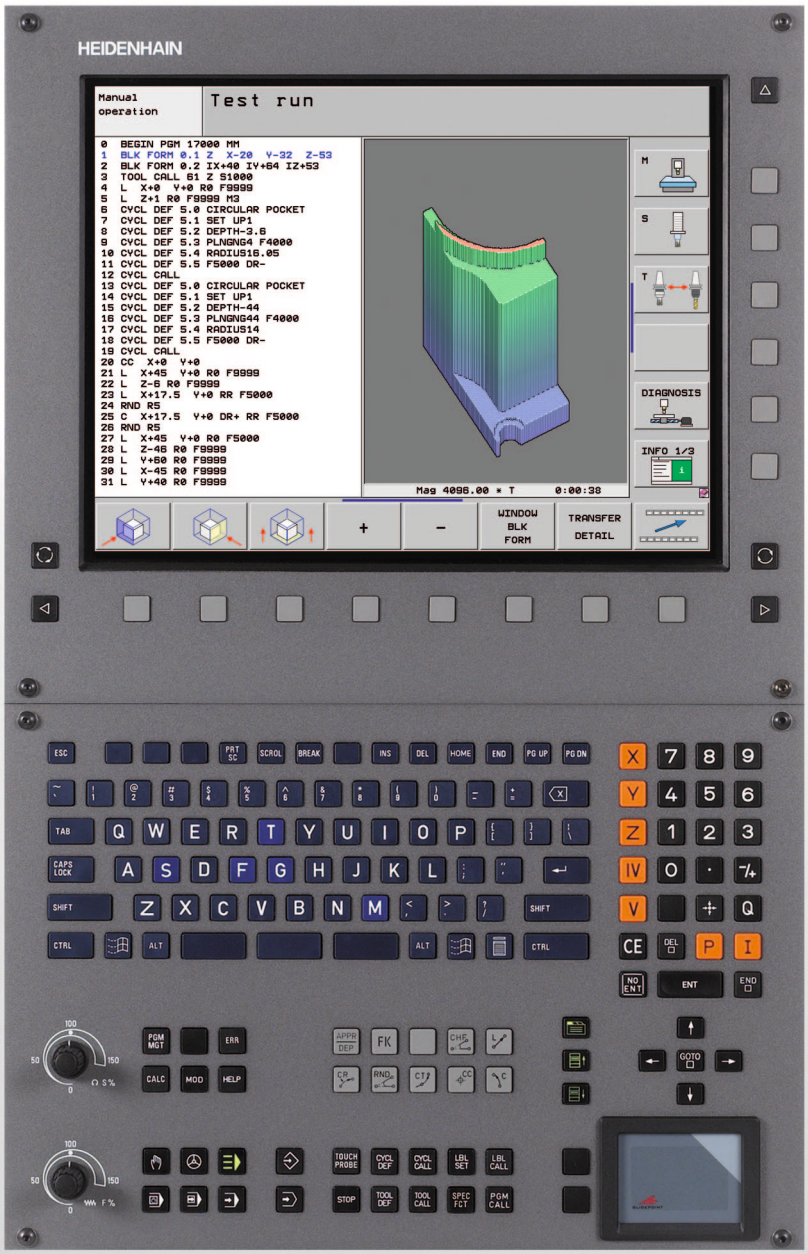
HEIDENHAIN



Príručka používateľa HEIDENHAIN dialóg v nekódovanom texte

iTNC 530

Softvér NC
606 420-01
606 421-01

Slovensky (sk)
1/2011

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

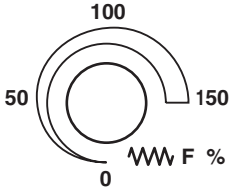
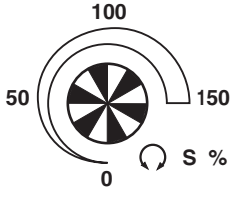
Správa programov/súborov, funkcie TNC

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 parametrov Q / stav parametrov 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 vzniká 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	606 420-01
iTNC 530 E, HSCI a HeROS 5	606 421-01

Rozpoznávacie písmeno E označuje exportnú verziu TNC. Pre exportnú verziu 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 nový 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 samostatnej príručke používateľa. Obráťte sa príp. na spoločnosť HEIDENHAIN, ak budete potrebovať túto príručku používateľa. ID: 670 388-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: 533 191-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
Doba spracovania bloku 0,5 ms namiesto 3,6 ms
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 373

Voliteľný softvér Converter DXF	Popis
Extrahovať obrysy a obrábacie polohy zo súborov DXF (formát R12).	Strana 250

Voliteľný softvér - prídavný dialógový jazyk	Popis
Funkcia na uvoľnenie dialógových jazykov slovinčiny, slovenčiny, nórčiny, lotyštiny, estónčiny, kórejčiny, turečtiny, rumunčiny, litovčiny.	Strana 648

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 391

Voliteľný softvér AFC	Popis
Funkcia adaptívnej regulácie posuvu na optimalizáciu rezných podmienok pri sériovej výrobe.	Strana 401

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

Voliteľný softvér 3D-ToolComp	Popis
3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu pri **LN** blokoch.	Strana 401

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 377
Interpolácia ručným kolieskom v zastavenom stave pri aktívnom monitorovaní kolízií DCM	Strana 376
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 454
Používateľská dokumentácia ako kontextovo senzitívny systém pomocníka	Strana 150

Funkcie FCL 3	Popis
smarT.NC: Programovanie smarT.NC súbežne s obrábaním	Strana 113
smarT.NC: Obrysový výrez na raster bodov	Sprievodca smarT.NC
smarT.NC: Prezeranie programov obrysov v správcovi súborov	Sprievodca smarT.NC
smarT.NC: Stratégia polohovania pri obrábaniach bodov	Sprievodca smarT.NC

Funkcie FCL 2	Popis
3D čiarová grafika	Strana 142
Virtuálna os nástroja	Strana 571
USB podpora blokových prístrojov (pamäťové kľúče, pevné disky, mechaniky CD-ROM)	Strana 123
Filtrovanie externe vytvorených obrysov	Strana 415
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

Nové funkcie 606 42x-01 vzťahujúce sa na predchádzajúce verzie 340 49x-05

- Novo pripojené otvorenie a spracovanie externe vytvorených súborov (pozrite „Prídavné nástroje na správu externých typov súborov” na strane 126)
- Pripojené nové funkcie na lište úloh (pozrite „Lišta úloh” na strane 84)
- Rozšírené funkcie pri konfigurácii ethernetového rozhrania (pozrite „Konfigurovanie TNC” na strane 619)
- Rozšírenia pre funkčnú bezpečnosť FS (možnosť):
  - Všeobecne k funkčnej bezpečnosti FS (pozrite „Všeobecne” na strane 530)
  - Vysvetlenia pojmov (pozrite „Vysvetlenia pojmov” na strane 531)
  - Kontrola polôh osí (pozrite „Kontrola polôh osí” na strane 532)
  - Aktivovanie obmedzenia posuvu (pozrite „Aktivovanie obmedzenia posuvu” na strane 534)
  - Rozšírenia vo všeobecných zobrazeniach stavu pri TNC s funkčnou bezpečnosťou (pozrite „Prídavné zobrazenia stavu” na strane 534)
- Sú podporované nové ručné kolieska HR 510, HR 520 a HR 550 FS (pozrite „Posuv elektronickým ručným kolieskom” na strane 518)
- Nová softvérová možnosť 3D-ToolComp: 3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu pri blokoch s plošnými normálovými vektormi (blokmi LN), pozrite „3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu (softvérová možnosť 3D-ToolComp)”, strana 484)
- Teraz je možné zobrazenie súradnicovej grafiky 3D aj v režime celej obrazovky (pozrite „Súradnicová grafika 3D (funkcia FCL 2)” na strane 142)
- 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 271)
- 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 384)
- 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 381)
- DCM, FixtureWizard: Upínadlá a závesné body môžete teraz vyberať ak kliknutím myšou
- DCM: Teraz máte k dispozícii knižnicu so štandardnými upínadlami (pozrite „Predlohy upínacích prostriedkov” na strane 380)
- DCM: Správa nosiča nástrojov (pozrite „Správa nosičov nástrojov (softvérová možnosť DCM)” na strane 388)

- V prevádzkovom režime Test programu môžete teraz definovať rovinu obrábania ručne (pozrite „Nastavte naklonené roviny obrábania pre test programu” na strane 595)
- Na strojoch bez meracích prístrojov v osiach otáčania umožňuje funkcia M114 určenie súradníc osi otáčania na definovanie virtuálneho smeru osi VT (pozrite „Virtuálna os VT” na strane 400)
- Ručný režim je teraz k dispozícii aj v režime RW-3D na zobrazenie polohy (pozrite „Voľba zobrazenia polohy” na strane 630)
- Rozšírenia v tabuľke nástrojov TOOL.T(pozrite „Tabuľka nástrojov: Štandardné nástrojové dáta” na strane 162):
  - 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 269, pozrite „Vyvolanie opakovania časti programu”, strana 270 a pozrite „Programovanie rozhodovania keď/potom”, strana 295)
- Vytvorenie súpisov použitia nástrojov v prevádzkových režimoch spracovania sa dá nakonfigurovať pomocou formulára (pozrite „Nastavenie pre skúšku použitia nástroja” na strane 181)
- Reakcie pri vymazaní nástrojov z tabuľky nástrojov môžete teraz ovplyvniť pomocou parametra stroja 7263 (pozrite „Editácia tabuliek nástrojov” na strane 168)
- 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 456)
- V rozšírenej správe nástrojov sú teraz k dispozícii nasledujúce prídavné funkcie(pozrite „Správa nástrojov (softvérová možnosť)” na strane 184):
  - 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 574)

- K dispozícii je nový ručný snímací cyklus, ktorý umožňuje vyrovnanie šikmých polôh obrobkov otočením kruhového stola (pozrite „Vyrovnanie obrobku pomocou 2 bodov” na strane 556)
- 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)

Zmenené funkcie 606 42x-01 vzťahujúce sa na predchádzajúce verzie 340 49x-06

- Programovanie Q parametrov: Vo funkcii **FN20 WAIT FOR** je možné vloženie 128 znakov (pozrite „FN 20: WAIT FOR: Synchronizácia NC a PLC” na strane 314)
- V kalibračných menu pre dĺžku a polomer dotykovej sondy 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 551)
- 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 441)
- Zmenené reakcie nábehu pri obrábaní steny načisto pomocou cyklu 24 (DIN/ISO: G124) (pozrite príručku používateľa Programovanie cyklov)

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: Prídavné funkcie 7

Programovanie: Prevzatie údajov zo súborov DXF 8

Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov 9

Programovanie: Parametre Q 10

Programovanie: Prídavné funkcie 11

Programovanie: Špeciálne funkcie 12

Programovanie: Obrábanie vo viacerých osiach 13

Programovanie: Správa paliet 14

Polohovanie s ručným zadávaním 15

Test programu a beh programu 16

Funkcie MOD 17

Tabuľky a prehľady 18

1 Prvé kroky s iTNC 530 43

1.1 Prehľad 44
1.2 Zapnutie stroja 45
Potvrdenie výpadku prúdu a nábeh do referenčných bodov 45
1.3 Programovanie prvého dielu 46
Zvolenie správneho prevádzkového režimu 46
Najdôležitejšie ovládacie prvky TNC 46
Vytvorenie nového programu/Správa súborov 47
Definícia polovýrobku 48
Štruktúra programu 49
Programovanie jednoduchého obrysu 50
Vytvorenie programu cyklov 53
1.4 Grafické testovanie prvého dielu 56
Zvolenie správneho prevádzkového režimu 56
Voľba tabuľky nástrojov pre Test programu 56
Vyberte program, ktorý chcete testovať 57
Výber rozdelenia obrazovky a náhľadu 57
Spustenie testu programu 58
1.5 Nastavenie nástrojov 59
Zvolenie správneho prevádzkového režimu 59
Príprava a meranie nástrojov 59
Tabuľka nástrojov TOOL.T 59
Tabuľka miest TOOL_P.TCH 60
1.6 Nastavenie obrobku 61
Zvolenie správneho prevádzkového režimu 61
Upnutie obrobku 61
Vyrovnanie nástroja s 3D snímacím systémom 62
Nastavenie vzťažného bodu s 3D snímacím systémom 63
1.7 Spracovanie prvého programu 64
Zvolenie správneho prevádzkového režimu 64
Vyberte program, ktorý chcete odpracovať 64
Spustenie programu 64

2 Úvod 65

2.1 iTNC 530 66
Programovanie: Popisný dialóg HEIDENHAIN, smarT.NC a DIN/ISO 66
Kompatibilita 66
2.2 Obrazovka a ovládací panel 67
Obrazovka 67
Určenie rozdelenia obrazovky 68
Ovládací panel 69
2.3 Prevádzkové režimy 70
Ručná prevádzka a el. ručné koliesko 70
Polohovanie s ručným zadávaním 70
Uložiť/Editovať program 71
Test programu 71
Priebeh programu po blokoch a priebeh programu jednotlivého bloku 72
2.4 Zobrazenia stavu 73
Zobrazenie stavu „Všeobecné“ 73
Prídavné zobrazenia stavu 75
2.5 Správca okien 83
Lišta úloh 84
2.6 Príslušenstvo: Snímacie systémy 3D a elektronické ručné kolieska od spoločnosti HEIDENHAIN 85
Snímacie systémy 3D 85
Elektronické ručné kolieska HR 86

3 Programovanie: Základy, správa súborov 87

3.1 Základy 88
Meracie zariadenia a referenčné značky 88
Vzťažný systém 88
Vzťažný systém na frézach 89
Polárne súradnice 90
Absolútne a inkrementálne polohy obrobku 91
Výber vzťažného bodu 92
3.2 Vytváranie a vkladanie programov 93
Štruktúra NC programu vo formáte HEIDENHAIN v nekódovanom texte 93
Definícia polovýrobku: BLK FORM 93
Vytvorenie nového obrábacieho programu 94
Programovanie pohybov nástroja v popisnom dialógu v 96
Prevzatie skutočných polôh 98
Editovanie programu 99
Vyhľadávacia funkcia TNC 103
3.3 Správa súborov: Základy 105
Súbory 105
Zobrazenie externe vytvorených súborov na TNC 107
Zálohovanie dát 107
3.4 Práca so správou súborov 108
Adresáre 108
Cesty 108
Prehľad: Funkcie správy súborov 109
Vyvolať správu súborov 110
Výber jednotiek, adresárov a súborov 111
Vytvorenie nového adresára (možné iba na jednotke TNC:\) 114
Vytvorenie nového súboru (možné iba na jednotke TNC:\) 114
Kopírovanie jednotlivého súboru 115
Kopírovanie súboru do iného adresára 116
Kopírovanie tabuliek 117
Kopírovanie adresára 118
Výber jedného z posledných vybraných súborov 118
Vymazať súbor 119
Vymazanie adresára 119
Označenie súborov 120
Premenovať súbor 122
Prídavné funkcie 123
Práca s klávesovými skratkami 125
Prídavné nástroje na správu externých typov súborov 126
Dátový prenos z/na externý nosič dát 131
TNC v sieti 133
Zariadenia USB na TNC (funkcia FCL 2) 134

4 Programovanie: Programovacie pomôcky 135

4.1 Vkladanie komentárov 136
Použitie 136
Komentár počas vkladania programu 136
Dodatočné vloženie komentára 136
Vloženie komentára v samostatnom bloku 136
Funkcie pri editovaní komentárov 137
4.2 Členenie programov 138
Definícia, možnosti používania 138
Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna 138
Vloženie členiaceho bloku do okna programu (vľavo) 138
Výber blokov v okne členenia 138
4.3 Kalkulačka 139
Ovládanie 139
4.4 Programovacia grafika 140
Súbežné vykonávanie/nevykonávanie programovacej grafiky 140
Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program 140
Zobrazenie/skrytie čísel blokov 141
Vymazanie grafiky 141
Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu 141
4.5 Súradnicová grafika 3D (funkcia FCL 2) 142
Použitie 142
Funkcie súradnicovej grafiky 3D 142
Farebné zvýraznenie blokov v NC grafike 144
Zobrazenie/skrytie čísel blokov 144
Vymazanie grafiky 144
4.6 Priamy pomocník pri chybových hláseniach NC 145
Zobrazenie chybových hlásení 145
Zobrazenie pomocníka 145
4.7 Zobraziť zoznam všetkých nevybavených chybových hlásení 146
Funkcia 146
Zobraziť zoznam chýb 146
Obsah okna 147
Vyvolanie systému pomocníka TNCguide 148
Vytvorenie servisných súborov 149
4.8 Kontextový systém pomocníka TNCguide (funkcia FCL3) 150
Použitie 150
Práce s TNCguide 151
Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka 155

5 Programovanie: Nástroje 157

5.1 Vstupy vzťahujúce sa na nástroje 158
Posuv F 158
Otáčky vretena S 159
5.2 Nástrojové dáta 160
Predpoklady pre korekciu nástroja 160
Číslo nástroja, názov nástroja 160
Dĺžka nástroja L 160
Polomer nástroja R 160
Delta hodnoty pre dĺžky a polomery 161
Vkladanie nástrojových dát do programu 161
Vkladanie nástrojových dát do tabuľky 162
Kinematika nosiča nástrojov 171
Prepísanie jednotlivých dát nástroja z externého PC 172
Tabuľka miest pre menič nástrojov 173
Vyvolanie nástrojových dát 176
Výmena nástroja 178
Skúška použitia nástroja 181
Správa nástrojov (softvérová možnosť) 184
5.3 Korekcia nástroja 189
Úvod 189
Dĺžková korekcia nástroja 189
Korekcia polomeru nástroja 190

6 Programovanie: Programovanie obrysov 195

6.1 Pohyby nástroja 196
Dráhové funkcie 196
Voľné programovanie obrysu FK 196
Prídavné funkcie M 196
Podprogramy a opakovanie časti programu 196
Programovanie s parametrami Q 196
6.2 Základné informácie o dráhových funkciách 197
Programovanie pohybu nástroja na obrábanie 197
6.3 Nábeh a odchod od obrysu 201
Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysu 201
Dôležité polohy pri nábehu a odchode 202
Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením: APPR LT 204
Nábeh po priamke kolmo na prvý bod obrysu: APPR LN 204
Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT 205
Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: APPR LCT 206
Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT 207
Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysu: DEP LN 207
Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT 208
Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: DEP LCT 208
6.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice 209
Prehľad dráhových funkcií 209
Priamka L 210
Vloženie skosenia medzi dve priamky 211
Zaoblenia rohov RND 212
Stred kruhu CCI 213
Kruhová dráha C okolo stredu kruhu CC 214
Kruhová dráha CR s definovaným polomerom 215
Kruhová dráha CT s tangenciálnym napojením 217
6.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice 222
Prehľad 222
Počiatok polárnych súradníc: Pól CC 223
Priamka LP 223
Kruhová dráha CP okolo pólu CC 224
Kruhová dráha CTP s tangenciálnym napojením 225
Závitnica (Helix) 226

6.6 Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK 230
Základy 230
Grafika programovania FK 232
Konverzia programov FK na programy v dialógovom režime 233
Otvorenie dialógu FK 234
Pól pre programovanie FK 235
Voľné programovanie priamky 235
Voľné programovanie kruhových dráh 236
Možnosti zadania 236
Pomocné body 240
Relatívne vzťahy 241

7 Programovanie: Prevzatie údajov zo súborov DXF 249

7.1 Spracovanie súborov DXF (voliteľný softvér) 250

Použitie 250

Otvorenie súboru DXF 251

Základné nastavenia 252

Nastavenie vrstvy 254

Definovanie vzťažného bodu 255

Zvolenie a uloženie obrysu 257

Vybrať a uložiť polohy obrábania 260

Funkcia priblíženia (Zoom) 266

8 Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov 267

8.1 Označenie podprogramu a časti programu 268
Návestie (label) 268
8.2 Podprogramy 269
Spôsob vykonávania 269
Pripomienky pre programovanie 269
Programovanie podprogramu 269
Vyvolanie podprogramu 269
8.3 Opakovanie časti programu 270
Návestie LBL 270
Spôsob vykonávania 270
Pripomienky pre programovanie 270
Programovanie opakovania časti programu 270
Vyvolanie opakovania časti programu 270
8.4 Ľubovoľný program ako podprogram 271
Spôsob vykonávania 271
Pripomienky pre programovanie 271
Vyvolanie ľubovoľného programu ako podprogramu 271
8.5 Vnorenia 273
Druhy vnorení 273
Hĺbka vnorenia 273
Podprogram v podprograme 274
Opakované opakovanie časti programu 275
Opakovanie podprogramu 276
8.6 Príklady programovania 277

9 Programovanie: Parametre Q 283

9.1 Princíp a prehľad funkcií 284
Pripomienky k programovaniu 286
Vyvolanie parametrických funkcií Q 287
9.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt 288
Použitie 288
9.3 Popis obrysov pomocou matematických funkcií 289
Použitie 289
Prehľad 289
Naprogramovanie základných aritmetických operácií 290
9.4 Uhlové funkcie (trigonometria) 291
Definície 291
Programovanie uhlových funkcií 292
9.5 Výpočty kruhu 293
Použitie 293
9.6 Rozhodovanie keď/potom s parametrami Q 294
Použitie 294
Nepodmienené skoky 294
Programovanie rozhodovania keď/potom 295
Použité skratky a pojmy 295
9.7 Kontrola a zmena parametrov Q 296
Postup 296
9.8 Prídavné funkcie 297
Prehľad 297
FN 14: ERROR: Vygenerovanie chybových hlásení 298
FN 15: PRINT: Výstup textov alebo hodnôt parametrov Q 302
FN 16: F-PRINT: Formátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q 303
FN 18: SYS-DATUM READ: Načítať systémový dátum 307
FN 19: PLC: Prenos hodnôt do PLC 313
FN 20: WAIT FOR: Synchronizácia NC a PLC 314
FN 25: PRESET: Vložiť nový vzťažný bod 316
9.9 Priame vkladanie vzorcov 317
Vloženie vzorca 317
Výpočtové pravidlá 319
Príklad vstupu 320

9.10 Parametre reťazca 321
Funkcie spracovania reťazcov 321
Priradiť parameter reťazca 322
Združiť parametre reťazca 323
Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca 324
sKopírovať časť reťazca z parametra reťazca 325
Kopírovať systémové dáta do parametra reťazca 326
Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu 328
Kontrola parametra reťazca 329
Stanoviť dĺžku parametra reťazca 330
Porovnať abecedné poradie 331
9.11 Vopred obsadené parametre Q 332
Hodnoty z PLC: Q100 až Q107 332
Blok WMAT: QS100 332
Aktívny polomer nástroja: Q108 332
Os nástroja: Q109 333
Stav vretena: Q110 333
Prívod chladiacej kvapaliny: Q111 333
Faktor prekrytia: Q112 333
Rozmerové údaje v programe: Q113 334
Dĺžka nástroja: Q114 334
Súradnice po snímaní počas chodu programu 334
Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty pri automatickom premeriavaní nástrojov sondou TT 130 335
Natáčanie roviny obrábania pomocou uhlov obrobku: Riadením TNC vypočítané súradnice pre osi otáčania 335
Výsledky merania cyklov snímacieho systému (pozri aj príručku používateľa Cykly snímacieho systému) 336
9.12 Príklady programovania 338

10 Programovanie: Prídavné funkcie 345

10.1 Zadávanie prídavných funkcií M a STOP 346
Základy 346
10.2 Prídavné funkcie na kontrolu priebehu programu, vretena a chladiacej kvapaliny 347
Prehľad 347
10.3 Prídavné funkcie na zadávanie súradníc 348
Programovanie súradníc vzťahujúcich sa na stroj: M91/M92 348
Aktivovanie naposledy nastaveného vzťažného bodu: M104 350
Nábeh do polôh v nenatočenej súradnicovej sústave pri natočenej rovine obrábania: M130 350
10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie 351
Zabrúsenie rohov: M90 351
Vloženie zadefinovanej kružnice zaoblenia medzi priamkové úseky: M112 351
Nezohľadnenie bodov pri vykonávaní nekorigovaných priamkových blokov: M124 352
Obrábanie malých obrysových stupňov: M97 353
Úplné obrobenie rohov otvoreného obrysu: M98 355
Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103 356
Posuv v milimetroch/otáčka vretena: M136 357
Rýchlosti posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/M110/M111 358
Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120 359
Polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu: M118 361
Odsun od obrysu v smere osí nástroja: M140 362
Potlačenie kontroly dotykovou sondou: M141 363
Vymazanie modálnych programových informácií: M142 364
Vymazanie základného natočenia: M143 364
Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148 365
Potlačenie hlásení koncového vypínača: M150 366
10.5 Prídavné funkcie pre laserové rezacie stroje 367
Princíp 367
Priamy výstup naprogramovaného napätia: M200 367
Napätie ako funkcia dráhy: M201 367
Napätie ako funkcia rýchlosti: M202 368
Výstup napätia ako funkcia času (časovo závislá rampa): M203 368
Výstup napätia ako funkcia času (časovo závislý impulz): M204 368

11 Programovanie: Špeciálne funkcie 369

11.1 Prehľad špeciálnych funkcií 370
Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT 370
Menu Implicitné hodnoty programu 371
Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov 371
Menu Definovať rôzne funkcie popisných dialógov 372
Menu Pomôcky pri programovaní 372
11.2 Dynamická kontrola kolízie (voliteľný softvér) 373
Funkcia 373
Kontrola kolízie v ručných prevádzkových režimoch 375
Kontrola kolízie v automatickej prevádzke 376
Grafické zobrazenie chráneného priestoru (funkcia FCL4). 377
Kontrola kolízie v prevádzkovom režime Test programu 378
11.3 Kontrola upínacích prostriedkov (voliteľný softvér DCM) 379
Základy 379
Predlohy upínacích prostriedkov 380
Parametrizácia upínacích prostriedkov: FixtureWizard 380
Umiestnenie upínacieho prostriedku na stroji 382
Zmena upínacieho prostriedku 383
Odstránenie upínacieho prostriedku 383
Kontrola polohy zameraného upínacieho prostriedku 384
Správa upínaní 386
11.4 Správa nosičov nástrojov (softvérová možnosť DCM) 388
Základy 388
Predlohy nosičov nástrojov 388
Parametrizácia nosičov nástrojov: ToolHolderWizard 389
Odstránenie nosičov nástrojov 390
11.5 Globálne nastavenia programu (voliteľný softvér) 391
Použitie 391
Technické predpoklady 393
Aktivovať/deaktivovať funkciu 394
Základné natočenie 396
Zameniť osi 396
Interpolované zrkadlenie 397
Dodatočné, doplnkové posunutie nulového bodu 397
Zablokovanie osí 398
Interpolované natočenie 398
Override posuvu 398
Interpolácia ručným kolieskom 399

11.6 Adaptívna regulácia posuvu AFC (voliteľný softvér) 401
Použitie 401
Definícia základných nastavení AFC 403
Vykonanie výukového rezu 405
Aktivovať/deaktivovať AFC 408
Súbor prevádzkového denníka 409
Monitorovanie zlomenia nástroja/opotrebovania nástroja 411
Monitorovanie zaťaženia vretena 411
11.7 Vytvoriť spätný program 412
Funkcia 412
Požiadavky, ktoré musí spĺňať konvertovaný program 413
Príklad použitia 414
11.8 Filtrovanie obrysov (funkcia FCL 2) 415
Funkcia 415
11.9 Funkcie súborov 417
Použitie 417
Definovať operácie so súbormi 417
11.10 Definovať transformácie súradníc 418
Prehľad 418
TRANS DATUM AXIS 418
TRANS DÁTUM TABUĽKA 419
TRANS DÁTUM RESET 420
11.11 Vytváranie textových súborov 421
Použitie 421
Otvorenie a zatvorenie textových súborov 421
Editovanie textov 422
Vymazávanie a opätovné vkladanie znakov, slov a riadkov 423
Spracovanie textových blokov 424
Vyhľadanie častí textu 425
11.12 Práca s tabuľkami rezných podmienok 426
Upozornenie 426
Možnosti použitia 426
Tabuľka pre materiály obrobkov 427
Tabuľka pre rezné materiály nástroja 428
Tabuľka rezných podmienok 428
Potrebné údaje v tabuľke nástrojov 429
Postup pri práci s automatickým výpočtom otáčok/posuvu 430
Dátový prenos tabuliek rezných podmienok 431
Konfiguračný súbor TNC.SYS 431

11.13 Voľne definovateľné tabuľky 432
Základy 432
Vytvorenie voľne definovateľných tabuliek 432
Zmena formátu tabuľky 433
Prepnutie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom 434
FN 26: TABOPEN: Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku 435
FN 27: TABWRITE: Popísať voľne definovateľnú tabuľku 435
FN 28: TABREAD: Čítať voľne definovateľnú tabuľku 436

12 Programovanie: Obrábanie vo viacerých osiach 437

12.1 Funkcie pre obrábanie vo viacerých osiach 438
12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný-softvér 1) 439
Úvod 439
Definovanie funkcie PLANE 441
Zobrazenie polohy 441
Zrušenie funkcie PLANE 442
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL 443
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetových uhlov: PLANE PROJECTED 445
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerových uhlov: PLANE EULER 447
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR 449
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS 451
Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIVE 453
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom uhla osi: PLANE AXIAL (funkcia FCL 3) 454
Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE 456
12.3 Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine 461
Funkcia 461
Frézovanie sklonenou frézou inkrementálnym pojazdom po osi otáčania 461
Frézovanie sklonenou frézou pomocou normálových vektorov 462
12.4 FUNKCIA TCPM (softvérová možnosť 2) 463
Funkcia 463
Definovanie FUNKCIE TCPM 464
Spôsob pôsobenia naprogramovaného posuvu 464
Interpretácia naprogramovaných súradníc osí otáčania 465
Spôsob interpolácie medzi začiatočnou a koncovou polohou 466
Zrušenie FUNKCIE TCPM 467
12.5 Prídavné funkcie pre osi otáčania 468
Posuv v mm/min pri osiach otáčania A, B a C: M116 (voliteľný softvér 1) 468
Dráhovo optimalizovaný pojazd po osiach otáčania: M126 469
Zníženie indikácie osi otáčania na hodnotu nižšiu ako 360°: M94 470
Automatická korekcia geometrie stroja pri práci s osami natočenia: M114 (voliteľný softvér 2) 471
Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (voliteľný softvér 2) 472
Presné zastavenie na rohoch s netangenciálnymi prechodmi: M134 475
Výber osí natočenia: M138 475
Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÁ/POŽADOVANÁ na konci bloku: M144 (voliteľný softvér 2) 476

12.6 Trojrozmerná korekcia nástroja (voliteľný software 2) 477
Úvod 477
Definícia normovaného vektora 478
Povolené tvary nástroja 479
Použitie iných nástrojov: Hodnoty delta 479
3D korekcia bez orientácie nástroja 480
Face Milling: 3D korektúra bez a s orientáciou nástroja 480
Peripheral Milling: 3D korekcia polomeru s orientáciou nástroja 482
3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu (softvérová možnosť 3D-ToolComp) 484
12.7 Dráhové pohyby – spline-interpolácia (voliteľný softvér 2) 488
Použitie 488

13 Programovanie: Správa paliet 491

13.1 Správa paliet 492
Použitie 492
Výber tabuľky paliet 494
Zatvorenie súboru paliet 494
Správa paletového vzťažného bodu s tabuľkou predvoľby palety 495
Spracovať súbor paliet 497
13.2 Režim paliet s obrábaním orientovaným na nástroj 498
Použitie 498
Vybrať súbor paliet 503
Vytvorenie súboru paliet vstupným formulárom 503
Priebeh obrábania orientovaného na nástroje 508
Zatvorenie súboru paliet 509
Spracovať súbor paliet 509

14 Ručná prevádzka a nastavenie 511

14.1 Zapnutie, vypnutie 512
Zapnutie 512
Vypnutie 515
14.2 Prechádzanie osí stroja 516
Upozornenie 516
Prechádzanie osí s externými smerovými tlačidlami 516
Krokové polohovanie 517
Posuv elektronickým ručným kolieskom 518
14.3 Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M 528
Použitie 528
Zadávanie hodnôt 528
Zmena otáčok vretena a posuvu 529
14.4 Funkčná bezpečnosť FS (možnosť) 530
Všeobecne 530
Vysvetlenia pojmov 531
Kontrola polôh osí 532
Prehľad povolených posuvov a otáčok 533
Aktivovanie obmedzenia posuvu 534
Prídavné zobrazenia stavu 534
14.5 Zadajte vzťažný bod bez 3D snímacieho systému 535
Upozornenie 535
Príprava 535
Zadanie vzťažného bodu osovými tlačidlami 536
Správa vzťažných bodov pomocou tabuľky Preset 537
14.6 Použitie 3D snímacieho systému 544
Prehľad 544
Voľba cyklu snímacieho systému 544
Protokolovanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému 545
Zápis nameraných hodnôt z cyklov dotykovej sondy do tabuľky nulových bodov 546
Zapíšte namerané hodnoty z cyklov dotykovej sondy do tabuľky Preset 547
Uloženie nameraných hodnôt v tabuľke predvoľby palety 548
14.7 Kalibrácia 3D dotykovej sondy 549
Úvod 549
Kalibrovanie účinnej dĺžky 549
Kalibrácia účinného polomeru a vyrovnanie stredového posunutia dotykovej sondy 550
Zobrazenie kalibračných hodnôt 551
Spravovanie viacerých blokov kalibračných údajov 551
14.8 Kompenzácia šikmej polohy obrobku pomocou 3D dotykovej sondy 552
Úvod 552
Stanovenie základného natočenia pomocou 2 bodov 554
Stanovenie základného natočenia pomocou 2 otvorov/výstupkov: 555
Vyrovnanie obrobku pomocou 2 bodov 556

14.9 Nastavenie vzťažného bodu 3D dotykovou sondou 557
Prehľad 557
Vloženie vzťažného bodu v ľubovoľnej osi 557
Prevziať roh ako vzťažný bod – body, ktoré boli snímané pre základné natočenie 558
Neprevziať roh ako vzťažný bod - body, ktoré boli snímané pre základné natočenie (pozri obr. vpravo) 558
Stred kruhu ako vzťažný bod 559
Stredová os ako vzťažný bod 560
Zadanie vzťažných bodov pomocou otvorov/kruhových čapov 561
Meranie obrobkov 3D- dotykovou sondou 562
Snímacie funkcie používajte s mechanickými snímačmi alebo indikátormi 565
14.10 Natočenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1) 566
Použitie, spôsob práce 566
Nabehnutie referenčných bodov po natočených osiach 568
Vloženie vzťažného bodu v pootočenom systéme 568
Vloženie vzťažného bodu pri strojoch s kruhovým stolom 568
Vloženie vzťažného bodu pri strojoch so systémom výmeny hlavy 569
Indikácia polohy v natočenom systéme 569
Obmedzenia pri pootočení roviny obrábania 569
Aktivácia ručného natočenia 570
Uložte aktuálny smer osi nástroja ako aktívny smer obrábania (funkcia FCL 2) 571

15 Polohovanie s ručným zadávaním 573

15.1 Programovanie a spracovanie jednoduchých obrábaní 574

Použitie polohovania s ručným zadávaním 574

uložte alebo vymažte programy s $MDI. 577

16 Testovanie a vykonávanie programu 579

16.1 Grafické zobrazenie 580
Použitie 580
Prehľad: Pohľady 582
Pôdorys 582
Zobrazenie v 3 rovinách 583
3D-zobrazenie 584
Zväčšenie výrezu 586
Opakovanie grafickej simulácie 587
Zobraziť nástroj 587
Zistenie času obrábania 588
16.2 Funkcie na zobrazenie programu 589
Prehľad 589
16.3 Test programu 590
Použitie 590
16.4 Priebeh programu 596
Použitie 596
Vykonávanie obrábacieho programu 597
Prerušiť obrábanie 598
Presúvanie osí stroja počas prerušenia 600
Pokračovanie vykonávania programu po prerušení 601
Ľubovoľný vstup do programu (predbeh blokov) 602
Opätovný nábeh na obrys 605
16.5 Automatické spustenie programu 606
Použitie 606
16.6 Preskočenie blokov 607
Použitie 607
Mazanie znakov „/“ 607
16.7 Voliteľné zastavenie vykonávania programu 608
Použitie 608

17 Funkcie MOD 609

17.1 Vybrať funkciu MOD 610
Výber funkcií MOD 610
Zmena nastavení 610
Zatvoriť funkcie MOD 610
Prehľad funkcií MOD 611
17.2 Čísla softvéru 612
Použitie 612
17.3 Zadanie kľúčového čísla 613
Použitie 613
17.4 Nahrať servisné balíky 614
Použitie 614
17.5 Zriadenie dátových rozhraní 615
Použitie 615
Zriadiť rozhranie RS-232 615
Zriadiť rozhranie RS-422 615
Zvoľte PREVÁDZKOVÝ REŽIM externého zariadenia 615
Nastaviť BAUD-RATE 615
Priradenie 616
Softvér na prenos dát 617
17.6 Ethernetové rozhranie 619
Úvod 619
Možnosti pripojenia 619
Konfigurovanie TNC 619
17.7 Konfigurácia PGM MGT 625
Použitie 625
Zmeniť nastavenie PGM MGT 625
Závislé súbory 626
17.8 Parametre používateľa špecifické pre stroj 627
Použitie 627
17.9 Zobraziť polotovar v pracovnom priestore 628
Použitie 628
Otočiť celé zobrazenie 629
17.10 Voľba zobrazenia polohy 630
Použitie 630
17.11 Výber sústavy mier 631
Použitie 631
17.12 Výber jazyku programovania pre $MDI 632
Použitie 632
17.13 Výber osi na generovanie bloku L 633
Použitie 633

17.14 Zadať ohraničenia oblasti posuvu, zobrazenie nulového bodu 634
Použitie 634
Práca bez obmedzenia oblasti posuvu 634
Zistiť a zadať maximálnu oblasť posuvu 634
Zobrazenie vzťažného bodu 635
17.15 Zobraziť súbory POMOCNÍKA 636
Použitie 636
Zvoľte SÚBORY POMOCNÍKA 636
17.16 Zobraziť prevádzkové časy 637
Použitie 637
17.17 Kontrola nosiča údajov 638
Použitie 638
Vykonanie kontroly dátového nosiča 638
17.18 Nastavenie systémového času 639
Použitie 639
Vykonanie nastavenia 639
17.19 Teleservis 640
Použitie 640
Vyvolať/ukončiť Teleservis 640
17.20 Externý prístup 641
Použitie 641
17.21 Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS 643
Použitie 643
Priradiť ručné koliesko istému držiaku ručného kolieska 643
Nastavenie rádiového kanála 644
Nastavenie vysielacieho výkonu 645
Štatistika 645

18 Tabuľky a prehľady 647

18.1 Všeobecné parametre používateľa 648
Možnosti zadávania strojových parametrov 648
Voľba všeobecných parametrov používateľa 648
Zoznam všeobecných parametrov používateľa 649
18.2 Obsadenie konektorov a prípojných káblov pre dátové rozhrania 663
Rozhranie V.24/RS-232-C na prístrojoch HEIDENHAIN 663
Cudzie prístroje 664
Rozhranie V.11/RS-422 665
Ethernetové rozhranie zásuvka RJ45 665
18.3 Technické informácie 666
18.4 Výmena záložnej batérie 675



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.

