenie dialógového okna: Kliknite na tlačidlo **Storno**

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
```

Povoliť/zakázať externý prístup

- 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
- Zablokovanie 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**
- Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD
- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

PREVÁDZKA HLAVNÉHO 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:

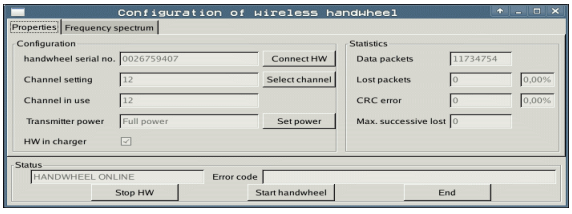
- Priradiť ručné koliesko istému držiaku ručného kolieska
- Nastavenie rádiového kanála
- Analýza frekvenčného spektra na určenie najlepšieho rádiového kanála
- Nastavenie vysielacieho výkonu
- Štatistické informácie o kvalite prenosu

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**



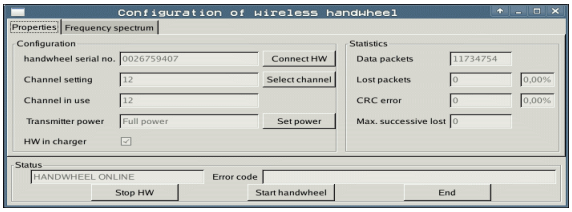
Nastavenie rádiového kanála

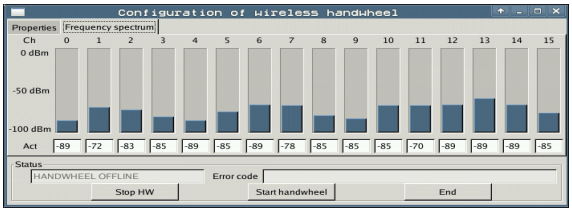
Pri automatickom spustení bezdrôtového ručného kolieska sa TNC pokúsi vybrať rádiový kanál, ktorý ponúka najlepší rádiový signál. Ak chcete nastaviť rádiový kanál sami, postupujte nasledovne:

- Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD
- Prepnite lištu pomocných tlačidiel

NASTAVIŤ BEZD. RUČ. KOLIESKO

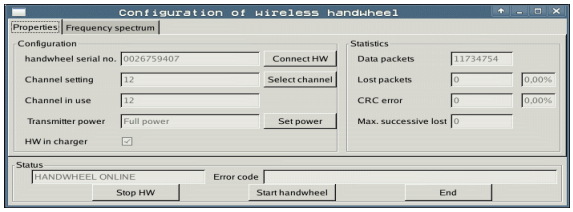
- Vyberte konfiguračné menu pre bezdrôtové ručné koliesko: Stlačte softvérové tlačidlo NASTAVIŤ BEZDRÔTOVÉ RUČNÉ KOLIESKO
- Kliknutím myšou vyberte bežec **Frekvenčné spektrum**
- Kliknite na tlačidlo **Pozastaviť HR**: TNC zastaví spojenie s bezdrôtovým ručným kolieskom a určí aktuálne frekvenčné spektrum 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 skracuje dosah bezdrôtového ručného kolieska.



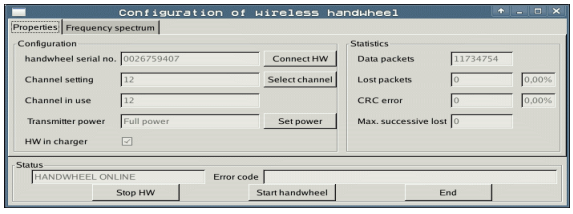
- Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD
- Prepnite lištu pomocných tlačidiel

NASTAVIŤ BEZD. RUČ. KOLIESKO

- Vyberte konfiguračné menu pre bezdrôtové ručné koliesko: Stlačte softvérové tlačidlo NASTAVIŤ BEZDRÔTOVÉ RUČNÉ KOLIESKO
- Kliknite na tlačidlo **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 opakovane hodnotu vyššiu ako 2, hrozí zvýšené nebezpečenstvo neželaného prerušenia spojenia. Zlepšenie môžete dosiahnuť zvýšením vysielacieho výkonu alebo aj prepnutím na menej frekventovaný kanál.

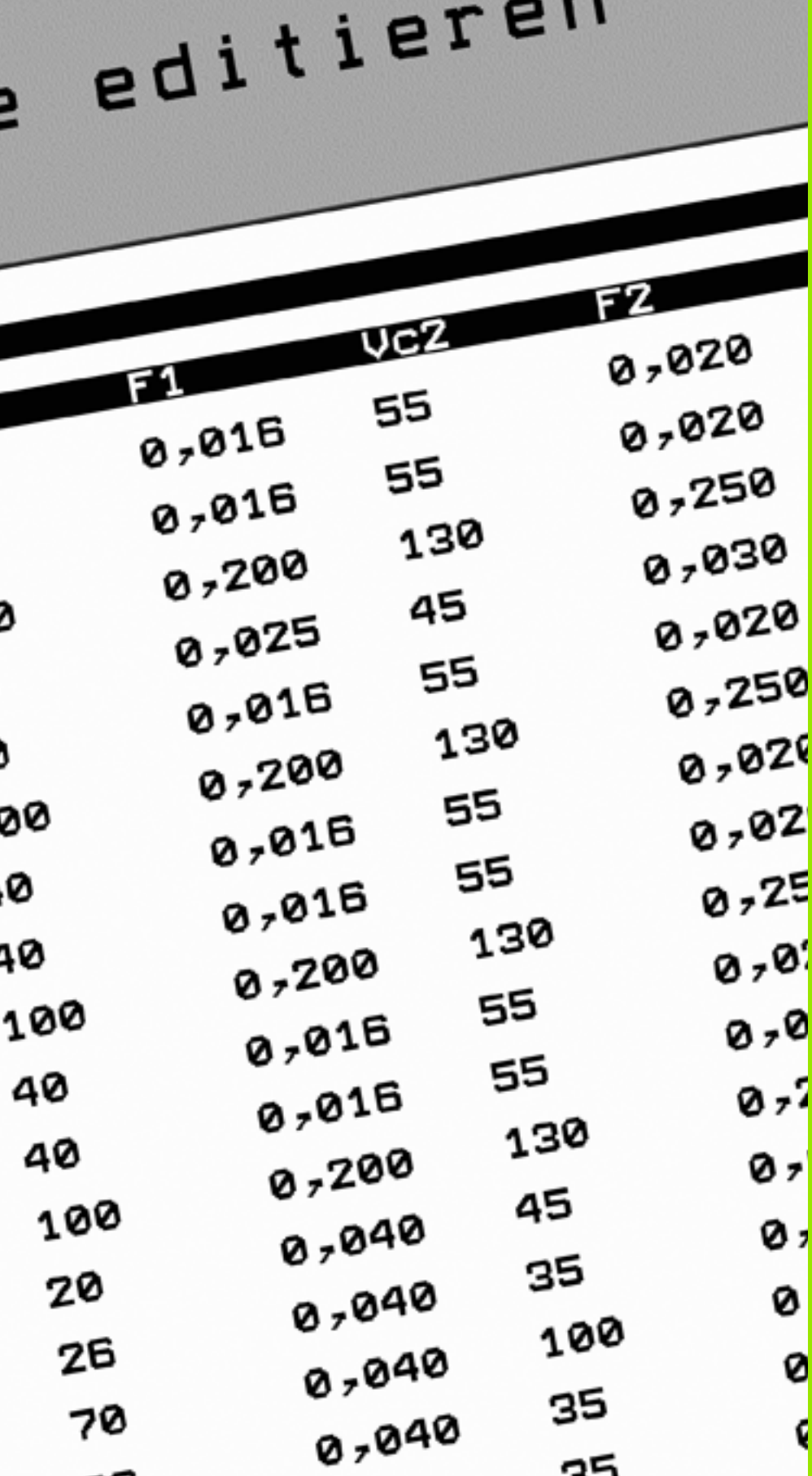
V takýchto prípadoch sa pokúste zlepšiť prenosovú kvalitu výberom iného kanála (pozrite „Nastavenie rádiového kanála” na strane 609) alebo zvýšením vysielacieho výkonu (pozrite „Nastavenie vysielacieho výkonu” na strane 610).