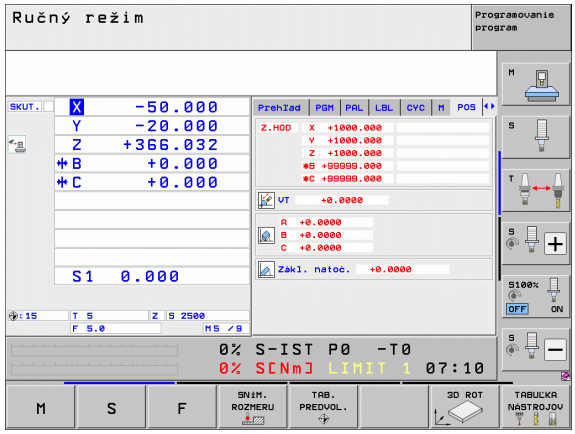
V tejto kapitole sa pojednáva o nasledujúcich témach:

- 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 funkcie závislé 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 512
- Prevádzkové režimy: Pozrite „Uložiť/Editovať program”, strana 71

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 71

Najdôležitejšie ovládacie prvky TNC

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

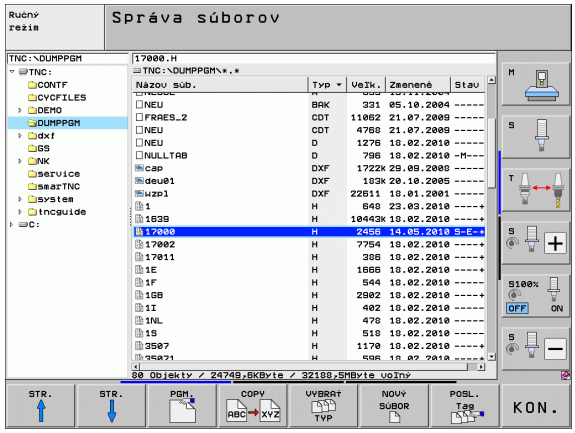
Detailné informácie k tejto téme

- Vytváranie a menenie programov: Pozrite „Editovanie programu”, strana 99
- 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 **.H**: TNC potom automaticky otvorí program a opýta sa na mernú jednotku nového programu. Rešpektujte obmedzenia týkajúce sa špeciálnych znakov v názvoch súborov (pozrite „Názvy súborov” na strane 106)
- Zvoľte mernú jednotku: Stlačte softvérové tlačidlo MM alebo INCH: TNC spustí automaticky definíciu polovýrobku (pozrite „Definícia polovýrobku” na strane 48)



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 108
- Vytvorenie nového programu: Pozrite „Vytváranie a vkladanie programov”, strana 93

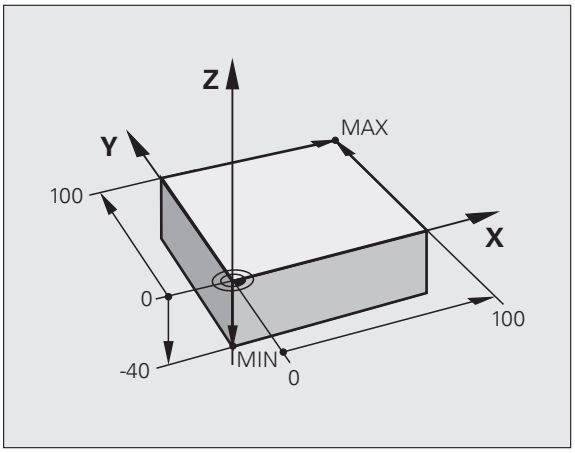
Definícia polovýrobku

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



Príklady blokov NC

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

Detailné informácie k tejto téme

■ Definícia polovýrobku: (pozrite stranu 94)

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. Voľný pojazd 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 196

Príklad: Štruktúra programu programovania obrysu

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

Odporúčaná štruktúra programu pri jednoduchých programoch cyklov

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

Detailné informácie k tejto téme:

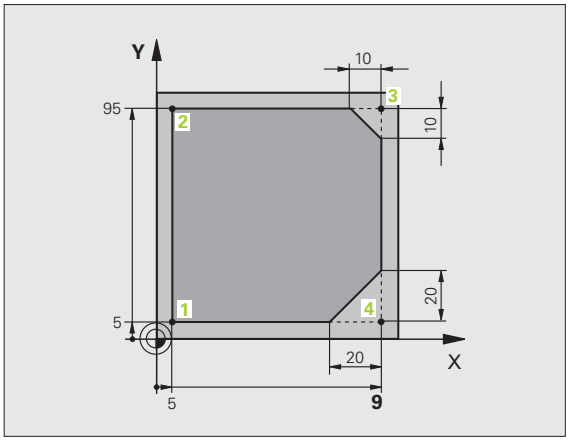
- Programovanie cyklu: Pozri príručku používateľa Cykly

Príklad: Štruktúra programu programovania cyklov

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

Programovanie jednoduchého obrysu

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



TOOL CALL

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

- Odsunutie nástroja: Stlačte oranžové osové tlačidlo Z, aby ste ho odsunuli v osi nástroja, a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. 250. Potvrďte s tlačidlom ENT

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

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

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

- Prepolohovanie nástroja v rovine obrábania: Stlačte oranžové osové tlačidlo X a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. -20

- Stlačte oranžové osové tlačidlo Y a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. -20. Potvrďte s tlačidlom ENT

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

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

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

- Presun nástroja do hĺbky: Stlačte oranžové osové tlačidlo Y a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. -5. Potvrďte s tlačidlom ENT

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

- **Posuv F = ?** Zadajte polohovací posuv, napr. 3000 mm/min, potvrďte s tlačidlom ENT

- **Prídavná funkcia M?** Zapnite vreteno a chladiacu kvapalinu, napr. **M13**, potvrďte s tlačidlom END: TNC uloží zadaný blok pojazdu



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



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

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

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

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

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



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



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



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



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



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



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



▶ Opustenie obrysu



▶ Zvolenie odsunovej funkcie DEP CT

▶ **Stredový uhol?** Zadajte odsunový uhol, napr. 90°, potvrďte s tlačidlom ENT

▶ **Polomer kruhu?** Zadajte odsunový polomer, napr. 8 mm, povrďte s tlačidlom ENT

▶ **Posuv F = ?** Zadajte polohovací posuv, napr. 3000 mm/min, uložte s tlačidlom ENT

▶ **Prídavná funkcia M?** Vypnite chladiacu kvapalinu, napr. **M9**, potvrďte s tlačidlom END: TNC uloží zadaný blok pojazdu



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

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

▶ **Posuv F=?** potvrďte tlačidlom ENT: Presúvajte v rýchloposuve (**FMAX**)

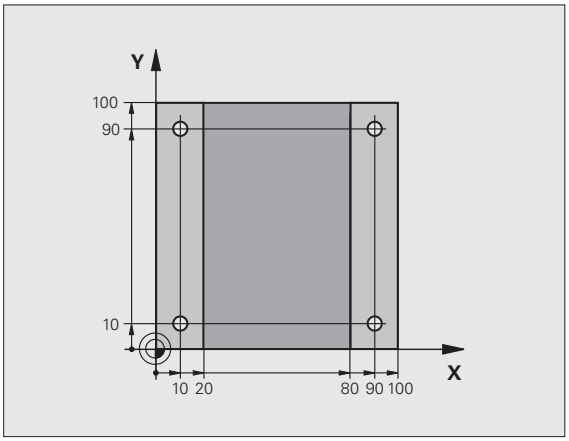
▶ **Prídavná funkcia M?** Zadajte **M2** pre koniec programu, potvrďte s tlačidlom END: TNC uloží zadaný blok pojazdu

Detailné informácie k tejto téme

- **Úplný príklad s blokmi NC**: Pozrite „Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky”, strana 218
- Vytvorenie nového programu: Pozrite „Vytváranie a vkladanie programov”, strana 93
- Nábeh na/opustenie obrysu: Pozrite „Nábeh a odchod od obrysu”, strana 201
- Programovanie obrysov: Pozrite „Prehľad dráhových funkcií”, strana 209
- Programovateľné druhy posuvov: Pozrite „Možné vstupy pre posuv”, strana 97
- Korekcia polomeru nástroja: Pozrite „Korekcia polomeru nástroja”, strana 190
- Prídavné funkcie M: Pozrite „Prídavné funkcie na kontrolu priebehu programu, vretena a chladiacej kvapaliny”, strana 347

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

L

- Odsunutie nástroja: Stlačte oranžové osové tlačidlo Z na odsunutie v osi nástroja a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. 250. Potvrďte tlačidlom ENT
- **Korekcia polomeru.: RL/RR/žiadna kor.?** potvrďte tlačidlom ENT: Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru
- **Posuv F=?** potvrďte tlačidlom ENT: Presúvajte v rýchloposuve (**FMAX**)
- **Prídavná funkcia M?** potvrďte tlačidlom END: TNC uloží zadaný blok pojazdu

CYCL DEF

- Vyvolanie menu cyklov

VŔTANIE/ ZAVIT

- 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





▶ Vyvolanie menu pre špeciálne funkcie



▶ Zobrazenie funkcií pre spracovanie bodov



▶ Voľba definície vzoru



▶ Voľba bodového zadania: Zadajte súradnice 4 bodov, zakaždým potvrďte s tlačidlom ENT. Po zadaní štvrtého bodu uložte blok s tlačidlom END



▶ Zobrazenie menu k definícii vyvolania cyklu



▶ Odpracovanie cyklu vŕtania na definovanom vzore:

▶ **Posuv F=?** potvrďte s tlačidlom ENT: Presúvajte v rýchloposuve (**FMAX**)

▶ **Prídavná funkcia M?** Zapnite vreteno a chladiacu kvapalinu, napr. **M13**, potvrďte tlačidlom END: TNC uloží zadaný blok pojazdu



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

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

▶ **Posuv F=?** potvrďte tlačidlom ENT: Presúvajte v rýchloposuve (**FMAX**)

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

Príklady blokov NC

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

Detailné informácie k tejto téme

- Vytvorenie nového programu: Pozrite „Vytváranie a vkladanie programov”, strana 93
- Programovanie cyklu: Pozrite príručku používateľa Cykly

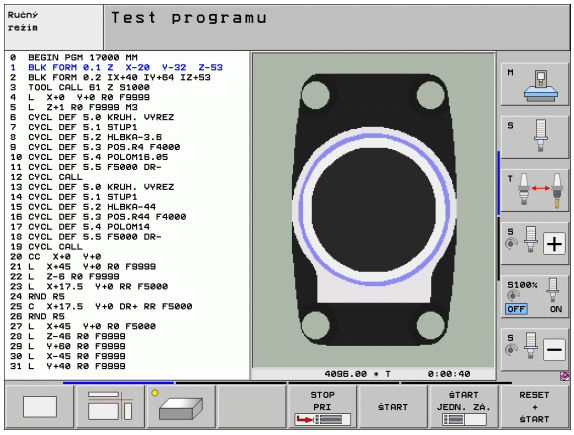
1.4 Grafické testovanie prvého dielu

Zvolenie 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 70
- Testovanie programov: Pozrite „Test programu”, strana 590

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 162
- Testovanie programov: Pozrite „Test programu”, strana 590

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 108

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 580
- Vykonanie testu programu: Pozrite „Test programu”, strana 590

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 590
- Grafické funkcie: Pozrite „Grafické zobrazenie”, strana 580
- Nastavenie rýchlosti testu: Pozrite „Nastavenie rýchlosti testu programu”, strana 581

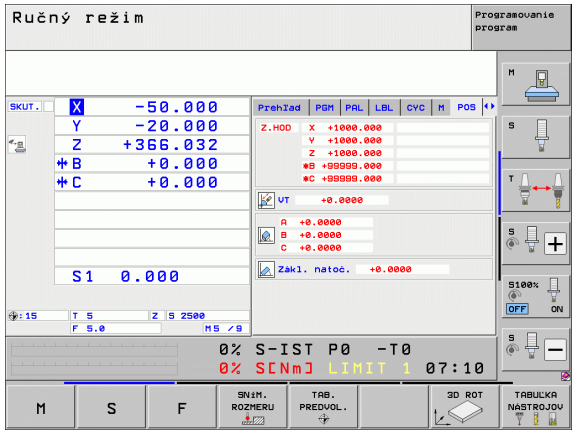
1.5 Nastavenie nástrojov

Zvolenie 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 70

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 60)

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.

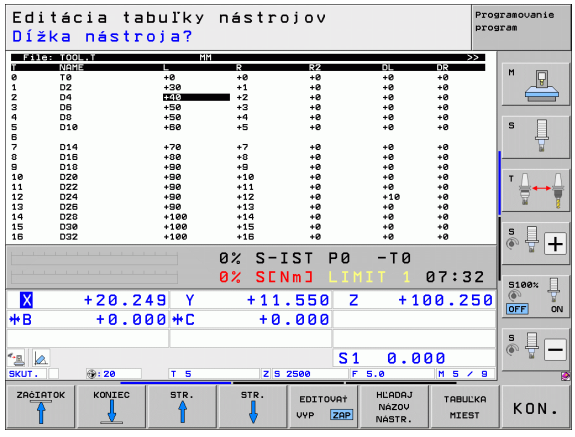
Pre zadanie údajov nástrojov do tabuľky nástrojov TOOL.T postupujte nasledovne:



- 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 70
- Práca s tabuľkou nástrojov: Pozrite „Vkladanie nástrojových dát do tabuľky”, strana 162

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.

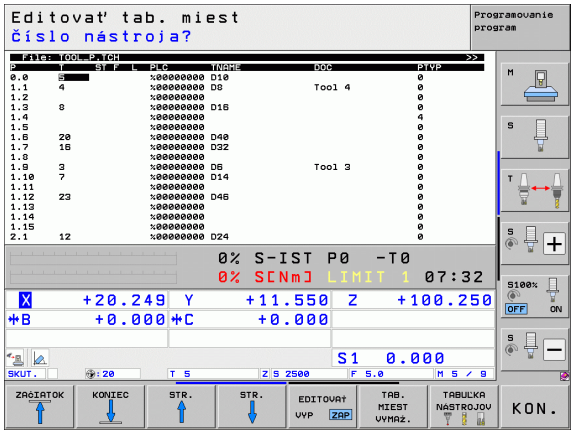
Pre zadanie údajov do tabuľky miest TOOL_P.TCH postupujte nasledovne:

TABUĽKA NÁSTROJOV

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

TABUĽKA MIEST

- Zobrazenie tabuľky miest: TNC zobrazuje tabuľku miest v tabuľkovom zobrazení
- Zmena tabuľky miest: Softvérové tlačidlo 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 70
- Práca s tabuľkou miest: Pozrite „Tabuľka miest pre menič nástrojov”, strana 173

1.6 Nastavenie obrobku

Zvolenie 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 516

Upnutie obrobku

Upnite obrobok pomocou upínacieho prípravku na stôl stroja. Ak máte na vašom stroji k dispozícii 3D snímací systém, potom odpadáva osovo paralelné vyrovnanie obrobku.

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

Vyrovnanie nástroja s 3D snímacím systémom

- Zamenenie 3D 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 odpracovať ľubovoľné bloky NC nezávisle od seba)



- 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: Snímací systém sa presúva definovaným smerom, kým sa nedotkne obrobku a následne sa presunie späť na začiatočný bod
- Snímací systém predpolohujte smerovými tlačidlami osí do blízkosti druhého snímacieho bodu
- Stlačte Štart NC: Dotyková sonda 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 574
- Vyrovnanie obrobku: Pozrite „Kompenzácia šikmej polohy obrobku pomocou 3D dotykovej sondy”, strana 552

Nastavenie vzťažného bodu s 3D snímacím systémom

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



- Zvolenie snímacích funkcií: TNC zobrazí v 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: 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: Dotyková sonda 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 „Nastavenie vzťažného bodu 3D dotykovou sondou”, strana 557

1.7 Spracovanie prvého programu

Zvolenie správneho prevádzkového režimu

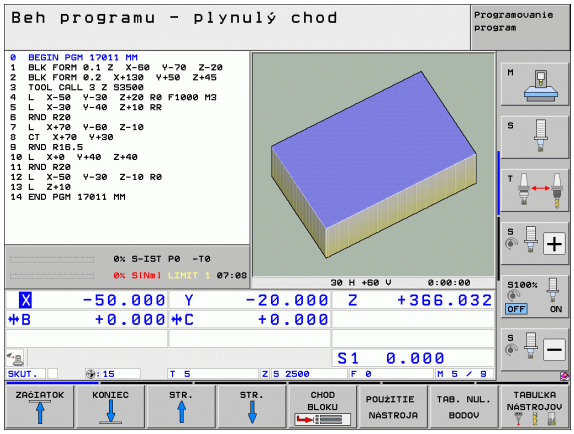
Programy môžete odpracovať buď v prevádzkovom režime Krokovanie programu, alebo v prevádzkovom režime Vykonávanie programu plynulo:



- 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 70
- Spracovanie programov: Pozrite „Priebeh programu”, strana 596

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 108

Spustenie programu



- Stlačte tlačidlo Štart NC: TNC odpracuje aktívny program

Detailné informácie k tejto téme

- Spracovanie programov: Pozrite „Priebeh programu”, strana 596



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 12 osí. Okrem toho môžete programovane nastavovať polohu uhla vretena.

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.

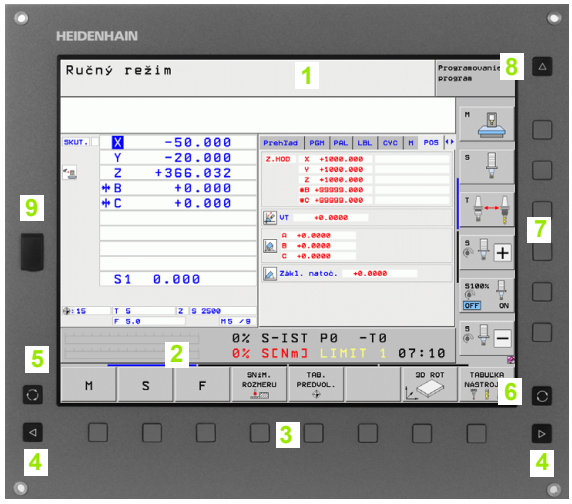
Kompatibilita

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“ farebnou plochou obrazovkou BF 250. Alternatívne je k dispozícii aj 19“ farebná plochá obrazovka BF 260.



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

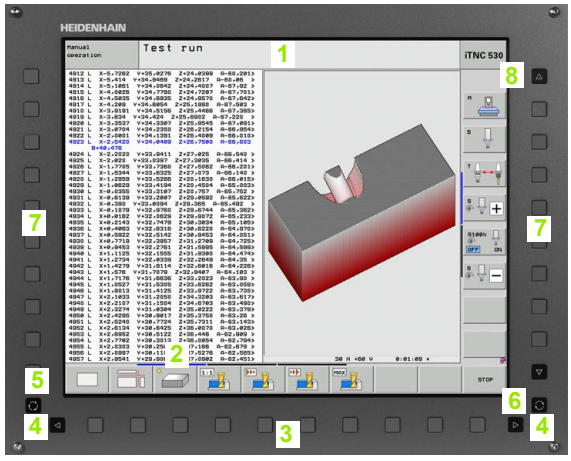
6 Prepínacie tlačidlo obrazovky pre prevádzkové režimy stroja a programu

7 Softvérové tlačidlá na výber softvérových tlačidiel výrobcu stroja

Pri 15“ obrazovke je k dispozícii 6 softvérových tlačidiel a pri 19“ obrazovke 8 softvérových tlačidiel.

8 Prepínanie líšt softvérových tlačidiel pre softvérové tlačidlá výrobcu stroja

9 USB pripojenie



Určenie rozdelenia obrazovky

Používateľ vyberie rozdelenie obrazovky: TNC tak môže napr. v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program zobraziť program v ľavom okienku, kým pravé okienko zobrazuje súčasne napr. 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:



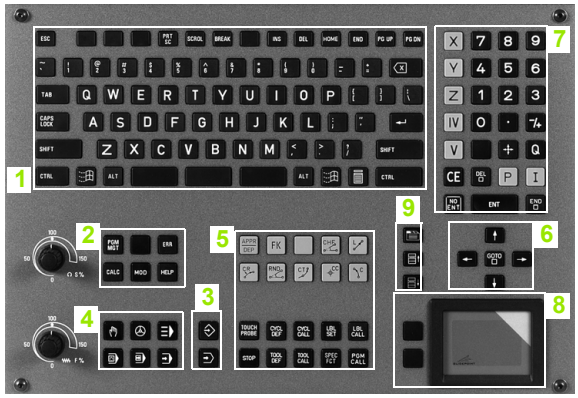
Stlačte tlačidlo na prepnutie obrazovky: Lišta softvérových tlačidiel zobrazí možné rozdelenia obrazovky, pozrite „Prevádzkové režimy”, strana 70



Zvoľte rozdelenie obrazovky softvérovým tlačidlom

Ovládací panel

TNC sa dodáva s ovládacím panelom TE 530. Obrázok ukazuje ovládacie prvky ovládacieho poľa TE 530:



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 Tlačidlá so šípkou a pokyn na skok GOTO

7 Zadanie čísiel a voľba osi

8 Touchpad: Len pre obsluhu dvojprocesorovej verzie, softvérovými tlačidlami a pomocou smarT.NC

9 Navigačné tlačidlá smarT.NC

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

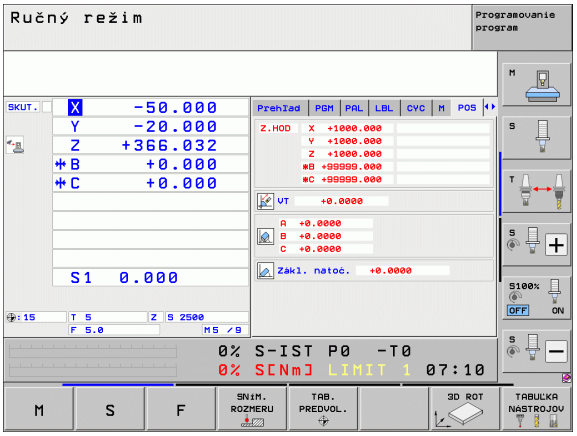
Ručná prevádzka a el. ručné koliesko

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

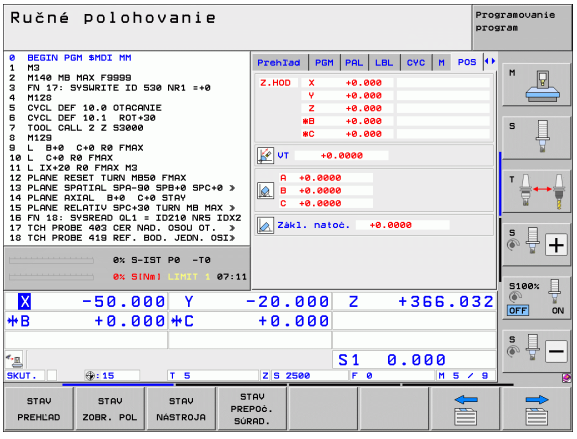


Polohovanie s ručným zadávaním

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

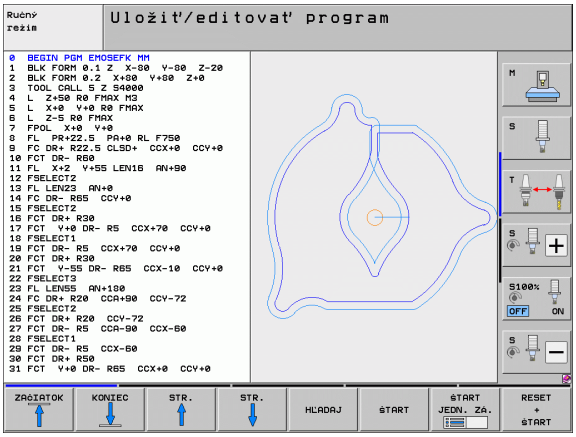
Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

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

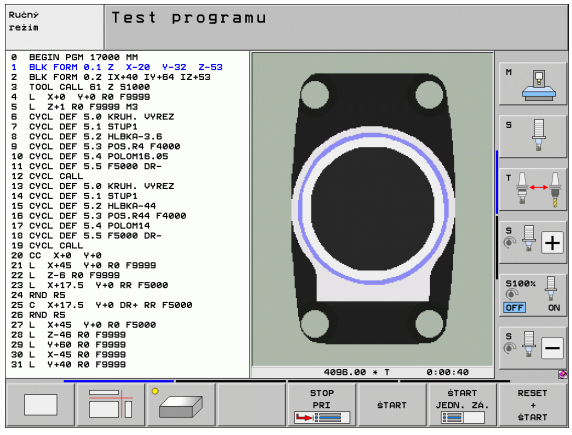
Okno	Softvérové tlačidlo
Program	PROGRAM
Vľavo: Program, vpravo: Členenie programu	ČLENENIE + PROGR.
Vľavo: Program, vpravo: Programovacia grafika	PROGRAM + GRAFIKA
Vľavo: Program, vpravo: 3D čiarová grafika	PROGRAM + 3D ČIARY
Súradnicová grafika 3D	3D ČIARY

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.

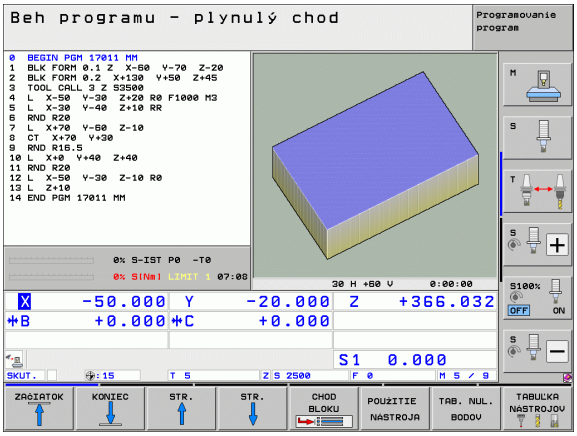
Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky: pozrite „Priebeh programu po blokoch a priebeh programu jednotlivého bloku”, strana 72.

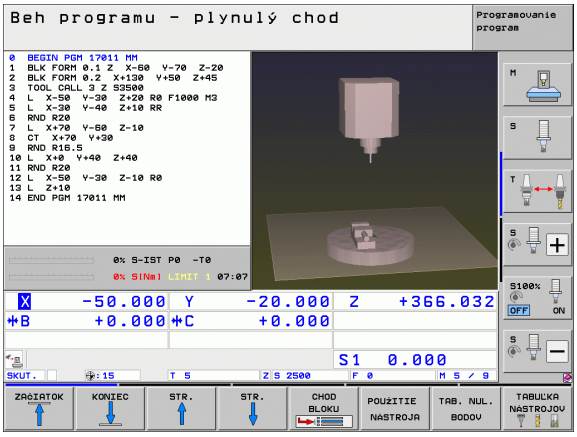


Priebeh programu po blokoch a priebeh programu jednotlivého bloku

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

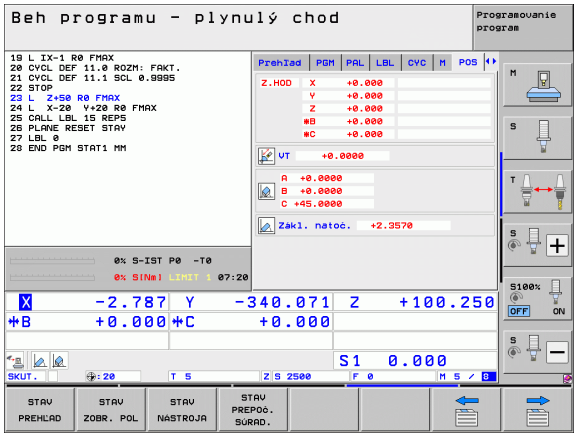
2.4 Zobrazenia stavu

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

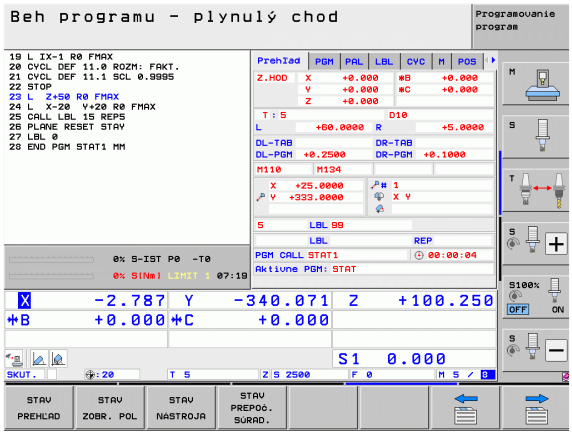
Následne sú popísané dostupné prídavné zobrazenia stavu, ktoré môžete zvoliť priamo softvérovými tlačidlami alebo prepínacími softvérovými tlačidlami.



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

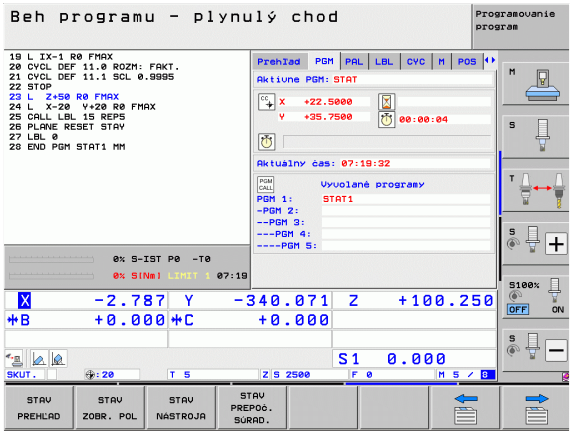
Prehľad

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)

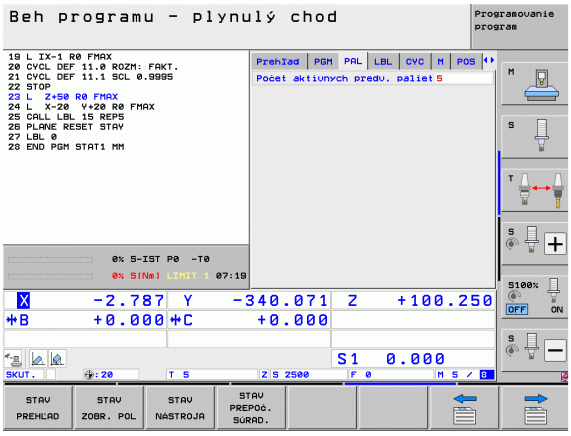
Softvérové tlačidlo	Význam
Nie je možný žiaden priamy výber	Číslo aktívnej predvoľby palety

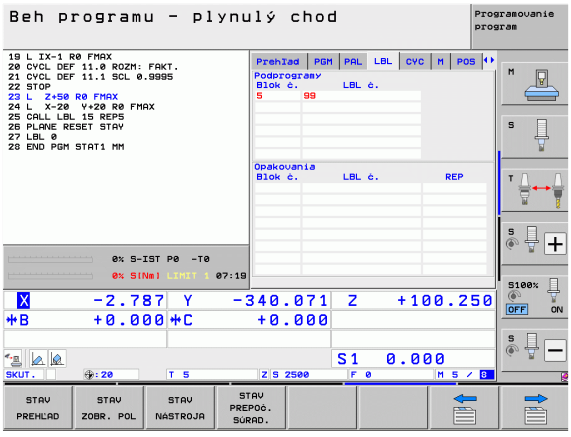
Opakovanie programovej časti/podprogramy (bežec LBL)

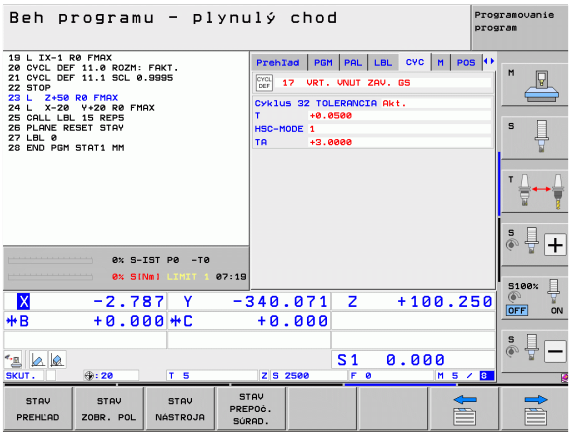
Softvérové tlačidlo	Význam
Nie je možný žiaden priamy výber	Aktívne opakovania programovej časti s číslom bloku, číslom návestia a počtom naprogramovateľných/ešte vykonateľných opakovaní
	Čísla aktívnych podprogramov s číslom bloku, v ktorom bol podprogram vyvolaný a číslo návestia, ktoré bolo vyvolané

Informácie o štandardných cykloch (bežec CYC)

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

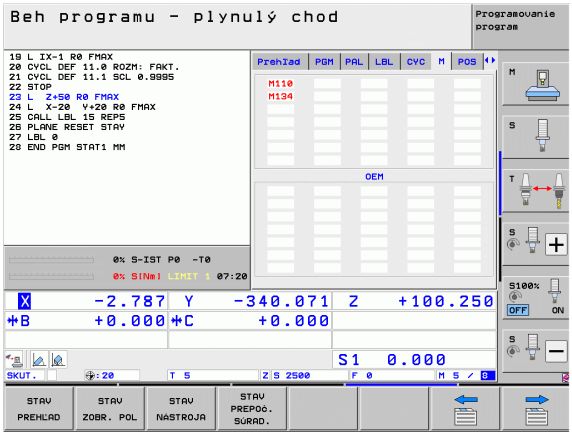






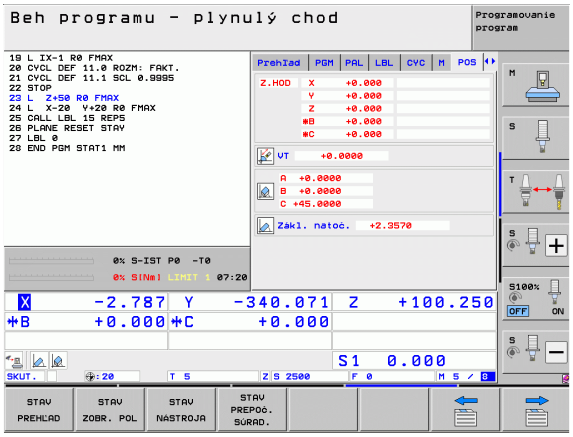
Aktívne prídavné funkcie M (bežec M)

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



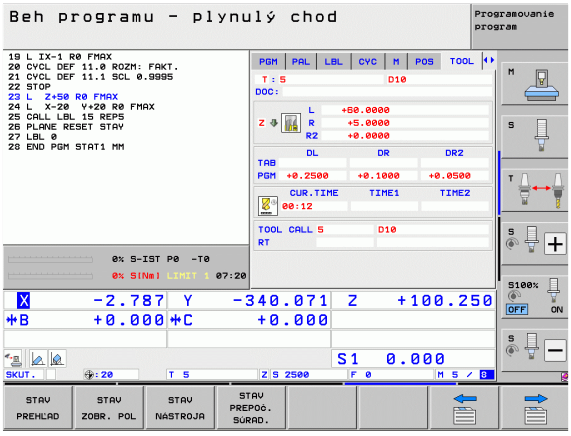
Polohy a súradnice (bežec POS)

Softvérové tlačidlo	Význam
STAV 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



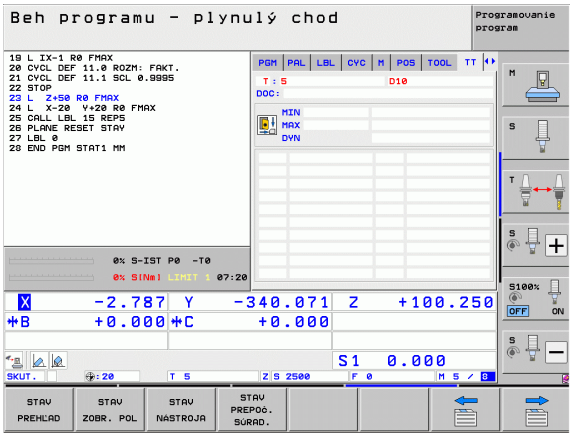
Informácie o nástrojoch (bežec TOOL)

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



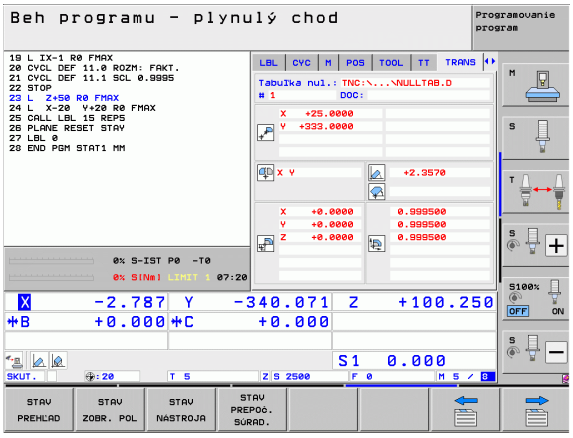
Zmerať nástroj (bežec TT)

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)



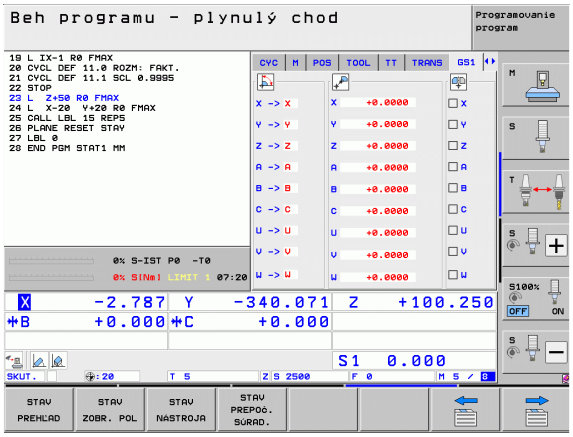
Softvérové tlačidlo	Význam
STAV PREPOČ. SÚRAD.	Názov aktívnej tabuľky nulových bodov
	Aktívne číslo nulového bodu (#), komentár z aktívneho riadku aktívneho čísla nulového bodu (DOC) z cyklu 7
	Aktívne posunutie nulového bodu (cyklus 7); TNC zobrazí aktívne posunutie nulového bodu až 8 osí
	Zrkadlené osi (cyklus 8)
	Aktívne základné otočenie
	Aktívny uhol natočenia (cyklus 10)
	Aktívny faktor mierky/faktory mierky (cykly 11/26); 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 na vašom stroji aktívna.

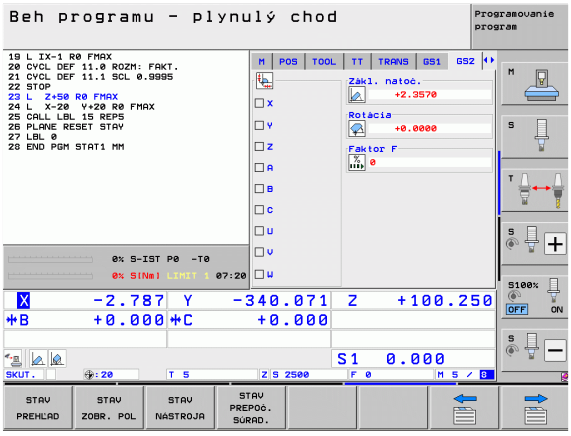
Softvérové tlačidlo	Význam
Nie je možný žiaden priamy výber	Zamenené osi
	Interpolované posunutie nulového bodu
	Interpolované zrkadlenie



Globálne nastavenia programu 2 (bežec GPS2, voliteľný softvér)

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

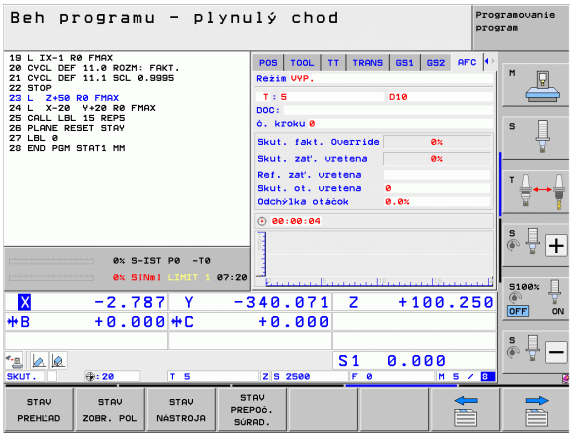
Softvérové tlačidlo	Význam
Nie je možný žiaden priamy výber	Zablokované osi
	Interpolované základné otočenie
	Interpolovaná rotácia
	Aktívny súčiniteľ posuvu



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

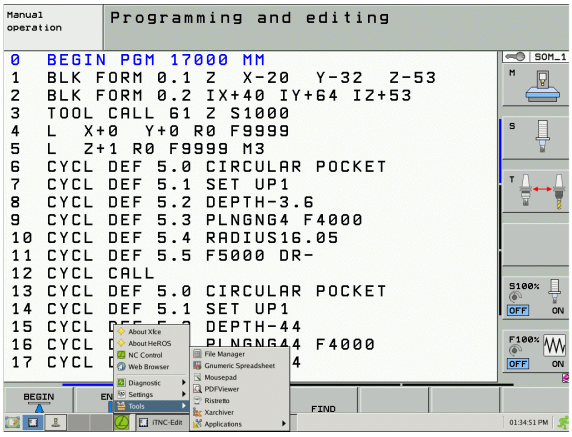
Pomocou lišty úloh môžete myšou vyberať rôzne pracovné oblasti. TNC poskytne nasledujúce pracovné oblasti:

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

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 126)



2.6 Príslušenstvo: Snímacie systémy 3D a elektronické ručné kolieska od spoločnosti HEIDENHAIN

Snímacie systémy 3D

S rôznymi snímacími systémami 3D od spoločnosti HEIDENHAIN môžete:

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

Všetky funkcie snímacieho systému sú popísané v príručke používateľa Cykly. Obráťte sa príp. na spoločnosť HEIDENHAIN, ak budete potrebovať túto používateľskú príručku. ID: 670,388-xx.

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 3D 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 510 a HR 520. Detailný popis HR 520 nájdete v kapitole 14 (pozrite „Posuv elektronickým ručným kolieskom” na strane 518)



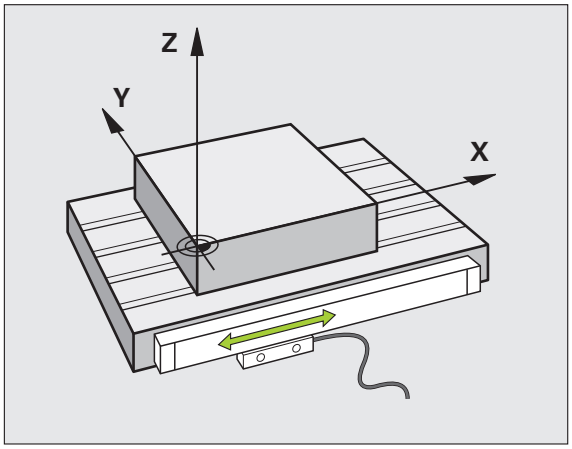


3

Programovanie:
Základy, správa súborov

3.1 Základy

Meracie zariadenia a referenčné značky

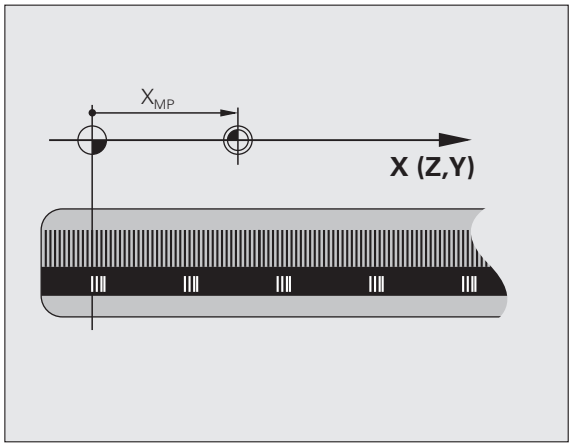


Na osiach stroja sa nachádzajú meracie zariadenia, ktoré zisťujú polohy stola stroja, resp. nástroja. Na lineárnych osiach sú bežne namontované lineárne meracie systémy, na otočných stoloch a naklápacích osiach rotačné meracie zariadenia.

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°.

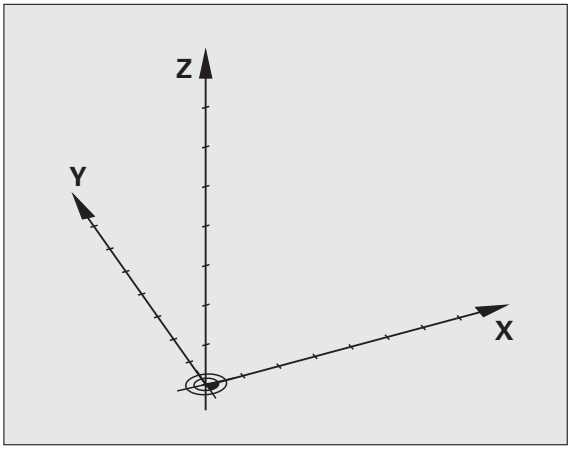
Pri absolútnych meracích systémoch sa po zapnutí prenesie do riadenia absolútna hodnota polohy. Tým je možné priame priradenie medzi skutočnou polohou a polohou saní stroja po zapnutí bez presúvania osí stroja.



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.

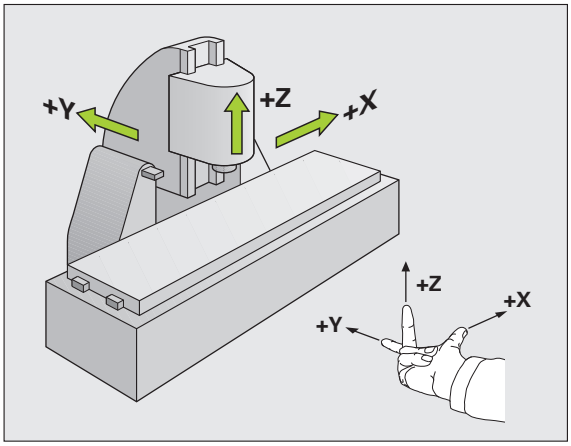


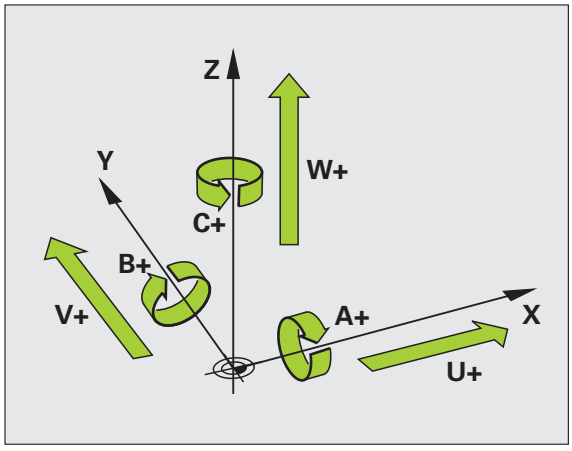
Súradnice, ktoré sa vzťahujú na nulový bod (začiatok), sa označujú ako absolútne súradnice. Relatívne súradnice sa vzťahujú na ľubovoľnú inú polohu (vzťažný bod) v súradnicovom systéme. Hodnoty relatívnych súradníc sa označujú aj ako hodnoty inkrementálnych (prírastkových) súradníc.

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 9 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.



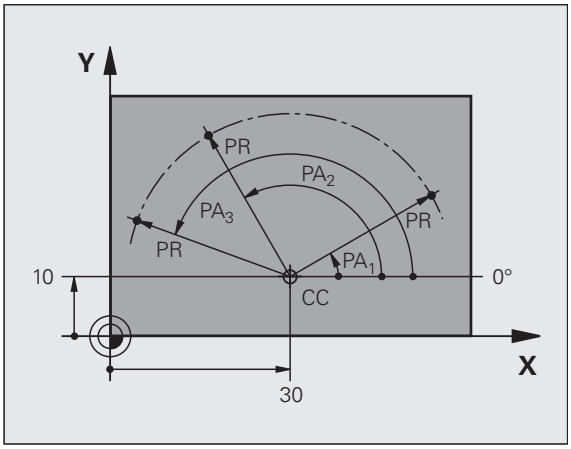


Polárne súradnice

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

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

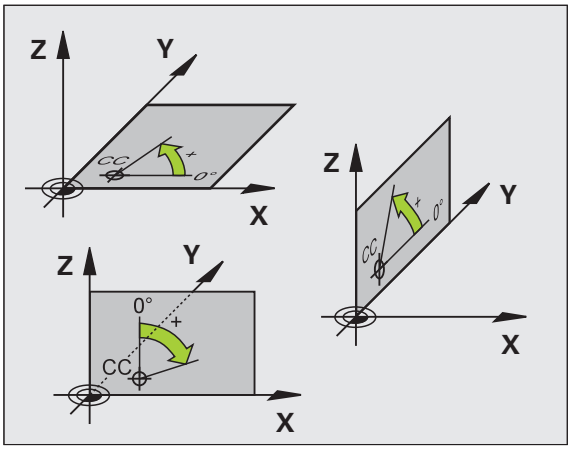
- Polárne súradnice polomeru: Vzdialenosť od pólu CC k danej polohe
- Polárne súradnice uhla: Uhol medzi vzťažnou osou uhla a priamkou, ktorá spája pól CC s danou polohou.



Definovanie pólu a vzťažnej osi uhla

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

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



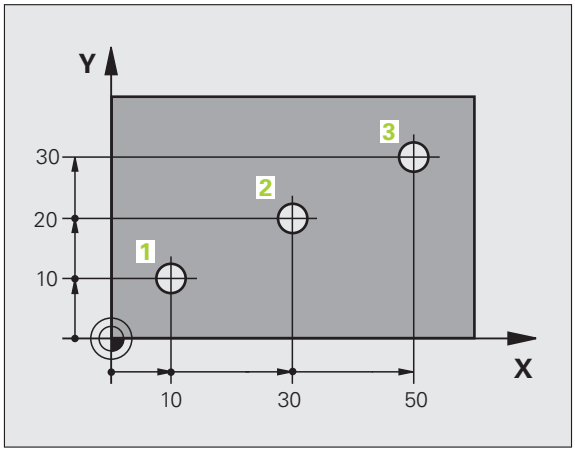
Absolútne a inkrementálne polohy obrobku

Absolútne polohy obrobku

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

Príklad 1: Diery s absolútnymi súradnicami:

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



Inkrementálne polohy obrobku

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

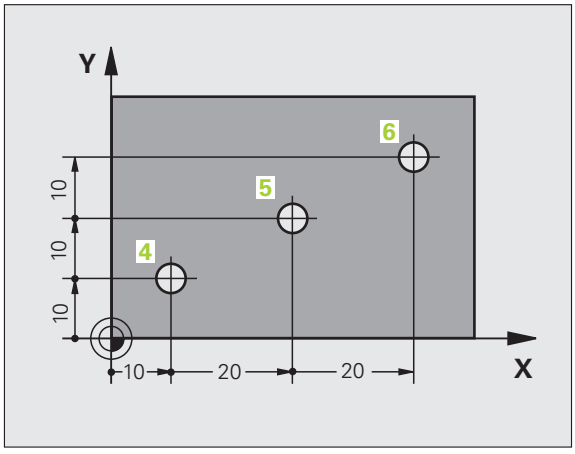
Prírastkový rozmer označíte pomocou zap. „I“ pred označením osi.

Príklad 2: Diery s inkrementálnymi súradnicami

Absolútne súradnice diery 4

X = 10 mm
Y = 10 mm

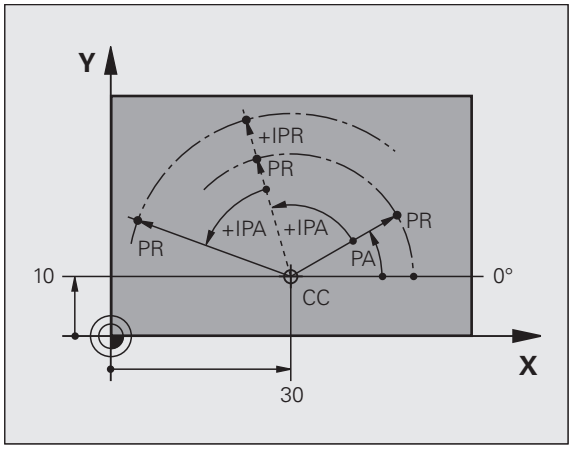
Diera 5, vzťahujúca sa k 4	Diera 6, vzťahujúca sa k 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



Absolútne a inkrementálne polárne súradnice

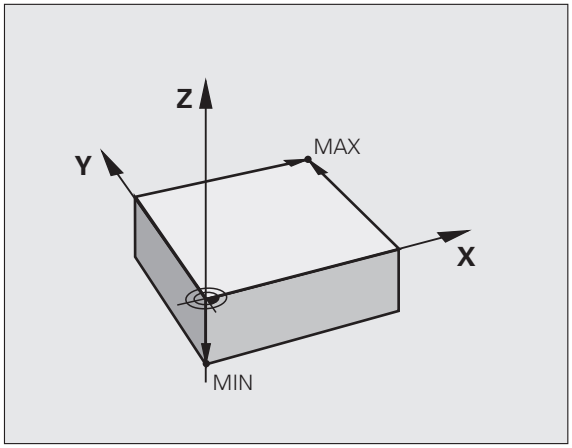
Absolútne súradnice sa vzťahujú vždy k pólu a vzťažnej osi uhla.

Inkrementálne súradnice sa vzťahujú vždy k poslednej naprogramovanej polohe nástroja.



Výber vzťažného bodu

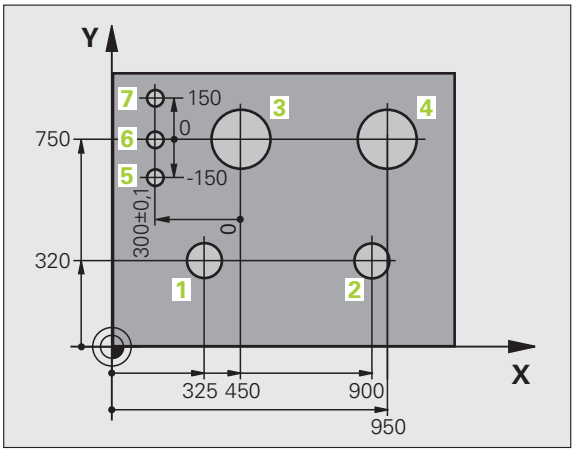
Výkres obrobku stanoví určitý tvarový prvok obrobku ako absolútny vzťažný bod (nulový bod), väčšinou je to roh obrobku. Pri nastavovaní vzťažného bodu najskôr vyrovnáte obrobok voči osiam stroja a presuniete nástroj pre každú os do známej polohy k obrobku. Pre túto polohu nastavíte indikáciu TNC buď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



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

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

Výnimočne pohodlne nastavíte vzťažné body 3D dotykovou sondou HEIDENHAIN. Pozri príručku používateľa Cykly snímacieho systému „Nastavenie vzťažného bodu 3D snímacími sondami“.



Príklad

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

3.2 Vytváranie a vkladanie programov

Štruktúra NC programu vo formáte HEIDENHAIN v nekódovanom texte

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

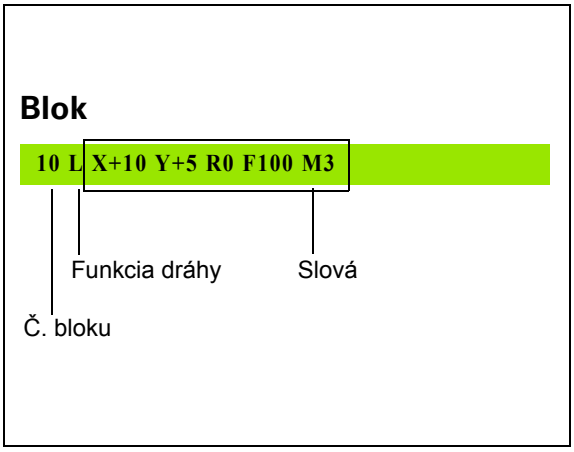
TNC čísluje bloky obrábacieho programu vo vzostupnom poradí.

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



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

Definícia polovýrobku: BLK FORM

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

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

PGM MGT — Výber správy súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT

Vyberte adresár, do ktorého chcete nový program uložiť:

NÁZOV SÚBORU = STARY.H

ENT — Vložte názov programu a potvrďte ho tlačidlom ENT

MM — 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?

Z — Vložte os vretena, napr. Z

DEF BLK-FORM: MIN-BOD?

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

DEF BLK-FORM: MAX-BOD?

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

Príklad: Zobrazenie tvaru BLK v NC programe

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

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

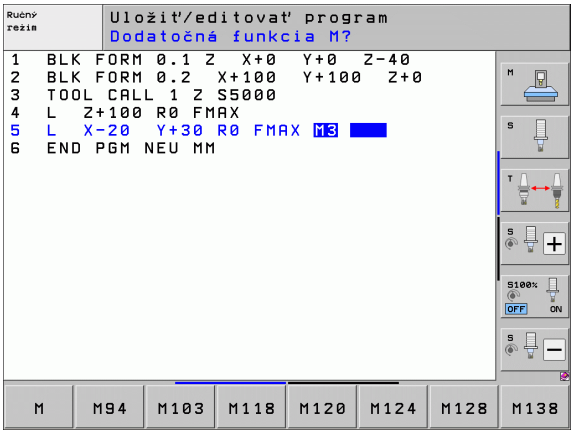
Ak nechcete programovať definíciu polovýrobku, zrušte dialóg pri **Os vretena paralelne X/Y/Z** stlačením klávesu DEL!

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

Programovanie pohybov nástroja v popisnom dialógu v

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

Príklad polohovacieho bloku



	Otvorte blok
SÚRADNICE?	
X 10	Vložte cieľovú súradnicu pre os X
Y 20 ENT	Vložte cieľovú súradnicu pre os Y, tlačidlom ENT prejdite na nasledujúcu otázku
KOREKCIA POLOMERU: RL/RR/BEZ KOR.:?	
ENT	Vložte „Bez korektúry polomeru“, tlačidlom ENT prejdite na nasledujúcu otázku
POSUV F=? /F MAX = ENT	
100 ENT	Posuv pre tento dráhový pohyb 100 mm/min, klávesom ENT prejdite na nasledujúcu otázku
PRÍDAVNÁ FUNKCIA M?	
3 ENT	Prídavná funkcia **M3** „Vreteno zap.“, klávesom ENT ukončí TNC tento dialóg

Programové okno zobrazí riadok:

3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3

Funkcie na definovanie posuvu	Softvérové tlačidlo
Posuv v rýchloposuve, pôsobí po blokoch. Výnimka: Ak je zadefinované pred blokom **APPR**, potom je **FMAX** účinné aj pre nábeh do pomocného bodu (pozrite „Dôležité polohy pri nábehu a odchode” na strane 202)	F MAX
Posuv vypočítaný automaticky z bloku **TOOL CALL**	F AUTO
Presúvanie s naprogramovaným posuvom (jednotka mm/min, resp. 1/10 palca/min). TNC interpretuje posuv pri osiach otáčania v stupňoch/min, nezávisle od toho, či je program napísaný v mm alebo palcoch	F
Pomocou **FT** definujete namiesto rýchlosti dobu v sekundách (rozsah vstupu 0 001 až 999 999 sekúnd), počas ktorej sa má prekonať naprogramovaná vzdialenosť. **FT** pôsobí len po blokoch	FT
Pomocou **FMAXT** definujete namiesto rýchlosti dobu v sekundách (rozsah vstupu 0 001 až 999 999 sekúnd), počas ktorej sa má prekonať naprogramovaná vzdialenosť. **FMAXT** funguje iba s klávesnicami, ktoré sú vybavené potenciometrom rýchloposuvu. **FMAXT** pôsobí len po blokoch	FMAXT
Definovanie posuvu na otáčku (jednotka mm/ot., resp. palec/ot.). Pozor: V palcových programoch nie je možné kombinovať FU s M136	FU
Definovanie posuvu na zub (jednotka mm/zub, resp. palec/zub). Počet zubov musí byť definovaný v tabuľke nástrojov v stĺpci **CUT**	FZ

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

Prevzatie skutočných polôh

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

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

Na prevzatie správnych hodnôt polohy postupujte takto:

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



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



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



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

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

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

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

Editovanie programu

Program môžete editovať iba v prípade, ak ho práve TNC nespracúva v prevádzkovom režime stroja. Hoci TNC umožňuje vloženie kurzora do bloku, znemožní uloženie zmien chybovým hlásením.

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

Funkcia	Softvérové tlačidlá/tlačidlá
Listovať po stránkach nahor	
Listovať po stránkach nadol	
Skok na začiatok programu	
Skok na koniec programu	
Zmena polohy aktuálneho bloku na obrazovke. Takto môžete 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 tlačidlom ENT. Alebo: Vložte krok čísel blokov a preskočte o počet nastavených riadkov nahor alebo nadol stlačením softvérového tlačidla N RIADKY	

Funkcia	Softvérové tlačidlo/tlačidlo
Nastavenie hodnoty vybraného slova na nulu	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

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	VYMAZAť 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 ukáže na lište softvérových tlačidiel možnosti vyhľadávania, ktoré sú k dispozícii (pozri tabuľku možností vyhľadávania)

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 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. ZÁČ./KON.; KOMPLET. ZÁČ./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 možnosti vyhľadávania, ktoré sú k dispozícii (pozrite tabuľku možností na vyhľadávanie)

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 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
závislé dáta (napr. členiace body)	.DEP
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

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 ľubovoľný počet súborov, minimálne však **21 GB**. Veľkosť pevného disku závisí od hlavného počítača, ktorý je zabudovaný do vášho stroja. 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. Nasledujúce znaky nie sú v názvoch súborov prípustné:

. ! “ ’ ( ) * + / ; < = > ? [ ] ^ ` { | } ~

V názvoch súborov nesmiete používať ani medzery (HEX 20) a znak mazania (HEX 7F).

Maximálna prípustná dĺžka názvu súboru smie byť taká, že nedôjde k prekročeniu maximálnej prípustnej dĺžky cesty 83 znakov (pozrite „Cesty” na strane 108).

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 126.

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

Meno adresára smie byť tak dlhé, aby nedošlo k prekročeniu maximálnej prípustnej dĺžky cesty 256 znakov (pozrite „Cesty” na strane 108).

Cesty

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

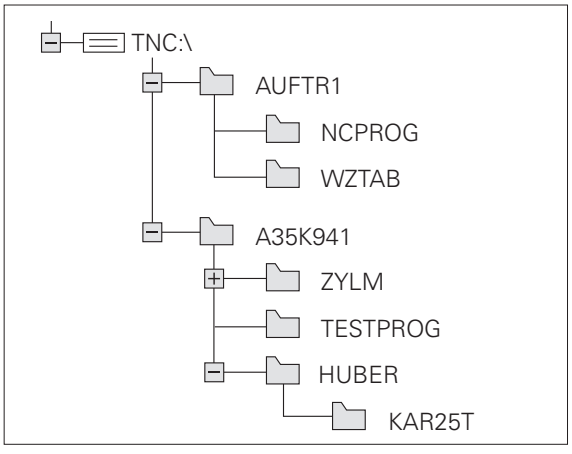
Maximálna prípustná dĺžka cesty, teda všetky znaky jednotky, adresára a názvu súboru, vrátane prípony, nesmie prekročiť 83 znakov!

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

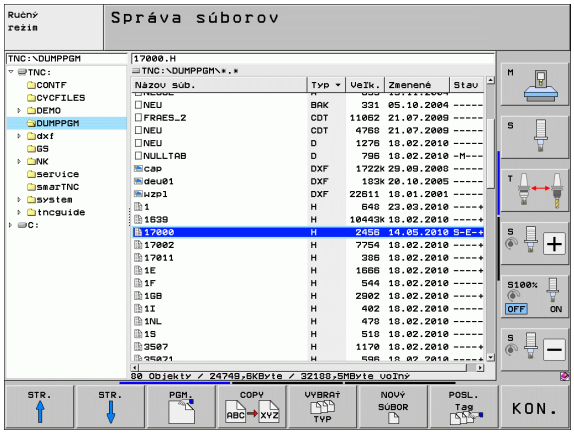
Ak chcete pracovať so starou správou súborov, musíte pomocou funkcie MOD vykonať prepnutie do starej správy súborov (pozrite „Zmeniť nastavenie PGM MGT” na strane 625)

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Strana
Kopírovať jednotlivý súbor (a konvertovať)		Strana 115
Vybrať cieľový adresár		Strana 115
Zobraziť istý typ súboru		Strana 111
Pripojiť nový súbor		Strana 114
Zobraziť posledných 10 vybraných súborov		Strana 118
Vymazať súbor alebo adresár		Strana 119
Označiť súbor		Strana 120
Premenovať súbor		Strana 122
Chrániť súbor proti vymazaniu a zmene		Strana 123
Zrušiť ochranu súboru		Strana 123
Otvoriť program smarT.NC		Strana 113
Správa sieťových jednotiek		Strana 133
Kopírovať adresár		Strana 118
Aktualizovať adresárový strom, napr. na rozpoznanie pripojenia nového adresára na sieťovej jednotke pri otvorenej správe súborov		

Vyvolať správu súborov

PGM MGT

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



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

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

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

Výber jednotiek, adresárov a súborov



Vyvolanie správy súborov

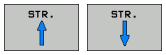
Použite tlačidlá so šípkami alebo softvérové tlačidlá, aby ste presunuli svetlé pole na požadované miesto na obrazovke:



Presúva svetlé pole z pravého do ľavého okna a naopak



Presúva svetlé pole v okne nahor a nadol



Presúva svetlé pole v okne po stránkach nahor a nadol

Krok 1: Výber jednotky

Označte (vyberte) jednotku v ľavom okne:



Výber jednotky: Stlačte softvérové tlačidlo VÝBER, alebo



Stlačte tlačidlo ENT

Krok 2: Výber adresára

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

Krok 3: Výber súboru



Stlačte softvérové tlačidlo 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 kláves 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

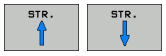
Na presunutie svetlého poľa na súbor **.HU** alebo **.HC** použite tlačidlá so šípkami alebo softvérové tlačidlá:



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, alebo



- 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 120.

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 124).

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.

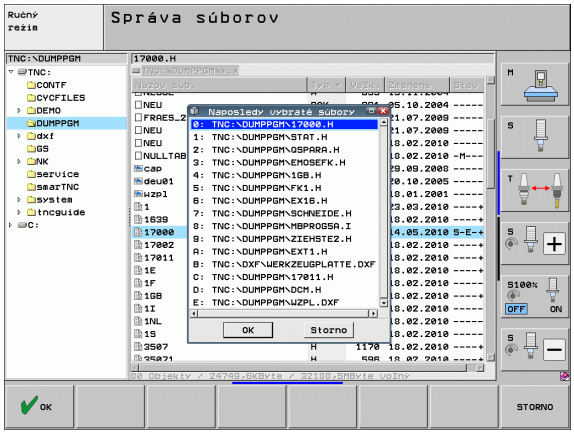
Výber jedného z posledných vybraných súborov

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 kláves 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



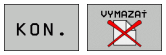
Presuňte svetlé pole na ďalší súbor. Funguje len pomocou softvérových tlačidiel, nenavigujte tlačidlami so šípkami!



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 PRÍD. 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 134.

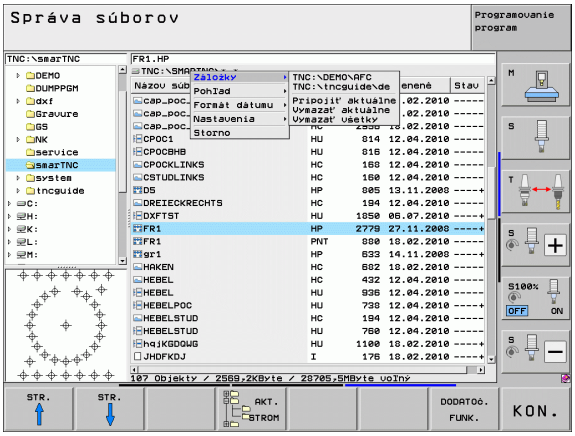
Úprava správy súborov

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**
  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



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 111)
- CTRL+N:
  Spustiť dialóg na vytvorenie nového súboru/nového adresára (pozrite aj „Vytvorenie nového súboru (možné iba na jednotke TNC:\)” na strane 114)
- CTRL+C:
  Spustiť dialóg na kopírovanie vybraných súborov/adresárov (pozrite aj „Kopírovanie jednotlivého súboru” na strane 115)
- CTRL+R:
  Spustiť dialóg na premenovanie vybraného súboru/adresára (pozrite aj „Premenovať súbor” na strane 122)
- Tlačidlo DEL
  Spustiť dialóg na vymazanie vybraných súborov/adresárov (pozrite aj „Vymazať súbor” na strane 119)
- CTRL+O:
  Spustiť dialóg Otvoriť s (pozrite aj „Výber programov smarT.NC” na strane 113)
- CTRL+W:
  Prepnúť rozdelenie obrazovky (pozrite aj „Dátový prenos z/na externý nosič dát” na strane 131)
- CTRL+E:
  Zobraziť funkcie na úpravu správy súborov (pozrite aj „Úprava správy súborov” na strane 124)
- CTRL+M:
  Pripojiť USB zariadenie (pozrite aj „Zariadenia USB na TNC (funkcia FCL 2)” na strane 134)
- CTRL+K:
  Odpojiť USB zariadenie (pozrite aj „Zariadenia USB na TNC (funkcia FCL 2)” na strane 134)
- Shift + tlačidlo so šípkou nahor, resp. nadol:
  Vyznačiť viacero súborov, resp. adresárov (pozrite aj „Označenie súborov” na strane 120)
- Tlačidlo ESC
  Prerušiť funkciu

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 126 Strana 127 Strana 127 Strana 128
Textové súbory (súbory ASCII, napr. txt, ini)	Strana 129
Grafické súbory (bmp, gif, jpg, png)	Strana 130

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

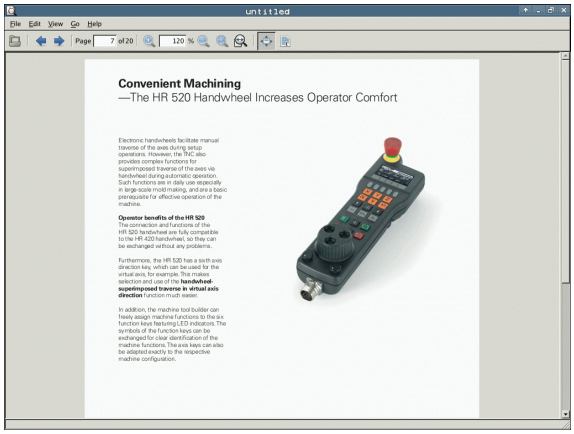
Na priame otvorenie súborov PDF na TNC postupujte nasledovne:

PGM MGT

- Vyvolajte správu 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.

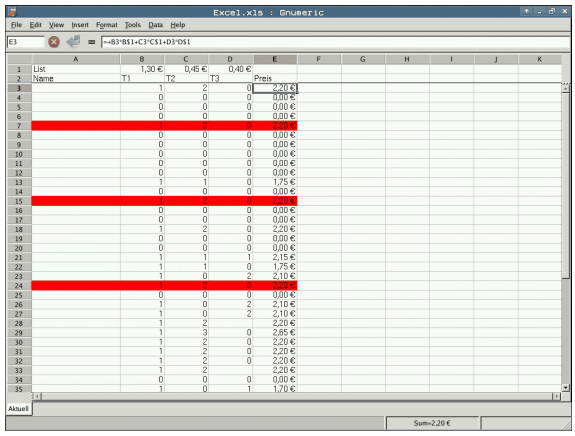
Po umiestnení ukazovateľa myši nad tlačidlo sa zobrazí krátky text tipu týkajúci sa príslušnej funkcie tlačidla. Ďalšie informácie o ovládaní **prezerača dokumentov PDF** nájdete v **Pomocníkovi**.

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

- Vyvolajte správu 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.

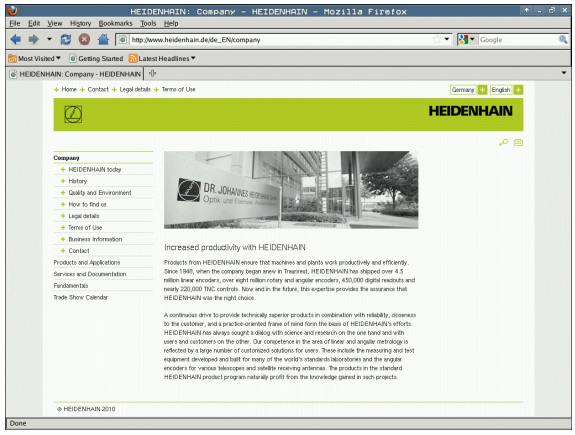
Po umiestnení ukazovateľa myši nad tlačidlo sa zobrazí krátky text tipu týkajúci sa príslušnej funkcie tlačidla. Ďalšie informácie o ovládaní aplikácie **Gnumeric** nájdete v **Pomocníkovi**.

Na ukončenie aplikácie **Gnumeric** postupujte nasledovne:

- Myšou vyberte bod menu **Súbor**
- Vyberte bod menu **Zatvoriť**: 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

- Vyvolajte správu 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.

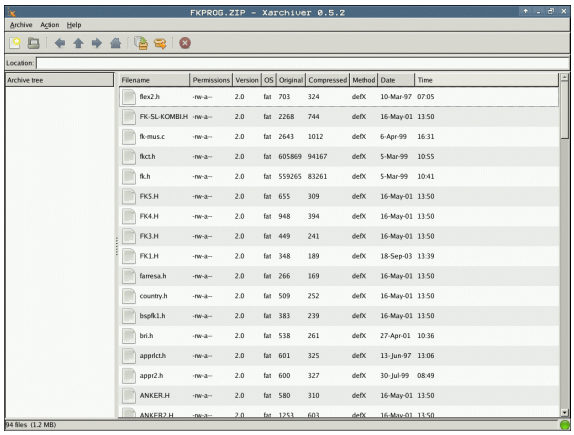
Po umiestnení ukazovateľa myši nad tlačidlo sa zobrazí krátky text tipu týkajúci sa príslušnej funkcie tlačidla. Ďalšie informácie o ovládaní aplikácie **Mozilla Firefox** nájdete v **Pomocníkovi**.

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

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

Práca s archívmi ZIP

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





- Vyvolajte správu súborov
- Vyberte adresár, v ktorom je uložený súbor archívu
- Presuňte svetlé pole na súbor archívu



- 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**.



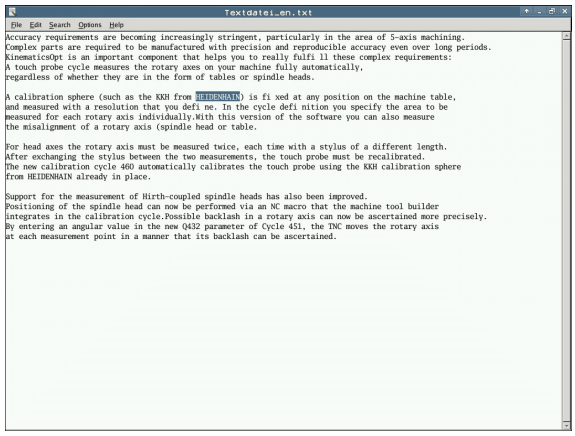
Rešpektujte, že TNC pri kompresii a dekompresii NC programov a NC tabuliek nevykoná žiadnu konverziu z binárneho kódovania do kódovania ASCII, resp. naopak. Pri prenose do ovládaní TNC so staršími verziami softvéru nemusí byť TNC príp. schopné načítať tieto súbory.

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

- Vyvolajte správu 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

- Vyvolajte správu 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**.

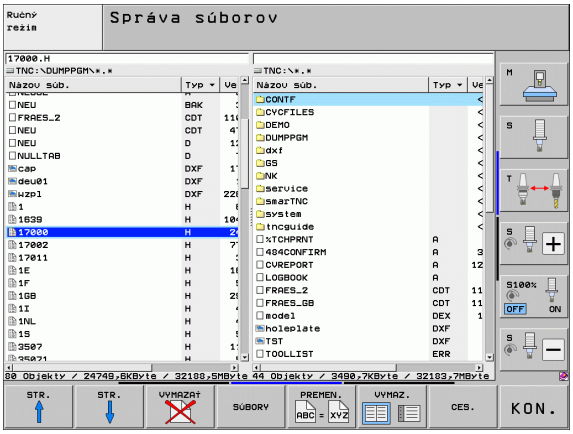
Na ukončenie aplikácie **ristretto** postupujte nasledovne:

- 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 615).

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 120)

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

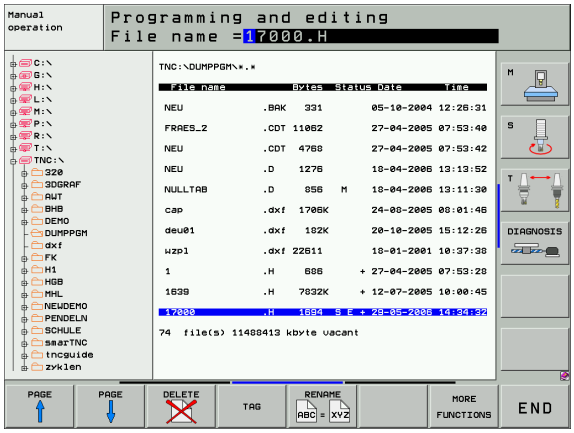


Na výber iného adresára v zobrazení súborov s dvoma oknami stlačte softvérové tlačidlo na výber adresára. V prekrývajúcom okne vyberte tlačidlami so šípkami a tlačidlom ENT požadovaný adresár!

Na pripojenie ethernetovej karty do vašej siete, pozrite „Ethernetové rozhranie”, strana 619.

TNC protokoluje chybové hlásenia počas prevádzky v sieti pozrite „Ethernetové rozhranie”, strana 619.

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



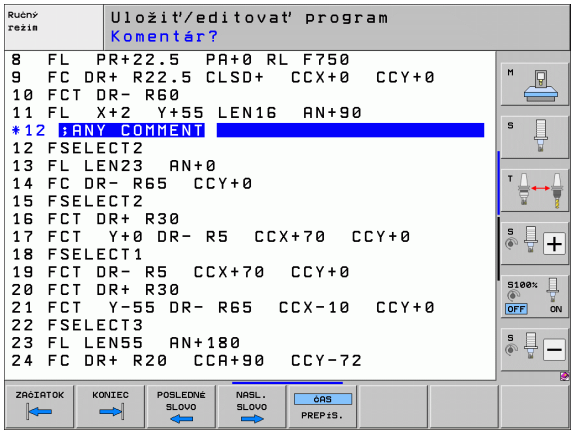
4

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

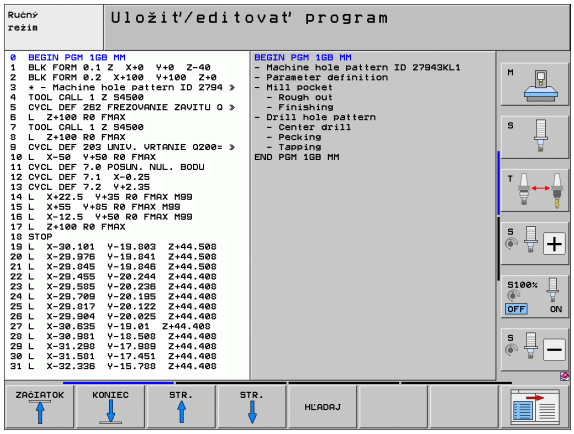
Definícia, možnosti používania

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

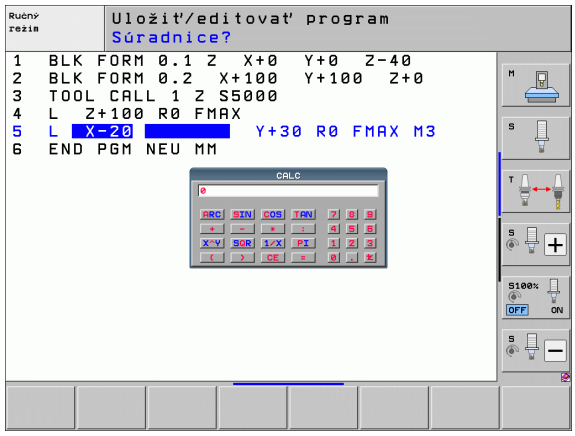
Ak preskočíte v okne členenia z bloku na blok, TNC súbežne ukazuje blok v okne programu. Takto môžete pomocou niekoľkých krokov preskočiť veľké časti programu.

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 označené 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.

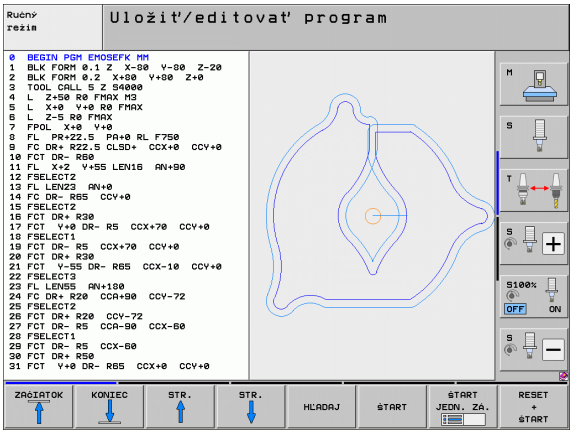
- Prepnutie do rozdelenia obrazovky program vľavo a grafika vpravo: Stlačte tlačidlo SPLIT SCREEN (ROZDELIŤ OBRAZOVKU) a softvérové tlačidlo PROGRAM + GRAFIKA



- 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

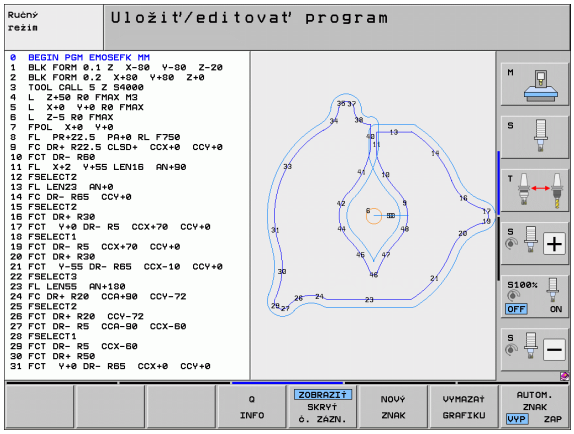
Programovacia grafika neprepočíta žiadne natáčacie funkcie, TNC vygeneruje v takýchto prípadoch chybové hlásenie.

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





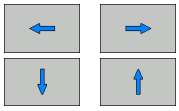
- Prepnutie lišty softvérových tlačidiel: Pozri obrázok
- Vymazanie grafiky: Stlačte softvérové tlačidlo VYMAZAŤ GRAFIKU

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)

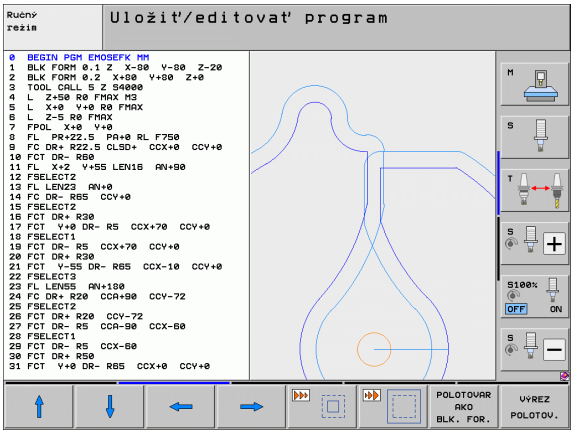
Tým máte k dispozícii nasledujúce funkcie:

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

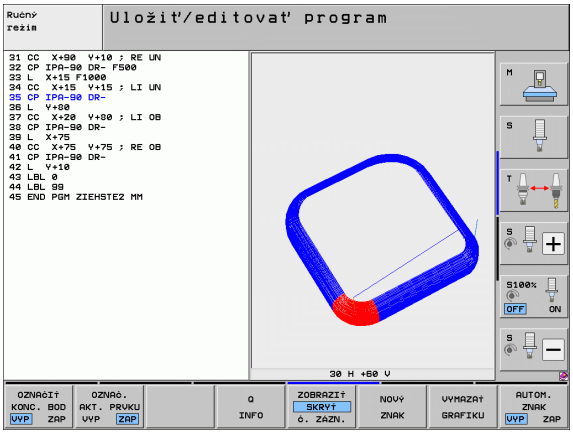
Pomocou trojrozmernej súradnicovej grafiky môžete nechať TNC zobraziť naprogramované dráhy posuvu v troch rozmeroch. Aby ste mohli rýchlo rozpoznať detaily, je k dispozícii výkonná funkcia Zoom.

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

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

- Na otočenie zobrazovaného drôteného modelu v trojrozmernom priestore: Držte pravé tlačidlo na myši stlačené a pohybujte myšou. TNC zobrazí súradnicový systém, ktorý predstavuje momentálne aktívne vyrovnanie obrobku. Po uvoľnení pravého tlačidla na myši orientuje TNC obrobok do definovaného vyrovnania
- Na posúvanie zobrazeného drôteného modelu: Držte stredové tlačidlo, resp. koliesko na myši stlačené a pohybujte myšou. TNC posúva obrobok v príslušnom smere. Po uvoľnení stredového tlačidla myši posunie TNC obrobok do definovanej polohy
- Ak chcete myšou zväčšiť istú oblasť: Pri stlačenom ľavom tlačidle myši označte pravouhlú oblasť zväčšenia. 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

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.

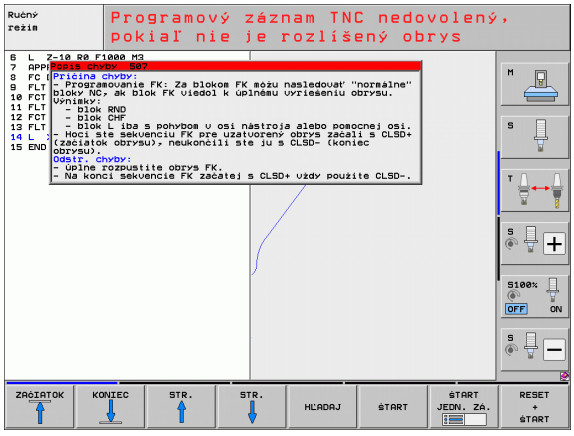
Chybové hlásenie, ktoré obsahuje číslo programového bloku, je spôsobené týmto blokom alebo niektorým z predchádzajúcich blokov. Po odstránení príčiny chyby vymažte texty hlásení TNC tlačidlom CE. Chybové hlásenia, ktoré vedú k pádu riadiaceho systému, musíte potvrdiť klávesom KONIEC. TNC sa potom reštartuje.

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

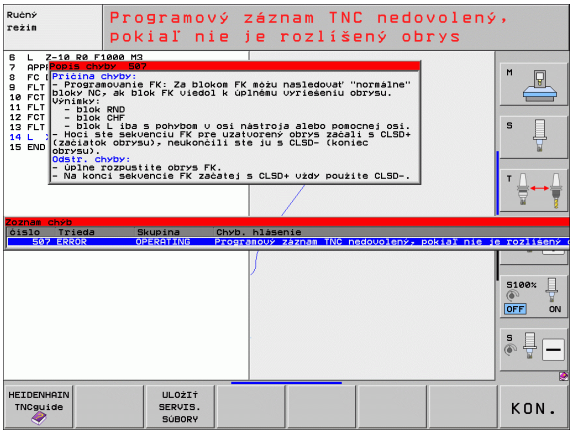
- Zobrazenie Pomocníka: Stlačte tlačidlo POMOCNÍK
- Prečítajte si popis chyby a možnosti na jej odstránenie. Príp. TNC zobrazí dodatočné informácie, ktoré napomôžu pracovníkovi firmy HEIDENHAIN pri vyhľadávaní chyby. Tlačidlom CE zatvoríte okno pomocníka a súčasne potvrdíte nevybavené chybové hlásenie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

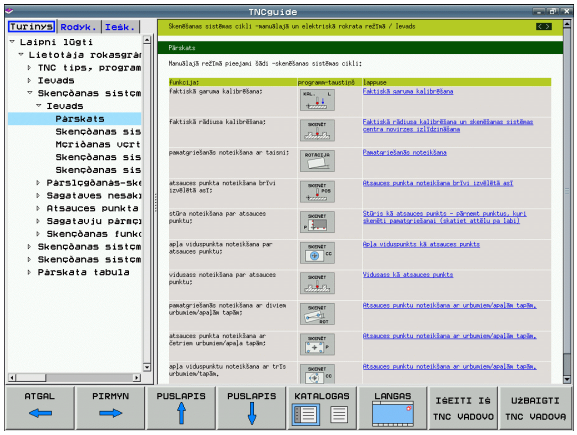
- prevádzkový denník,
- prevádzkový denník PLC,
- vybrané súbory (*.H/*.I/*.T/*.TCH/*.D) všetkých prevádzkových režimov,
- súbory *.SYS,
- Parametre stroja
- informačné súbory a súbory prevádzkového denníka operačného systému (čiastočne aktivovateľné pomocou MP7961),
- obsahy pamäte PLC,
- makrá NC definované 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. Odovzdaním servisného súboru povoľujete, aby výrobca vášho stroja príp. spoločnosť Dr. Johannes HEIDENHAIN GmbH použila tieto údaje na diagnostické účely.