Štatistické údaje môžete zobraziť nasledovne:

- 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: TNC zobrazí konfiguračné menu so štatistickými údajmi



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.x
7 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 vysielať 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

MP6010
Dotyková 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 spínaciu 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 Potrebné na výpočet snímacieho posuvu v spojení s MP6570	**MP6510.0** **0,001** až **0,999** [mm] (odporúčanie: 0,005 mm) **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: Vzdialenosť 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 Potrebné pre výpočet počtu otáčok a snímacieho posuvu	**MP6570** **1,000** až **120,000** [m/min]
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 potvrďte 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

Upozornenie:

Ak zablokujete typy súborov, TNC vymaže všetky súbory tohoto typu.

MP7224.1
Neblokovať editor: **%0000000**
Editor zablokovať pre

- 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** Taliansky: **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 (zjednodušene): **15** (možné len od MC 422 B) Čínsky (tradične): **16** (možné len od MC 422 B) Slovinsky: **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 171
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** Prídavok dĺžky – DL: **0** až **42**; šírka stĺpca: 8 znakov **MP7266.5** Prídavok polomeru – DR: **0** až **42**; šírka stĺpca: 8 znakov **MP7266.6** Prídavok 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: 5znakov **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

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 závitu 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 vzťažných bodov (neuvádzať: 0); číslo stĺpca v tabuľke vzťažných bodov pre	**MP7268.0** Komentár – DOC: **0** až **11** **MP7268.1** Základné natočenie – ROT: **0** až **11** **MP7268.2** Vzťažný bod osi X – X: **0** až **11** **MP7268.3** Vzťažný bod osi Y – Y: **0** až **11** **MP7268.4** Vzťažný bod osi Z – Z: **0** až **11** **MP7268.5** Vzťažný bod osi A – A: **0** až **11** **MP7268.6** Vzťažný bod osi B – B: **0** až **11** **MP7268.7** Vzťažný bod osi C – C: **0** až **11** **MP7268.8** Vzťažný bod osi U – U: **0** až **11** **MP7268.9** Vzťažný bod osi V – V: **0** až **11** **MP7268.10** Vzťažný 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 vzťažný 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 vzťažných bodov do tabuľky Preset	**MP7294** Neblokovať vkladanie vzťažného bodu: **%00000000000000** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v osi X: **Bit 0 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v osi Y: **Bit 1 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v osi Z: **Bit 2 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v osi Zablokovať os: **Bit 3 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v V. osi: **Bit 4 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 6. osi: **Bit 5 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 7. osi: **Bit 6 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 8. osi: **Bit 7 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 9. osi: **Bit 8 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 10. osi: **Bit 9 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 11. osi: **Bit 10 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 12. osi: **Bit 11 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 13. osi: **Bit 12 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 14. osi: **Bit 13 = 1**
Zablokovanie vloženia vzťažného bodu	**MP7295** Neblokovať vkladanie vzťažného bodu: **%00000000000000** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v osi X: **Bit 0 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v osi Y: **Bit 1 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v osi Z: **Bit 2 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v osi Zablokovať os: **Bit 3 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v V. osi: **Bit 4 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 6. osi: **Bit 5 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 7. osi: **Bit 6 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 8. osi: **Bit 7 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 9. osi: **Bit 8 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 10. osi: **Bit 9 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 11. osi: **Bit 10 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 12. osi: **Bit 11 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 13. osi: **Bit 12 = 1** Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 14. osi: **Bit 13 = 1**
Blokovať vkladanie vzťažných bodov pomocou oranžových osových tlačidiel	**MP7296** Neblokovať vkladanie vzťažného bodu: **0** Blokovať vkladanie vzťažných 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 zobraziť so vzťahom k starému nulovému bodu: **Bit 2 = 0** Nový BLK FORM pri cykle 7 NULOVÝ BOD zobraziť 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 bodu 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 496)
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	$\overline{\text{RXD}}$	3	biela	3	3	3
4	$\overline{\text{TXD}}$	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 = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ● 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 ■ Kruhová 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, vyvrtávanie, 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 7222, MC 6241 alebo MC 6341 ■ Regulačná jednotka CC 6106, 6108 alebo 6110 ■ Ovládací panel ■ TFT plochá farebná obrazovka so softvérovými tlačidlami 15,1 palca alebo 19 palcov ■ Priemyselný počítač IPC 6341 s OS Windows 7 (alternatíva)
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 roztiahnutie ■ 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 externéovládanie 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 ? 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 = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ● 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 ■ Nórsky ■ 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 osí
- 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 Interpolačné sústruženie

Interpolačné sústruženie

- Sústruženie symetrických rotačných osadení načisto interpoláciou vretena s osami roviny obrábania

Softvérová možnosť CAD-Viewer

Otvorenie 3D modelov na ovládaní.

- Otváranie súborov IGES
- Otváranie súborov STEP

Softvérová možnosť Správca vzdialenej pracovnej plochy	
Diaľkové ovládanie externých počítačov (napr. počítač s OS Windows) používateľským rozhraním TNC	■ OS Windows na externom počítači ■ Integrácia do používateľského rozhrania TNC

Softvérová možnosť Cross Talk Compensation CTC	
Kompenzácia združenia osí	■ Zaznamenanie dynamicky podmienenej odchýlky polohy spôsobenej akceleráciami osí ■ Kompenzácia TCP

Softvérová možnosť Position Adaptive Control PAC	
Úprava regulačných parametrov	■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od polohy osí v pracovnom priestore ■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od rýchlosti alebo akcelerácie osi

Softvérová možnosť Load Adaptive Control LAC	
Dynamická úprava regulačných parametrov	■ Automatické zaznamenanie hmotností obrobkov a trecích síl ■ Priebežná úprava parametrov adaptívneho predbežného nastavenia počas obrábania na aktuálnu hmotnosť obrobku

Softvérová možnosť Active Chatter Control ACC	
Funkcia na potlačenie chvenia	■ Regulačná funkcia umožňujúca výraznú redukciu sklonu k chveniu pri výkonnom frézovaní ■ Šetrenie mechaniky stroja ■ Zlepšenie kvality povrchu obrobku ■ Skrátenie času obrábania

Aktualizácia funkcií FCL 2	
Povolenie dôležitých noviniek	■ Virtuálna os nástroja ■ Snímací cyklus 441, rýchle snímanie ■ CAD offline bodový filter ■ 3D čiarová grafika ■ Obrysový výrez: Každej 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 noviniek	■ 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 noviniek	■ 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 závitu 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) [°]
Čísla nulových bodov v cykle 7	0 až 2 999 (4,0)
Faktor mierky v cykloch 11 a 26	0,000001 až 99,999999 (2,6)
Prídavne funkcie M	0 až 999 (3,0)
Čísla 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	-9,9999999 až +9,9999999 (1,7)
Exponent pre spline-parameter	-255 až 255 (3,0)
Normálové vektory N a T pri 3D korekcii	-9.9999999 až +9.9999999 (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!