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 keď editujete v bloku NC a stlačíte tlačidlo HELP, dostanete sa spravidla presne na to miesto v dokumentácii, na ktorom je popísaná príslušná funkcia.

Štandardne sa s príslušným NC softvérom dodáva nemecká a anglická dokumentácia. Zvyšné dialógové jazyky ponúka HEIDENHAIN na bezplatné stiahnutie, len čo sú dostupné príslušné preklady (pozrite „Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka” na strane 155).

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

V TNCguide sú dostupné nasledujúce dokumentácie pre používateľa:

- príručka používateľa v popisnom dialógu (**BHBKlartext.chm**),
- príručka používateľa DIN/ISO (**BHBIso.chm**),
- príručka používateľa Cykly (**BHBcycles.chm**),
- príručka používateľa smarT.NC (navigačný formát, **BHBSmart.chm**),
- zoznam všetkých NC chybových hlásení (**errors.chm**).

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

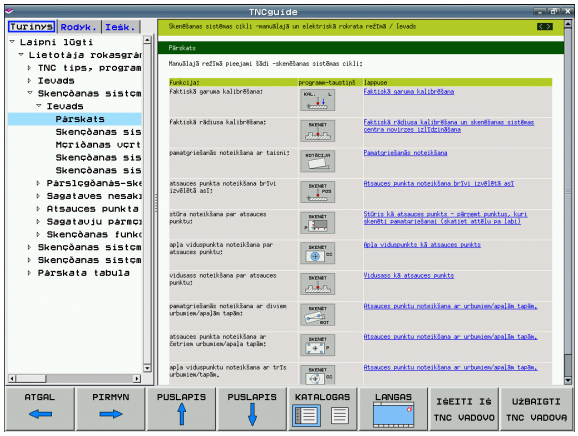
Alternatívne môže váš výrobca stroja vložiť do **TNCguide** aj špeciálne dokumentácie pre stroj. Tieto dokumenty sa potom zobrazia vo forme osobitnej knihy v súbore **main.chm**.

Práce s TNCguide

Vyvolanie TNCguide

Pri spúšťaní TNCguide máte k dispozícii viacero možností:

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



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

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



Funkcie tlačidiel popisované nižšie sú dostupné aj v jednoprocesorovej verzii TNC.

Funkcia	Softvérové tlačidlo
■ Obsah vľavo je aktívny: Výber záznamu uvedeného 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	

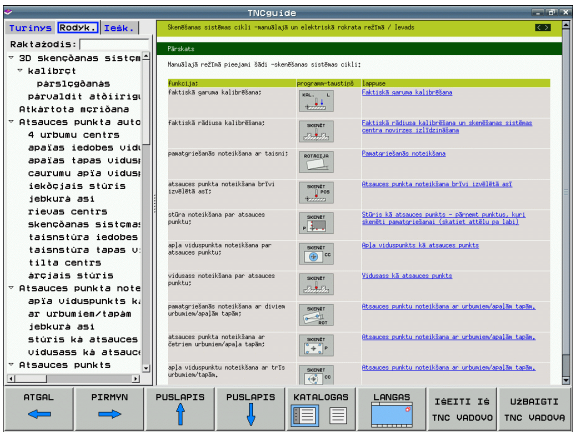
Funkcia	Softvérové tlačidlo
■ Obsah vľavo je aktívny: Vyberte záznam uvedený nad alebo pod ■ Textové okno vpravo je aktívne: Skok na nasledujúci link	
Výber poslednej zobrazenej strany	
Listujte dopredu, ak ste funkciu „vybrať poslednú zobrazenú stranu“ použili viackrát	
Listovať o stranu späť	
Listovať 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:

- Servis a dokumentácia
- Softvér
- Systém pomocníka iTNC 530
- Číslo NC softvéru vášho TNC, napr. **34049x-05**
- Vyberte si požadovaný jazyk, napr. nemecky: Následne uvidíte ZIP súbor s príslušnými súbormi pomocníka
- 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**
Čínsky (zjednodušene)	**TNC:\tncguide\zh**
Čínsky (tradične)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slovinsky (voliteľný softvér)	**TNC:\tncguide\sl**

Jazyk	Adresár TNC
Nórsky	**TNC:\tncguide\no**
Slovensky	**TNC:\tncguide\sk**
Lotyšsky	**TNC:\tncguide\lv**
Kórejsky	**TNC:\tncguide\kr**
Estónsky	**TNC:\tncguide\et**
Turecky	**TNC:\tncguide\tr**
Rumunsky	**TNC:\tncguide\ro**
Litovsky	**TNC:\tncguide\lt**



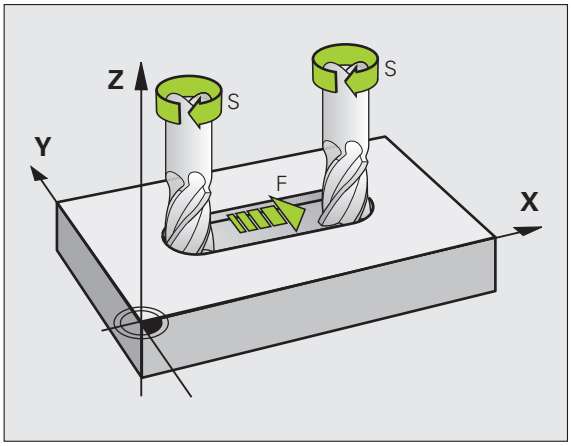
5

Programovanie: Nástroje

5.1 Vstupy vzťahujúce sa na nástroje

Posuv F

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



vloženie

Posuv môžete zadať v bloku **TOOL CALL** (vyvolanie nástroja) a v každom polohovacom bloku (pozrite „Vytvorenie programových blokov pomocou tlačidiel dráhových funkcií" na strane 200). V milimetrových programoch zadajte posuv v jednotke mm/min, v palcových programoch z dôvodov rozlíšenia v 1/10 palca/min.

Rýchloposuv

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

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

Trvanie účinnosti

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

Zmena počas vykonávania programu

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

Otáčky vretena S

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

Naprogramovaná zmena

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

TOOL CALL

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

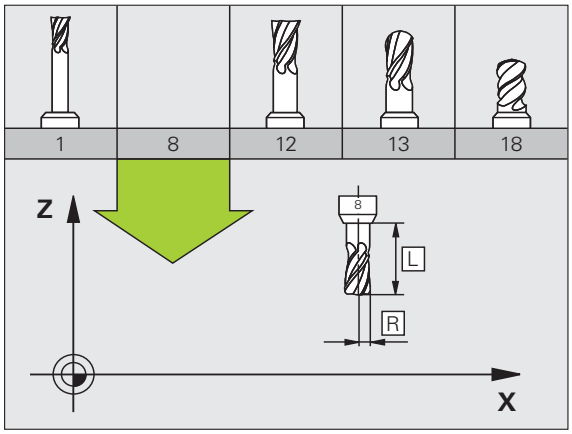
Zmena počas vykonávania programu

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

5.2 Nástrojové dáta

Predpoklady pre korekciu nástroja

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



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

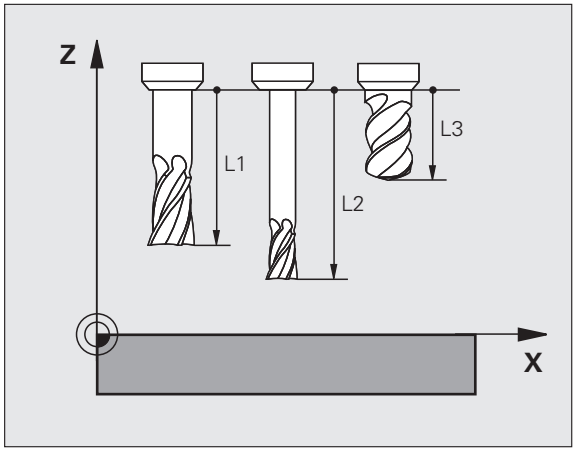
Číslo nástroja, názov nástroja

Každý nástroj je označený číslom od 0 do 30000. Ak pracujete s tabuľkou nástrojov, môžete navyše vložiť názov nástroja. Názvy nástrojov smú obsahovať maximálne 16.

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

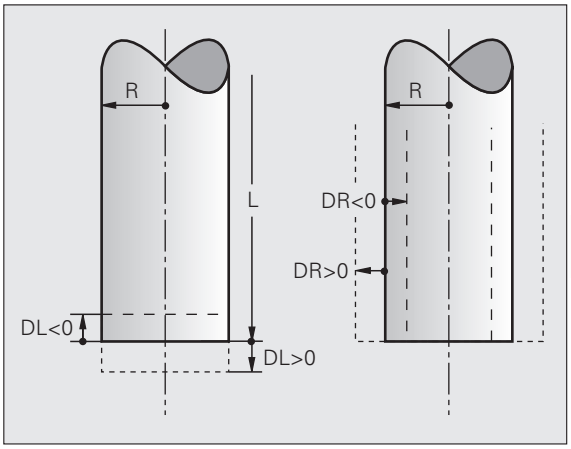
Delta hodnoty označujú odchýlky pre dĺžku a polomer nástrojov.

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

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

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

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



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

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

Vkladanie nástrojových dát do programu

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

- Výber definície nástroja: Stlačte tlačidlo TOOL DEF

TOOL DEF

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

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

Príklad

```
4 TOOL DEF 5 L+10 R+5
```

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 168)
- je váš stroj vybavený automatickým meničom nástrojov,
- chcete automaticky merať nástroje sondou TT30 (pozri príručku používateľa Cykly snímacieho systému, kapitola 4),
- chcete dohrubovať obrábacím cyklom 22 (pozri príručku používateľa Cykly, cyklus HRUBOVANIE),
- chcete pracovať s obrábacími cyklami 251 až 254 (pozri príručku používateľa Cykly, cykly 251 až 254),
- chcete pracovať s automatickým výpočtom rezných podmienok.

Tabuľka nástrojov: Štandardné nástrojové dáta

Skr.	Vstupy	Dialóg
T	Číslo, ktorým sa nástroj vyvoláva v programe (napr. 5, indexovane: 5.2).	-
NÁZOV	Názov, ktorým vyvoláte nástroj v programe. **Vstupný rozsah**: maximálne 16 znakov, len veľké písmená, žiadna medzera)	**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 zaobľovaciu frézu (len pre trojrozmernú korekciu polomeru alebo grafické zobrazenie obrábania so zaobľovacou frézou) **Rozsah zadania mm**: -99999.9999 až +99999.9999 **Rozsah zadania palcov**: -3936.9999 až +3936.9999	**Polomer nástroja R2?**
DL	Hodnota delta dĺžky nástroja L. **Rozsah zadania mm**: -99.9999 až +99.9999 **Rozsah zadania palcov**: -3,937 až +3,937	**Prídavok na dĺžku nástroja?**

Skr.	Vstupy	Dialóg
DR	Hodnota delta polomeru nástroja R. **Rozsah zadania mm**: -99.9999 až +99.9999 **Rozsah zadania palcov**: -3,937 až +3,937	**Prídavok na polomer nástroja?**
DR2	Hodnota delta polomeru nástroja R2. **Rozsah zadania mm**: -99.9999 až +99.9999 **Rozsah zadania palcov**: -3,937 až +3,937	**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 hodnotu prednastaviť **Rozsah zadania**: 0 až 99999 minút	**Aktuálna životnosť?**
DOC	Komentár k nástroju. **Rozsah zadania**: maximálne 16 znakov	**Komentár pre nástroj?**
PLC	Informácie pre tento nástroj, ktoré sa majú preniesť do PLC. **Rozsah zadania**: bitové kódovanie 8 znakov	**Stav PLC?**

Skr.	Vstupy	Dialóg
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 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 365) **Zadanie**: Y a N	**Odsunúť nástroj A/N?**
P1 ... P3	Funkcia závislá od stroja: Odovzdanie hodnoty do PLC. Rešpektujte, prosím, vašu 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 171) **Rozsah zadania**: maximálne 16 znakov	**Dodatočný popis kinematiky?**
T-ANGLE	Vrcholový uhol nástroja. Používa ho cyklus Vystredenie (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** (pozrite aj „3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu (softvérová možnosť 3D-ToolComp)” na strane 484) **Rozsah zadania**: maximálne 16 znakov bez prípony súboru	**Tabuľka korekčných hodnôt?**
LAST_USE	Dátum a čas, kedy TNC posledýkrát 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?**

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 = –)?**

Skr.	Vstupy	Dialóg
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?**
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 **Rozsah zadania mm**: 0 až 0.9999 **Rozsah zadania palcov**: 0 až +0.03936	**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: Dáta 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 3D dotykové sondy (iba ak je bit 1 v MP7411 nastavený na = 1, pozri aj príručku používateľa Cykly snímacieho systému)

Skr.	Vstupy	Dialóg
CAL-OF1	Pri kalibrácii uloží TNC presadenie stredu 3D 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 3D 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 3D 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

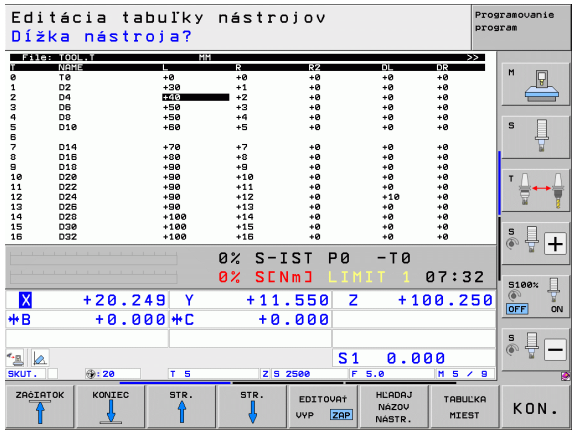
PGM MGT

- 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 nový názov súboru. Potvrďte tlačidlom ENT alebo softvérovým tlačidlom VYBRAŤ

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
Výber začiatku tabuľky	ZAČIATOK
Výber konca tabuľky	KONIEC
Výber predchádzajúcej stránky tabuľky	STR.
Výber nasledujúcej strany tabuľky	STR.
Vyhľadanie názvu nástroja v tabuľke	HĽADAJ NÁZOV NÁSTR.



Editačné funkcie pre tabuľky nástrojov	Softvérové tlačidlo
Zobrazenie informácií o nástrojoch v stĺpcoch alebo zobrazenie všetkých informácií o jednom nástroji na jednej strane obrazovky	ZOZNAM / FORMULAR
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
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 649)	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

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)

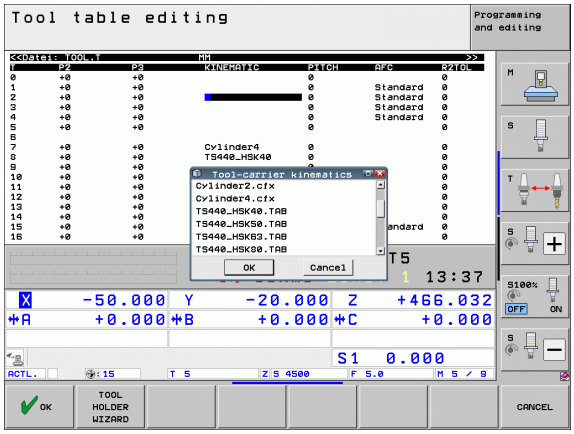
Jednotlivé stĺpce alebo riadky nakopírujte softvérovým tlačidlom NAHRADIŤ POLIA (pozrite „Kopírovanie jednotlivého súboru” na strane 115).

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
- 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)
- Tlačidlami so šípkami vyberte požadovanú kinematiku a prevezmite ju softvérovým tlačidlom OK

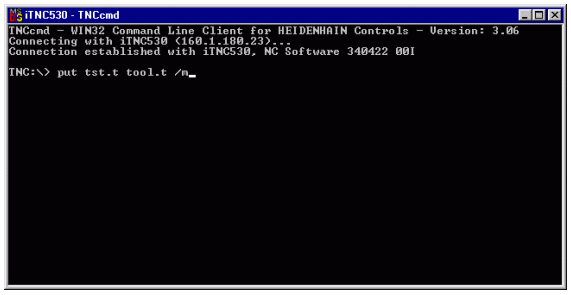
Rešpektujte aj pokyny na správu nosičov nástroja v spojení s dynamickou kontrolou kolízie DCM: Pozrite „Správa nosičov nástrojov (softvérová možnosť DCM)” na strane 388.

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 617). 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 117).

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

TABUĽKA NÁSTROJOV

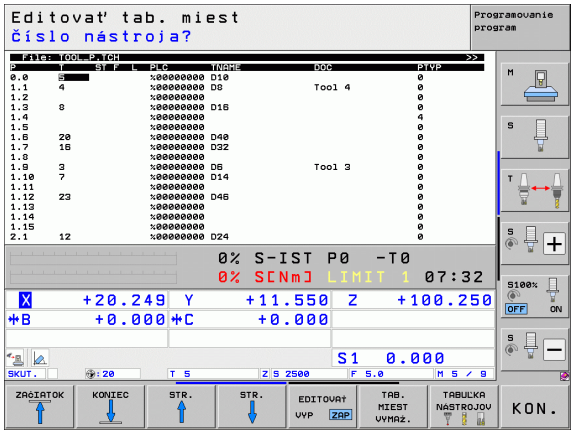
▶ Vyberte tabuľku nástrojov: Stlačte softvérové tlačidlo TABUĽKA NÁSTROJOV

TABUĽKA MIEST

▶ Vyberte tabuľku miest: Stlačte softvérové tlačidlo TABUĽKA MIEST

EDITOVAŤ VYP ZAP

▶ Softvérové tlačidlo 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 nové meno súboru. Potvrďte klávesom ENT alebo softvérový tlačidlom VYBRAŤ

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**	OBNO- VIŤ STĹPEC

Vyvolanie nástrojových dát

Vyhľadanie nástroja TOOL CALL naprogramujete v obrábacom programe týmito údajmi:

▶ Vyberte vyvolanie nástroja tlačidlom TOOL CALL

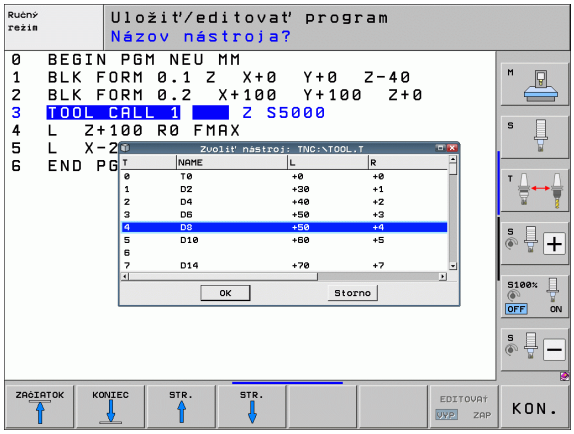
TOOL CALL

- **Číslo nástroja**: Vložte číslo alebo názov nástroja. Nástroj ste už predtým nadefinovali v bloku **TOLL DEF** 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 VYBRAŤ 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 177
- **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



Príklad: Vyvolanie nástroja

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

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

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

Predvoľba pri tabuľkách nástrojov

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

Výmena nástroja



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

Poloha na výmenu nástrojov

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

Ručná výmena nástroja

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

- Naprogramované presunutie do polohy na výmenu nástroja
- Prerušenie vykonávania programu, pozrite „Prerušiť obrábanie”, strana 598
- Výmena nástroja
- Pokračuje vykonávanie programu, pozrite „Pokračovanie vykonávania programu po prerušení”, strana 601

Automatická výmena nástroja

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

Automatická výmena nástrojov pri prekročení životnosti: M101

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

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

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

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
- najneskôr minútu plus jeden blok NC po uplynutí životnosti (výpočet sa vykonáva pre nastavenie potenciometra 100 %)

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

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

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

Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Vypnite automatickú výmenu nástroja pomocou **M102**, ak pracujete so špeciálnymi nástrojmi (napr. kotúčová fréza), pretože TNC vždy najskôr odsunie nástroj od obrobku v smere osi nástroja.

Predpoklady pre štandardné bloky NC s korekciou polomeru RR, RL

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

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

Predpoklady pre NC bloky s normálovými vektormi a 3D korekciou

Pozrite „Trojrozmerná korekcia nástroja (voliteľný software 2)”, strana 477. Polomer sesterského nástroja sa môže líšiť od polomeru originálneho nástroja. Nezohľadňuje sa v programových blokoch prenesených zo systému CAM. Delta hodnotu (**DR**) vložte buď v tabuľke nástrojov, alebo v bloku **TOOL CALL**.

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

Skúška použitia nástroja

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

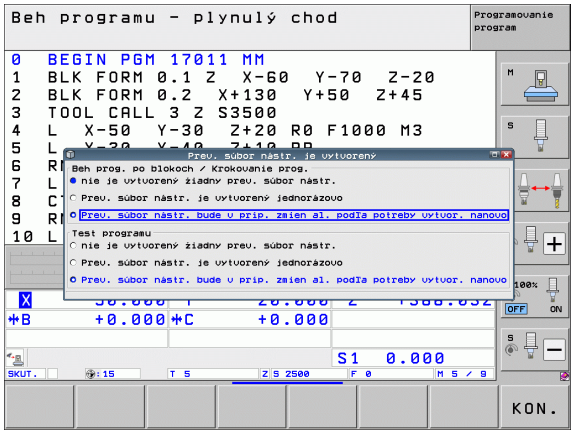
Na vykonanie funkcie Skúška použitia nástroja musia byť splnené nasledujúce predpoklady:

- Bit 2 parametra stroja 7246 musí byť nastavený na =1,
- v prevádzkovom 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.

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:

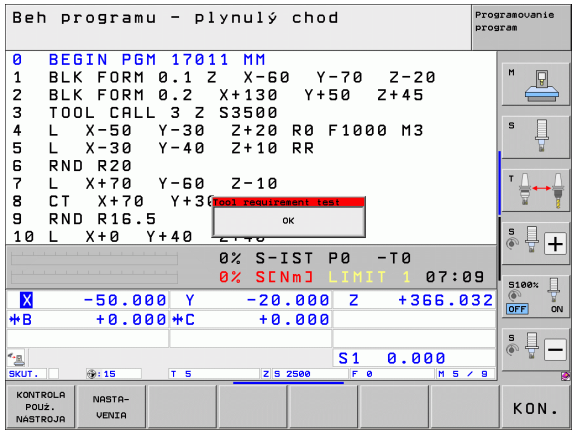
- Nastavenie **Nevytvoriť žiaden prevádzkový súbor nástroja**: TNC nevytvorí žiaden prevádzkový súbor nástroja
- Nastavenie **Vytvoriť prevádzkový súbor nástroja jednorázovo**: TNC vytvorí jednorázovo prevádzkový súbor nástroja s následným štartom NC, resp. štartom simulácie. Následne aktivuje TNC automaticky 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 626). 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 programu NC. 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:

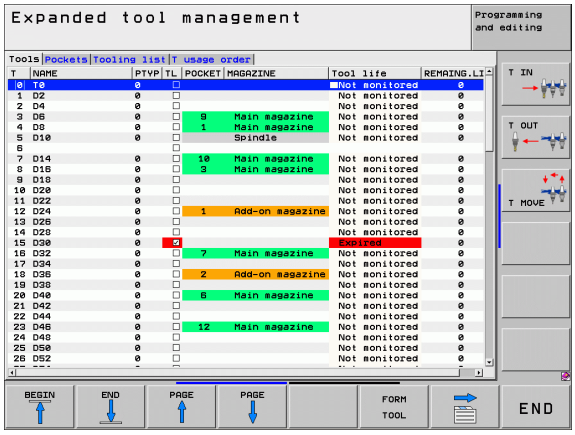
- Svetlé pole je v paletovom súbore pre záznam paliet: TNC vykoná skúšku použitia nástroja pre kompletnú paletu
- Svetlé pole je v paletovom súbore pre záznam programu: TNC vykoná skúšku použitia nástroja len pre zvolený program

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



Vyvolanie správy nástrojov

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

TABUĽKA NÁSTROJOV

▶ Vyberte tabuľku nástrojov: Stlačte softvérové tlačidlo TABUĽKA NÁSTROJOV

▷

▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel

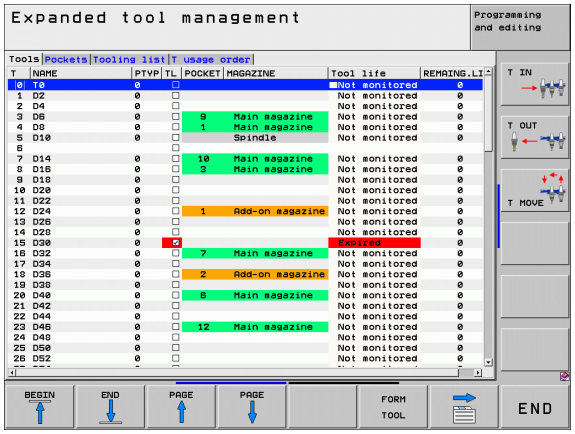
SPRÁVA NÁSTROJA

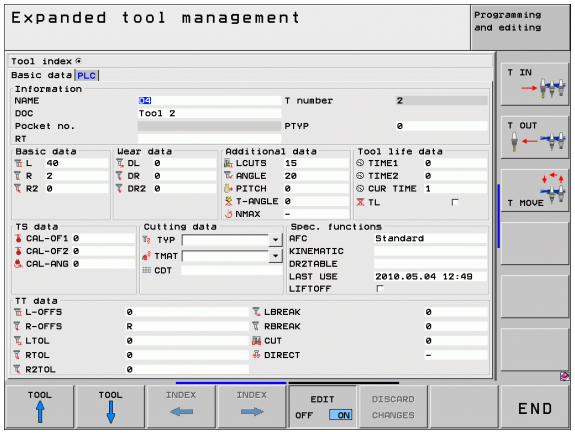
▶ Zvoľte softvérové tlačidlo SPRÁVA NÁSTROJOV: TNC prejde do nového tabuľkového náhľadu (pozri obrázok vpravo)

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 181)
- **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 181)

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:

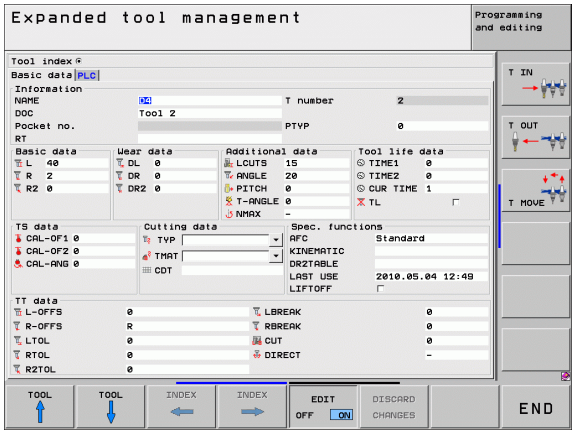
Editačné funkcie v správe nástrojov	Softvérové tlačidlo
Vybrať začiatok tabuľky	
Vybrať koniec tabuľky	
Výber predchádzajúcej strany tabuľky	
Výber nasledujúcej strany tabuľky	
Vyvolanie formulárového náhľadu pre nástroj alebo miesto zásobníka so svetlým podkladom v tabuľke. Alternatívna funkcia: Stlačte kláves ENT	
Posuňte bežec: **Nástroje**, **Miesta**, **Zoznam osadenia**, **T poradie použitia**	
Vyhľadávacia funkcia: Vo vyhľadávacej funkcii môžete vybrať hľadaný stĺpec a následne hľadaný pojem zo zoznamu alebo priamym vstupom	
Zobraziť stĺpec Naprogramované nástroje (ak je aktívny bežec **Miesta**)	
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	
Znovu obnoviť pôvodný stav ručne vykonaných nastavení (Posunúť stĺpec)	

Ovládaním myšou môžete dodatočne vykonať nasledujúce funkcie:

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

Pri aktívnom formulárovom náhľade sú 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 riadok (index nástroja) (lišta softvérových tlačidiel 2)	VLOŽIŤ RIADOK
Vymazať riadok (index nástroja) (lišta softvérových tlačidiel 2)	VYMAZAŤ RIADOK
Kopírovať dáta vybraného nástroja (lišta softvérových tlačidiel 2)	COPY DATA RECORD
Pripojiť nakopírované dáta nástroja do vybraného nástroja (lišta softvérových tlačidiel 2)	INSERT DATA REC.

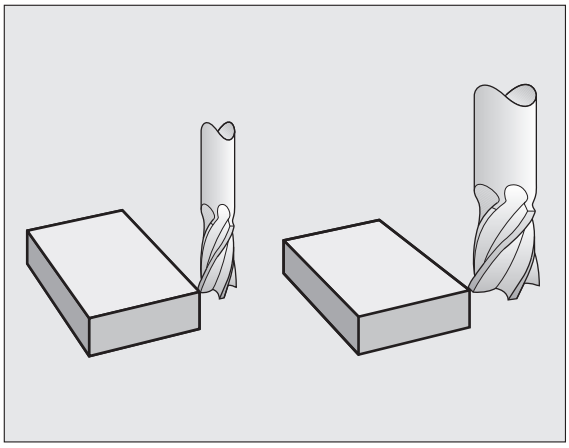


5.3 Korekcia nástroja

Úvod

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

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



Ak systém CAM vygeneroval programové bloky s normálovými vektormi plochy, môže TNC vykonať trojrozmernú korekciu nástroja, pozrite „Trojrozmerná korekcia nástroja (voliteľný software 2)”, strana 477.

Dĺžková korekcia 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!

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

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

Pri korekcii polomeru sa zohľadňujú delta hodnoty nielen z bloku **TOOL CALL** ale aj z tabuľky nástrojov.

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

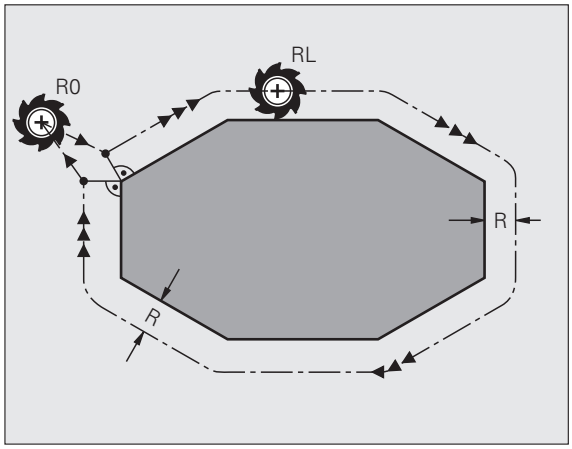
L:	Dĺžka nástroja **L** z bloku **TOOL DEF** alebo z tabuľky nástrojov
$\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$:	Prídavok **DL** na dĺžku z bloku **TOOL CALL 0** (signalizácia polohy ho nezohľadňuje)
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$:	Prídavok **DL** na dĺžku z tabuľky nástrojov

Korekcia polomeru nástroja

Programový blok na pohyb nástroja obsahuje

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

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



TNC zruší korekciu polomeru, ak:

- naprogramujete priamkový blok s **R0**,
- opustíte obrys pomocou funkcie **DEP**,
- naprogramujete blok **PGM CALL**,
- pomocou PGM MGT vyberiete nový program.

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

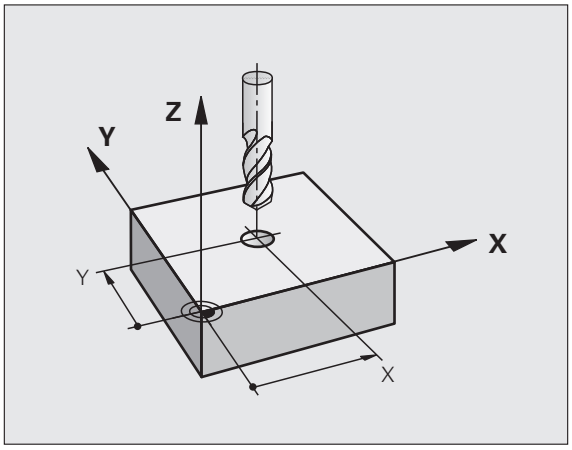
Hodnota korekcie = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ s

R:	Polomer nástroja **R** z bloku **TOOL DEF** alebo z tabuľky nástrojov
DR TOOL CALL:	Prídavok **DR** na polomer z bloku **TOOL CALL** (signalizácia polohy ho nezohľadňuje)
DR TAB:	Prídavok **DR** na polomer z tabuľky nástrojov

Dráhové pohyby bez korekcie polomeru: R0

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

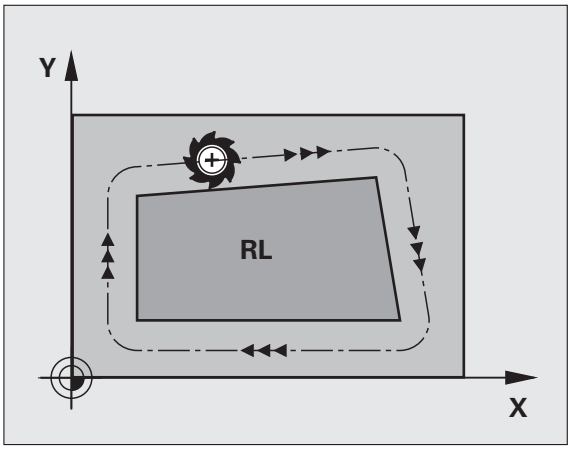
Použitie: Vŕtanie, predpolohovanie

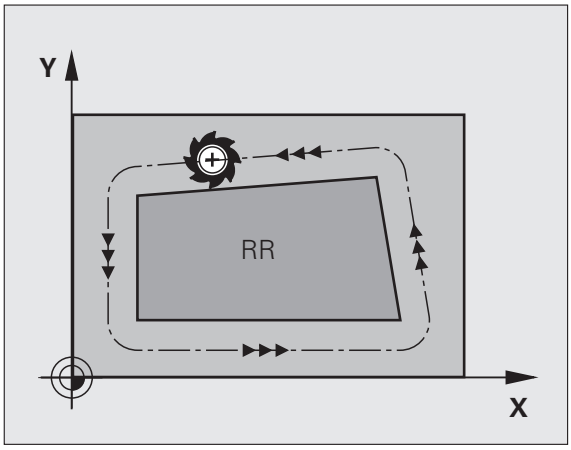


Dráhové pohyby s korekciou polomeru: RR a RL

RR Nástroj prechádza vpravo od obrysu
RL Nástroj prechádza vľavo od obrysu

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





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

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

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

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

Vloženie korekcie polomeru

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

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

RL

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

RR

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

ENT

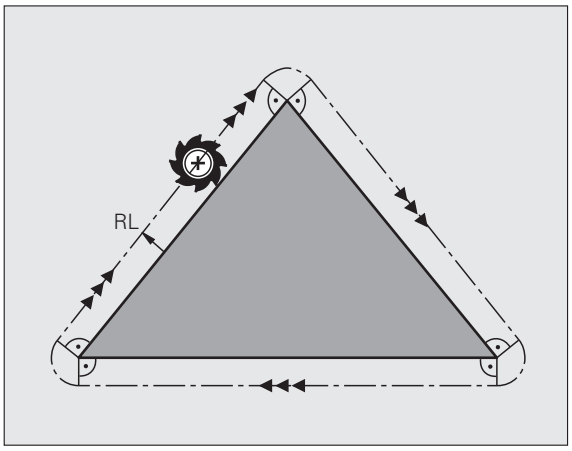
Pohyb nástroja bez korekcie polomeru, resp. zrušenie korekcie polomeru: Stlačte kláves ENT

END

Ukončenie bloku: Stlačte tlačidlo KONIEC

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.

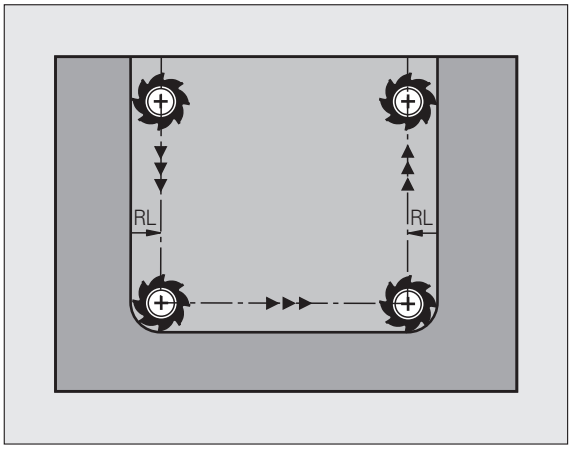


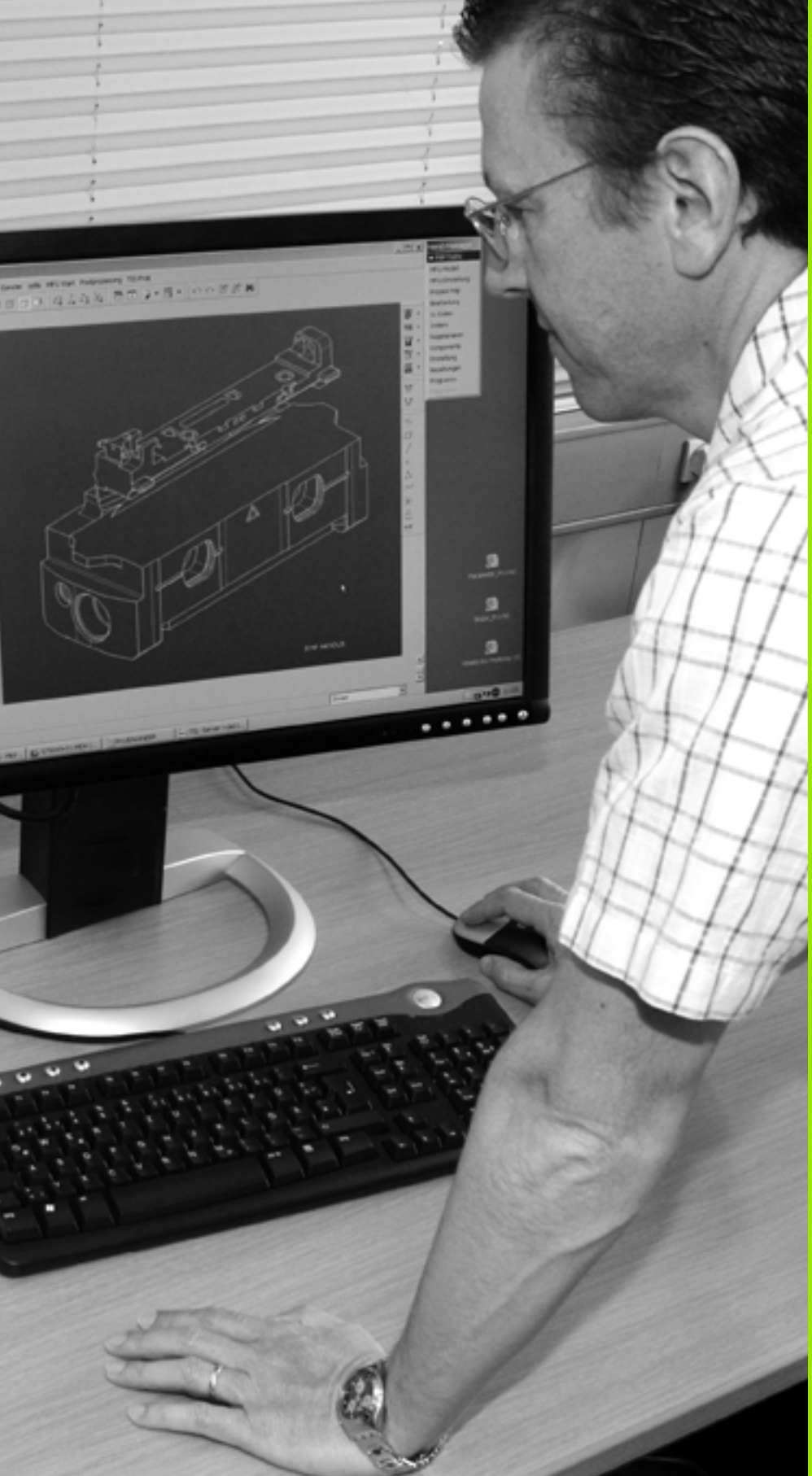
Pozor, nebezpečenstvo pre obrobok!

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 351.





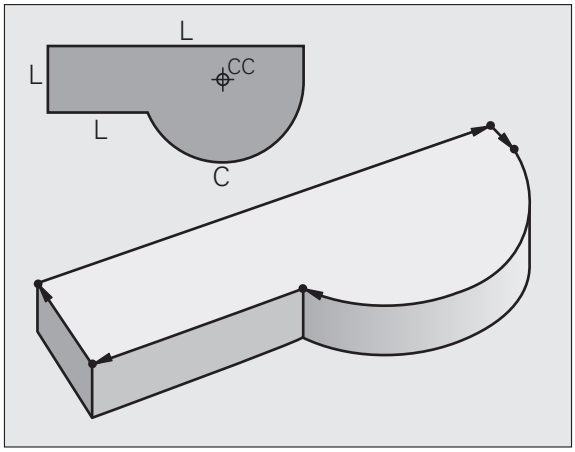
6

Programovanie:
Programovanie obrysov

6.1 Pohyby nástroja

Dráhové funkcie

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



Voľné programovanie obrysu FK

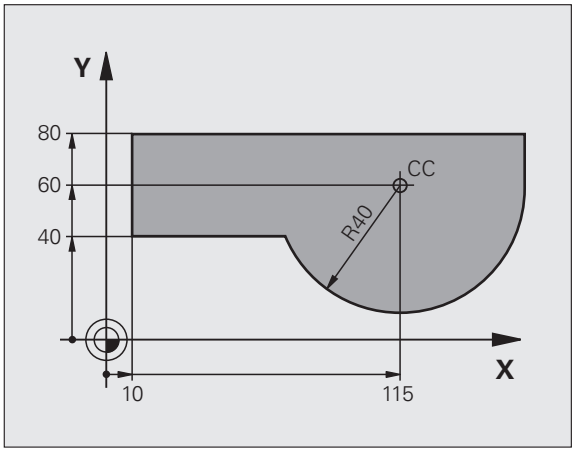
Ak nemáte k dispozícii výkres, ktorý je okótovaný pre program NC a rozmerové údaje pre program NC nie sú úplné, tak môžete naprogramovať obrys obrobku pomocou voľného programovania obrysu. TNC potom chýbajúce údaje vypočíta.

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

Prídavné funkcie M

Prídavnými funkciami systému TNC môžete riadiť:

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



Podprogramy a opakovanie časti programu

Obrábacie operácie, ktoré sa opakujú, zadávate do programu len jedenkrát ako podprogram alebo ako opakovanie časti programu. Ak chcete určitú časť programu vykonať len za určitých podmienok, tak zadefinujte tieto programové operácie takisto v nejakom podprograme. Dodatočne môže obrábací program vyvolať a vykonať nejaký ďalší program.

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

Programovanie s parametrami Q

V obrábacích programoch zastupujú parametre Q číselné hodnoty: Danému parametru Q je na inom mieste priradená číselná hodnota. Pomocou parametrov Q môžete programovať matematické funkcie, ktoré riadia priebeh programu, alebo ktoré definujú obrys.

Navyše môžete prostredníctvom programovania s využitím parametrov Q počas priebehu programu vykonávať merania s trojrozmernými dotykovými sondami.

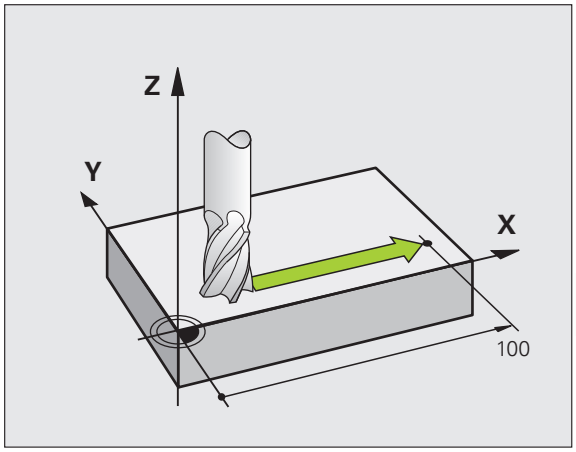
Programovanie pomocou parametrov Q je popísané v Kapitole 9.

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.

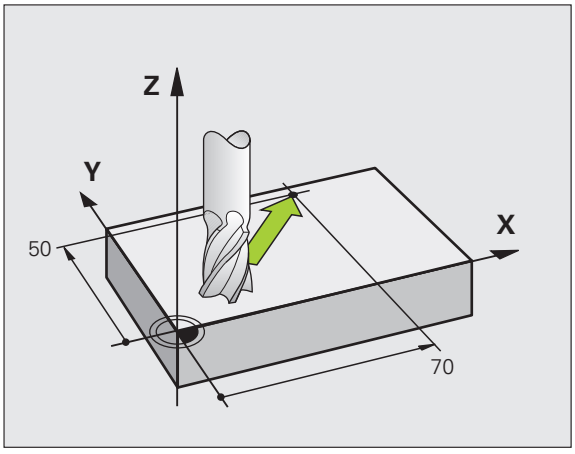
Podľa konštrukcie vášho stroja sa pri obrábaní posúva buď nástroj alebo stôl stroja, na ktorom je obrobok upnutý. Pri programovaní dráhového pohybu postupujte podľa stavu, ktorý platí v prípade, že sa pohybuje nástroj.

Príklad:

```
50 L X+100
```

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

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



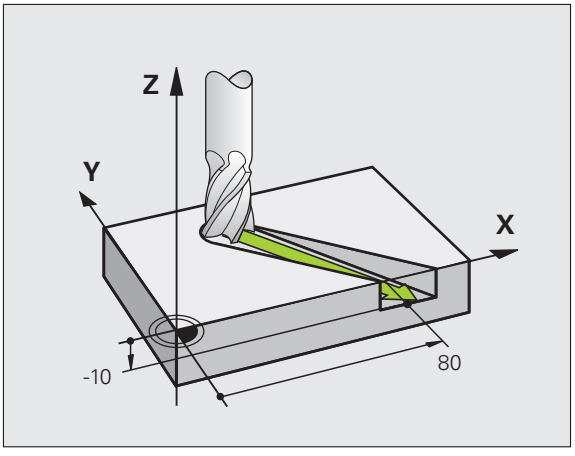
Pohyby v hlavných rovinách

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

Príklad:

```
L X+70 Y+50
```

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



Trojrozmerný pohyb

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

Príklad:

```
L X+80 Y+0 Z-10
```

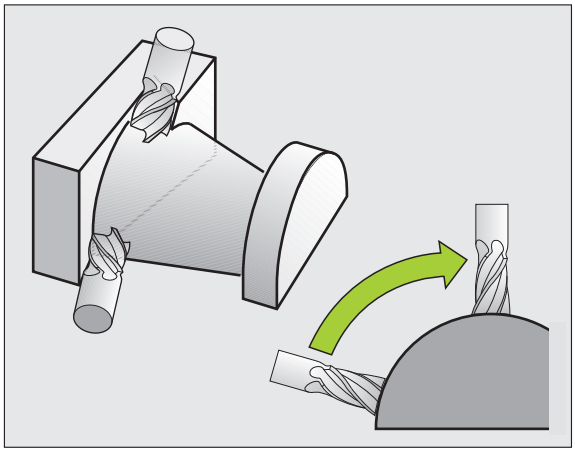
Zadanie viac ako troch súradníc

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

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

Príklad:

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

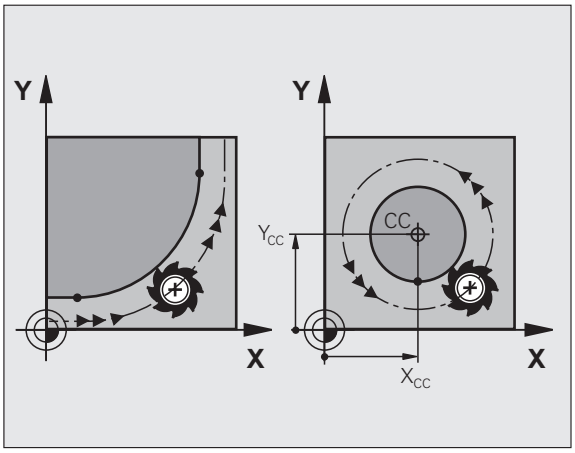


Kruhy a kruhové oblúky

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

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

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

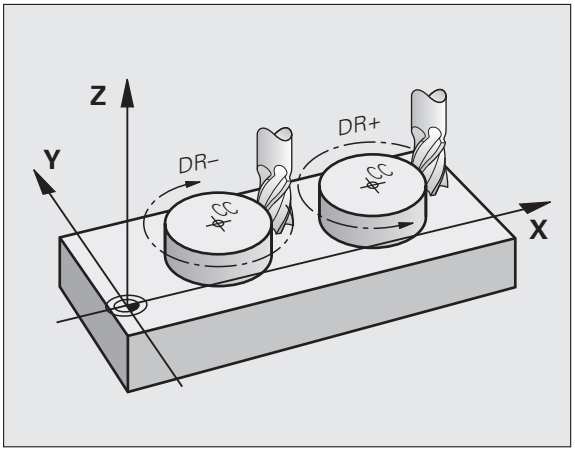


Kruhy, ktoré neležia paralelne k hlavnej rovine, naprogramujete aj pomocou funkcie „Natočenie roviny obrábania“ (pozri príručku používateľa Cykly, cyklus 19, ROVINA OBRÁBANIA), alebo pomocou parametrov Q (pozrite „Princíp a prehľad funkcií”, strana 284).

Smer otáčania DR pri kruhových pohyboch

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

Otáčanie v smere hodinových ručičiek: **DR-**
Otáčanie proti smeru hodinových ručičiek: **DR+**



Korekcia polomeru

Korekcia polomeru musí byť zadaná v tom bloku, pomocou ktorého nabiehate na prvý obrysový prvok. Korekciu polomeru nesmiete aktivovať v bloku pre kruhovú dráhu. Naprogramujte ju predtým v priamkovom bloku (pozrite „Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice”, strana 209) alebo pojazdovom bloku (blok APPR, pozrite „Nábeh a odchod od obrysu”, strana 201).

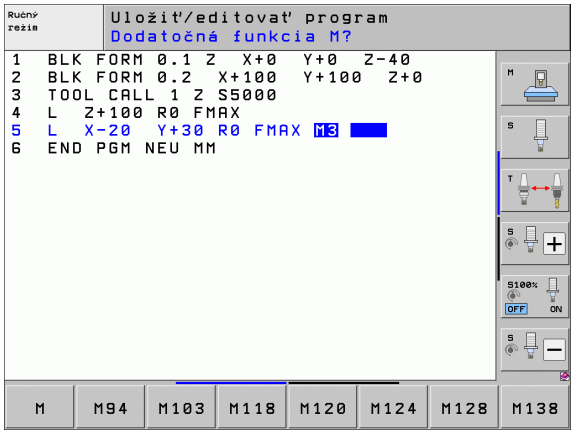
Predpolohovanie

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

Vytvorenie programových blokov pomocou tlačidiel dráhových funkcií

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

Príklad – programovanie priamky.



L

Otvorte programovací dialóg: Napr. Priamka

SÚRADNICE?

X

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

SÚRADNICE?

Y

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

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

R0

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

POSUV F = ? /F MAX = ENT

100 ENT

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

F MAX

Presúvanie rýchloposuvom: Stlačte softvérové tlačidlo FMAX alebo

F AUTO

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

PRÍDAVNÁ FUNKCIA M?

3 ENT

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

Riadok v programe obrábania

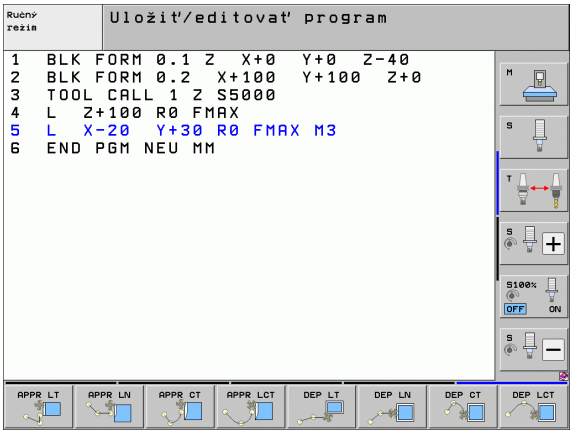
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3

6.3 Nábeh a odchod od obrysu

Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysu

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

Funkcia	Nábeh	Odchod
Priamka s tangenciálnym napojením		
Priamka kolmá na bod obrysu		
Kruhová dráha s tangenciálnym napojením		
Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na obrys, nabiehanie a odchádzanie do pomocného bodu mimo obrys po tangenciálne napojenom priamkovom úseku		

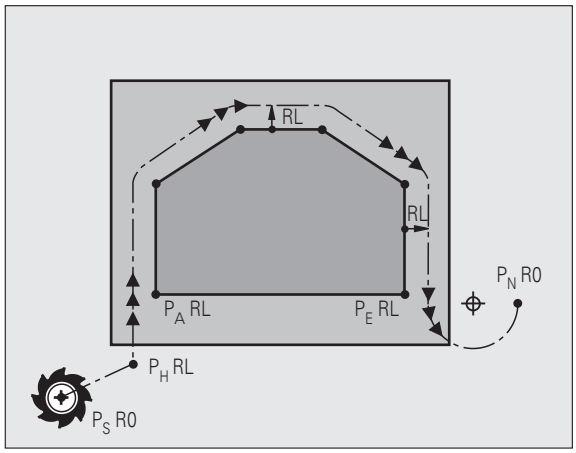


Nábeh a odchod po závitnici

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

Dôležité polohy pri nábehu a odchode

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



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

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

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

Polárne súradnice

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

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

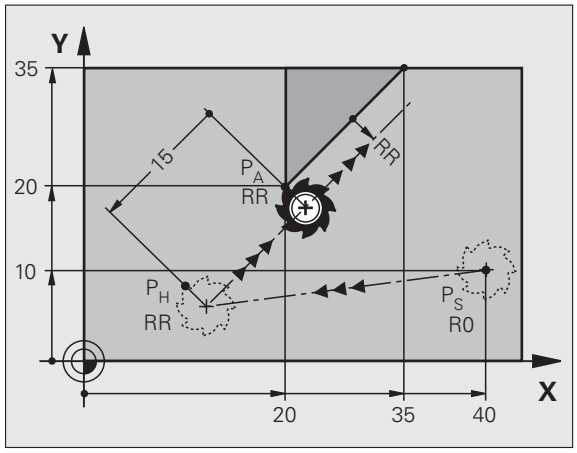
Na tento účel stlačte oranžové tlačidlo P potom, ako prostredníctvom softvérového tlačidla zvolíte nábehovú, resp. odchodovú funkciu.

Korekcia polomeru

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

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

Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením: APPR LT



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

- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- Otvorenie dialógu tlačidlom APPR/DEP a softvérovým tlačidlom APPR LT:

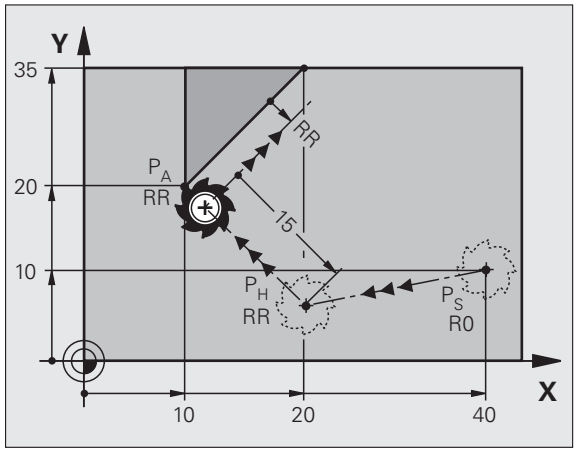


- Súradnice prvého bodu obrysu P_A
- LEN: Vzdialenosť pomocného bodu P_H od prvého bodu obrysu P_A
- Korekcia polomeru RR/RL pre obrábanie

Príklady blokov NC

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

Nábeh po priamke kolmo na prvý bod obrysu: APPR LN



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

- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- Otvorenie dialógu tlačidlom APPR/DEP a softvérovým tlačidlom APPR LN:



- Súradnice prvého bodu obrysu P_A
- Dĺžka: Vzdialenosť pomocného bodu P_H. LEN zadávajte vždy kladnú!
- Korekcia polomeru RR/RL pre obrábanie

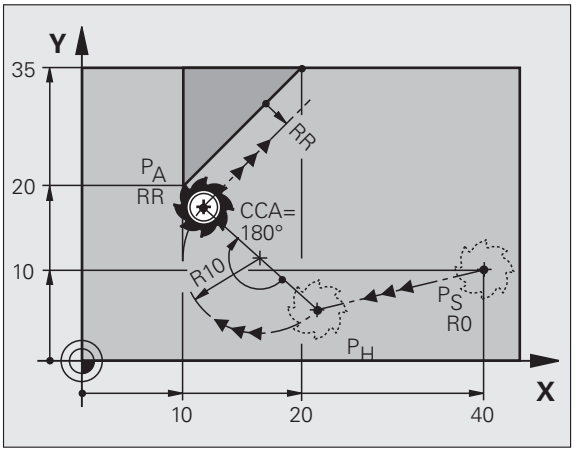
Príklady blokov NC

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

Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT

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

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



- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- Otvorenie dialógu tlačidlom APPR/DEP a softvérovým tlačidlom APPR CT:

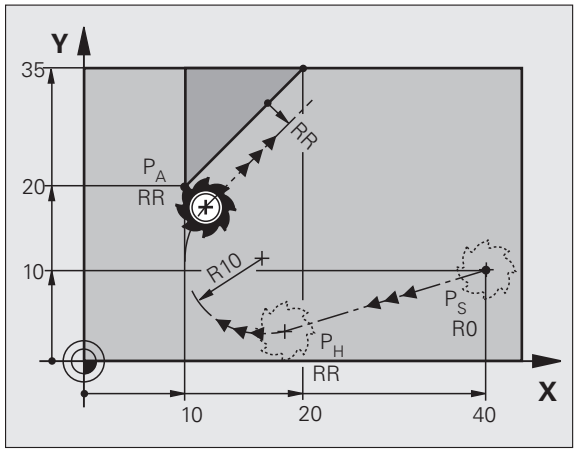


- Súradnice prvého bodu obrysu P_A
- Polomer R kruhovej dráhy
  - Nábeh na stranu obrobku, ktorá je definovaná korekciou polomeru: R zadajte kladný
  - Nábeh zo strany obrobku: R zadajte záporný
- Stredový uhol CCA kruhovej dráhy
  - CCA zadávajte len kladný
  - Maximálna hodnota zadania 360°
- Korekcia polomeru RR/RL pre obrábanie

Príklady blokov NC

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

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



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

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

Kruhová dráha sa tangenciálne napája nielen na priamku P_S – P_H, ale aj na prvý prvok obrysu. Tým je kruhová dráha pevne definovaná polomerom R.

- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- Otvorenie dialógu tlačidlom APPR/DEP a softvérovým tlačidlom APPR LCT:



- Súradnice prvého bodu obrysu P_A
- Polomer R kruhovej dráhy. R zadajte kladný
- Korekcia polomeru RR/RL pre obrábanie

Príklady blokov NC

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

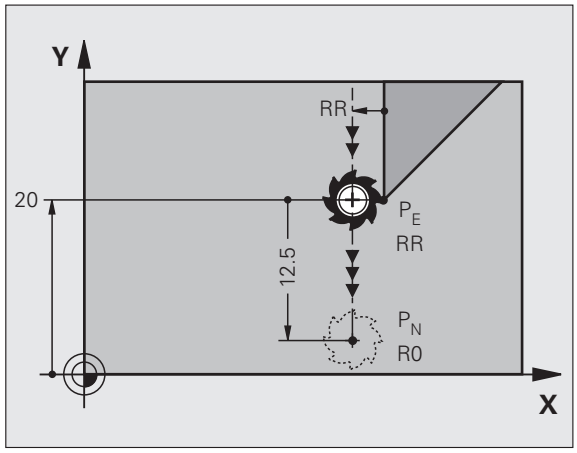
Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT

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

- Naprogramujte posledný prvok obrysu s koncovým bodom P_E a korekciou polomeru
- Otvorenie dialógu tlačidlom APPR/DEP a softvérovým tlačidlom DEP LT:



- LEN: Zadajte vzdialenosť koncového bodu P_N od posledného obrysového prvku P_E



Príklady blokov NC

23 L Y+20 RR F100	Posledný obrysový prvok: P_E s korekciou polomeru
24 DEP LT LEN12.5 F100	Odchod o hodnotu LEN = 12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Odchod po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

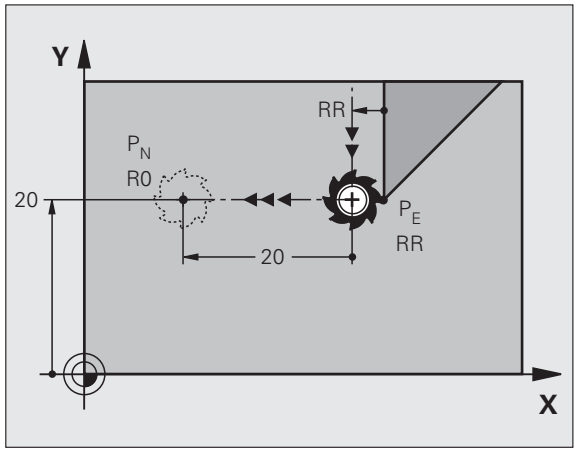
Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysu: DEP LN

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

- Naprogramujte posledný prvok obrysu s koncovým bodom P_E a korekciou polomeru
- Otvorenie dialógu tlačidlom APPR/DEP a softvérovým tlačidlom DEP LN:



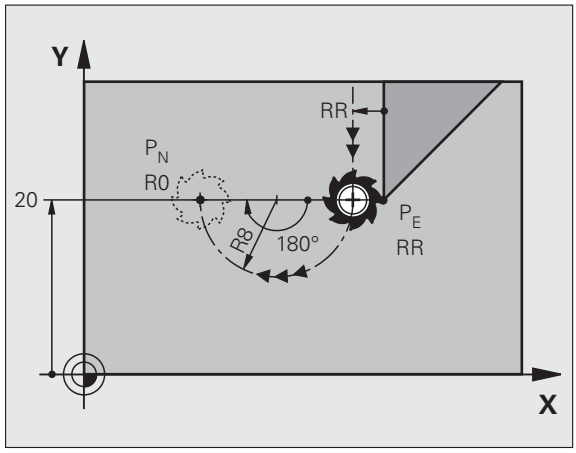
- LEN: Zadajte vzdialenosť koncového bodu P_N
  Dôležité: LEN zadajte kladnú!



Príklady blokov NC

23 L Y+20 RR F100	Posledný obrysový prvok: P_E s korekciou polomeru
24 DEP LN LEN+20 F100	Odchod kolmo od obrysu o hodnotu LEN = 20 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Odchod po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT



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

- Naprogramujte posledný prvok obrysu s koncovým bodom P_E a korekciou polomeru
- Otvorenie dialógu tlačidlom APPR/DEP a softvérovým tlačidlom DEP CT:

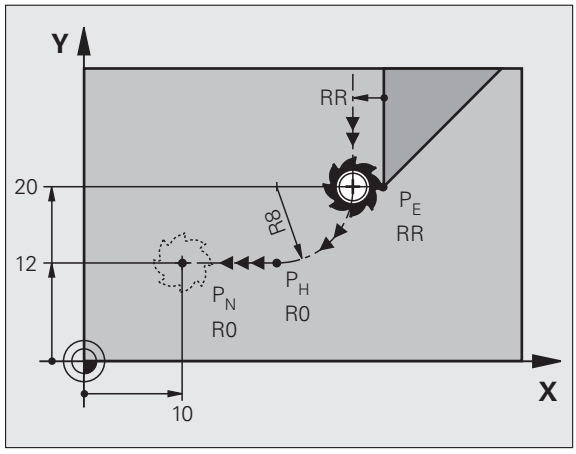


- Stredový uhol CCA kruhovej dráhy
- Polomer R kruhovej dráhy
  - Nástroj má obrobok opustiť na tej strane, ktorá je zadefinovaná korekciou polomeru: Zadajte kladné R
  - Nástroj má obrobok opustiť na**protiľahlej** strane, než ktorá je zadefinovaná korekciou polomeru: R zadajte záporné

Príklady blokov NC

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

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



TNC posúva nástroj po kruhovej priamke z posledného bodu obrysu P_E do koncového bodu P_H. Odtiaľ sa posúva po priamke do koncového bodu P_N. Posledný obrysový prvok a priamka z bodu P_H do P_N majú s kruhovou dráhou tangenciálne prechody. Tým je kruhová dráha pevne definovaná polomerom R.

- Naprogramujte posledný prvok obrysu s koncovým bodom P_E a korekciou polomeru
- Otvorenie dialógu tlačidlom APPR/DEP a softvérovým tlačidlom DEP LCT:



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

Príklady blokov NC

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

6.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice

Prehľad dráhových funkcií

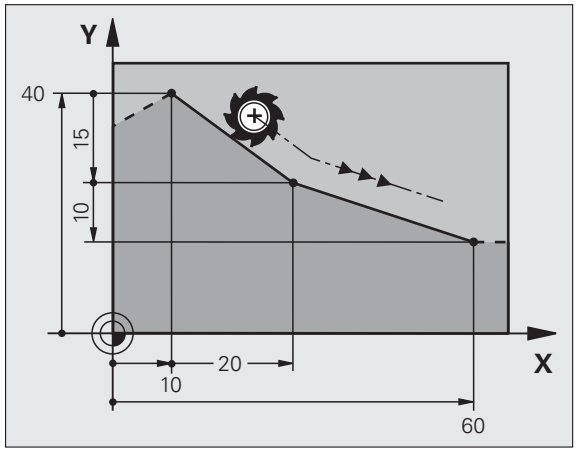
Funkcia	Tlačidlo dráhovej funkcie	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
Priamka **L** angl.: Line		Priamka	Súradnice koncového bodu priamky	Strana 210
Skosenie: **CHF** angl.: **CH**am**F**er		Skosenie medzi dvoma priamkami	Dĺžka skosenia	Strana 211
Stred kruhu **CC**; angl.: Circle Center		Žiadne	Súradnice stredu kruhu, resp. pólu	Strana 213
Kruhový oblúk **C** angl.: **C**ircle		Kruhová dráha okolo stredu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblúka	Súradnice koncového bodu kruhu, smer otáčania	Strana 214
Kruhový oblúk **CR** angl.: **C**ircle by **R**adius		Kruhová dráha s určeným polomerom	Súradnice koncového bodu kruhu, polomer kruhu, smer otáčania	Strana 215
Kruhový oblúk **CT** angl.: **C**ircle **T**angential		Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu	Súradnice koncového bodu kruhu	Strana 217
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 212
Voľné programovanie obrysu **FK**		Priamka alebo kruhová dráha s ľubovoľným napojením na predchádzajúci prvok obrysu	pozrite „Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK”, strana 230	Strana 234

Priamka L

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



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



Príklady blokov NC

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

Prevzatie skutočnej polohy

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

- Nabehnite nástrojom v prevádzkovom režime Ručný režim do polohy, ktorá sa má prevziať
- 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 **L**, určíte prostredníctvom funkcie MOD (pozrite „Výber osi na generovanie bloku L”, strana 633).

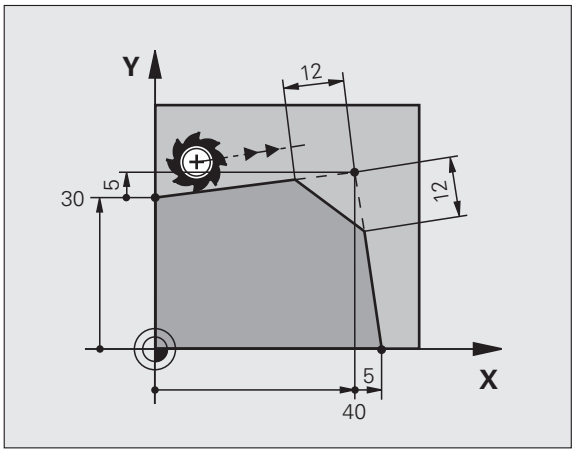
Vloženie skosenia medzi dve priamky

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

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



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



Príklady blokov NC

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```

Obrys sa nesmie začínať blokom **CHF**.

Skosenie je možné vykonať len v rovine obrábania.

Do rohového bodu zrazeného pri skosení sa nenabieha.

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

Zaoblenia rohov RND

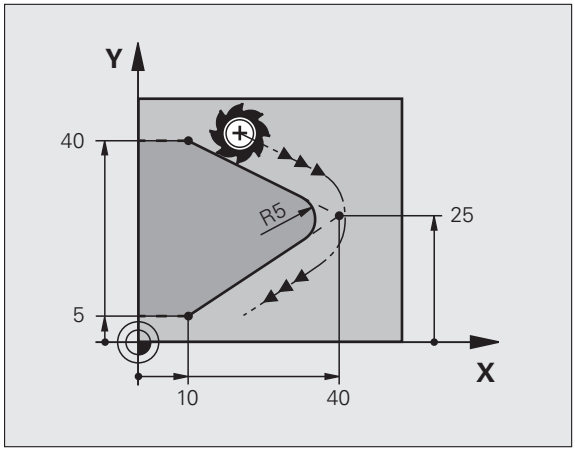
Funkcia **RND** zaobľuje rohy obrysu.

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

Kruh zaoblenia sa musí dať vykonať vyvolaným nástrojom.



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



Príklady blokov NC

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5
```

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

Do rohového bodu sa nenabieha.

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

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

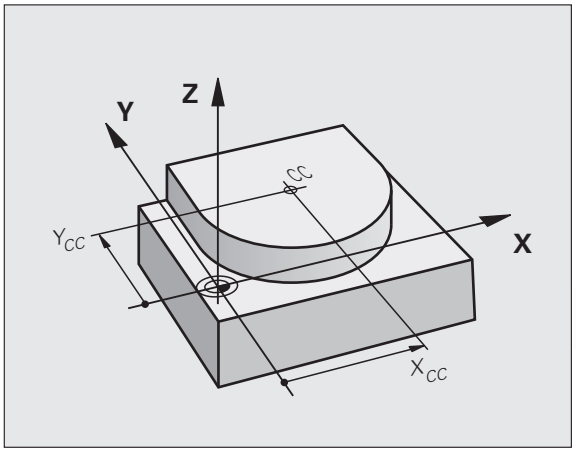
Stred kruhu CCI

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

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



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



Príklady blokov NC

```
5 CC X+25 Y+25
```

alebo

```
10 L X+25 Y+25
11 CC
```

Riadky programu 10 a 11 sa nevzťahujú na obrázok.

Platnosť

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

Inkrementálne zadanie stredu kruhu

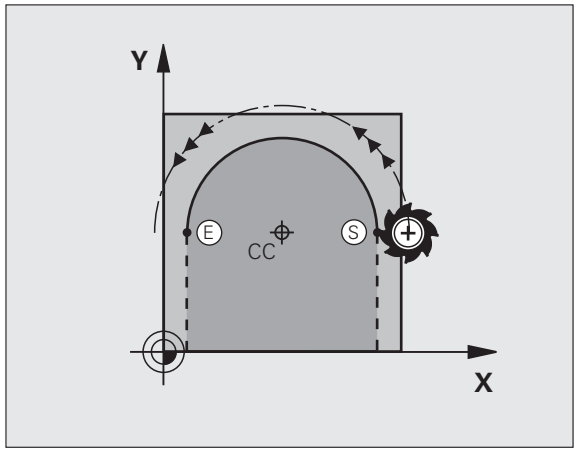
Inkrementálne zadané súradnice pre stred kruhu sa vždy vzťahujú na naposledy naprogramovanú polohu nástroja.

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

Stred kruhu je zároveň pólom pre polárne súradnice.

Kruhová dráha C okolo stredu kruhu CC

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



- Nábeh nástroja na začiatočný bod kruhovej dráhy



- **Vložte súradnice** stredu kruhu

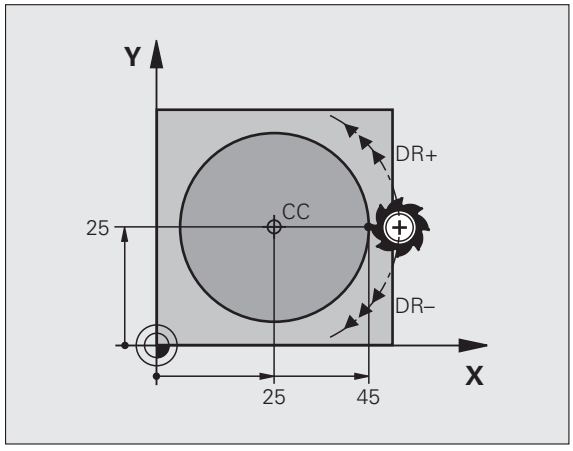


- **Vložte súradnice** koncového bodu kruhového oblúka, v prípade potreby:
- **Smer otáčania DR**
- **Posuv F**
- **Prídavná funkcia M**

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

Príklady blokov NC

```
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+
```



Plný kruh

Pre koncový bod naprogramujte rovnaké súradnice ako pre bod začiatočný.

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

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

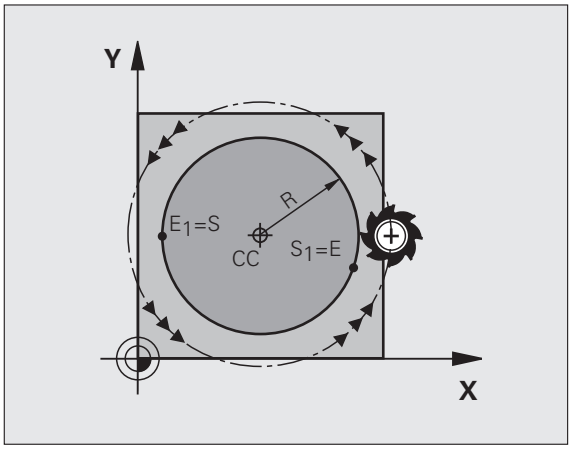
Najmenší kruh, ktorý dokáže TNC opísať: 0,0016 µm.

Kruhová dráha CR s definovaným polomerom

Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe s polomerom R.



- **Súradnice** koncového bodu kruhového oblúka
- **Polomer R**
  Pozor: Znamienko určuje veľkosť kruhového oblúka!
- **Smer otáčania DR**
  Pozor: Znamienko definuje konkávne a konvexné zakrivenie!
- **Prídavná funkcia M**
- **Posuv F**



Plný kruh

Pre úplný kruh naprogramujte dva bloky kruhu za sebou:

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

Stredový uhol CCA a polomer kruhového oblúka R

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

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

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

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

Konvexne: Smer otáčania **DR**– (s korekciou polomeru **RL**)

Konkávne: Smer otáčania **DR**+ (s korekciou polomeru **RL**)

Príklady blokov NC

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (OBLÚK 1)
```

alebo

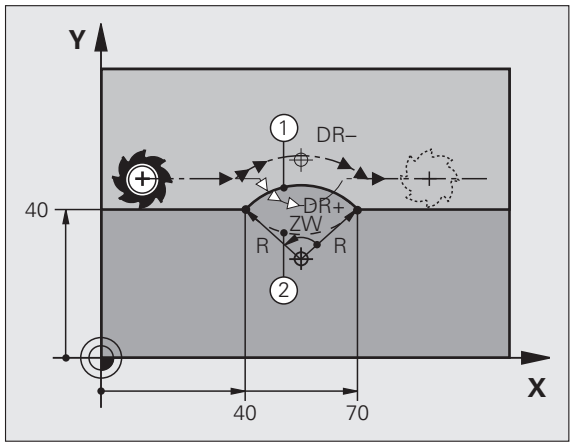
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (OBLÚK 2)
```

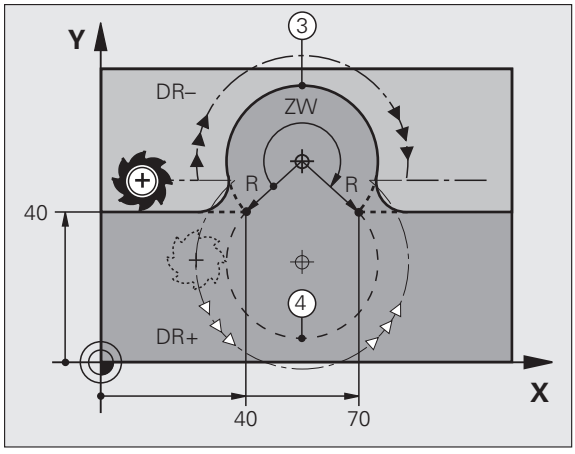
alebo

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (OBLÚK 3)
```

alebo

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (OBLÚK 4)
```





Vzdialenosť začiatočného a koncového bodu priemeru kruhu nesmie byť väčšia ako samotný priemer.

Maximálny polomer s možnosťou priameho vloženia je 99,9999 m, pomocou programovania Q parametra 210 m.

Podporujú sa osi A, B a C.

Kruhová dráha CT s tangenciálnym napojením

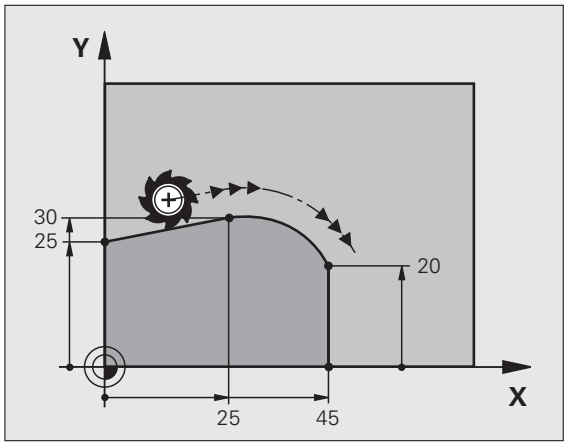
Nástroj sa posúva po kruhovom oblúku, ktorý sa tangenciálne napája na predtým naprogramovaný obrysový prvok.

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

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



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

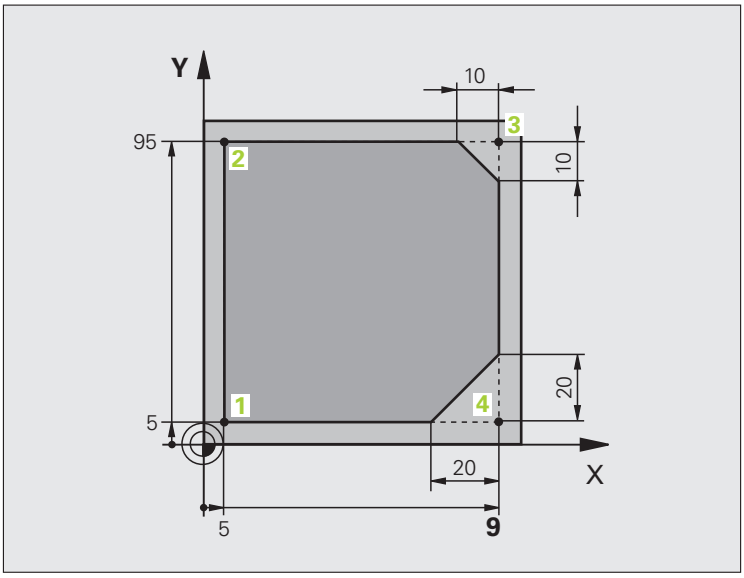


Príklady blokov NC

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0
```

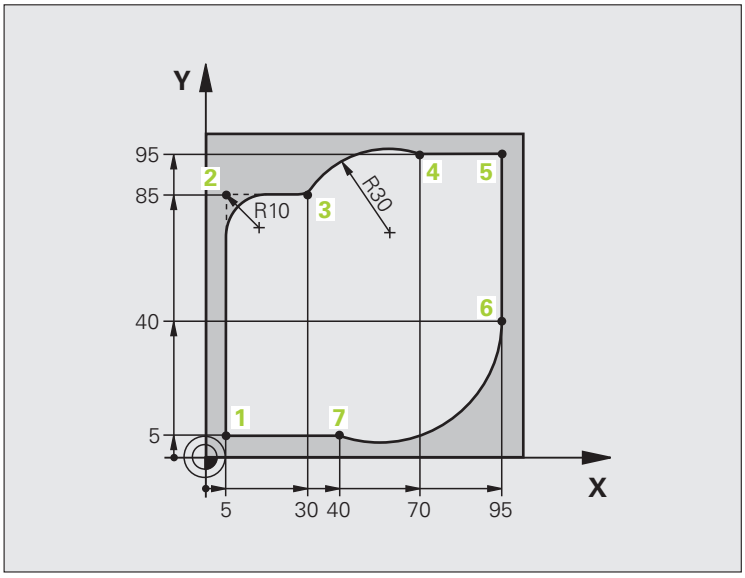
Blok **CT** a predtým naprogramovaný prvok obrysu, by mal obsahovať obidve súradnice roviny, v ktorej má byť vykonaný kruhový oblúk!

Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky



0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polotovaru pre grafickú simuláciu obrábania
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja s osou vretena a otáčkami vretena
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja po osi vretena rýchloposuvom FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Nábeh do hĺbky obrábania posuvom F = 1 000 mm/min.
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Nábeh po priamke na obrys do bodu 1
	s tangenciálnym napojením
8 L Y+95	Nábeh do bodu 2
9 L X+95	Bod 3: Prvá priamka pre roh 3
10 CHF 10	Naprogramovanie skosenej hrany s dĺžkou 10 mm
11 L Y+5	Bod 4: Druhá priamka pre roh 3, prvá priamka pre roh 4
12 CHF 20	Naprogramovanie skosenej hrany s dĺžkou 20 mm
13 L X+5	Nábeh do posledného bodu obrysu 1, druhá priamka pre roh 4
14 DEP LT LEN10 F1000	Odchod od obrysu po priamke s tangenciálnym napojením
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
16 END PGM LINEAR MM	

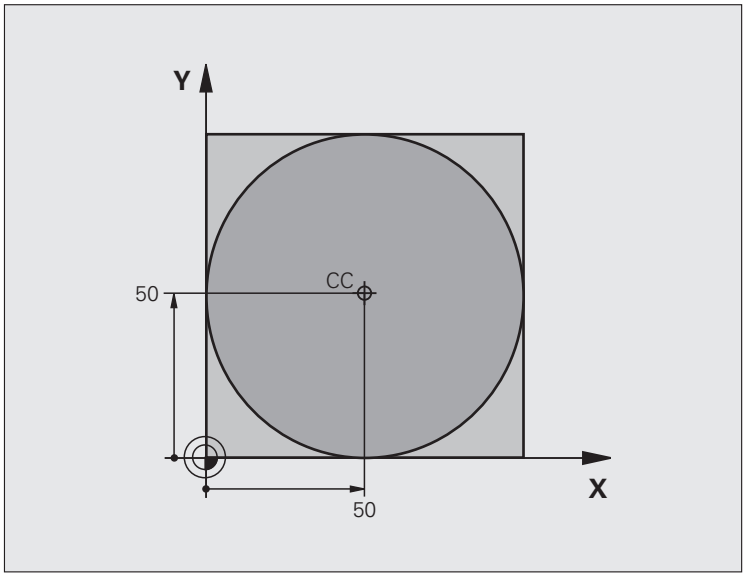
Príklad: kruhový pohyb kartézsky



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polotovaru pre grafickú simuláciu obrábania
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja s osou vretena a otáčkami vretena
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja po osi vretena rýchloposuvom FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Nábeh do hĺbky obrábania posuvom F = 1 000 mm/min.
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Nábeh po kruhovej dráhe na obrys do bodu 1
	s tangenciálnym napojením
8 L X+5 Y+85	Bod 2: Prvá priamka pre roh 2
9 RND R10 F150	Vloženie polomeru s hodnotou R = 10 mm, posuv: 150 mm/min.
10 L X+30 Y+85	Nábeh do bodu 3: Začiatočný bod kruhu s CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Nábeh do bodu 4: Koncový bod kruhu s CR, polomer 30 mm
12 L X+95	Nábeh do bodu 5
13 L X+95 Y+40	Nábeh do bodu 6
14 CT X+40 Y+5	Nábeh do bodu 7: Koncový bod kruhu, kruhový oblúk s tangenciál-
	nym napojením na bod 6, TNC samo vypočíta polomer

15 L X+5	Nábeh do posledného bodu obrysu 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Odchod od obrysu po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
18 END PGM CIRCULAR MM	

Príklad: Úplný kruh kartézsky



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Vyvolanie nástroja
4 CC X+50 Y+50	Definovanie stredu kruhu
5 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbku obrábania
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Nábeh do začiatočného bodu kruhu po kruhovej dráhe s tangenciálnym
	napojením
9 C X+0 DR-	Nábeh do koncového bodu kruhu (= začiatočného bodu kruhu)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Odchod od obrysu po kruhovej dráhe s tangenciálnym
	napojením
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
12 END PGM C-CC MM	

6.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice

Prehľad

Polárnymi súradnicami zadefinujete polohu prostredníctvom uhla **PA** a vzdialenosti **PR** od predtým definovaného pólu Pol **CC**.