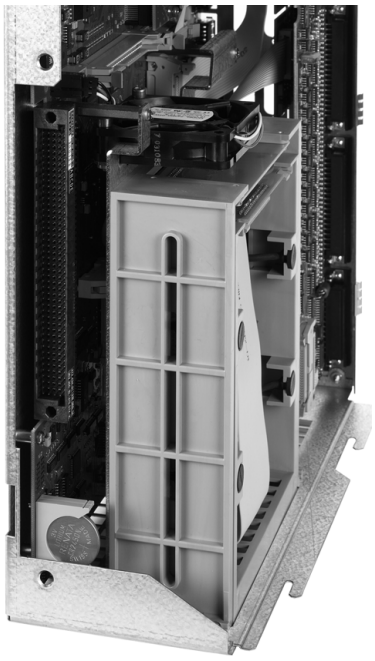
Pri výmene záložnej batérie vypnite stroj a TNC!

Záložnú batériu smie vymeniť len príslušne vyškolený personál!

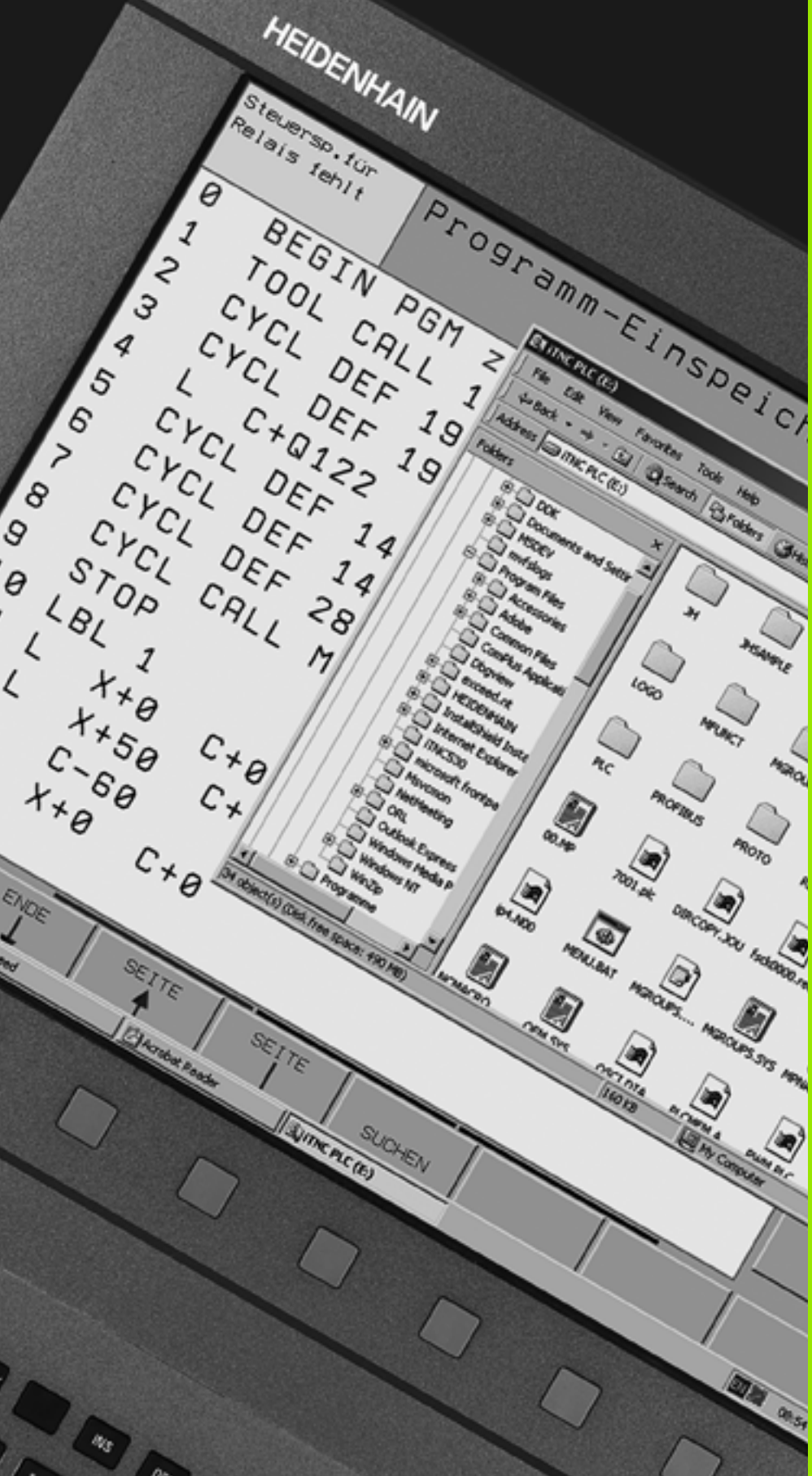
Typ batérie: 1 lítiová batéria, typ CR 2450N (Renata) ID 315878-01

1 Záložná batéria sa nachádza na zadnej strane MC 422 D

2 Vymeňte batériu; novú batériu musíte osadiť len v správnej polohe



18.4 Výmena záložnej batérie



19

Priemyselný počítač 6341 s OS Windows 7 (alternatíva)

19.1 Úvod

Spôsob fungovania

Na umožnenie ovládania externého počítača s OS Windows pomocou TNC musí byť aktivovaná softvérová možnosť 133.

Externý počítač s OS Windows spoločnosti HEIDENHAIN **IPC 6341** umožňuje spúšťanie a diaľkové ovládanie aplikácií pre OS Windows z pracovnej plochy iTNC. Na zobrazenie sa používa riadiaca obrazovka.

IPC 6341 je spravidla namontovaný v skriňovom rozvádzači vášho stroja, jeho konfiguráciu a uvedenie do prevádzky zabezpečuje výrobca stroja. Váš výrobca stroja zabezpečuje aj konfiguráciu TNC, rešpektujte príručku stroja.

Pretože OS Windows beží na externom počítači, nemôže mať OS Windows žiaden vplyv na NC obrábanie. Počítač s OS Windows sa na hlavný počítač TNC pripája cez sieť ethernet.



Technické údaje IPC 6341

Technické údaje	
Procesor	Pentium DualCore s 2,2 GHz
Operačná pamäť	**2 GB**
Kapacita pevných diskov	**160 GB**, z toho je voľne dostupných **140 GB**
Rozhrania	■ 2 x ethernet 100BaseT ■ 2 x USB 2.0 ■ 1 x RS-232C

Licenčná zmluva konečného používateľa (EULA) pre Windows 7

Rešpektujte, prosím, licenčnú zmluvu spol. Microsoft konečného používateľa (EULA), ktorá je priložená k dokumentácii vášho stroja.

Prepnutie na plochu OS Windows

Konfiguráciu TNC a OS Windows zabezpečuje váš výrobca stroja. Tiež definuje, na akej pracovnej ploche ovládania beží OS Windows.

OS Windows beží spravidla na tretej pracovnej ploche TNC:



- Na prepnutie na tretiu pracovnú plochu použite tlačidlo na prepnutie obrazovky

Ukončenie OS Windows

Pred vypnutím TNC musíte vypnúť OS Windows 7 na IPC. Priame vypnutie hlavným spínačom stroja môže inak spôsobiť stratu údajov alebo poruchu OS Windows 7.