Polárne súradnice využijete najmä pri:

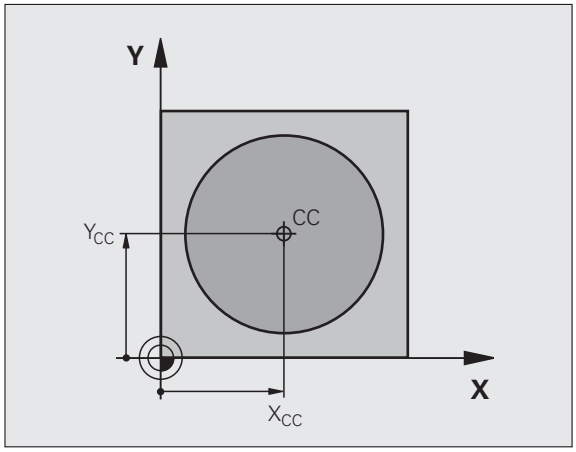
- polohách na kruhovom oblúku,
- výkresoch obrobku so zadaniami uhlov, napr. pri otvoroch na kružnici.

Prehľad dráhových funkcií s polárnymi súradnicami

Funkcia	Tlačidlo dráhovej funkcie	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
Priamka **LP**	L + P	Priamka	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu priamky	Strana 223
Kruhový oblúk **CP**	C + P	Kruhová dráha okolo stredu kruhu/pólu do koncového bodu kruhového oblúka	Polárny uhol koncového bodu kruhu, smer otáčania	Strana 224
Kruhový oblúk **CTP**	CT + P	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci prvok obrysu	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu	Strana 225
Závitnica (Helix)	C + P	Preloženie kruhovej dráhy priamkou	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu, súradnice koncového bodu na osi nástroja	Strana 226

Počiatok polárnych súradníc: Pól CC

Pól CC môžete zadefinovať na ľubovoľnom mieste v programe obrábania predtým, než zadáte polohy pomocou polárnych súradníc. Pri definovaní pólu postupujte rovnako ako pri programovaní stredu kruhu.



CC

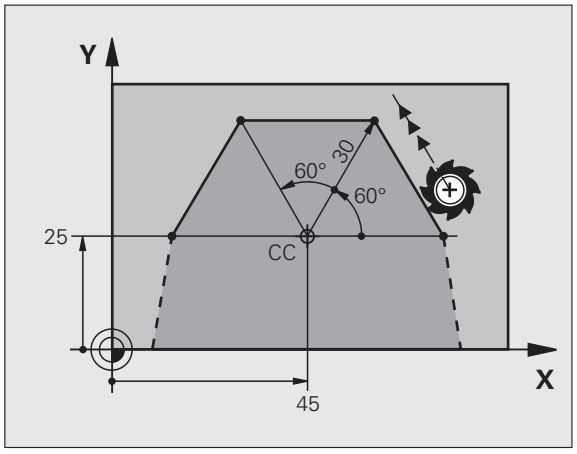
- **Súradnice**: Zadajte pravouhlé súradnice pólu alebo ak chcete prevziať naposledy naprogramovanú polohu: Zadajte Žiadne súradnice. Pól definujte ešte predtým, ako naprogramujete polárne súradnice. Pól programujte len v pravouhlých súradniciach. Pól je účinný, až pokiaľ nezadáte nejaký nový pól.

Príklady blokov NC

```
12 CC X+45 Y+25
```

Priamka LP

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



L P

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

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

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

Príklady blokov NC

```
12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180
```

Kruhová dráha CP okolo pólu CC

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



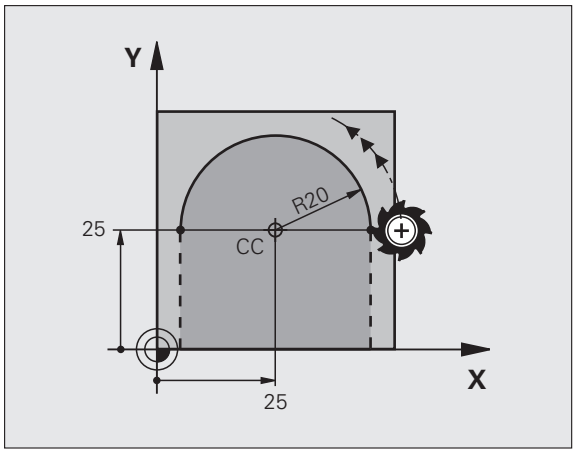
- **Uhol polárnych súradníc PA**: Uhlová poloha koncového bodu kruhovej dráhy medzi –99999,9999° a +99999,9999°
- **Smer otáčania DR**

Príklady blokov NC

```
18 CC X+25 Y+25
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
20 CP PA+180 DR+
```



Pri inkrementálnych súradniciach zadajte pre DR a PA rovnaké znamienko.

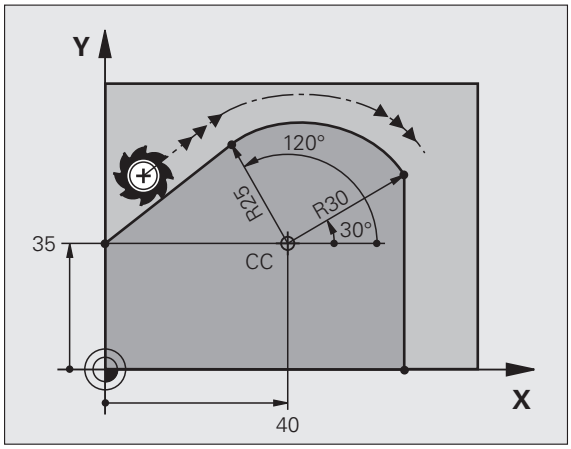


Kruhová dráha CTP s tangenciálnym napojením

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

CT P

- **Polomer polárnych súradníc PR**: Vzdialenosť koncového bodu kruhovej dráhy od pólu **CC**
- **Uhol polárnych súradníc PA**: Uhlová poloha koncového bodu kruhovej dráhy

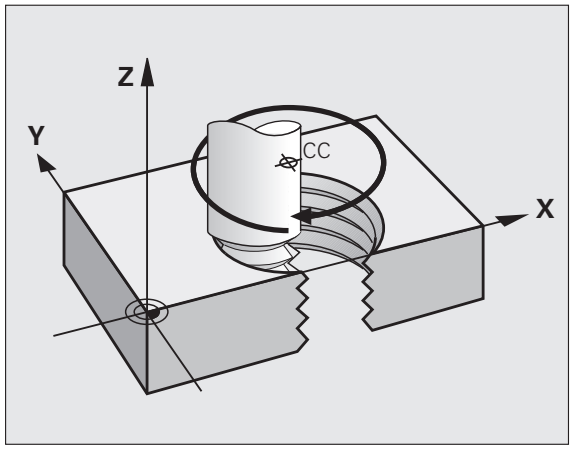


Príklady blokov NC

```
12 CC X+40 Y+35
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0
```

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 **IPA**	Počet chodov x 360° + uhol pre začiatok závitu + uhol pre prebehnutie chodu
Začiatočná súradnica Z	Stúpanie P x (chody závitu + prebehnutie chodu na začiatku závitu)

Tvar závitnice

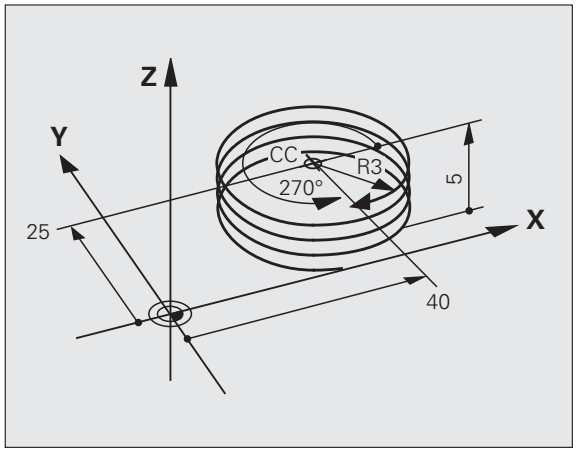
Tabuľka zobrazuje vzťah medzi smerom obrábania, smerom otáčania a korekciou polomeru pre určité tvary dráh.

Vnútorný závit	Smer-obrábania	Smer otáča-nia	Korekcia-polomeru
pravotočivý	Z+	**DR+**	**RL**
ľavotočivý	Z+	**DR–**	**RR**
pravotočivý	Z–	**DR–**	**RR**
ľavotočivý	Z–	**DR+**	**RL**

Vonkajší závit			
pravotočivý	Z+	**DR+**	**RR**
ľavotočivý	Z+	**DR–**	**RL**
pravotočivý	Z–	**DR–**	**RL**
ľavotočivý	Z–	**DR+**	**RR**

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

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

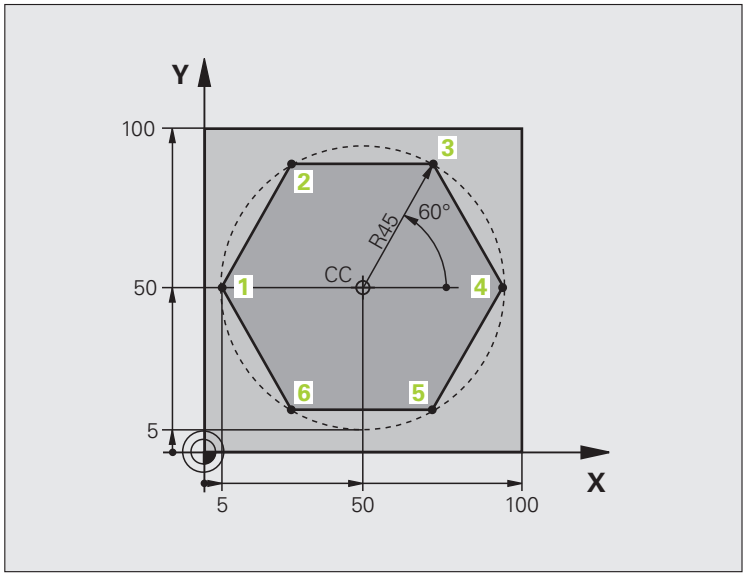


- **Uhol polárnych súradníc**: Celkový uhol, po ktorom sa nástroj posúva po závitnici, zadajte inkrementálny. **Po zadaní uhla vyberte os nástroja niektorým z tlačidiel pre voľbu osí.**
- **Súradnice** pre výšku závitnice zadajte inkrementálnu
- **Smer otáčania DR**
  Závitnica v smere hodinových ručičiek: DR-
  Závitnica proti smeru hodinových ručičiek: DR+
- **Korekciu polomeru** zadajte podľa tabuľky

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

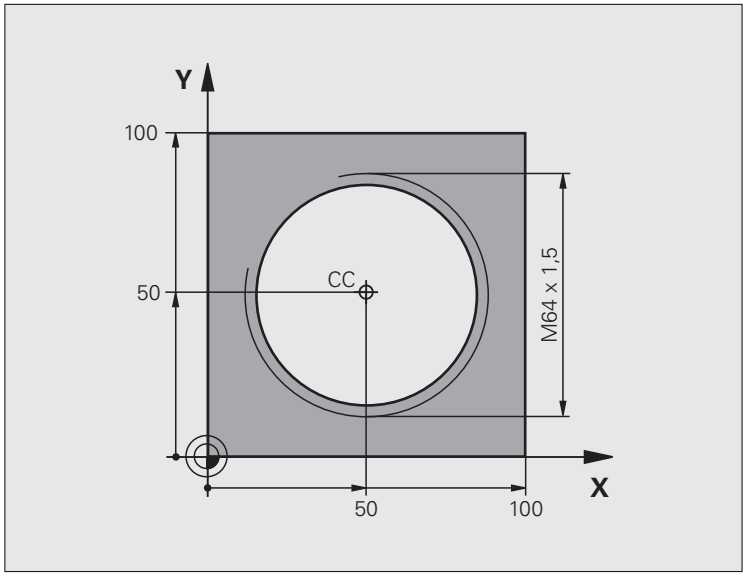
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

Príklad: Priamkový pohyb polárny



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
4 CC X+50 Y+50	Definícia vzťažného bodu polárnych súradníc
5 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbku obrábania
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Nábeh po kruhu na obrys do bodu 1
	s tangenciálnym napojením
9 LP PA+120	Nábeh do bodu 2
10 LP PA+60	Nábeh do bodu 3
11 LP PA+0	Nábeh do bodu 4
12 LP PA-60	Nábeh do bodu 5
13 LP PA-120	Nábeh do bodu 6
14 LP PA+180	Nábeh do bodu 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
17 END PGM LINEARPO MM	

Príklad: Helix



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 CC	Prevziať poslednú naprogramovanú polohu ako pól
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbku obrábania
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Nábeh na obrys po kruhu s tangenciálnym napojením
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Pojazd po závitnici
10 DEP CT CCA180 R+2	Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
12 END PGM HELIX MM	

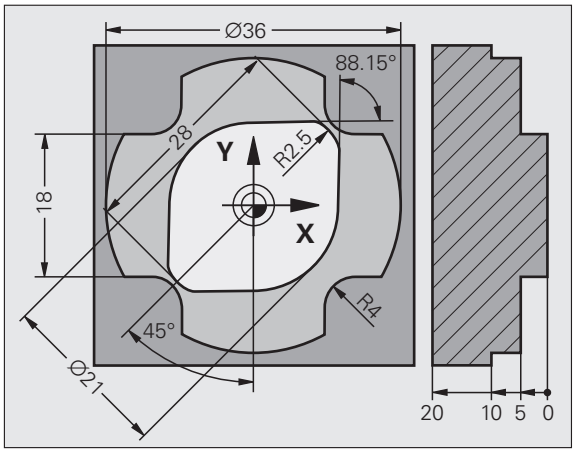
6.6 Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK

Základy

Výkresy obrobkov, ktorých kótovanie nevyhovuje požiadavkám programovania NC, často obsahujú zadania súradníc, ktoré nemôžete zadávať prostredníctvom šedých dialógových tlačidiel. Tak sa môžu, napr.

- známe súradnice nachádzať na obrysovom prvku alebo v jeho blízkosti,
- zadania súradníc vzťahovať na iný obrysový prvok, alebo
- byť známe smerové údaje a údaje o priebehu obrysu.

Takéto zadania programujete priamo pomocou Voľného programovania obrysu FK. TNC potom vypočíta obrys zo známych súradnicových zadaní a podporuje programovací dialóg interaktívnou grafikou FK. Obrázok vpravo hore znázorňuje kótovanie, ktoré prostredníctvom programovania FK zadáte najjednoduchšie.



Pri programovaní FK dbajte na nasledujúce predpoklady

Prvky obrysu môžete vo voľnom programovaní obrysu naprogramovať len v rovine obrábania. Rovinu obrábania zadefinujete v prvom bloku **BLK FORM** programu obrábania.

Pre každý prvok obrysu zadajte všetky potrebné údaje. V každom bloku naprogramujte tiež údaje, ktoré sa nemenia: nenaprogramované údaje sa považujú za neznáme!

Parametre Q sú prípustné vo všetkých prvkoch FK, okrem prvkov s relatívnymi vzťahmi (napr. **RX** alebo **RAN**) a takisto okrem prvkov, ktoré sa vzťahujú na iné bloky NC.

Ak v programe kombinujete konvenčné a voľné programovanie obrysu, tak musí byť každý úsek FK jednoznačne určený.

TNC vyžaduje pevný bod, z ktorého sa všetky prepočty vykonajú. Naprogramujte hneď pred úsekom FK pomocou šedých dialógových tlačidiel polohu, ktorá obsahuje obidve súradnice roviny obrábania. V tomto bloku neprogramujte žiadne parametre Q.

Ak je prvý blok v úseku FK blok **FCT** alebo blok **FLT**, musíte pred tento blok naprogramovať pomocou sivých dialógových tlačidiel minimálne dva bloky NC, aby tak bol presne definovaný smer nábehu.

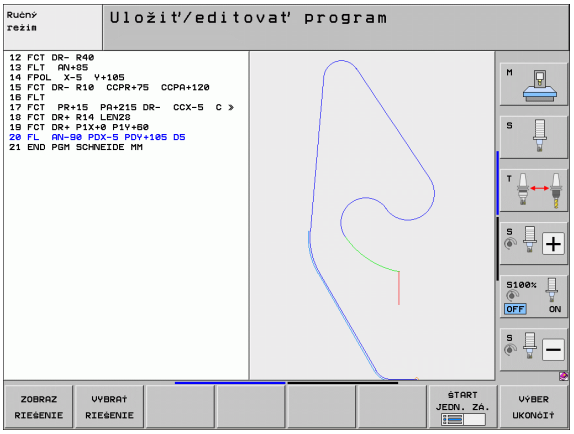
Úsek FK nesmie nasledovať priamo za značkou **LBL**.

Vytváranie programov FK pre TNC 4xx:

Aby systém TNC 4xx dokázal načítať programy FK, ktoré boli vytvorené na systéme iTNC 530, musí byť poradie jednotlivých prvkov FK v rámci jedného bloku zadefinované v súlade s poradím prvkov na lište so softvérovými tlačidlami.

Grafika programovania FK

Aby ste pri programovaní FK mohli využívať grafiku, zvoľte rozdelenie obrazovky PROGRAM + GRAFIKA (pozrite „Uložiť/Editovať program” na strane 71)



Pri neúplných súradnicových zadaniach nie je často možné jednoznačne definovať obrys obrobku. V takomto prípade zobrazí TNC v grafike FK rôzne alternatívy riešenia a vy z nich vyberiete tú správnu. Grafika FK znázorňuje obrys obrobku rôznymi farbami:

modrá Prvok obrysu je jednoznačne určený

zelená Zadané údaje pripúšťajú viacero riešení; vy vyberiete to správne

červená Zadané údaje ešte nestačia na zadefinovanie prvku obrysu; musíte zadať viac údajov

Ak údaje smerujú k viacerým riešeniam a prvok obrysu je zobrazený zelenou farbou, tak správny obrys vyberiete nasledovne:

ZOBRAZ RIEŠENIE

▶ Stláčajte softvérové tlačidlo ZOBRAZIŤ RIEŠENIE toľkokrát, až pokiaľ nie je prvok obrysu znázornený správne. Ak možné riešenia nie sú v štandardnom zobrazení jasne rozpoznateľné, použite funkciu priblíženie (Zoom) (2. lišta so softvérovými tlačidlami).

VYBRAŤ RIEŠENIE

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

Ak zelenou farbou znázornený obrys ešte nechcete zadefinovať, stlačte softvérové tlačidlo UKONČIŤ VÝBER, čím môžete ďalej pokračovať v dialógu FK.

Prvky obrysu znázornené zelenou farbou by ste mali čo najrýchlejšie zadefinovať pomocou tlačidla ZVOLIŤ RIEŠENIE, aby ste tak znížili mieru mnohoznačnosti nasledujúcich prvkov obrysu.

Výrobca vášho stroja môže pre grafiku FK určiť iné farby.

Bloky NC z programu, ktorý sa vyvoláva pomocou PGM CALL, znázorní TNC inou farbou.

Zobrazenie čísel blokov v grafickom okne

Čísla blokov zobrazíte v grafickom okne:

ZOBRAZIŤ SKRYŤ č. ZÁZN.

▶ Nastavte softvérové tlačidlo ZOBRAZIŤ SKRYTÉ ČÍS. BLOKOV na ZOBRAZIŤ (lišta softvérových tlačidiel 3)

Konverzia programov FK na programy v dialógovom režime

Na konverziu programov FK na programy v dialógovom režime má TNC k dispozícii dve možnosti:

- Program previesť tak, aby štruktúra programu (opakovania častí programov a vyvolania podprogramov) ostala zachovaná. Nedá sa použiť, ak ste v sekvencii FK použili funkcie s parametrom Q.
- Program previesť tak, aby sa linearizovali opakovania častí programov, vyvolania podprogramov a prepočty parametrov Q. Pri linearizácii zapisuje TNC do vytváraného programu namiesto opakovaní častí programov a vyvolaní podprogramov bloky, ktoré sa majú interne vykonať, resp. vypočítava hodnoty, ktoré ste priradili prostredníctvom prepočtu parametrov Q v rámci jednej sekvencie FK.

PGM MGT

▶ Zvoľte program, ktorý chcete konvertovať

SPEC FCT

▶ Zvoľte špeciálne funkcie

PROGRAMOVACIE POMôCKY

▶ Vyberte pomôcky na programovanie

ZMENIť PROGRAM

▶ Zvoľte lištu softvérových tlačidiel na konvertovanie programov

KONVERZIA FK->H ŠTRUKTÚRY

▶ Konverzia blokov FK zvoleného programu. TNC preloží všetky bloky FK na priamkové bloky (**L**) a kruhové bloky (**CC**, **C**), štruktúra programu ostane zachovaná, alebo

KONVERZIA FK->H LINEÁRNEJ

▶ Konverzia blokov FK zvoleného programu. TNC preloží všetky bloky FK na priamkové bloky (**L**) a kruhové bloky (**CC**, **C**), TNC program linearizuje

Názov nového súboru vytvoreného systémom TNC sa skladá z pôvodného názvu súboru, ku ktorému je pridaná prípona **_nc**. Príklad:

- Názov súboru programu FK: **HEBEL.H**
- Názov súboru konvertovaného programu v dialógovom režime, ktorý vytvorí TNC: **HEBEL_nc.h**

Rozlíšenie vytvoreného programu v dialógovom režime je 0,1 µm.

Konvertovaný program obsahuje za prevedenými blokmi NC komentár **SNR** a určité číslo. Číslo udáva číslo bloku programu FK, z ktorého sa vypočítal príslušný blok dialógového režimu.

Otvorenie dialógu FK

Keď stlačíte šedé tlačidlo dráhovej funkcie FK, zobrazí TNC softvérové tlačidlá, pomocou ktorých otvoríte dialóg FK: Pozri nasledujúcu tabuľku. Tieto tlačidlá zrušíte opätovným stlačením tlačidla FK.

Ak dialóg FK otvoríte pomocou jedného z týchto softvérových tlačidiel, tak TNC zobrazí ďalšie lišty softvérových tlačidiel, prostredníctvom ktorých môžete zadávať známe súradnice, definície smeru a údaje o priebehu obrysu.

Prvok FK	Softvérové tlačidlo
Priamka s tangenciálnym napojením	
Priamka bez tangenciálneho napojenia	
Kruhový oblúk s tangenciálnym napojením	
Kruhový oblúk bez tangenciálneho napojenia	
Pól pre programovanie FK	

Pól pre programovanie FK

FK

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

FPOL

- Otvorenie dialógu na definovanie pólu: Stlačte softvérové tlačidlo FPOL. TNC zobrazí softvérové tlačidlá osí aktívnej roviny obrábania
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte súradnice pólu

Pól na programovanie FK zostane aktívny, kým pomocou FPOL nenadefinujete nový.

Voľné programovanie priamky

Priamka bez tangenciálneho napojenia

FK

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

FL

- Otvorenie dialógu pre voľne programovanú priamku: Stlačte softvérové tlačidlo FL. TNC zobrazí ďalšie softvérové tlačidlá
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku všetky známe údaje. Grafika FK znázorní naprogramovaný obrys červenou farbou v prípade, že sú údaje dostačujúce. Viaceré alternatívy riešenia zobrazí TNC zelenou farbou (pozrite „Grafika programovania FK”, strana 232)

Priamka s tangenciálnym napojením

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

FK

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

FLT

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

Voľné programovanie kruhových dráh

Kruhová dráha bez tangenciálneho napojenia

FK

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

FC

- Otvorenie dialógu na voľne programované kruhové oblúky: Stlačte softvérové tlačidlo FC; TNC zobrazí softvérové tlačidlá na priame zadávanie údajov pre kruhové dráhy alebo zadávanie údajov pre stred kruhu
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku všetky známe údaje: Grafika FK znázorní naprogramovaný obrys červenou farbou v prípade, ak sú údaje dostačujúce. Viaceré alternatívy riešenia zobrazí TNC zelenou farbou (pozrite „Grafika programovania FK”, strana 232)

Kruhová dráha s tangenciálnym napojením

Keď sa kruhová dráha tangenciálne napája na iný prvok obrysu, otvorte dialóg softvérovým tlačidlom FCT:

FK

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

FCT

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

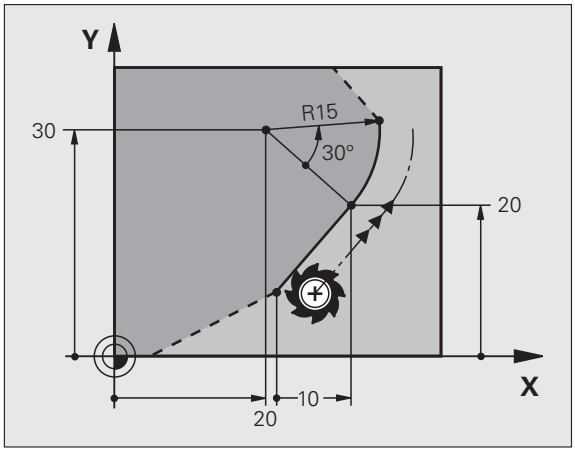
Možnosti zadania

Súradnice koncového bodu

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

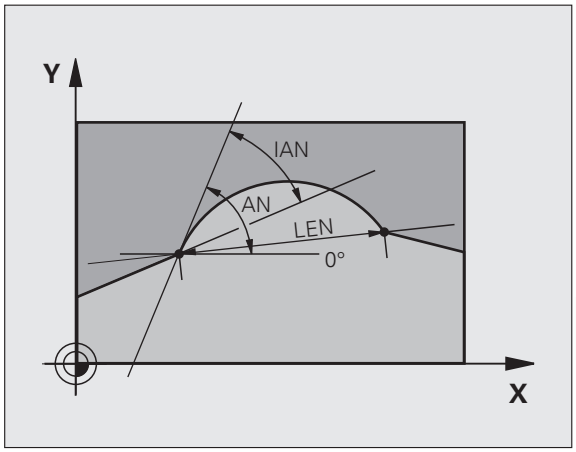
Príklady blokov NC

```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```



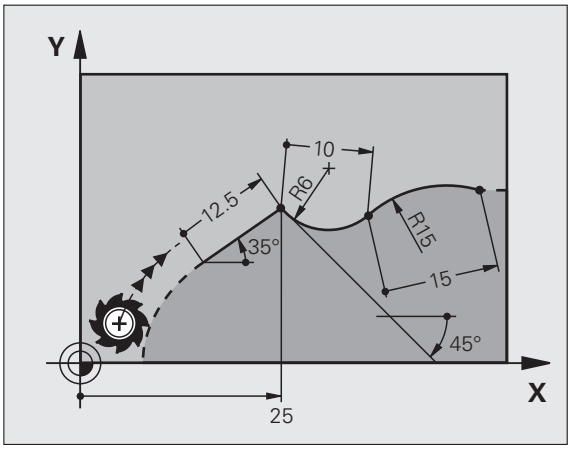
Smer a dĺžka obrysov prvku

Známe údaje	Softvérové tlačidlá
Dĺžka priamok	
Uhol stúpania priamok	
Dĺžka tetivy LEN úseku kruhového oblúka	
Uhol stúpania AN vstupnej tangenty	
Uhol stredového bodu úseku kruhového oblúka	



Príklady blokov NC

```
27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
29 FCT DR- R15 LEN 15
```

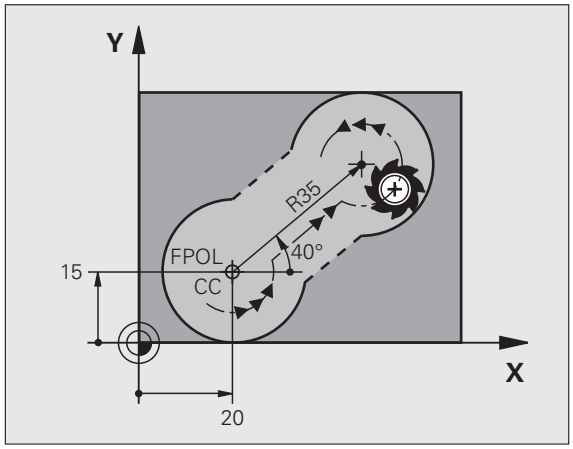


Stred kruhu CC, polomer a smer otáčania v bloku FC/FCT

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

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

Konvenčne naprogramovaný alebo vypočítaný stred kruhu nie je v novom úseku FK viac účinný ako pól alebo stred kruhu: Ak sa konvenčne naprogramované polárne súradnice vzťahujú na pól, ktorý ste predtým zadefinovali v bloku CC, musíte tento pól po úseku FK zadefinovať znovu pomocou bloku CC.



Známe údaje	Softvérové tlačidlá
Stred v pravouhlých súradniciach	 
Stred v polárnych súradniciach	 
Smer otáčania kruhovej dráhy	
Polomer kruhovej dráhy	

Príklady blokov NC

```
10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

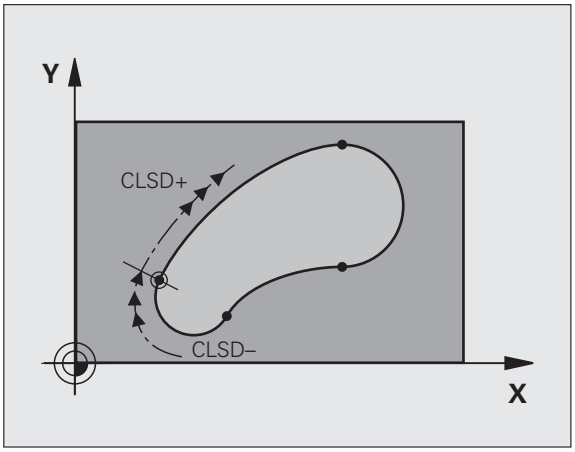
Uzatvorené obrysy

Prostredníctvom softvérového tlačidla CLSD označujete začiatok a koniec uzatvoreného obrysu. Tým sa zníži počet možných riešení pre posledný prvok obrysu.

CLSD pridajte okrem toho k niektorému ďalšiemu obrysovému zadaniu v prvom a poslednom bloku úseku FK.



Začiatok obrysu: CLSD+
Koniec obrysu: CLSD–



Príklady blokov NC

```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```

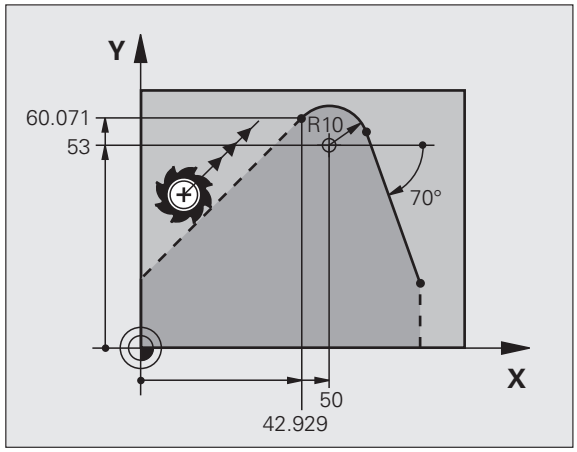
Pomocné body

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

Pomocné body na obryse

Pomocné body ležia priamo na priamkach, resp. na predĺženiach priamok alebo priamo na kruhovej dráhe.

Známe údaje	Softvérové tlačidlá		
Súradnice X pomocného bodu P1 alebo P2 priamky			
Súradnice Y pomocného bodu P1 alebo P2 priamky			
Súradnice X pomocného bodu P1, P2 alebo P3 kruhovej dráhy			
Súradnice Y pomocného bodu P1, P2 alebo P3 kruhovej dráhy			



Pomocné body vedľa obrysu

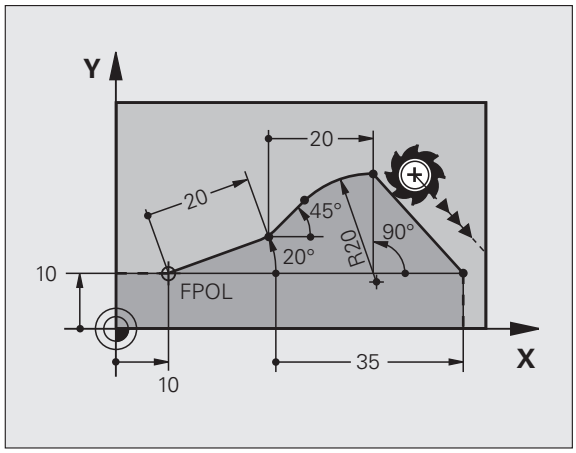
Známe údaje	Softvérové tlačidlá	
Súradnice X a Y pomocného bodu vedľa priamky		
Vzdialenosť pomocného bodu od priamky		
Súradnice X a Y pomocného bodu vedľakruhovej dráhy		
Vzdialenosť pomocného bodu od kruhovej dráhy		

Príklady blokov NC

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```

Relatívne vzťahy

Relatívne vzťahy sú údaje, ktoré sa vzťahujú na iný prvok obrysu. Softvérové tlačidlá a programové slová pre **R**elatívne vzťahy sa začínajú písmenom **„R“**. Obrázok napravo znázorňuje rozmerové údaje, ktoré by mali byť naprogramované ako relatívne vzťahy.



Súradnice s relatívnym vzťahom zadávajte vždy inkrementálne. Dodatočne zadajte číslo bloku obrysového prvku, na ktorý sa majú údaje vzťahovať.

Prvok obrysu, ktorého číslo bloku zadáte, sa nesmie nachádzať viac ako 64 polohovacích blokov pred blokom, v ktorom vzťah programujete.

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

Relatívny vzťah na blok N: Súradnice koncového bodu

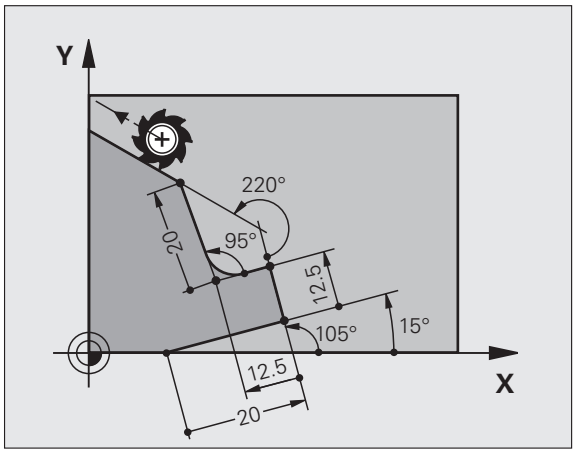
Známe údaje	Softvérové tlačidlá	
Pravouhlé súradnice vzťahujúce sa na blok N	RX N...	RY N...
Polárne súradnice vzťahujúce sa na blok N	RPR N...	RPA N...

Príklady blokov NC

```
12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13
```

Relatívny vzťah na blok N: Smer a vzdialenosť obrysového prvku

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

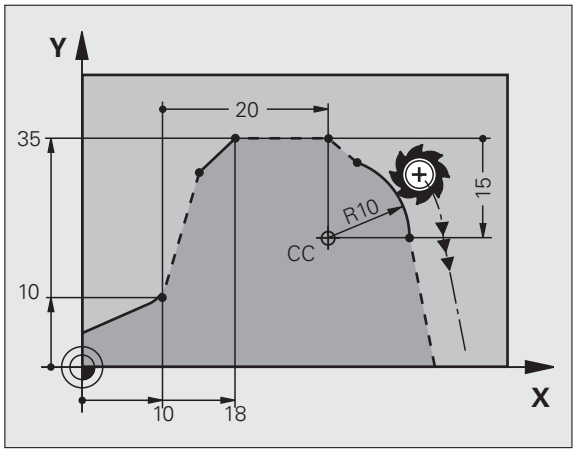


Príklady blokov NC

```
17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18
```

Relatívny vzťah na blok N: Stred kruhu CC

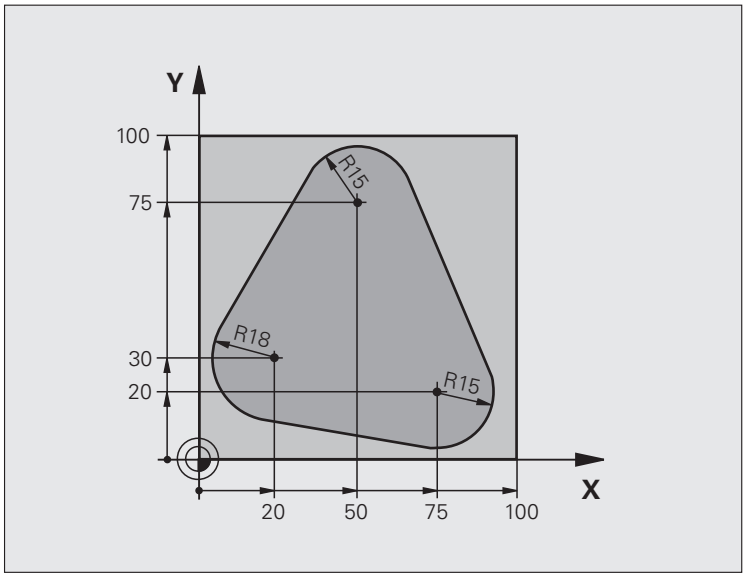
Známe údaje	Softvérové tlačidlo	
Pravouhlé súradnice stredu kruhu vzťahujúce sa na blok N	RCCX N...	RCCY N...
Polárne súradnice stredu kruhu vzťahujúce sa na blok N	RCCPR N...	RCCPA N...



Príklady blokov NC

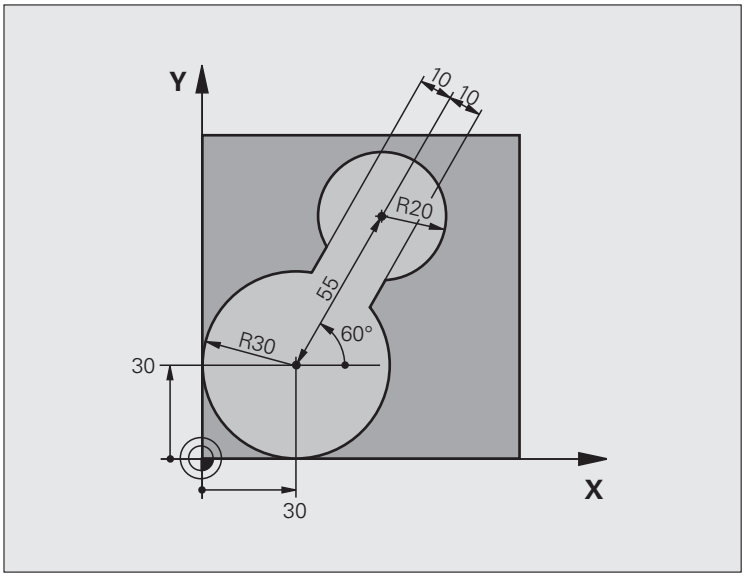
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Príklad: Programovanie FK 1



0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbku obrábania
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Nábeh na obrys po kruhu s tangenciálnym napojením
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Úsek FK:
9 FLT	Ku každému prvku obrysu naprogramujte známe údaje
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
18 END PGM FK1 MM	

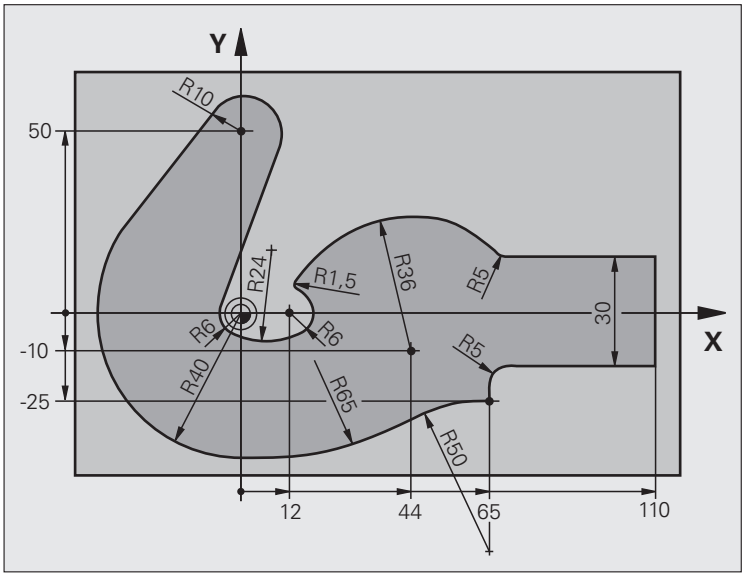
Príklad: Programovanie FK 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Predpolohovanie po osi nástroja
7 L Z-5 R0 F100	Nábeh na hĺbku obrábania

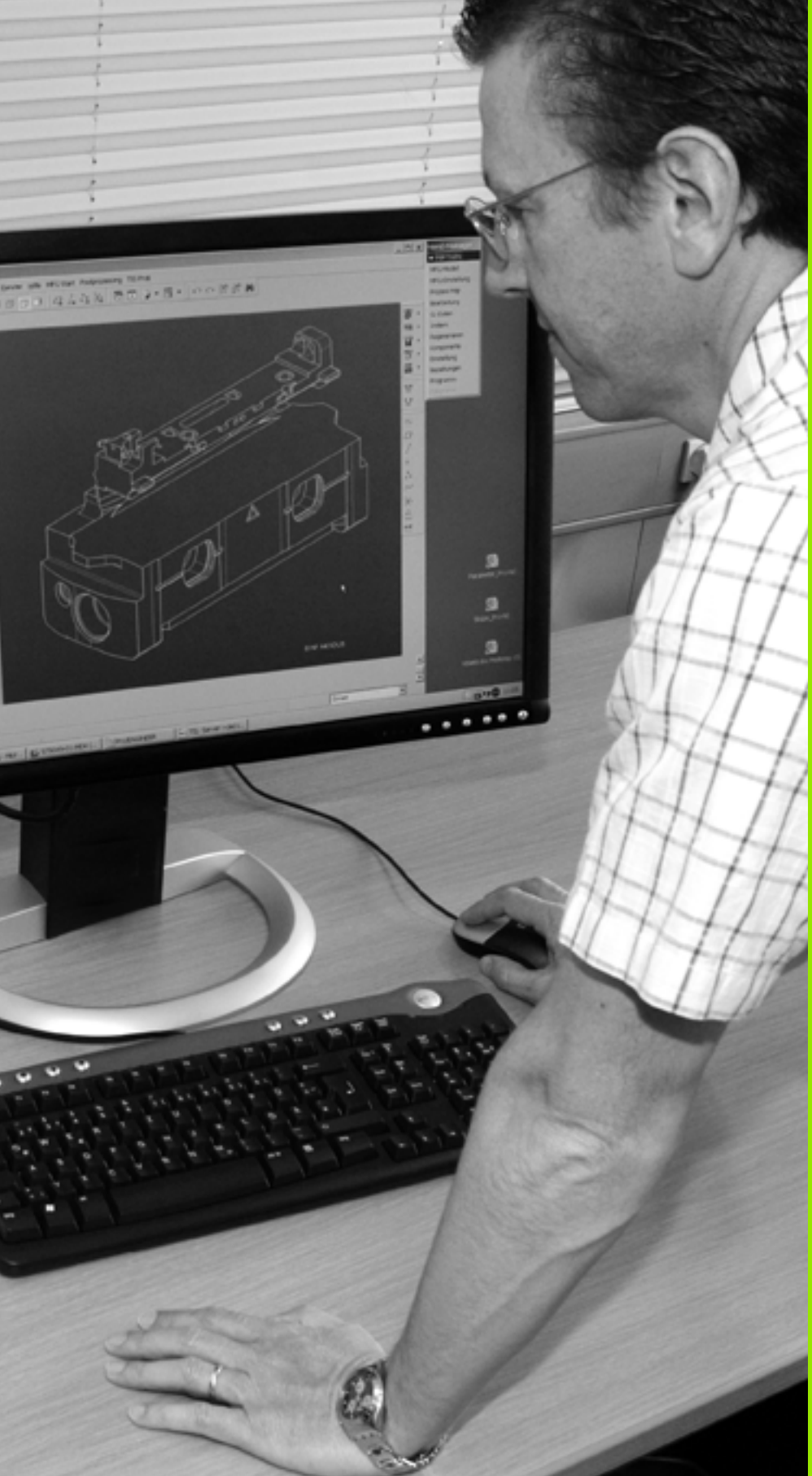
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Nábeh na obrys po kruhu s tangenciálnym napojením
9 FPOL X+30 Y+30	Úsek FK:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Ku každému prvku obrysu naprogramujte známe údaje
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
21 END PGM FK2 MM	

Príklad: Programovanie FK 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbku obrábania

7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Nábeh na obrys po kruhu s tangenciálnym napojením
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	Úsek FK:
9 FLT	Ku každému prvku obrysu naprogramujte známe údaje
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením
31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
33 END PGM FK3 MM	



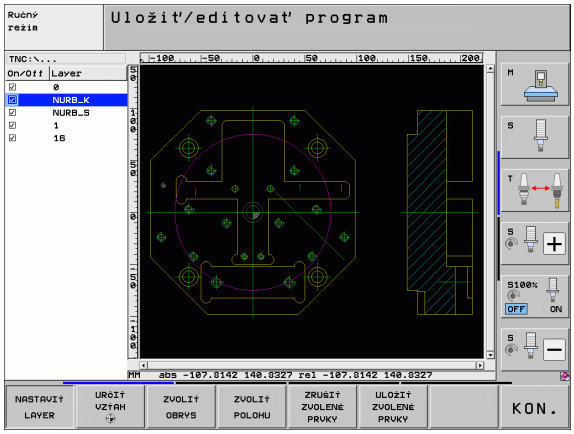
7

Programovanie: Prevzatie údajov zo súborov DXF

7.1 Spracovanie súborov DXF (voliteľný softvér)

Použitie

Súbory DXF, ktoré boli vytvorené v systéme CAD, môžete otvárať priamo v TNC, aby ste z nich mohli extrahovať obrysy alebo polohy obrábania a ukladať ich ako programy v nekódovanom texte (popisnom dialógu), resp. ako súbory bodov. Pri výbere obrysu získané programy v popisnom dialógu je možné vykonať aj na starších riadiacich systémoch TNC, pretože tieto obrysové programy obsahujú len bloky **L** a **CC/C**.



Ak spracúvate súbory DXF v prevádzkovom režime **Uložiť/Editovať program**, vytvára TNC obrysové programy s príponou súboru **.H** a súbory bodov s príponou **.PNT**. Ak spracúvate súbory DXF v prevádzkovom režime smarT.NC, vytvára TNC obrysové programy s príponou súboru **.HC** a súbory bodov s príponou **.HP**.

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

Pred načítaním do TNC dbajte na to, aby názov súboru DXF neobsahoval žiadne medzery, resp. nepovolené špeciálne znaky (pozrite „Názvy súborov” na strane 106).

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 (nadväzujúca úsečka)

Otvorenie súboru DXF



- Zvoľte prevádzkový režim Uložiť/Editovať



- Zvoľte správcu súborov



- Vyberte ponuku softvérových tlačidiel na výber zobrazovaných typov súborov: Stlačte softvérové tlačidlo ZVOLIŤ TYP



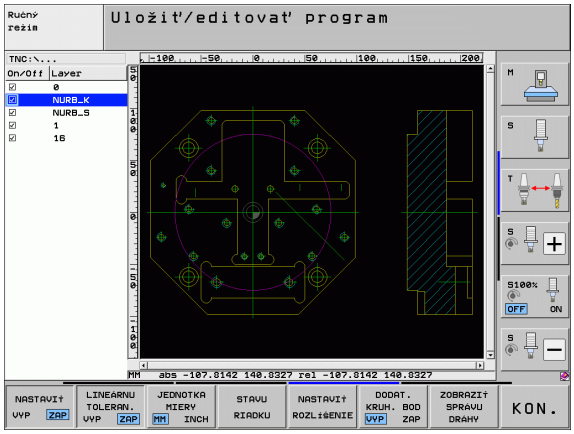
- Zobrazenie všetkých súborov DXF: Stlačte softvérové tlačidlo ZOBRAZIŤ DXF
- Vyberte adresár, v ktorom je súbor DXF uložený



- 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

Základné nastavenia

Na tretej lište softvérových tlačidiel sú k dispozícii rôzne možnosti pre nastavenie:



Nastavenie	Softvérové tlačidlo
Zobraziť/vypnúť pravítka: TNC zobrazí pravítka na ľavom a hornom okraji výkresu. Hodnoty zobrazené na pravítku sa vzťahujú na nulový bod nákresu.	NASTAVIŤ VYP ZAP
Zobraziť/vypnúť stavový riadok: TNC zobrazí stavový riadok na spodnom okraji výkresu. V stavovom riadku sú k dispozícii nasledujúce informácie: ■ Aktívne merné jednotky (MM alebo PALCE) ■ Súradnice osi X a Y aktuálnej polohy myši ■ V režime ZVOLIŤ OBRYS zobrazí TNC, či je vybraný obrys otvorený (**otvorený obrys**) alebo uzatvorený (**uzatvorený obrys**)	LINEÁRNU TOLERAN. VYP ZAP
Merné jednotky MM/PALCE: Nastavuje merné jednotky pre súbor DXF. V tejto mernej jednotke TNC vytvorí aj príslušný obrysový program	JEDNOTKA MIERY MM INCH
Nastavenie tolerancie: Tolerancia určuje, aká smie byť maximálna vzájomná vzdialenosť susedných prvkov obrysu. Pomocou tolerancie môžete vyrovnávať nepresnosti, ktoré vznikli pri vytváraní nákresu. Základné nastavenie závisí od rozsahu celého súboru DXF	STAVU RIADKU
Nastavenie rozlíšenia: Rozlíšenie určuje, s koľkými desatinnými miestami má TNC vytvoriť obrysový program. Základné nastavenie: 4 desatinné miesta (zodpovedá rozlíšeniu 0,1 µm pri aktívnej mernej jednotke MM)	NASTAVIŤ ROZLIŠENIE

Nastavenie	Softvérové tlačidlo
Režim pre prevzatie bodov pri kruhoch a kruhových výrezoch: Režim určuje, či má TNC pri výbere polôh obrábania kliknutím myšou priamo prevziať stred kruhu (VYP.), alebo či má TNC zobraziť dodatočné body kruhu. ■ VYP. 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	DODAT. KRUH. BOD VYP ZAP
Režim pre prevzatie bodov: Určenie, či má TNC pri výbere polôh obrábania zobraziť dráhu posuvu alebo nie.	ZOBRAZIŤ SPRÁVU DRÁHY

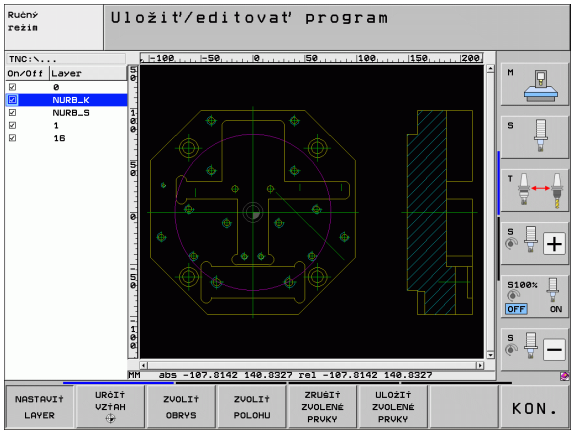
Nezabudnite, že musíte nastaviť správne merné jednotky, pretože súbor DXF neobsahuje o tejto vlastnosti žiadne informácie.

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

Nastavenie vrstvy

Súbory DXF spravidla obsahujú niekoľko vrstiev (úrovní), pomocou ktorých môže konštruktér organizovať svoj 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 informácii, môžete vypnúť všetky nadbytočné vrstvy, ktoré obsahuje súbor DXF.



Súbor DXF, ktorý chcete spracovať, musí obsahovať minimálne jednu vrstvu.

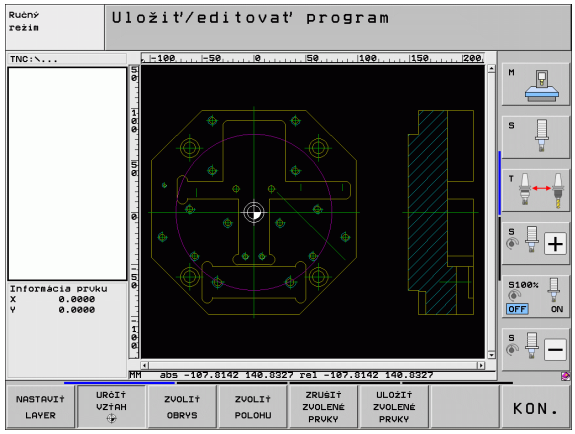
Obrys môžete vybrať aj vtedy, ak ho konštruktér uložil v rôznych vrstvách.

NASTAVIŤ LAYER

- Ak ešte nie je aktívny, vyberte režim na nastavenie vrstiev: TNC zobrazí v ľavom okne všetky vrstvy, ktoré obsahuje aktívny súbor DXF
- Ak budete chcieť vrstvu vypnúť: Pomocou ľavého tlačidla myši vyberte požadovanú vrstvu a kliknutím na zaškrtávacie políčko ju vypnite
- Ak budete chcieť vrstvu zapnúť: Pomocou ľavého tlačidla myši vyberte požadovanú vrstvu a kliknutím na zaškrtávacie 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 Touch-Pad 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 obryse

URČIŤ VZŤAH

- 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

URČIŤ VZŤAH

- 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.

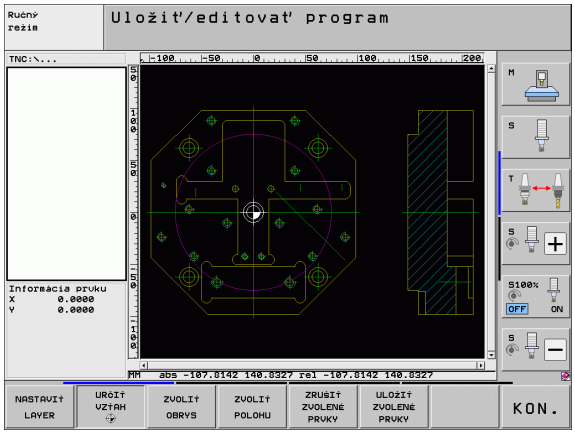
TNC vypočíta priesečník dvoch prvkov aj vtedy, ak sa tento bod nachádza v predĺžení niektorého z daných prvkov.

Ak dokáže TNC vypočítať viacero priesečníkov, tak riadiaci systém zvolí priesečník, ktorý je najbližšie k bodu na druhom prvku, ktorý ste označili kliknutím myši.

Ak TNC nedokáže vypočítať žiadny priesečník, tak 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.



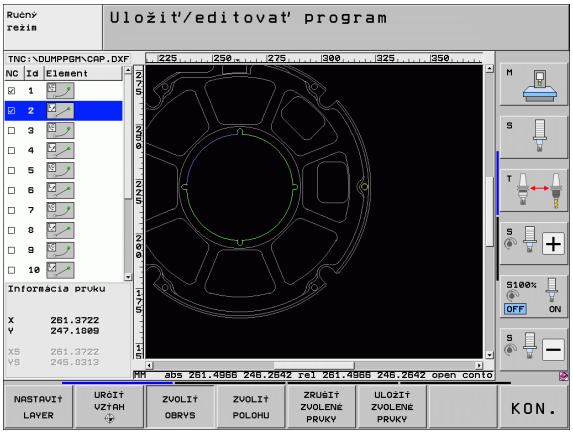
Zvolenie a uloženie obrysu

Na výber obrysu musíte použiť Touch-Pad na klávesnici TNC alebo myš pripojenú cez USB.

Ak obrysový program nepoužívate v prevádzkovom režime **smarT.NC**, tak musíte smer obehu pri výbere obrysu definovať tak, aby sa zhodoval s požadovaným smerom obrábania.

Zvoľte prvý prvok obrysu tak, aby pri nábehu nedošlo ku kolízii.

Ak sa prvky obrysu nachádzajú príliš blízko pri sebe, použite funkciu priblíženia (Zoom)



ZVOLIŤ OBRYS

- Vyberte režim na výber obrysu: TNC vypne vrstvu zobrazenú v ľavom okne a pravé okno je aktivované na výber obrysu
- Výber prvku obrysu: Ľavým tlačidlom myši kliknite na želaný prvok obrysu. TNC znázorní zvolený prvok obrysu modrou farbou. Zároveň zobrazí TNC zvolený prvok ako symbol (kruh alebo priamka) v ľavom okne
- Výber nasledujúceho prvku obrysu: Ľavým tlačidlom myši kliknite na želaný prvok obrysu. TNC znázorní zvolený prvok obrysu modrou farbou. Ak sa vo vybranom smere priebehu dajú jasne vybrať aj ďalšie prvky obrysu, označí TNC tieto prvky zelenou farbou. Kliknutím na posledný zelený prvok prevezmete všetky prvky do obrysových programov. V ľavom okne zobrazí TNC všetky vybrané prvky obrysu. Zelenou farbou označené prvky vyznačí TNC bez háčika v stĺpci **NC**. Tieto prvky TNC neuloží do obrysového programu
- V prípade potreby môžete vybrané prvky znovu vypnúť tým, že znovu kliknete na daný prvok v pravom okne, pričom však musíte súčasne podržať stlačený kláves CTRL

Ak ste zvolili nadväzujúce úsečky, potom TNC v ľavom okne zobrazí dvojstupňové ID číslo. Prvé číslo je postupné číslo prvku obrysu, druhé číslo je číslo prvku príslušnej nadväzujúcej úsečky, pochádzajúce zo súboru DXF.

ULOŽIŤ ZVOLENÉ PRVKY

- Uložte vybrané prvky obrysu do programu popisného dialógu: TNC zobrazí prekrývacie okno, do ktorého môžete vložiť ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Ak obsahuje názov súboru DXF prehlásky alebo medzery, nahradí TNC tento znak spodnou pomlčkou

ENT

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

ZRUŠIŤ ZVOLENÉ PRVKY

- Ak chcete vybrať ďalšie obrysy: Stlačte softvérové tlačidlo ZRUŠIŤ VYBRANÉ PRVKY a vyberte nasledujúci obrys podľa predchádzajúceho popisu

TNC vyexportuje definíciu polotovaru (**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.

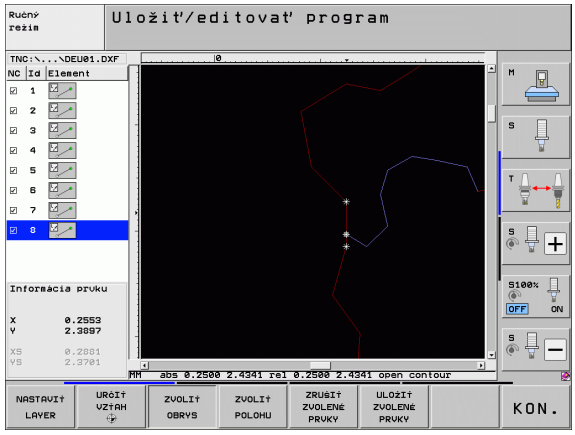
TNC uloží len tie prvky, ktoré sú aj skutočne zvolené (prvky označené modrou farbou), teda tie, ktoré sú označené háčikom v ľavom okne.

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:

- Prvok obrysu spojený tupým spôsobom je vybratý, teda 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



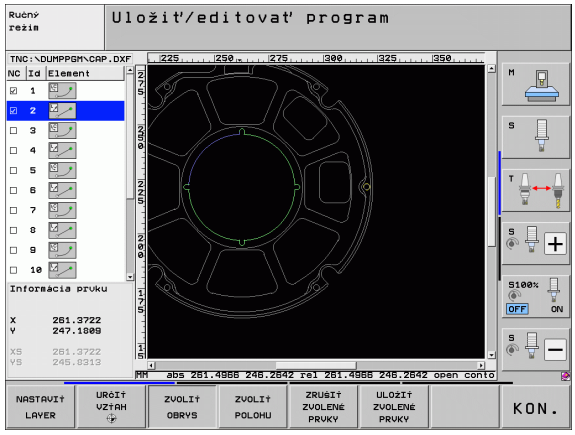
Ak je predlžovaným/skracovaným prvkom obrysu priamka, TNC ju predĺži/skráti lineárne. Ak je predlžovaným/skracovaným prvkom obrysu kruhový oblúk, TNC ho predĺži/skráti kruhovo.

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

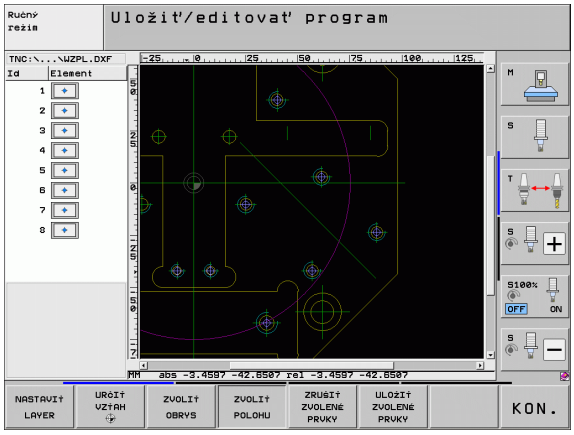


Vybrať a uložiť polohy obrábania

Na výber polôh obrábania musíte použiť Touch-Pad 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 252).



Aby bolo možné zvoliť polohy obrábania, sú vám k dispozícii tri možnosti:

- Jednotlivý výber:
  Požadovanú polohu obrábania vyberiete pomocou jednotlivých kliknutí myšou (pozrite „Jednotlivý výber” na strane 261)
- Rýchly výber pre vŕtacie polohy cez oblasť myši:
  Prostredníctvom natiahnutia oblasti pomocou myši vyberiete všetky vŕtacie polohy v ňom obsiahnuté (pozrite „Rýchly výber pre vŕtacie polohy cez oblasť myši” na strane 262)
- Rýchly výber pre vŕtacie polohy cez zadanie priemeru:
  Prostredníctvom zadania priemeru otvoru vyberiete všetky vŕtacie polohy s týmto priemerom, ktoré sú obsiahnuté v súbore DXF (pozrite „Rýchly výber vŕtacích polôh cez zadanie priemeru” na strane 263)

Jednotlivý výber

ZVOLIŤ POLOHU

- Aktivovanie režimu na výber polohy obrábania: TNC vypne vrstvu zobrazenú v ľavom okne a pravé okno je aktivované na výber polohy
- Výber polohy obrábania: Ľavým tlačidlom na 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). Ak 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 na myši na prvý prvok: TNC zobrazí hviezdičkou voliteľné polohy obrábania
- Ľavým tlačidlom na myši kliknite na druhý prvok (priamka, úplný kruh alebo kruhový oblúk): TNC prevezme priesečník prvkov do ľavého okna (zobrazí bodkovaný symbol)

ULOŽIŤ ZVOLENÉ PRVKY

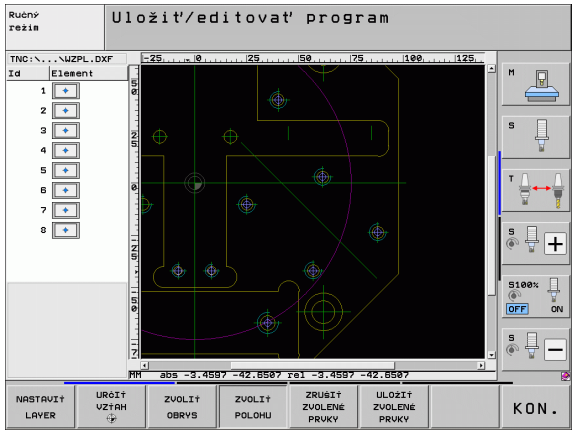
- Uložte vybrané polohy obrábania do súboru bodov: TNC zobrazí prekrývacie okno, do ktorého môžete vložiť ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Ak obsahuje názov súboru DXF prehlásky alebo medzery, nahradí TNC tento znak spodnou pomlčkou

ENT

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

ZRUŠIŤ ZVOLENÉ PRVKY

- Ak chcete vybrať ďalšie polohy na obrábanie, ktoré chcete uložiť do iného súboru: Stlačte softvérové tlačidlo ZRUŠIŤ VYBRANÉ PRVKY a vyberte nasledujúcu polohu obrábania podľa predchádzajúceho popisu



Rýchly výber pre vŕtacie polohy cez oblasť myši

ZVOLIŤ POLOHU

- Aktivovanie režimu na výber polohy obrábania: TNC vypne vrstvu zobrazenú v ľavom okne a pravé okno je aktivované na výber polohy
- Na klávesnici stlačte tlačidlo Shift a ľavým tlačidlom myši natiahnite oblasť, v ktorom má TNC všetky obsiahnuté stredy kruhov prevziať ako polohy vŕtania: TNC zobrazí okno, v ktorom môžete filtrovať otvory podľa ich veľkosti
- Určite nastavenia filtra (pozrite „Nastavenia filtra” na strane 264) 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 ešte raz natiahnete oblasť, avšak súčasne držíte stlačené tlačidlo CTRL

ULOŽIŤ ZVOLENÉ PRVKY

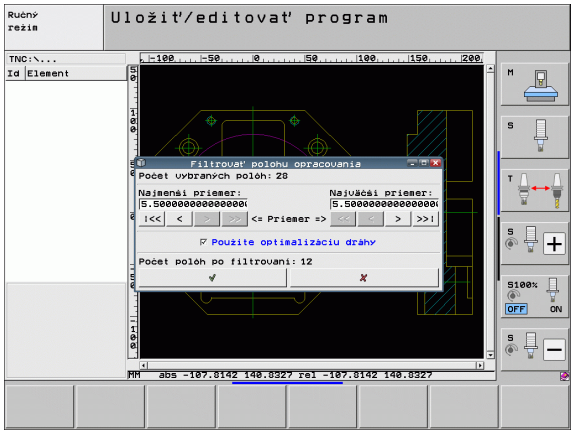
- Uložte vybrané polohy obrábania do súboru bodov: TNC zobrazí prekrývacie okno, do ktorého môžete vložiť ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Ak obsahuje názov súboru DXF prehlásky alebo medzery, nahradí TNC tieto znaky spodnou pomlčkou

ENT

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

ZRUŠIŤ ZVOLENÉ PRVKY

- Ak chcete vybrať ďalšie polohy na obrábanie, ktoré chcete uložiť do iného súboru: Stlačte softvérové tlačidlo ZRUŠIŤ VYBRANÉ PRVKY a vyberte nasledujúcu polohu obrábania podľa predchádzajúceho popisu



Rýchly výber vŕtacích polôh cez zadanie priemeru

ZVOLIŤ POLOHU

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

◁

▶ Výber poslednej lišty softvérových tlačidiel

ZVOLIŤ PRIEMER

▶ Otvorte dialóg na zadanie priemeru: TNC zobrazí prekrývajúce okno, v ktorom môžete zadať ľubovoľný priemer

▶ Zadajte požadovaný priemer a potvrďte ho tlačidlom ENT: TNC prehľadá súbor DXF, za účelom nájdenia zadaného priemeru, a potom zobrazí okno, v ktorom je zvolený priemer, ktorý je najbližší k vami zvolenému priemeru. Dodatočne môžete otvory filtrovať podľa ich veľkosti

▶ Príp. určite nastavenia filtra (pozrite „Nastavenia filtra” na strane 264) 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

ULOŽIŤ ZVOLENÉ PRVKY

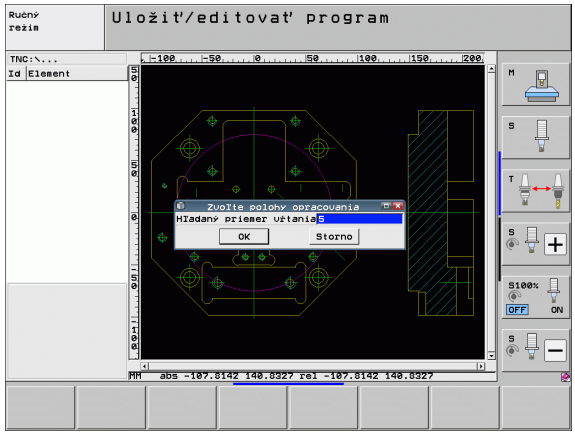
▶ Uložte vybrané polohy obrábania do súboru bodov: TNC zobrazí prekrývacie okno, do ktorého môžete vložiť ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Ak obsahuje názov súboru DXF prehlásky alebo medzery, nahradí TNC tieto znaky spodnou pomlčkou

ENT

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

ZRUŠIŤ ZVOLENÉ PRVKY

▶ Ak chcete vybrať ďalšie polohy na obrábanie, ktoré chcete uložiť do iného súboru: Stlačte softvérové tlačidlo ZRUŠIŤ VYBRANÉ PRVKY a vyberte nasledujúcu polohu obrábania podľa predchádzajúceho popisu



Nastavenia filtra

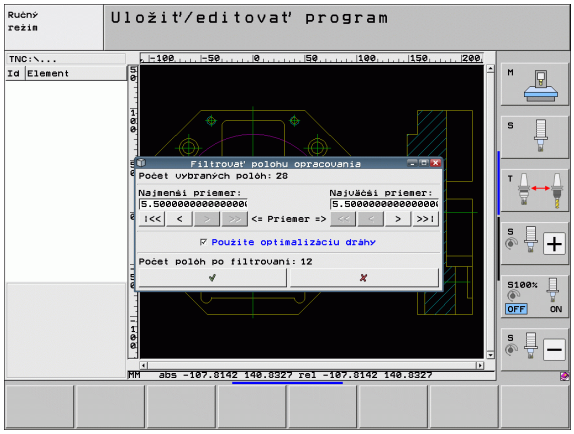
Po označení vŕtacích polôh cez rýchly výber zobrazí TNC prekrývajúce okno, v ktorom je vľavo zobrazený najmenší a vpravo najväčší nájdený priemer otvoru. Pomocou tlačidiel pod zobrazením priemeru môžete nastaviť v ľavej oblasti dolný a v pravej oblasti horný priemer tak, aby ste mohli prevziať vami požadovaný priemer otvoru.

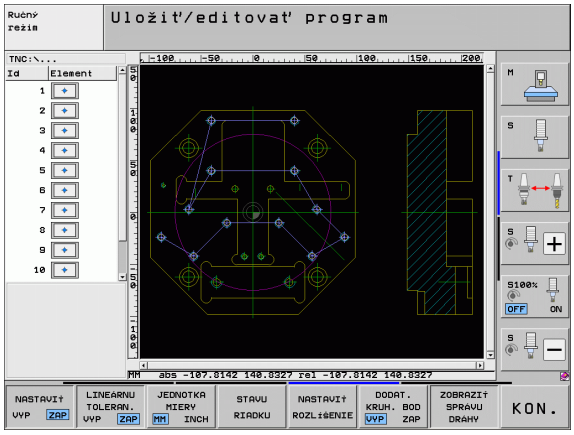
K dispozícii sú nasledujúce tlačidlá:

Nastavenie filtra najmenšieho priemeru	Softvérové tlačidlo
Zobrazenie najmenšieho nájdeného priemeru (základné nastavenie)	!<<
Zobrazenie druhého najmenšieho nájdeného priemeru	<
Zobrazenie druhého najväčšieho nájdeného priemeru	>
Zobrazenie najväčšieho nájdeného priemeru. TNC nastaví filter pre najmenší priemer na hodnotu, ktorá je nastavená pre najväčší priemer	>>

Nastavenie filtra najväčšieho priemeru	Softvérové tlačidlo
Zobrazenie najmenšieho nájdeného priemeru. TNC nastaví filter pre najväčší priemer na hodnotu, ktorá je nastavená pre najmenší priemer	<<
Zobrazenie druhého najmenšieho nájdeného priemeru	<
Zobrazenie druhého najväčšieho nájdeného priemeru	>
Zobrazenie najväčšieho nájdeného priemeru (základné nastavenie)	>>!

Prostredníctvom voľby **Použiť optimalizáciu dráhy** (základné nastavenie je Použiť optimalizáciu dráhy) roztriedi TNC vybraté polohy obrábania tak, aby podľa možnosti nevznikli žiadne nepotrebné prázdne dráhy. Dráhu nástroja môžete zobraziť pomocou softvérového tlačidla ZOBRAZIŤ DRÁHU NÁSTROJA(pozrite „Základné nastavenia” na strane 252).





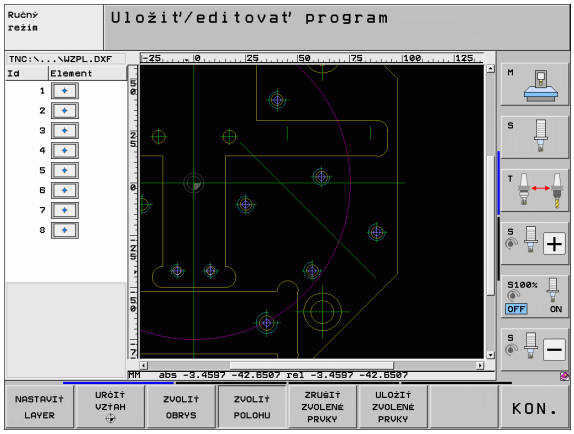
Informácie o prvku

TNC zobrazí na obrazovke vľavo dolu súradnice polohy obrábania, ktorú ste naposledy vybrali kliknutím myšou v ľavom alebo pravom okne.

Vrátenie činností

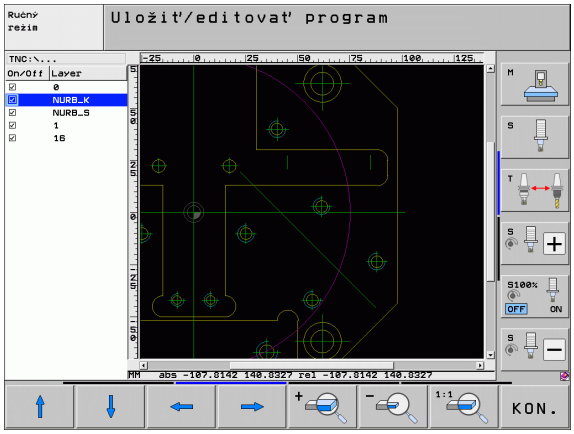
Môžete vrátiť posledné štyri činnosti, ktoré ste vykonali v režime na triedenie polôh obrábania. Na tento účel sú na poslednej lište softvérových tlačidiel k dispozícii nasledujúce softvérové tlačidlá:

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Vrátenie poslednej vykonanej činnosti	VYKONAŤ SPÄŤNE
Opakovanie poslednej vykonanej činnosti	OPAKUJTE AKCIU



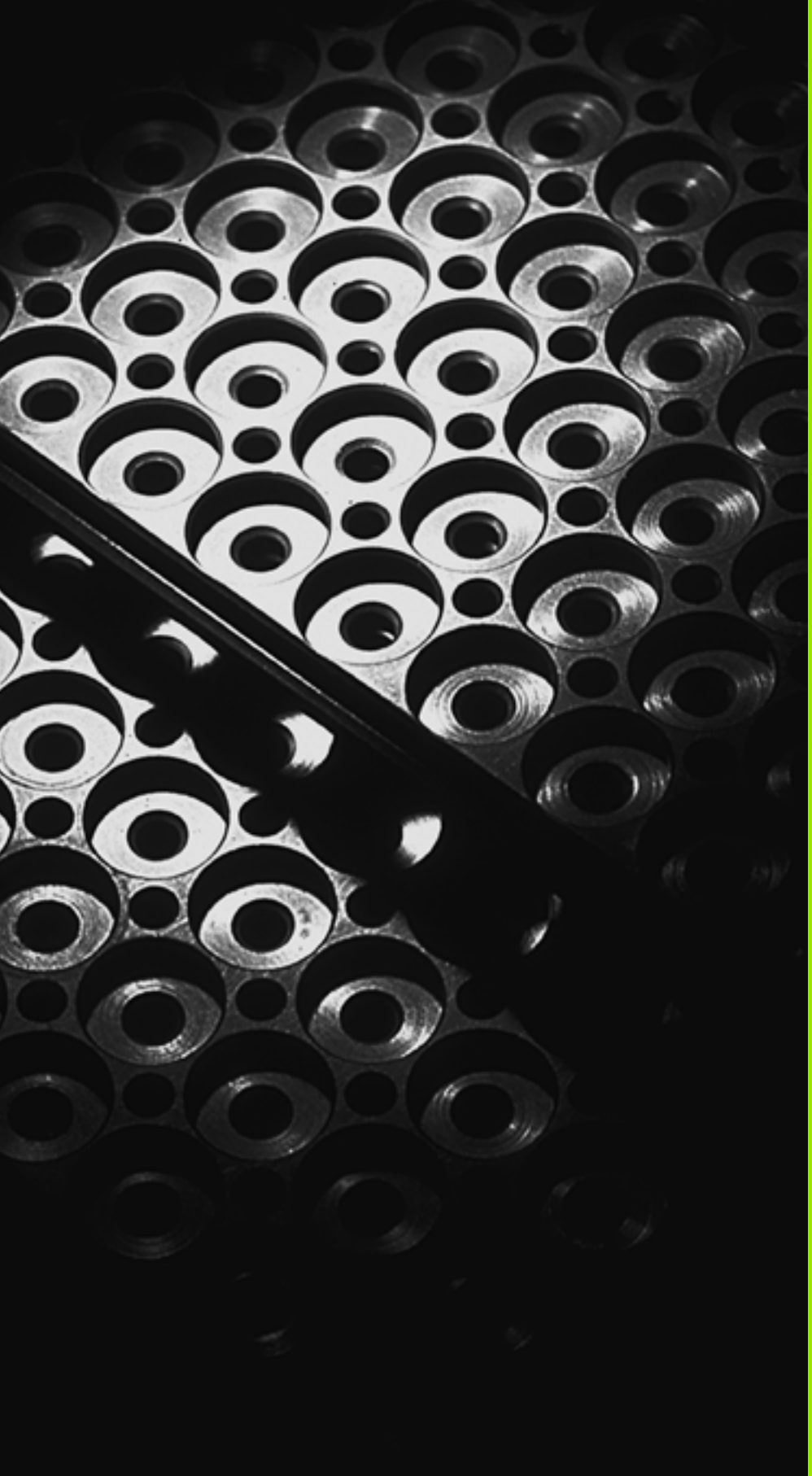
Funkcia priblíženia (Zoom)

Aby ste pri výbere obrysu alebo bodu dokázali ľahko rozpoznať aj tie najmenšie detaily, má na tento účel TNC k dispozícii výkonnú funkciu priblíženia (Zoom):



Funkcia	Softvérové tlačidlo
Zväčšiť obrobok. TNC zväčší zásadne tak, že sa vždy zväčší stred aktuálne zobrazeného výseku. Príp. polohujte výkres v okienku pomocou ikonových líšt tak, že želaný detail bude po stlačení softvérového tlačidla priamo viditeľný.	
Zmenšiť obrobok	
Zobraziť obrobok v pôvodnej veľkosti	
Posunúť oblasť zväčšenia nahor	
Posunúť oblasť zväčšenia nadol	
Posunúť oblasť zväčšenia doľava	
Posunúť oblasť zväčšenia doprava	

Ak použijete myš s kolieskom, potom môžete otáčaním kolieska zväčšovať a zmenšovať. Stred zväčšenia leží na mieste, na ktorom sa práve nachádza ukazovateľ myši.



8

Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov

8.1 Označenie podprogramu a časti programu

Raz naprogramované obrábacie kroky môžete nechať vykonávať opakovane pomocou podprogramov a opakovaní časti programu.

Návestie (label)

Podprogramy a opakovania časti programu začínajú v obrábacom programe značkou **LBL**, čo je skratka pre LABEL (angl. návestie, označenie).

LABEL (návestie) dostanú číslo od 1 do 999 alebo názov, ktorý im určíte. Každé číslo návestia, resp. každé meno návestia smiete v programe použiť len raz pomocou tlačidla LABEL SET. Počet vložených mien návestí je obmedzený len internou pamäťou.

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

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

8.2 Podprogramy

Spôsob vykonávania

1 TNC vykonáva obrábací program až po vyvolanie podprogramu **CALL LBL**

2 Od tohto miesta vykonáva TNC vyvolaný podprogram až do konca podprogramu **LBL 0**

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

Pripomienky pre programovanie

- Hlavný program môže obsahovať až 254 podprogramov
- Podprogramy môžete vyvolávať ľubovoľne často v ľubovoľnom poradí
- Podprogram nesmie vyvolávať sám seba
- Podprogramy programujte na konci hlavného programu (za blokom s M2, resp. M30)
- Ak sa podprogramy nenachádzajú v obrábacom programe pred blokom s M2 alebo M30, vykonajú sa minimálne raz aj bez vyvolania

Programovanie podprogramu

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

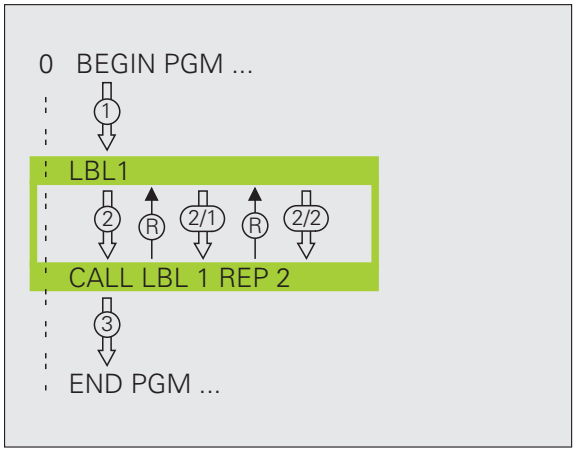
- Vyvolanie podprogramu: Stlačte kláves LBL CALL
- **Volanie podprogramu/opakovania**: Vložte číslo návestia vyvolávaného podprogramu. Ak chcete použiť meno NÁVESTIA: Stlačte softvérové tlačidlo LBL-NAME na prechod do vloženia textu. Ak chcete vložiť ako cieľovú adresu číslo parametra reťazca: Stlačte softvérové tlačidlo QS, TNC prejde následne na meno návestia, ktoré je uvedené v definovanom parametri reťazca
- **Opakovania REP**: Dialóg preskočte stlačením tlačidla NO ENT. Opakovania REP sa používajú len pri opakovaní častí programu

CALL LBL 0 nie je povolené, pretože zodpovedá vyvolaniu konca programu.

8.3 Opakovanie časti programu

Návestie LBL

Opakovania časti programu začínajú značkou **LBL**. Opakovania častí programu sú ukončené značkou **CALL LBL n REPn**.



Spôsob vykonávania

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

Pripomienky pre programovanie

- Časť programu môžete opakovať až 65 634 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

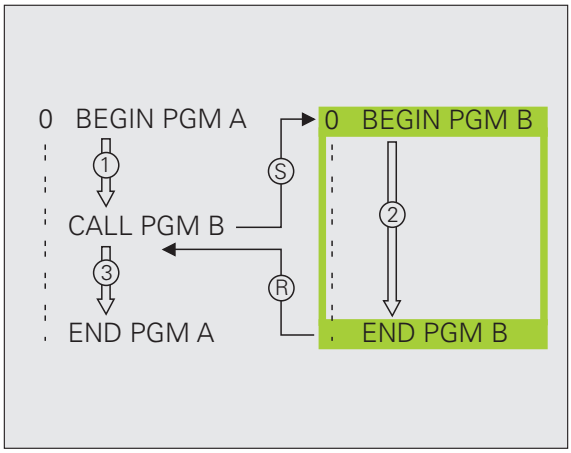
8.4 Ľubovoľný program ako podprogram

Spôsob vykonávania

1 TNC vykonáva obrábací program až do momentu, keď funkciou **CALL PGM** vyvoláte iný program

2 Následne vykoná TNC vyvolaný program až do konca

3 Potom pokračuje TNC vo vykonávaní (volajúceho) obrábacieho programu blokom, ktorý nasleduje za vyvolaním programu



Pripomienky pre programovanie

- Na použitie ľubovoľného programu ako podprogramu nepotrebuje TNC žiadne návestia LABEL
- Vyvolaný program nesmie obsahovať žiadnu z prídavných funkcií M2 alebo M30. Ak ste vo vyvolanom programe definovali pomocou návestí podprogramy,môžete funkcie M2, resp. M30 používať prostredníctvom funkcie skoku **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99**, aby ste preskočili túto časť programu
- Vyvolaný program nesmie obsahovať vyvolanie **CALL PGM** do vyvolávajúceho programu (nekonečná slučka)

Vyvolanie ľubovoľného programu ako podprogramu

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 klávesom ENT: TNC zapíše úplnú cestu do bloku **CALL PGM**

▶ Funkciu zatvorte klávesom END

Alternatívne môžete názov programu alebo úplnú cestu vyvolávaného programu vložiť aj priamo pomocou klávesnice.

Vyvolávaný program musí byť uložený na pevnom disku systému TNC.

Ak vložíte len názov programu, musí sa vyvolávaný program nachádzať v rovnakom adresári ako volajúci program.

Ak sa vyvolávaný program nenachádza v rovnakom adresári ako volajúci program, vložte úplnú cestu, napr. **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**, alebo vyberte program softvérovým tlačidlom VÝBER OKNA.

Ak chcete vyvolať program DIN/ISO, vložte za názvom programu typ súboru .I.

Ľubovoľný program môžete tiež vyvolať pomocou cyklu **12 PGM CALL**.

Q parametre pôsobia pri **PGM CALL** zásadne globálne. Uvedomte si preto, že zmeny v parametroch Q vo vyvolanom programe sa príp. 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: 6, pričom **CYCL CALL** pôsobí ako vyvolanie hlavného programu
- Opakovania častí programov môžete vnárať bez obmedzení

Podprogram v podprograme

Príklady blokov NC

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL “UP1“	Vyvolanie podprogramu pri LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Posledný programový blok
	hlavného programu (s M2)
36 LBL “UP1“	Začiatok podprogramu UP1
...	
39 CALL LBL 2	Vyvolanie podprogramu pri LBL2
...	
45 LBL 0	Koniec podprogramu 1
46 LBL 2	Začiatok podprogramu 2
...	
62 LBL 0	Koniec podprogramu 2
63 END PGM UPGMS MM	

Vykonanie programu

1. Hlavný program UPGMS sa vykoná až po blok 17
2. Vyvolá sa podprogram UP1 a vykoná sa až po blok 39
3. Vyvolá sa podprogram 2 a vykoná sa až po blok 62. Koniec podprogramu 2 a návrat do podprogramu, z ktorého bol vyvolaný
4. Podprogram 1 sa vykoná od bloku 40 až po blok 45. Koniec podprogramu 1 a návrat do hlavného programu UPGMS
5. Hlavný program UPGMS sa vykoná od bloku 18 až po blok 35. Návrat do bloku 1 a koniec programu

Opakované opakovanie časti programu

Príklady blokov NC

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Začiatok opakovania časti programu 1
...	
20 LBL 2	Začiatok opakovania časti programu 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Časť programu medzi týmto blokom a LBL 2
...	(blok 20) sa opakuje dvakrát
35 CALL LBL 1 REP 1	Časť programu medzi týmto blokom a LBL 1
...	(blok 15) sa opakuje raz
50 END PGM REPS MM	

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1 *	Začiatok opakovania časti programu 1
...	
N20 G98 L2 *	Začiatok opakovania časti programu 2
...	
N27 L2,2 *	Časť programu medzi týmto blokom a G98 L2
...	(blok N200) sa opakuje dvakrát
N35 L1,1 *	Časť programu medzi týmto blokom a G98 L1
...	(blok N150) sa opakuje raz
N99999999 %REPS G71 *	

Vykonanie programu

1. Hlavný program REPS sa vykoná až po blok 27
2. Časť programu medzi blokmi 27 a blokom 20 sa opakuje dvakrát
3. Hlavný program REPS sa vykoná od bloku 28 až po blok 35
4. Časť programu medzi blokom 35 a blokom 15 sa zopakuje raz (obsahuje opakovanie časti programu medzi blokom 20 a blokom 27)
5. Hlavný program REPS sa vykoná od bloku 36 po blok 50 (koniec programu)

Opakovanie podprogramu

Príklady blokov NC

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Začiatok opakovania časti programu 1
11 CALL LBL 2	Vyvolanie podprogramu
12 CALL LBL 1 REP 2	Časť programu medzi týmto blokom a LBL1
...	(blok 10) sa opakuje dvakrát
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Posledný blok hlavného programu s M2
20 LBL 2	Začiatok podprogramu
...	
28 LBL 0	Koniec podprogramu
29 END PGM UPGREP MM	

Vykonanie programu

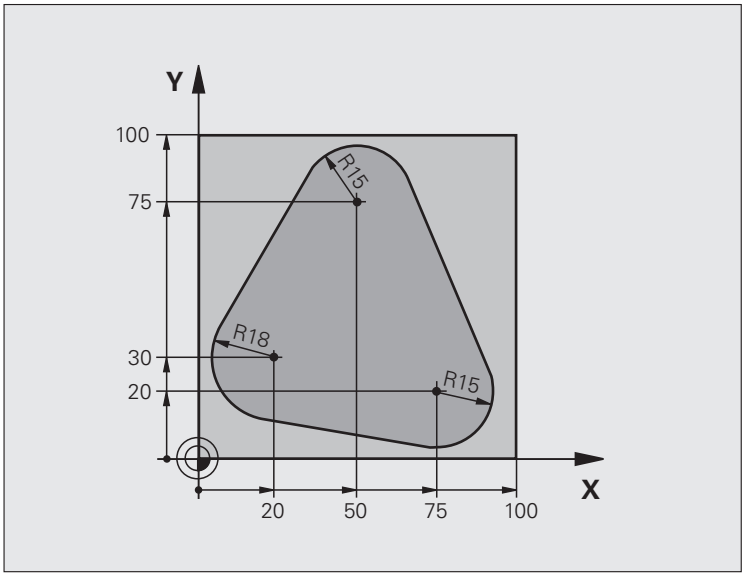
1. Hlavný program UPGREP sa vykoná až po blok 11
2. Vyvolá sa podprogram 2 a vykoná sa
3. Časť programu medzi blokom 12 a blokom 10 sa opakuje dvakrát: Podprogram 2 sa zopakuje dvakrát
4. Hlavný program UPGREP sa vykoná od bloku 13 po blok 19; koniec programu

8.6 Príklady programovania

Príklad: Frézovanie obrysu v niekoľkých prísuvoch

Priebeh programu

- Predpolohovanie nástroja na hornú hranu obrobku
- Prírastkové vloženie prísuvu
- Frézovanie obrysu
- Opakovanie prísuvu a frézovania obrysu



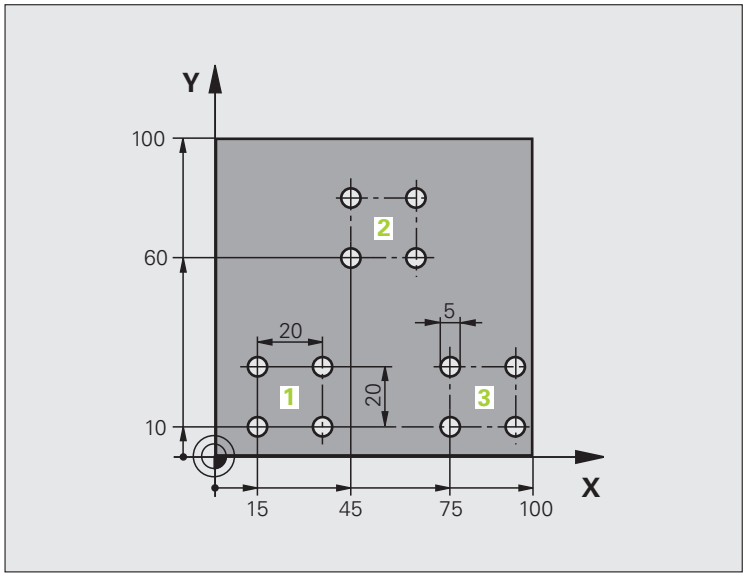
0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Predpolohovanie v rovine obrábania
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Predpolohovanie na hornú hranu obrobku

7 LBL 1	Značka pre opakovanie časti programu
8 L IZ-4 R0 FMAX	Prírastkový prísuv do hĺbky (vo voľnom priestore)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Nábeh na obrys
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Obrys
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Opustenie obrysu
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Vysunutie nástroja
19 CALL LBL 1 REP 4	Návrat na LBL 1; celkom štyrikrát
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Voľný pojazd nástroja, koniec programu
21 END PGM PGMWDH MM	

Príklad: Skupiny dier

Priebeh programu

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



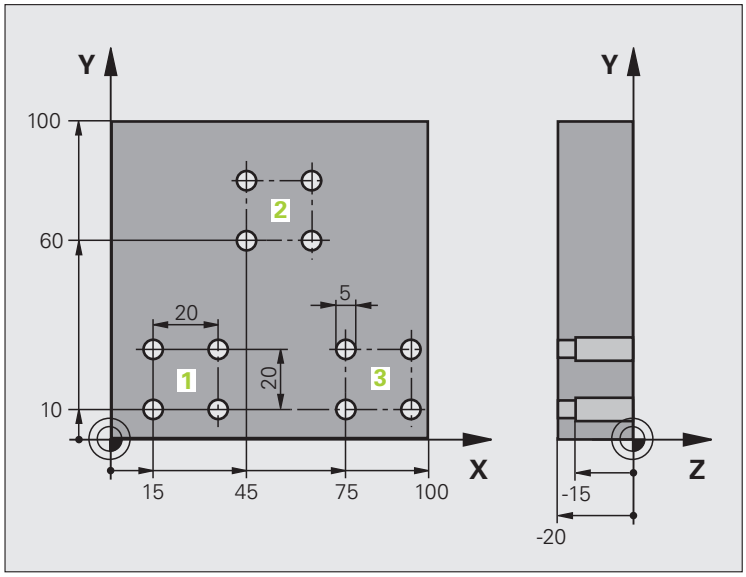
0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 200 BOHREN	Definícia cyklu vŕtania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q201=-10 ;HĹBKA	
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HL.	
Q202=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;ČAS PRESTOJA HORE	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIAL.	
Q211=0.25 ;ČAS PRESTOJA DOLE	

6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh na bod štartu skupiny dier 1
7 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Nábeh na bod štartu skupiny dier 2
9 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Nábeh na bod štartu skupiny dier 3
11 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Koniec hlavného programu
13 LBL 1	Začiatok podprogramu 1: Skupina dier
14 CYCL CALL	Diera 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 4, vyvolanie cyklu
18 LBL 0	Koniec podprogramu 1
19 END PGM UP1 MM	

Príklad: Skupina dier niekoľkými nástrojmi

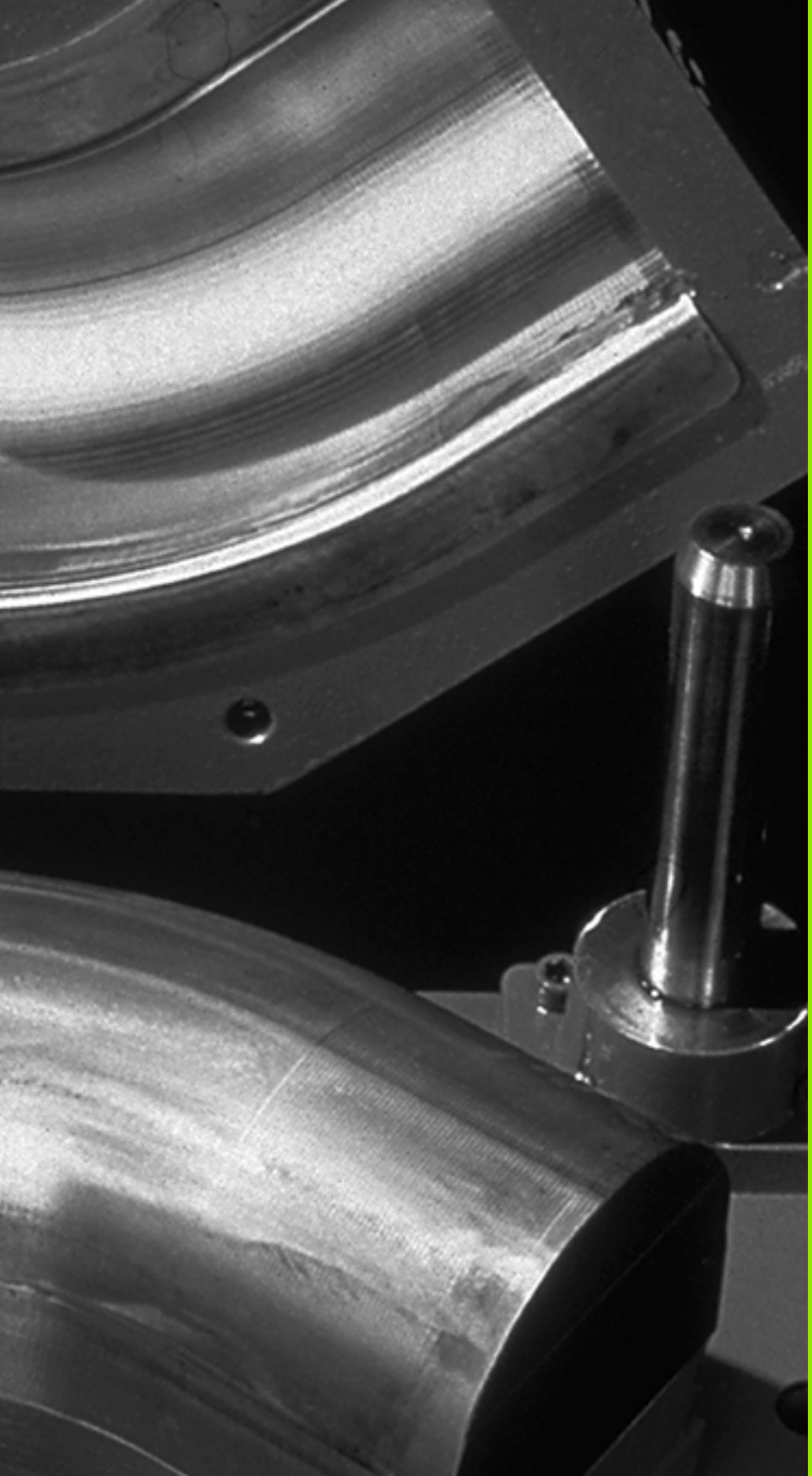
Priebeh programu

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



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolanie nástroja - strediaci vrták
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 200 VŔTANIE	Definícia cyklu centrovania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q202=-3 ;HĹBKA	
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HL.	
Q202=3 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;ČAS PRESTOJA HORE	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIAL.	
Q211=0.25 ;ČAS PRESTOJA DOLE	
6 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán

7 L Z+250 R0 FMAX M6	Výmena nástroja
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Vyvolanie nástroja – vrták
9 FN 0: Q201 = -25	Nová hĺbka pre vŕtanie
10 FN 0: Q202 = +5	Nový prísuv pre vŕtanie
11 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
12 L Z+250 R0 FMAX M6	Výmena nástroja
13 TOOL CALL 3 Z S500	Vyvolanie nástroja - výstružník
14 CYCL DEF 201 VYSTRUŽENIE	Definícia cyklu vystruhovania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q201=-15 ;HĹBKA	
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HL.	
Q211=0,5 ;ČAS PRESTOJA DOLE	
Q208=400 ;F SPÄŤ	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIAL.	
15 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Koniec hlavného programu
17 LBL 1	Začiatok podprogramu 1: Kompletný vŕtací plán
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh na bod štartu skupiny dier 1
19 CALL LBL 2	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Nábeh na bod štartu skupiny dier 2
21 CALL LBL 2	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Nábeh na bod štartu skupiny dier 3
23 CALL LBL 2	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
24 LBL 0	Koniec podprogramu 1
25 LBL 2	Začiatok podprogramu 2: Skupina dier
26 CYCL CALL	Vŕtanie 1 aktívnym obrábacím cyklom
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 4, vyvolanie cyklu
30 LBL 0	Koniec podprogramu 2
31 END PGM UP2 MM	

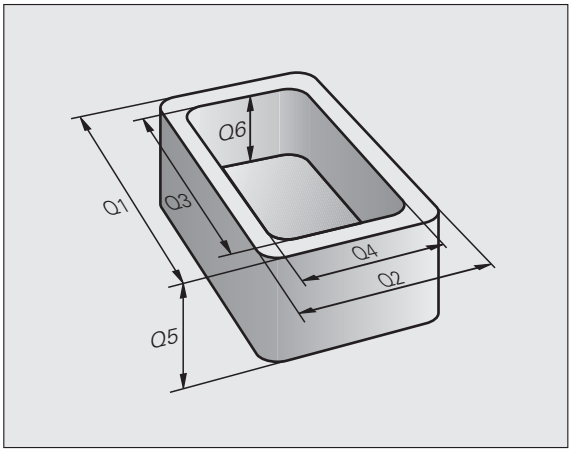


9

Programovanie:
Parametre Q

9.1 Princíp a prehľad funkcií

Pomocou parametrov môžete jedným obrábacím programom definovať celé skupiny dielov. Dosiahnete to vložením zástupcu namiesto číselného údaju: parametrami Q.



Parametre Q sa dajú použiť napríklad pre

- hodnoty súradníc,
- posuvy,
- otáčky,
- dáta cyklov.

Okrem toho môžete pomocou parametrov Q naprogramovať obrysy, ktoré sú popísané pomocou matematických funkcií, alebo riadiť vykonávanie obrábacích krokov v závislosti od splnenia logických podmienok. V spojení s voľným programovaním obrysov (FK) môžete parametrami Q kombinovať aj obrysy, ktoré nie sú pre NC dostatočne okótované.

Parametre Q sú označené písmenom a číslom od 0 do 1999. K dispozícii sú parametre s rozličným spôsobom pôsobenia, pozri nasledujúcu tabuľku:

Význam	Rozsah
Voľne použiteľné parametre sú globálne účinné pre všetky programy uložené v pamäti TNC, ak nemôže dôjsť k prepísaniu cyklami SL	**Q0** až **Q99**
Parametre pre špeciálne funkcie TNC	**Q100** až **Q199**
Parametre používané predovšetkým pre cykly všeobecne, ktoré sú účinné pre všetky programy uložené v pamäti TNC	**Q200** až **Q1199**
Parametre používané predovšetkým pre cykly výrobcu, ktoré sú účinné globálne pre všetky programy uložené v pamäti TNC. Príp. je potrebné odsúhlasenie výrobcom stroja alebo treťou ponúkajúcou stranou	**Q1200** až **Q1399**
Parametre používané predovšetkým pre cykly výrobcu **Call-Aktive**, ktoré sú účinné globálne pre všetky programy uložené v pamäti TNC	**Q1400** až **Q1499**
Parametre používané predovšetkým pre cykly výrobcu **Def-Aktive**, ktoré sú účinné globálne pre všetky programy uložené v pamäti TNC	**Q1500** až **Q1599**

Význam	Rozsah
Voľne použiteľné parametre všeobecne účinné pre všetky programy uložené v pamäti TNC.	**Q1600** až **Q1999**
Voľne použiteľné parametre **QL**, pôsobiace len lokálne v rámci programu	**QL0** až **QL499**
Voľne použiteľné parametre **QR**, pôsobiace (**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 332.

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!

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 289
Uhlové funkcie	TRIGON. FUNK.	Strana 291
Funkcia na výpočet kruhu	VÝPO- ČET KRUHU	Strana 293
Rozhodovanie keď/potom, skoky	SKOKY	Strana 294
Iné funkcie	ŠPEC. FUNK.	Strana 297
Priame vkladanie vzorcov	VZOREC	Strana 317
Funkcia na obrábanie zložitých obrysov	OBRYS. VZOREC	Príručka cyklov
Funkcia na spracovanie reťazca	REŤAZEC VZORCA	Strana 321

Ak stlačíte na klávesnici ASCII tlačidlo Q, TNC otvorí dialóg na zadanie vzorca priamo.

Na definovanie alebo priradenie lokálnych parametrov **QL** stlačte na klávesnici ASCII v ľubovoľnom dialógu najskôr tlačidlo Q a následne tlačidlo L.

Na definovanie alebo priradenie zvyškových parametrov **QR** stlačte na klávesnici ASCII v ľubovoľnom dialógu najskôr tlačidlo Q a následne tlačidlo R.

9.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt

Použitie

Pomocou parametrickej funkcie Q **FN 0: PRIRADENIE** môžete priradiť k parametrom Q číselné hodnoty. Potom použite v obrábacom programe namiesto číselnej hodnoty parameter Q.

Príklady blokov NC

15 FN O: Q10=25	Priradenie
...	Q10 získa hodnotu 25
25 L X +Q10	Zodpovedá L X +25

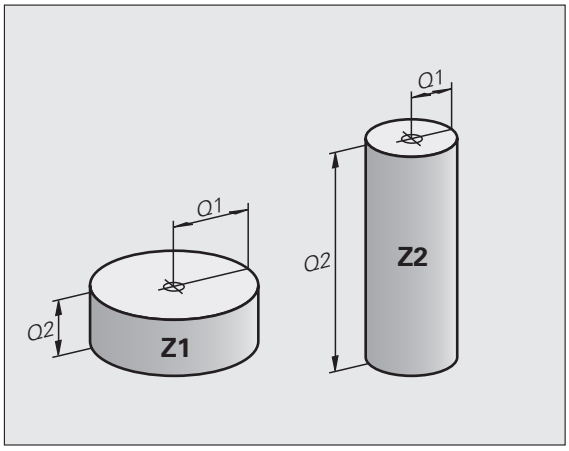
Pre skupiny dielov naprogramujte napr. charakteristické rozmery obrobku ako parametre Q.

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

Príklad

Valec s parametrami Q

Polomer valca	R = Q1
Výška valca	H = Q2
Valec Z1	Q1 = +30 Q2 = +10
Valec Z2	Q1 = +10 Q2 = +50



9.3 Popis obrysov pomocou matematických funkcií

Použitie

Pomocou parametrov Q môžete naprogramovať v obrábacom programe základné matematické funkcie:

- Výber funkcie parametra Q: Stlačte tlačidlo Q (v poli pre číselné vstupy, vpravo). Lišta softvérových tlačidiel zobrazí funkcie parametrov Q
- Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo ZÁKLADNÉ FUNKCIE. TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Prehľad

Funkcia	Softvérové tlačidlo
FN 0: PRIRADENIE napr. **FN 0: Q5 = +60** Priame priradenie hodnoty	FN0 X = Y
FN 1: SČÍTANIE napr. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Vytvorenie a priradenie súčtu dvoch hodnôt	FN1 X + Y
FN 2: ODČÍTANIE napr. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Vytvorenie a priradenie rozdielu dvoch hodnôt	FN2 X – Y
FN 3: NÁSOBENIE napr. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Vytvorenie a priradenie súčinu dvoch hodnôt	FN3 X * Y
FN 4: DELENIE napr. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Vytvorenie a priradenie podielu dvoch hodnôt **Zakázané:** Delenie 0!	FN4 X / Y
FN 5: ODMOCNINA napr. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Vytvorenie a priradenie druhej odmocniny z čísla **Zakázané:** Odmocnina zo zápornej hodnoty!	FN5 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
FN0 X = Y	Výber funkcie parametra Q PRIRADENIE: Stlačte softvérové tlačidlo FN0 X = Y
ČÍSLO PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?	
5 ENT	Vložte číslo parametra Q: 5
1. HODNOTA ALEBO PARAMETER?	
10 ENT	Q5 priraďte číselnú hodnotu 10
Q	Výber funkcií parametrov Q: Stlačte tlačidlo Q
ZÁKL. FUNK.	Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo ZÁKLADNÉ FUNKCIE
FN3 X * Y	Výber funkcie parametrov Q NÁSOBENIE: Stlačte softvérové tlačidlo FN3 X * Y
ČÍSLO PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?	
12 ENT	Vložte číslo parametra Q: 12
1. HODNOTA ALEBO PARAMETER?	
Q5 ENT	Vložte Q5 ako prvú hodnotu
2. HODNOTA ALEBO PARAMETER?	
7 ENT	Vložte 7 ako druhú hodnotu

Príklad: Programové bloky v TNC

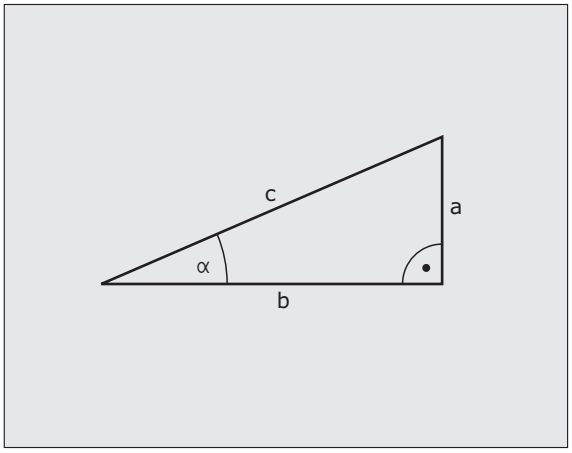
```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