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 - kompletné obrábanie		■
252	Kruhový výrez - kompletné obrábanie		■
253	Frézovanie drážok		■
254	Kruhová drážka		■
256	Pravouhlý výstupok - kompletné obrábanie		■
257	Kruhový výstupok - kompletné obrábanie		■
262	Frézovanie závitu		■
263	Frézovanie závitu so zahĺbením		■
264	Vŕtacie frézovanie závitu		■
265	Vŕtacie frézovanie závitu 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 331
M1	Voliteľne ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ vreteno/chladiaca kvapalina VYP. (v závislosti od stroja)		■	Strana 569
M2	ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ vreteno/chladiaca kvapalina VYP./príp. Vymazanie zobrazenia stavu (závisí od parametrov stroja)/návrat do bloku 1		■	Strana 331
M3 M4 M5	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek ZAP. vreteno proti smeru hod. ručičiek ZASTAVIŤ vreteno	■ ■	 ■	Strana 331
M6	Výmena nástroja/ZASTAVIŤ beh programu (závisí od parametrov stroja)/ZASTAVIŤ vreteno		■	Strana 331
M8 M9	Chladiaca kvapalina ZAP. Chladiaca kvapalina VYP.	■	 ■	Strana 331
M13 M14	ZAP. vreteno v smere hod. ručičiek/Chladiaca kvapalina ZAP. ZAP. vreteno proti smeru hod. ručičiek/Chladiaca kvapalina ZAP.	■ ■		Strana 331
M30	Rovnaká funkcia ako M2		■	Strana 331
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 335
M91	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na nulový bod stroja	■		Strana 332
M92	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na polohu definovanú výrobcom stroja, napr. na polohu na výmenu nástroja	■		Strana 332
M94	Znížiť zobrazenie rotačnej osi na menej ako 360°	■		Strana 442
M97	Obrábanie malých obrysových stupňov		■	Strana 337
M98	Úplné obrábanie otvorených obrysov		■	Strana 339
M99	Vyvolanie cyklu po blokoch		■	Príručka cyklov
M101 M102	Automatická výmena nástroja za sesterský nástroj po uplynutí životnosti Zrušiť funkciu M101		■ ■	Strana 191
M103	Znížiť posuv pri zanorení na faktor F (percentuálna hodnota)	■		Strana 340
M104	Znovu aktivovať posledný zadaný vzťažný bod	■		Strana 334
M105 M106	Vykonať obrábanie s druhým faktorom k_v Vykonať obrábanie s prvým faktorom k_v	■ ■		Strana 612

M	Účinok	Vplyv na blok - Začiatok	Koniec	Strana
M107	Potlačiť chybové hlásenie pri sesterských nástrojoch s prídavkom	■		Strana 191
M108	Zrušiť funkciu M107		■	
M109	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu)	■		Strana 342
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 443
M115	Zrušiť funkciu M114		■	
M116	Posuv pri osi otáčania v mm/min	■		Strana 440
M117	Zrušiť funkciu M116		■	
M118	Interpolované polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu	■		Strana 345
M120	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)	■		Strana 343
M124	Nezohľadňovať body pri spracovaní priamkových blokov bez korekcie	■		Strana 336
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	■		Strana 441
M127	Zrušiť funkciu M126		■	
M128	Udržať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí otočenia (TCPM)	■		Strana 445
M129	Zrušiť funkciu M128		■	
M130	V polohovacom bloku: Body sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém	■		Strana 334
M134	Presné zastavenie na netangenciálnych prechodoch pri polohovaní pomocou osí natáčania	■		Strana 448
M135	Zrušiť funkciu M134		■	
M136	Posuv F v milimetroch na otáčku vretena	■		Strana 341
M137	Zrušiť funkciu M136		■	
M138	Výber osí natáčania	■		Strana 448
M140	Odsun od obrysu v smere osí nástroja	■		Strana 346
M141	Zrušiť monitorovanie dotykového systému	■		Strana 347
M142	Vymazať modálne programové informácie	■		Strana 348
M143	Vymazať základné otočenie	■		Strana 348
M144	Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÁ/POŽADOVANÁ na konci bloku	■		Strana 449
M145	Zrušiť funkciu M144		■	
M148	Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC	■		Strana 349
M149	Zrušiť funkciu M148		■	
M150	Zrušiť hlásenie z koncového spínača (blokovo aktívna funkcia)	■		Strana 350

M	Účinok	Vplyv na blok - Začiatok	Koniec	Strana
M200	Rezanie laserom: Priamy výstup naprogramovaného napätia	■		Strana 351
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)	■		

SYMBOLE
3D korekcia
Obvodové frézovanie ... 450
3D-zobrazenie ... 544

A
ACC ... 402
Adaptívna regulácia posuvu ... 391
Adresár ... 115, 122
adresárov ... 122
AFC ... 391
Aktualizovať softvér TNC ... 576
Animácia funkcie PLANE ... 419
Antivírusová ochrana ... 89
Archívne súbory ... 134, 135
Archívy ZIP ... 138
ASCII súbory ... 403
Automatické premeranie nástroja ... 177
Automatické spustenie programu ... 567
Automatický výpočet rezných podmienok ... 179, 408

B
Bezdrôtové ručné koliesko ... 480
Blok

C
Časti programu, kopírovať ... 109
Cesta ... 115
Chybové hlásenia ... 157, 158
Pomocník pri ... 157
Chybové hlásenia NC ... 157, 158
Číslo možnosti ... 574
Číslo nástroja ... 171
Číslo softvéru ... 574
Číslo verzie ... 575
Členenie
programu ... 150
Členenie programov ... 150

D
Dátové rozhranie
Obsadenie konektorov ... 628
priradiť ... 578
zriadiť ... 577
DCM ... 357
Deaktivovanie upnutia ... 372
Definícia lokálnych parametrov Q ... 285
Definícia polotovaru ... 101
Definícia zvyškových parametrov Q ... 285

D
Dialóg ... 103
Dĺžka nástroja ... 171
Dráhové funkcie
Základy ... 212
Kruhy a kruhové oblúky ... 214
Predpolohovanie ... 215
Dráhové pohyby
Polárne súradnice
Kruhová dráha okolo pólu CC ... 235
Kruhová dráha s tangenciálnym napojením ... 236
Prehľad ... 233
Priamka ... 234
pravouhlé súradnice
Kruhová dráha okolo stredu kruhu CC ... 225
Kruhová dráha s tangenciálnym napojením ... 228
Kruhová dráha so stanoveným polomerom ... 226
Prehľad ... 220
Priamka ... 221
Dráhovo optimalizovaný pojazd po osiach otáčania: M126 ... 441
Dynamická kontrola kolízie ... 357
Nosič nástrojov ... 183
Test programu ... 362

E
Editovanie
programu ... 105
Elipsa ... 322
Ethernetové rozhranie
Externý dátový prenos
iTNC 530 ... 141
Externý prístup ... 605

F
Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby M103 ... 340
FCL ... 574
Filter pre polohy vŕtania pri prevzatí parametrov DXF ... 255
FixtureWizard ... 364, 374
FN14:ERROR: Vygenerovanie chybových hlásení ... 295
FN15: PRINT: Výstup neformátovaných textov ... 299
FN19: PLC: Výstup hodnôt do PLC ... 300

F
Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine ... 439
FS, funkčná bezpečnosť ... 489
Funkcia FCL ... 10
Funkcia GOTO počas prerušenia ... 559
Funkcia MOD
Prehľad ... 573
výber ... 572
zatvoriť ... 572
Funkcia PLANE ... 417
Animácia ... 419
Automatické natočenie ... 434
Definícia bodov ... 429
Definícia Eulerovho uhla ... 425
Definícia inkrementálnych prvkov ... 431
Definícia priemetového uhla ... 423
Definícia priestorového uhla ... 421
Definícia uhla osi ... 432
Definícia vektora ... 427
Frézovanie sklonenou frézou ... 439
Priebeh polohovania ... 434
Výber možných riešení ... 437
Zrušiť ... 420
Funkcia vyhľadania ... 110
Funkcie M
Pozri prídavné funkcie
Funkčná bezpečnosť FS ... 489

G
Generovanie bloku G01 ... 597
Globálne nastavenia programu ... 376
Grafická simulácia ... 548
Zobraziť nástroj ... 548
Grafické zobrazenie
Pohľady ... 542
pri programovaní ... 152, 154
Zväčšenie výrezu ... 153
Zväčšenie výrezu ... 547
Grafický výber úsekov obrysov ... 257
Guľa ... 326

H
Hlavné osi ... 95

I
Implicitné hodnoty programu ... 355
Indikované nástroje ... 181
Informácie o formáte ... 640
Inštalovať servisný balík ... 576

I

Interpolácia Helix (závitnice) ... 237
Interpolované transformácie ... 376
iTNC 530 ... 70
  s Windows 7 ... 644

K

Kinematika nosiča nástrojov ... 183
Kľúčové čísla ... 575
Kompenzácia šikmej polohy obrobku
  meraním dvoch bodov na priamke ... 511
  pomocou dvoch kruhových výstupkov ... 515, 521
  pomocou dvoch otvorov ... 512, 521
Konfigurácia
  ethernetového rozhrania ... 581
  Možnosti pripojenia ... 581
  Pripojenie a odpojenie jednotiek v sieti ... 143
  Úvod ... 581
Konfigurovať
  bezdrôtového ručného kolieska ... 610
Konštantná dráhová rýchlosť M90 ... 335
Kontextový pomocník ... 162
Kontrola
  Kolízia ... 357
Kontrola kolízie ... 357
Kontrola nosiča údajov ... 602
Kontrola pevného disku ... 602
Kontrola polôh osí ... 491
Kontrola polohy upínacieho prostriedku ... 368
Kontrola pracovného priestoru ... 553, 591
Kontrola snímacej sondy ... 347
Kontrola upínacích prostriedkov ... 363
Kopírovanie
  adresára ... 126
Kopírovať časti programu ... 109
Korekcia nástroja
  Dĺžka ... 205
  polomer ... 206
Korekcia polomeru ... 206
  Vonkajšie rohy, vnútorné rohy ... 209
  Zadanie ... 208
Kruhová dráha ... 225, 226, 228, 235, 236

L

Limitná rovina ... 387
Look ahead ... 343

M

M91, M92 ... 332
Meranie obrobkov ... 522
Monitorovanie zaťaženia vretena ... 401
Monitorovanie zlomenia nástroja ... 401

N

Nábeh na obrys ... 216
Načítanie upnutia ... 371, 372
Načítať systémový čas ... 310
Náhľad údajov CAD ... 259
Nahradenie textov ... 111
Nastavenia siete ... 581
Nastavenie časovej zóny ... 603
Nastavenie prenosovej rýchlosti ... 577
Nastavenie systémového času ... 603
Nastaviť kanál
  držiaku ručného kolieska ... 608
Nastaviť vysielací výkon
  bezdrôtového ručného kolieska ... 609
Nástrojové dáta
  Delta hodnoty ... 172
  indexovanie ... 181
  vkladanie do programu ... 172
  vkladanie do tabuľky ... 173
  vyvolanie ... 188
Natočenie obrábacej roviny
  ručne ... 526
Natočenie roviny obrábania ... 417, 526
Názov nástroja ... 171
Názov programu:Pozri Správa súborov, Názov súboru

O

Obmedzenie oblasti posuvu ... 387
Obrazovka ... 71
Obsadenia zástrčky dátových rozhraní ... 628
Odídenie od obrysu ... 346
Odstráňte upínací prostriedok ... 367
Opakovanie časti programu ... 267
Opätovný nábeh na obrys ... 566
Opustenie obrysu ... 216
Os otáčania
  Zníženie indikácie M94 ... 442
Osi natáčania ... 443, 445
Otvorené rohy obrysu M98 ... 339

O

Otvorenie
  programu nanovo ... 101
Otvoriť grafické súbory ... 140
Otvoriť súbor BMP ... 140
Otvoriť súbor Excel ... 137
Otvoriť súbor GIF ... 140
Otvoriť súbor INI ... 139
Otvoriť súbor JPG ... 140
Otvoriť súbor PNG ... 140
Otvoriť súbor TXT ... 139
Otvoriť textové súbory ... 139
Ovládací panel ... 73

P

Parameter Q
Parametre používateľa
  špecifické pre stroj ... 590
  všeobecné
    pre 3D snímacie systémy ... 613
    pre externý dátový prenos ... 613
    pre obrábanie a priebeh programu ... 626
    Zobrazenia TNC, editor TNC ... 617
Parametre Q
  lokálne parametre QL ... 282
  neformátovaný výstup ... 299
  Prenos hodnôt do PLC ... 300
  skontrolovať ... 293
  vopred obsadený ... 316
  zvyškové parametre QR ... 282
Parametre reťazca ... 305
Parametre stroja
  pre 3D snímacie systémy ... 613
  pre externý dátový prenos ... 613
  pre obrábanie a priebeh programu ... 626
  pre zobrazenia TNC a editor TNC ... 617
Pevný disk ... 112
Plný kruh ... 225
Plošný normálový vektor ... 427
Pôdorys ... 542
Podprogram ... 265
Polárne súradnice
  programovanie ... 233
  Základy ... 96
Polohovanie
  pri natočenej rovine obrábania ... 334, 449
  s ručným zadávaním ... 534

P
Polohy obrobku
absolútne ... 97
inkrementálne ... 97
Polomer nástroja ... 171
Pomocník pri chybových hláseniach ... 157
Popisný dialóg ... 103
Posuv ... 487
pri osiach otáčania, M116 ... 440
zmena ... 488
Posuv osí stroja
ručným kolieskom ... 477
Posuv v milimetroch/otáčka vretena M136 ... 341
Potlačenie chvenia ... 402
Používateľské parametre ... 612
Prebehnutie referenčných bodov ... 472
Prechádzanie osí stroja ... 475
externými smerovými tlačidlami ... 475
krokovo ... 476
Predbeh blokov ... 563
po výpadku el. prúdu ... 563
Predlohy upínacích prostriedkov ... 364, 373
Predvoľba palety ... 455
Prekryté polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu M118 ... 345
Premeranie nástroja ... 177
Prepnúť veľké/malé písmená ... 404
Prerušiť obrábanie ... 559
Prevádzkové časy ... 601
Prevádzkové režimy ... 74
Prevzatie skutočnej polohy ... 104
Prezerač dokumentov PDF ... 136
Priamka ... 221, 234
Prídavné funkcie
na kontrolu priebehu programu ... 331
na zadávanie súradníc ... 332
pre dráhové správanie ... 335
pre laserové rezacie stroje ... 351
pre osi otáčania ... 440
pre vreteno a chladiacu kvapalinu ... 331
zadávanie ... 330
Prídavné osi ... 95
Priebeh programu
Globálne nastavenia programu ... 376

P
pokračovať po prerušení ... 562
Predbeh blokov ... 563
Prehľad ... 557
prerušiť ... 559
Preskočenie blokov ... 568
vykonať ... 558
Pripojiť/odpojiť USB zariadenia ... 144
Priradiť bezdrôtové ručné koliesko
bezdrôtové ručné koliesko ... 608
Príslušenstvo ... 90
Program
Programovanie parametrov Q ... 282, 305
Prídavné funkcie ... 294
Pripomienky k programovaniu ... 284, 307, 308, 309, 313, 315
Rozhodovania keď/potom ... 291
Uhlové funkcie ... 289
Základné matematické funkcie ... 287
Programovanie parametrov: Pozri programovanie parametrov
Programovanie pohybov nástroja ... 103

R
Regulácia posuvu, automatická ... 391
Rez. mat. nástroja ... 179
Rezanie laserom, prídavné funkcie ... 351
Režim s hlavným počítačom ... 607
Rezný materiál nástroja ... 410
Rodiny častí ... 286
Rozdelenie obrazovky ... 72
Ručné koliesko ... 477
Ručné vloženie vzťažného bodu
pomocou otvorov/výstupkov ... 521
Roh ako vzťažný bod ... 518
Stred kruhu ako vzťažný bod ... 519
Stredová os ako vzťažný bod ... 520
v ľubovoľnej osi ... 517
Rýchloposuv ... 170
Rýchlosť dátového prenosu ... 577

S
Sieťové pripojenie ... 143
Skoky v programe pomocou funkcie GOTO ... 559
Skosenie ... 222
Skúška použitia nástroja ... 193

S
Snímacie cykly
Manuálna prevádzka ... 503
Pozri príručku používateľa Cykly snímacieho systému
Snímacie funkcie používajte mechanickými snímačmi alebo indikátormi ... 525
Snímacie systémy 3D
kalibrácia
určené na zapojenie ... 508
Správa rôznych kalibračných údajov ... 510
Softvér na prenos dát ... 579
SPEC FCT ... 354
Špeciálne funkcie ... 354
Spracovať dáta DXF ... 242
Filter pre polohy vŕtania ... 255
Nastavenie vrstvy ... 245
Vloženie vzťažného bodu ... 246
Voľba polôh vŕtania
Jednotlivá voľba ... 252
Mouse-Over ... 253
Zadanie priemeru ... 254
Základné nastavenia ... 244
Zvoliť obrys ... 248
Zvoľte polohy opracovania ... 251
Správa nástrojov ... 196
Správa programu: Pozri Správa súborov
Správa súborov ... 115
Adresáre ... 115
Externý dátový prenos ... 141
Klávesové skratky ... 133
Konfigurácia pomocou MOD ... 588
Kopírovanie adresárov ... 126
Kopírovanie súboru ... 123
Kopírovanie tabuliek ... 125
Názov súboru ... 113
Ochrana súboru ... 131
Označenie súborov ... 128
Prehľad funkcií ... 116
Premenovať súbor ... 130
Prepísať súbory ... 124
Typ súboru ... 112
externé typy súborov ... 114
Výber súboru ... 119
Vymazať súbor ... 127
Vytvorenie adresára ... 122

S
Vytvoriť
súbor ... 122
Závislé súbory ... 589
Správa upínaní ... 370
Spravovať vzťažný bod ... 496
Štatistické údaje
bezdrôtového ručného
kolieska ... 610
Stav súboru ... 118
Stav vývoja ... 10
Stiahnutie súborov pomocníka ... 167
Stred kruhu ... 224
Štruktúra
programu ... 99
Súbor použitia nástroja ... 193
Súbory IGES ... 259
Súbory STEP ... 259
Súbory ZIP ... 134, 135
Systém pomocníka ... 162

T
Tab. predvolieb
Tabuľka miest ... 185
Tabuľka nástrojov
Editačné funkcie ... 181, 198, 200
editovanie, opustenie ... 180
Možnosti zadania ... 173
Tabuľka nulového bodu
Prevziať výsledky snímania ... 505
Tabuľka paliet
Použitie ... 452
použitie ... 458
prevzatie súradníc ... 459
Prevziať súradnice ... 453
spracovanie ... 457, 469
výber a opustenie ... 463
Tabuľka predvolieb ... 496
Pre palety ... 455
Prevziať výsledky snímania ... 506
Tabuľka rezných podmienok ... 408
Teach In ... 104, 221
Technické údaje ... 631
Teleservis ... 604
Test programu
až po určitý blok ... 554
Nastavenie rýchlosti ... 541
Prehľad ... 550
vykonať ... 553
Textové premenné ... 305
Textový súbor
Editačné funkcie ... 404
Funkcie na vymazanie ... 405

T
otvoriť a zatvoriť ... 403
Vyhľadanie časti textu ... 407
TNCguide ... 162
TNCremo ... 579
TNCremoNT ... 579
Trigonometria ... 289

U
Uhlové funkcie ... 289
Uloženie upnutia ... 371
Umiestnenie upínacieho
prostriedku ... 366
Určiť materiál nástroja ... 409

V
Valec ... 324
Virtuálna os VT ... 386
Vkladanie komentárov ... 148
Vloženie vzťažného bodu ... 494
Vložiť vzťažný bod
bez 3D snímacieho systému ... 494
Vložiť, zmeniť
blok ... 106
Vnorenia ... 270
Voliteľný softvér ... 636
Vrecková kalkulačka ... 151
Výber vzťažného bodu ... 98
Vybrať a opustiť
tabuľku paliet ... 454
Vybrať merné jednotky ... 101
Vyhľadávanie názvu nástroja ... 189
Vykonať aktualizáciu softvéru ... 576
Vymazanie
adresára ... 127
Vymazať
blok ... 106
Výmena nástroja ... 190
Výmena záložnej batérie ... 641
Vypnutie ... 474
Výpočet rezných podmienok ... 408
Výpočet v zátvorke ... 301
Vytvoriť
súbor ... 122
Výukový rez ... 395
Vyvolanie
správy súborov ... 118
Vyvolanie programu
Ľubovoľný program ako
podprogram ... 268
Vzťažný bod palety ... 455
Vzťažný systém ... 95

W
Windows 7 ... 644
WMAT.TAB ... 409

Z
Zadanie otáčky vretena ... 188
Zákl. natoč.
v prevádzkovom režime
Ručne ... 513
Základné natočenie
zaznamenajte v prevádzkovom
režime Ručne ... 515, 516
Základy ... 94
Zálohovanie dát ... 114
Zameniť osi ... 382
Zaoblenia rohov ... 223
Zapísať hodnoty snímania do tabuľky
nulových bodov ... 505
Zapísať nasnímané hodnoty do tabuľky
Preset ... 506
Zapnutie ... 472
Závislé súbory ... 589
Závitnica ... 237
Zistenie času obrábania ... 549
Zmena upínacieho prostriedku ... 367
Zmeniť otáčky vretena ... 488
Zobrazenie internetových
súborov ... 137
Zobrazenie stavu ... 77
prídavné ... 79
všeobecné ... 77
Zobrazenie v 3 rovinách ... 543
Zobraziť softvérové súbory ... 600
Zobraziť súbory HTML ... 137
Zoznam chýb ... 158
Zoznam chybových hlásení ... 158
Zvoliť obrys z DXF ... 248
Zvoliť polohy z DXF ... 251
Zvoľte typ nástroja ... 179

Prehľad funkcií DIN/ISO iTNC 530

Funkcie M	
M00	ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ otáčanie vretena/VYP. chladiacu kvapalinu
M01	Voliteľne ZASTAVIŤ beh programu
M02	STOP priebehu programu/STOP otáčania vretena/VYP. chladiacej kvapaliny/príp. vymazanie zobrazenia stavu (závisí od parametrov stroja)/Návrat do bloku 1
M03	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek
M04	ZAP. otáčania vretena proti smeru hod. ručičiek
M05	ZASTAVIŤ vreteno
M06	Výmena nástroja/ZASTAVIŤ beh programu (závisí od parametrov stroja)/ZASTAVIŤ vreteno
M08	Chladiaca kvapalina ZAP.
M09	Chladiaca kvapalina VYP.
M13	ZAP. vreteno v smere hod. ručičiek/ZAP. chladiacu kvapalinu
M14	ZAP. vreteno proti smeru hod. ručičiek/Chladiaca kvapalina ZAP.
M30	Rovnaká funkcia ako M02
M89	Voľná prídavná funkcia alebo Vyvolanie cyklu, modálne účinná (závisí od parametrov stroja)
M90	Len v režime s vlečnou odchýlkou: Konštantná dráhová rýchlosť na rohoch
M99	Vyvolanie cyklu po blokoch
M91	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na nulový bod stroja
M92	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na polohu definovanú výrobcom stroja, napr. na polohu na výmenu nástroja
M94	Znížiť zobrazenie rotačnej osi na menej ako 360°
M97	Obrábanie malých obrysových stupňov
M98	Úplné obrábanie otvorených obrysov
M101	Automatická výmena nástroja za sesterský nástroj po uplynutí životnosti
M102	Odmietnuť funkciu M101
M103	Znížiť posuv pri zanorení na faktor F (percentuálna hodnota)
M104	Znovu aktivovať posledný zadaný vzťažný bod
M105	Vykonať obrábanie s druhým faktorom kv
M106	Vykonať obrábanie s prvým faktorom kv
M107	Odmietnuť chybové hlásenie pri sesterských nástrojoch s prídavkom
M108	Odmietnuť funkciu M107

Funkcie M	
M109	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu)
M110	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (len zníženie posuvu)
M111	Odmietnuť funkciu M109/M110
M114	Autom. korekcia strojovej geometrie pri práci s otočnými osami
M115	Odmietnuť funkciu M114
M116	Posuv pri osiach uhla v mm/min
M117	Odmietnuť funkciu M116
M118	Prekryté polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu
M120	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)
M124	Nezohľadňovať body pri spracovaní priamkových blokov bez korekcie
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou
M127	Odmietnuť funkciu M126
M128	Udržať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí otočenia (TCPM)
M129	Odmietnuť funkciu M128
M130	V polohovacom bloku: Body sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém
M134	Presné zastavenie na netangenciálnych prechodoch pri polohovaní pomocou osí natáčania
M135	Odmietnuť funkciu M134
M136	Posuv F v milimetroch na otáčku vretena
M137	Zrušiť funkciu M136
M138	Výber osí natáčania
M142	Vymazať modálne programové informácie
M143	Vymazať základné otočenie
M144	Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÁ/POŽADOVANÁ na konci bloku
M145	Odmietnuť funkciu M144
M150	Potlačenie hlásení koncového vypínača:
M200	Rezanie laserom: Priamy výstup naprogramovaného napätia:
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)

Funkcie G

Pohyby nástroja

G00	Interpolácia priamok, kartézsky, v rýchloposuve
G01	Interpolácia priamok, kartézsky
G02	Interpolácia kruhu, kartézsky, v smere hodinových ručičiek
G03	Interpolácia kruhu, kartézsky, proti smeru hodinových ručičiek
G05	Interpolácia kruhu, kartézsky, bez uvedenia smeru otáčania
G06	Interpolácia kruhu, kartézsky, tangenciálne napojenie obrysu
G07*	Polohovací blok rovnobežných osí
G10	Interpolácia priamok, polárne, v rýchloposuve
G11	Interpolácia priamok, polárne
G12	Interpolácia kruhu, polárne, v smere hodinových
G13	ručičiek
G15	Interpolácia kruhu, polárne, proti smeru hodinových ručičiek
G16	Interpolácia kruhu, polárne, bez uvedenia smeru otáčania Interpolácia kruhu, polárne, tangenciálne napojenie obrysu

Nábeh na, resp. opustenie skosenia/zaoblenia/obrysu

G24*	Skosenia s dĺžkou skosenia R
G25*	Zaoblenia rohov s polomerom R
G26*	Jemný (tangenciálny) nábeh na obrys s polomerom R
G27*	Jemné (tangenciálne) opustenie obrysu s polomerom R

Definícia nástroja

G99*	S číslom nástroja T, dĺžkou L, polomerom R

Korekcia polomeru nástroja

G40	Bez korekcie polomeru nástroja
G41	Korekcia dráhy nástroja, vľavo od obrysu
G42	Korekcia dráhy nástroja, vpravo od obrysu
G43	Osovo paralelná korekcia pre G07, predĺženie
G44	Osovo paralelná korekcia pre G07, skrátenie

Definícia polotovaru pre grafiku

G30	(G17/G18/G19) Minimálny bod
G31	(G90/G91) Maximálny bod

Funkcie G

Cykly na výrobu otvorov a závitov

G240	Centrovanie
G200	Vŕtanie
G201	Vystruhovanie
G202	Vyvrtávanie
G203	Univerzálne vŕtanie
G204	Spätné zahlbovanie
G205	Univerzálne hĺbkové vŕtanie
G206	Rezanie vnútorného závitu s vyrovnávacou hlavou
G207	Rezanie vnútorného závitu bez vyrovnávacej hlavy
G208	Vyfrézovanie otvoru
G209	Rezanie vnútorného závitu s lámaním triesok
G241	Vŕtanie jedným britom

Cykly na výrobu otvorov a závitov

G262	Frézovanie závitu
G263	Frézovanie závitu so zahĺbením
G264	Vŕtacie frézovanie závitu
G265	Vŕtacie frézovanie závitu Helix
G267	Frézovanie vonkajšieho závitu

Cykly na frézovanie výrezov, čapov a drážok

G251	Kompletný pravouhlý výrez
G252	Kompletný kruhový výrez
G253	Kompletná drážka
G254	Kompletná kruhová drážka
G256	Pravouhlý výčnelok
G257	Kruhový výčnelok

Cykly na výrobu rastrov bodov

G220	Bodový raster na kruhu
G221	Bodový raster na čiarach

Cykly SL Skupina 2

G37	Obrys, definícia čísel podprogramu čiastkových obrysov
G120	Definícia dát obrysu (platné pre G121 až G124)
G121	Predvŕtanie
G122	Osovo paralelné vyhrubovanie (hrubovanie)
G123	Dná načisto
G124	Steny načisto
G125	Obrys (obrobiť otvorený obrys)
G127	Plášť valca
G128	Plášť valca - frézovanie drážok
G275	Obrysová drážka trochoidiálna

Prepočty súradníc

G53	Posunutie nulových bodov z tabuliek nulových bodov
G54	Posunutie nulového bodu v programe
G28	Zrkadlenie obrysu
G73	Natočenie súradnicového systému
G72	Faktor mierky, zväčšiť/zmenšiť obrys
G80	Natočenie obrábacej roviny
G247	Vložiť vzťažný bod

Funkcie G

Cykly na plošné frézovanie (riadkovanie)

G60	Spracovanie 3D dát
G230	Riadkovanie rovných plôch
G231	Riadkovanie ľubovoľnej šikmej polohy

*) Blokovo aktívna funkcia

Cykly snímacieho systému na zaznamenanie neklonenej plochy

G400	Základné natočenie cez dva body
G401	Základné natočenie cez dva otvory
G402	Základné natočenie cez dva čapy
G403	Kompenzácia základného natočenia cez os otáčania
G404	Zadať zákl. natočenie
G405	Kompenzácia šikmej polohy cez os C

Cykly snímacieho systému na vloženie vzťažného bodu

G408	Vzťažný bod Stred drážky
G409	Vzťažný bod Stred výstupku
G410	Vzťažný bod Vnútorný pravouholník
G411	Vzťažný bod Vonkajší pravouholník
G412	Vzťažný bod Vnútorný kruh
G413	Vzťažný bod Vonkajší kruh
G414	Vzťažný bod Vonkajší roh
G415	Vzťažný bod Vnútorný roh
G416	Vzťažný bod Stred rozstupovej kružnice
G417	Vzťažný bod v osi snímacieho systému
G418	Vzťažný bod v strede 4 otvorov
G419	Vzťažný bod v ľubovoľnej osi

Cykly snímacieho systému na premeranie obrobku

G55	Meranie ľubovoľnej súradnice
G420	Meranie ľubovoľného uhla
G421	Meranie otvoru
G422	Meranie kruhového čapu
G423	Meranie pravouhlého výrezu
G424	Meranie pravouhlého čapu
G425	Meranie drážky
G426	Meranie šírky výstupku
G427	Meranie ľubovoľnej súradnice
G430	Meranie stredu rozstupovej kružnice
G431	Meranie ľubovoľnej roviny

Cykly snímacieho systému na premeranie kinematiky

G450	Kalibrovať TT
G481	Meranie dĺžky nástroja
G482	Meranie polomeru nástroja
G483	Meranie dĺžky a polomeru nástroja

Cykly snímacieho systému na premeranie nástroja

G480	Kalibrovať TT
G481	Meranie dĺžky nástroja
G482	Meranie polomeru nástroja
G483	Meranie dĺžky a polomeru nástroja
G484	Kalibrácia infračerveného TT

Funkcie G

Špeciálne cykly

G04*	Čas zotrvania s F v sekundách
G36	Orientácia vretena
G39*	Vyvolanie programu
G62	Odchýlka tolerancie na rýchle frézovanie obrysu
G440	Zmerať posunutie osí
G441	Rýchle snímanie

Stanoviť rovinu obrábania

G17	Rovina X/Y, os nástroja Z
G18	Rovina Z/X, os nástroja Y
G19	Rovina Y/Z, os nástroja X
G20	Os nástroja IV

Rozmerové údaje

G90	Absolútne rozmerové údaje
G91	Inkrementálne rozmerové údaje

Merná jednotka

G70	Meraná jednotka palec (definovanie na začiatku programu)
G71	Meraná jednotka milimeter (definovanie na začiatku programu)

Iné funkcie G

G29	Posledná požadovaná poloha ako pól (stred kruhu)
G38	Zastavenie chodu programu
G51*	Predvoľba nástroja (pri centrálnom zásobníku nástrojov)
G79*	Vyvolanie cyklu
G98*	Vložiť číslo návestia

*) Blokovo aktívna funkcia

Adresy

%	Začiatok programu
%	Vyvolanie programu
#	Číslo nulového bodu s G53
A	Otočný pohyb okolo osi X
B	Otočný pohyb okolo osi Y
C	Otočný pohyb okolo osi Z
D	Definície parametrov Q
DL	Korekcia opotrebenia Dĺžka s T
DR	Korekcia opotrebenia Polomer s T
E	Tolerancia s M112 a M124
F	Posuv
F	Čas zotrvania s G04
F	Faktor mierky s G72
F	Faktor redukcie F s M103
G	Funkcie G



Adresy	
H H H	Uhol polárnej súradnice Uhol natočenia s G73 Medzný uhol s M112
I	Súradnica X stredu kruhu/pólu
J	Súradnica Y stredu kruhu/pólu
K	Súradnica Z stredu kruhu/pólu
L L L	Vloženie čísla návestia pomocou G98 Skok na návestie č. Dĺžka nástroja s G99
M	Funkcie M
N	Číslo bloku
P P	Parametre cyklu v obrábacích cykloch Hodnota alebo parameter Q v definícii parametrov Q
Q	Q parameter
R R R R	Polomer polárnych súradníc Polomer kruhu s G02/G03/G05 Polomer zaoblenia s G25/G26/G27 Polomer nástroja s G99
S S	Otáčky vretena Orientácia vretena s G36
T T T	Definícia nástroja pomocou G99 Vyvolanie nástroja nasledujúci nástroj s G51
U V W	Os paralelná s osou X Os paralelná s osou Y Os paralelná s osou Z
X Y Z	Os X Os Y Os Z
*	Koniec bloku

Obrysové cykly

Štruktúra programu pri obrábaní s viacerými nástrojmi	
Zoznam obrysových podprogramov	G37 P01 ...
Definovať dáta obrysu	G120 Q1 ...
Definovať/vyvolať vrták Obrysový cyklus: Predvŕtať Vyvolanie cyklu	G121 Q10 ...
Definovať/vyvolať hrubovaciu frézu Obrysový cyklus: Vyhrubovať Vyvolanie cyklu	G122 Q10 ...
Definovať/vyvolať dokončovaciu frézu Obrysový cyklus: Dno načisto Vyvolanie cyklu	G123 Q11 ...
Definovať/vyvolať dokončovaciu frézu Obrysový cyklus: Stena načisto Vyvolanie cyklu	G124 Q11 ...
Koniec hlavného programu, skok späť	**M02**
Obrysové podprogramy	G98 ... G98 L0

Korekcia polomeru obrysových podprogramov

Obrys	Poradie programovania obrysových prvkov	Korekcia Korekcia
Vnútri (výrez)	v smere hodinových ručičiek (CW) proti smeru hodinových ručičiek (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Vonku (ostrovček)	v smere hodinových ručičiek (CW) proti smeru hodinových ručičiek (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Prepočty súradníc

Prepočet súradníc	Aktivovať	Zrušiť
Posunutie Posunutie	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Zrkadliť	G28 X	G28
Otáčanie	G73 H+45	G73 H+0
Faktor mierky	G72 F 0,8	G72 F1
Rovina obrábania	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Rovina obrábania	PLANE ...	PLANE RESET

Definície parametrov Q

D	Funkcia
00	Priradenie
01	Sčítanie
02	Odčítanie
03	Násobenie
04	Delenie
05	Odmocnina
06	Sínus
07	Kosínus
08	Odmocnina zo súčtu druhých mocnín c = $\sqrt{a^2+b^2}$
09	Ak sa rovná, skok na návestie číslo
10	Ak sa nerovná, skok na návestie číslo
11	Ak je väčšia, skok na návestie číslo
12	Ak je menšia, skok na návestie číslo
13	Angle (uhol z c sin a; a c cos a)
14	Číslo chyby
15	Tlač
19	Priradenie PLC

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

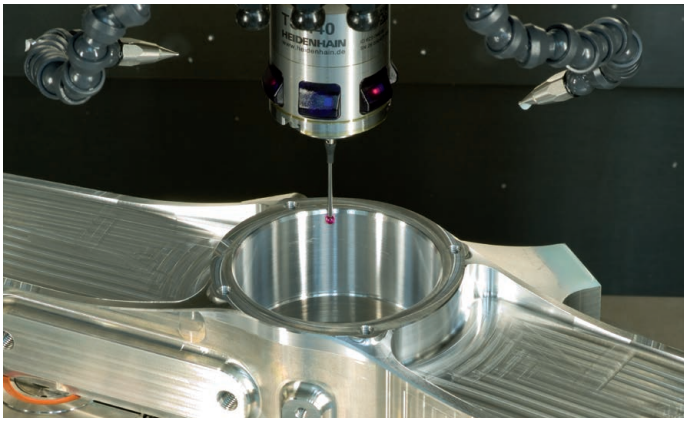
Snímacie systémy od spoločnosti HEIDENHAIN

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

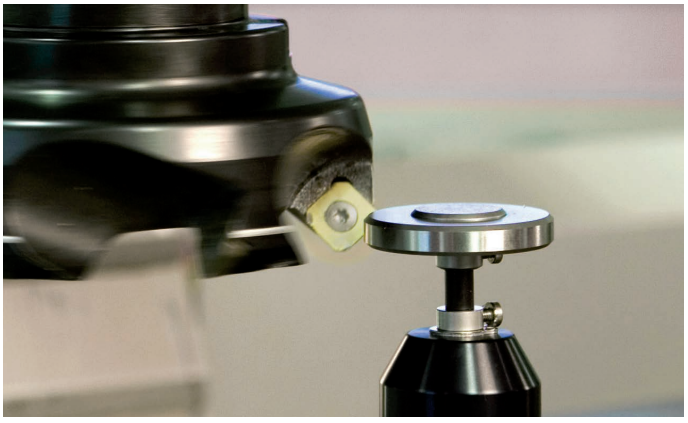
- Vyrovnať obrobky
- Nastaviť vzťažné body
- Merať obrobky



Snímacie systémy nástroja

TT 140	káblový prenos signálu
TT 449	infračervený prenos
TL	bezdotykové laserové systémy

- Merať nástroje
- Kontrolovať opotrebovanie
- Zaznamenávať zlomenie nástroja



737760-W2 · Ver02 · SW03 · 10/2014 · F&W · Printed in Germany