9.4 Uhlové funkcie (trigonometria)

Definície

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

Sínus: sin 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 (οδσεσνα)
- 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
FN 6: SÍNUS napr. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Určenie a priradenie sínusu uhla v stupňoch (°)	FN6 SIN(X)
FN 7: KOSÍNUS napr. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Určenie a priradenie kosínusu uhla v stupňoch (°)	D7 COS(X)
FN 8: ODMOCNINA ZO SÚČTU DRUHÝCH MOCNÍN napr. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Vytvorenie a priradenie dĺžky z dvoch hodnôt	FN8 X LEN Y
FN 13: UHOL napr. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Určenie a priradenie uhla pomocou arctan z dvoch strán alebo pomocou sin a cos uhla (0 < uhol < 360°)	FN13 X ANG Y

9.5 Výpočty kruhu

Použitie

Pomocou funkcií na výpočet kruhu môžete z troch alebo štyroch bodov na kruhu (kružnici) nechať TNC vypočítať stred a polomer kruhu. Výpočet kruhu zo štyroch bodov je presnejší.

Použitie: Tieto funkcie môžete použiť, napr. vtedy, ak chcete pomocou programovateľnej snímacej funkcie určiť polohu a veľkosť diery alebo rozstupovej kružnice.

Funkcia	Softvérové tlačidlo
FN 23: Zistenie DÁT KRUHU z troch bodov kruhu napr. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**	FN23 KRUH Z 3 BODOV

Dvojice súradníc troch bodov kruhu musia byť uložené v parametri Q30 a v nasledujúcich piatich parametroch - tu teda až Q35.

TNC potom uloží stred kruhu na hlavnej osi (X pri osi vretena Z) do parametra Q20, stred kruhu na vedľajšej osi (Y pri osi vretena Z) do parametra Q21 a polomer kruhu do parametra Q22.

Funkcia	Softvérové tlačidlo
FN 24: Zistenie DÁT KRUHU zo štyroch bodov kruhu napr. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**	FN24 KRUH Z 4 BODOV

Dvojice súradníc štyroch bodov kruhu musia byť uložené v parametri Q30 a v nasledujúcich siedmich parametroch - tu teda až Q37.

TNC potom uloží stred kruhu na hlavnej osi (X pri osi vretena Z) do parametra Q20, stred kruhu na vedľajšej osi (Y pri osi vretena Z) do parametra Q21 a polomer kruhu do parametra Q22.

Majte na pamäti, že funkcie **FN 23** a **FN 24** automaticky prepisujú okrem výsledných parametrov aj dva nasledujúce parametre.

9.6 Rozhodovanie keď/potom s parametrami Q

Použitie

Pri rozhodovaní keď/potom (implikácia) porovnáva TNC jeden parameter Q s iným parametrom Q alebo s číselnou hodnotou. Ak je podmienka splnená, pokračuje TNC v obrábacom programe na návestí, ktoré je naprogramované za podmienkou (Label pozrite „Označenie podprogramu a časti programu”, strana 268). Ak podmienka nie je splnená, vykoná TNC nasledujúci blok.

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

Nepodmienené skoky

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

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Programovanie rozhodovania keď/potom

Na vloženie adresy skoku máte k dispozícii 3 možnosti:

- Číslo návestia, možnosť výberu softvérovým tlačidlom Č. NÁVESTIA
- Meno návestia, možnosť výberu softvérovým tlačidlom MENO NÁVESTIA
- Parameter reťazca, možnosť výberu softvérovým tlačidlom QS

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

Funkcia	Softvérové tlačidlo
FN 9: AK SA ROVNÁ, SKOK napr. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Ak sa obe hodnoty alebo oba parametre rovnajú, skok na zadané návestie	FN9 IF X EQ Y GOTO
FN 10: AK SA NEROVNÁ, SKOK napr. **FN 10: IF +10 NE –Q5 GOTO LBL 10** Ak sa obe hodnoty alebo oba parametre nerovnajú, skok na zadané návestie	FN10 IF X NE Y GOTO
FN 11: AK JE VÄČŠIE, SKOK napr. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** Ak je prvá hodnota alebo parameter väčší ako druhá hodnota alebo parameter, skok na zadané návestie	FN11 IF X GT Y GOTO
FN 12: AK JE MENŠIE, SKOK napr. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Ak je prvá hodnota alebo parameter menší ako druhá hodnota alebo parameter, skok na zadané návestie	FN12 IF X LT Y GOTO

Použité skratky a pojmy

IF	(angl.):	Ak
EQU	(angl. equal):	Rovná sa
NE	(angl. not equal):	Nerovná sa
GT	(angl. greater than):	Väčšia ako
LT	(angl. less than):	Menšia ako
GOTO	(angl. go to):	Choď na

9.7 Kontrola a zmena parametrov Q

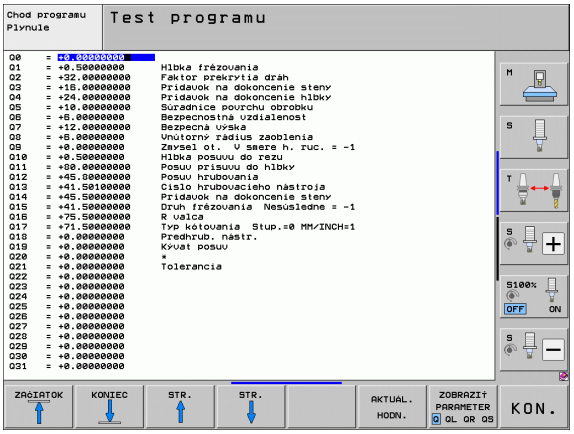
Postup

Parametre Q môžete kontrolovať a meniť počas vytvárania, testovania a spracovania v režimoch Uložiť/Editovať program, Test programu, Vykonávanie programu plynulo a Vykonávanie programu po blokoch.

- Príp. zrušte vykonávanie programu (napr. stlačte externé tlačidlo STOP a softvérové tlačidlo INTERNÝ STOP), resp. zastavte test programu

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.

9.8 Prídavné funkcie

Prehľad

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

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Strana
FN 14:ERROR Vygenerovanie chybových hlásení	FN14 CHYBA =	Strana 298
FN 15:PRINT Neformátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q	FN15 TLAČ	Strana 302
FN 16: F-PRINT Formátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q	FN16 TLAČ F	Strana 303
FN18: SYS-DATUM READ Čítanie systémových dát	FN18 NAČÍT. SYS. DÁT	Strana 307
FN 19:PLC Prenos hodnôt do PLC	FN19 PLC=	Strana 313
FN 20: WAIT FOR Synchronizácia NC a PLC	FN20 POČKAŤ NA	Strana 314
FN 25: PRESET Nastavenie vzťažného bodu počas priebehu programu	FN25 VLOŽIŤ REF. BOD	Strana 316
FN 26: TABOPEN Otvorenie voľne definovateľnej tabuľky	FN26 OTVORIŤ TAB.	Strana 435
FN 27: TABWRITE Zápis do voľne definovateľnej tabuľky	FN27 ZÁPIS DO TAB.	Strana 435
FN 28: TABREAD Čítať z voľne definovateľnej tabuľky	FN28 NAČÍTAŤ TAB.	Strana 436

FN 14: ERROR: Vygenerovanie chybových hlásení

Pomocou funkcie **FN 14: ERROR** môžete nechať generovať hlásenia riadené programom, ktoré sú predprogramované výrobcom stroja, resp. firmou HEIDENHAIN: Ak sa TNC počas vykonávania programu alebo testu programu dostane k bloku s **FN 14**, preruší činnosť a vygeneruje hlásenie. Potom musíte program znovu naštartovať. Čísla chýb: Pozri tabuľku ďalej.

Rozsah čísel chýb	Štandardný dialóg
0 ... 299	FN 14: Číslo chyby 0 299
300 ... 999	Dialóg špecifický pre daný stroj
1000 ... 1099	Interné chybové hlásenia (pozri tabuľku vpravo)

Príklad bloku NC

TNC má vypísať hlásenie, ktoré je uložené pod číslom chyby 254

```
180 FN 14: ERROR = 254
```

Chybové hlásenie vopred obsadené firmou HEIDENHAIN

Číslo chyby	Text
1000	Vreteno?
1001	Chýba os nástroja
1002	Polomer nástroja je príliš malý
1003	Polomer nástroja je príliš veľký
1004	Prekročenie pracovného rozsahu
1005	Chybná východisková poloha
1006	NATOČENIE nie je dovolené
1007	FAKTOR MIERKY nie je dovolený
1008	ZRKADLENIE nie je dovolené
1009	POSUNUTIE nie je dovolené
1010	Chýba posuv
1011	Chybná vstupná hodnota
1012	Chybné znamienko
1013	Uhol nie je dovolený
1014	Bod dotyku nie je dosiahnuteľný

Číslo chyby	Text
1015	Príliš veľa bodov
1016	Rozporný vstup
1017	CYKLUS neúplný
1018	Chybne definovaná rovina
1019	Naprogramovaná chybná os
1020	Chybné otáčky
1021	Nie je definovaná korekcia polomeru
1022	Nie je definované zaoblenie
1023	Príliš veľký polomer zaoblenia
1024	Nie je definovaný štart programu
1025	Príliš hlboké vnorenie
1026	Chýba vzťah uhla
1027	Nie je definovaný obrábací cyklus
1028	Príliš malá šírka drážky
1029	Príliš malý výrez
1030	Q202 nie je definovaný
1031	Q205 nie je definovaný
1032	Q218 vložiť väčší ako Q219
1033	CYCL 210 nie je dovolený
1034	CYCL 211 nie je dovolený
1035	Q220 je príliš veľký
1036	Q222 vložiť väčší ako Q223
1037	Q244 vložiť väčší ako 0
1038	Q245 vložiť iný ako Q246
1039	Zadať rozsah uhla < 360°
1040	Q223 vložiť väčší ako Q222
1041	Q214: 0 nedovolená

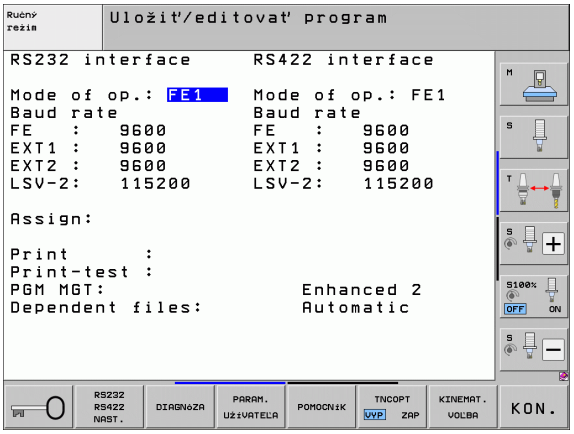
Číslo chyby	Text
1042	Nie je definovaný smer posuvu
1043	Nie je aktívna žiadna tabuľka nulových bodov
1044	Chybná poloha: Stred 1. osi
1045	Chybná poloha: Stred 2. osi
1046	Diera príliš malá
1047	Diera príliš veľká
1048	Čap príliš malý
1049	Čap príliš veľký
1050	Príliš malý výrez: Opraviť 1.A.
1051	Príliš malý výrez: Opraviť 2.A.
1052	Príliš veľký výrez: Nepodarok 1.A.
1053	Príliš veľký výrez: Nepodarok 2.A.
1054	Príliš malý čap: Nepodarok 1.A.
1055	Príliš malý čap: Nepodarok 2.A.
1056	Príliš veľký čap: Opraviť 1.A.
1057	Príliš veľký čap: Opraviť 2.A.
1058	TCHPROBE 425: Chyba max. rozmeru
1059	TCHPROBE 425: Chyba min. rozmeru
1060	TCHPROBE 426: Chyba max. rozmeru
1061	TCHPROBE 426: Chyba min. rozmeru
1062	TCHPROBE 430: Priemer príliš veľký
1063	TCHPROBE 430: Priemer príliš malý
1064	Nie je definovaná os merania
1065	Prekročená tolerancia zlomenia nástroja
1066	Q247 vložiť iné ako 0
1067	Hodnotu Q247 vložiť vyššiu ako 5
1068	Tabuľka nulových bodov?
1069	Druh frézovania Q351 zadajte nerov. 0
1070	Zmenšiť hĺbku 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

FN 15: PRINT: Výstup textov alebo hodnôt parametrov Q

Nastavenie dátového rozhrania: V bode menu PRINT, resp. PRINT-TEST nadefinujte cestu, kde má TNC ukladať texty alebo hodnoty parametrov Q. Pozrite „Priradenie", strana 616.



Pomocou funkcie **FN 15: PRINT** môžete cez dátové rozhranie odoslať hodnoty parametrov Q a chybové hlásenia napríklad do tlačiarne. Ak tieto hodnoty uložíte interne, alebo ak ich odošlete do počítača, uloží TNC dáta do súboru %FN 15RUN.A (výstup počas vykonávania programu) alebo do súboru %FN15SIM.A (výstup počas testu programu).

Výstup sa vykonáva zo zásobníka a spustí sa najneskôr na konci programu, alebo keď program zastavíte. Počas prevádzkového režimu Po blokoch sa prenos dát spúšťa na konci bloku.

Výpis dialógov a chybových hlásení s FN 15: PRINT (tlač) „Číselná hodnota"

Číselná hodnota 0 až 99: Dialógy pre cykly výrobcu
od 100: Chybové hlásenia PLC

Príklad: Výpis dialógu číslo 20

```
67 FN 15: PRINT 20
```

Výstup dialógov a parametrov Q s FN15: PRINT „Parametre Q"

Príklad použitia: Protokolovanie merania obrobku.

Vypísať môžete súčasne až šesť parametrov Q a číselných hodnôt. TNC ich oddelí lomítkami.

Príklad: Výpis dialógu 1 a číselnej hodnoty Q1

```
70 FN 15: PRINT1/Q1
```

FN 16: F-PRINT: Formátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q

Nastavenie dátového rozhrania: V bode menu PRINT, resp. PRINT-TEST nadefinujte cestu, kde má TNC ukladať textové súbory. Pozrite „Priradenie", strana 616.

Pomocou **FN 16** môžete aj z NC programu odosielať na obrazovku rôzne hlásenia. Takéto hlásenia zobrazí TNC v pomocnom okne.

Pomocou funkcie **FN 16: F-PRINT** môžete cez dátové rozhranie odosielať formátované výstupy hodnôt parametrov Q a textov napríklad do tlačiarne. Ak tieto hodnoty uložíte interne, alebo ak ich odošlete do počítača, uloží TNC dáta do súboru, ktorý nadefinujete v bloku **FN 16**.

Na výpis formátovaných textov a hodnôt parametrov Q vytvorte v textovom editore TNC textový súbor, v ktorom nadefinujete formáty a parametre Q.

Príklad textového súboru, ktorý definuje formát výstupu:

„MERACÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLESO – ŤAŽISKO";

"DATUM: %2d-%2d-%4d",DAY,MONTH,YEAR4;

"UHRZEIT: %2d:%2d:%2d",HOUR,MIN,SEC;

"POČET MERANÝCH HODNÔT: = 1";

"X1 = %9 3LF", Q31;

"Y1 = %9 3LF", Q32;

"Z1 = %9 3LF", Q33;

Na vytvorenie textového súboru použite nasledujúce formátovacie funkcie:

Špeciálne znaky	Funkcia
"....."	Definícia výstupného formátu pre text a premenné medzi úvodzovkami hore
%9.3LF	Definícia formátu pre parameter Q: 9 miest celkom (vrátane desatinnej bodky), z toho 3 miesta za desatinnou bodkou, dlhé, pohyblivé (desatinné číslo)
%S	Formát pre textovú premennú
,	Oddeľovací znak medzi výstupným formátom a parametrom
;	Znak konca bloku ukončuje riadok

Na umožnenie súčasného výpisu rôznych informácií do protokolovacieho súboru sú k dispozícii nasledujúce funkcie:

Kľúčové slovo	Funkcia
CALL_PATH	Vypíše názov cesty programu NC, v ktorom sa nachádza funkcia FN16. Príklad: "Merací progra: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Zatvorí súbor, do ktorého sa zapisuje pomocou FN16. Príklad: M_CLOSE;
ALL_DISPLAY	Výstup hodnôt parametrov Q bez ohľadu na nastavenie funkcie MOD MM/INCH (palce)
MM_DISPLAY	Výstup parametrov Q v MM, ak je vo funkcii MOD nastavené zobrazenie MM
INCH_DISPLAY	Výstup parametrov Q v INCH (palcoch), ak je vo funkcii MOD nastavené zobrazenie INCH
L_ENGLISH	Výstup textu len pri dialógu v angličtine
L_GERMAN	Výstup textu len pri dialógu v nemčine
L_CZECH	Výstup textu len pri dialógu v češtine
L_FRENCH	Výstup textu len pri dialógu vo francúzštine
L_ITALIAN	Výstup textu len pri dialógu v taliančine
L_SPANISH	Výstup textu len pri dialógu v španielčine
L_SWEDISH	Výstup textu len pri dialógu vo švédčine
L_DANISH	Výstup textu len pri dialógu v dánčine
L_FINNISH	Výstup textu len pri dialógu vo fínčine
L_DUTCH	Výstup textu len pri dialógu v holandčine
L_POLISH	Výstup textu len pri dialógu v poľštine
L_PORTUGUE	Výstup textu len pri dialógu v portugalčine
L_HUNGARIA	Výstup textu len pri dialógu v maďarčine
L_RUSSIAN	Výstup textu len pri dialógu v ruštine
L_SLOVENIAN	Výstup textu len pri dialógu v slovinčine
L_ALL	Výstup textu bez ohľadu na jazyk dialógu
HOUR	Počet hodín z reálneho času
MIN	Počet minút z reálneho času
SEC	Počet sekúnd z reálneho času
DAY	Deň z reálneho času

Kľúčové slovo	Funkcia
MONTH	Mesiac ako číslo z reálneho času
STR_MONTH	Mesiac ako skratka z reálneho času
YEAR2	Rok z reálneho času dvojmiestne
YEAR4	Rok z reálneho času štvormiestne

V obrábacom programe naprogramujte FN16: F-PRINT, aby sa aktivoval výstup:

```
96 FN 16:  F-PRINT
TNC:\MASKE\MASKE1.A/RS232:\PROT1.A
```

TNC potom odošle súbor PROT1.A cez sériové rozhranie:

MERACÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLESO - ŤAŽISKO

DÁTUM: 27:11:2001

ČAS: 08:56:34

POČET MERANÝCH HODNÔT: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Ak použijete **FN 16** v programe viackrát, TNC uloží všetky texty do súboru, ktorý ste nadefinovali pri prvej funkcii **FN 16**. Výstup súboru nasleduje až potom, ako TNC načíta blok **KONIEC PGM**, alebo ak stlačíte tlačidlo stop NC, alebo ak uzatvoríte súbor funkciou **M_CLOSE**.

V bloku **FN 16** programujte formátový súbor a protokolový súbor vždy s príslušnou príponou.

Ak vložíte ako názov cesty protokolového (denníkového) súboru iba názov súboru, TNC uloží súbor protokolu do adresára (zložky), v ktorom je uložený NC program s funkciou **FN 16**.

V každom riadku súboru popisu formátu môžete uviesť maximálne 32 parametrov Q.

Výpis hlásení na obrazovke

Funkciu **FN 16** môžete tiež využiť na zobrazovanie ľubovoľných hlásení z NC programu v prekrývacom okne na obrazovke TNC. Takto sa dajú zobraziť aj dlhšie texty pomocníka na ľubovoľnom mieste v programe tak, že obsluha na to musí reagovať. Môžete vyvolávať aj obsahy Q-parametrov, ak súbor popisu protokolu obsahuje príslušné pokyny.

Aby sa hlásenie zobrazilo na obrazovke TNC, musíte iba vložiť názov súboru protokolu ako **SCREEN:**.

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Ak by malo hlásenie obsahovať viac riadkov, ako sa dá zobraziť v pomocnom okne, môžete v texte listovať klávesmi so šípkami.

Zatvorenie pomocného okna: Stlačte kláves CE. Aby program okno zatvoril, naprogramujte nasledujúci blok NC:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Pre súbor popisu protokolu platia všetky vyššie uvedené konvencie.

Ak vydávate v programe texty na obrazovku viackrát, TNC pripája všetky texty za už vypísané texty. Aby sa každý text zobrazil na obrazovke samostatne, naprogramujte na konci súboru popisu protokolu funkciu **M_CLOSE**.

Externý výpis hlásení

Funkciu **FN 16** môžete použiť aj na to, aby ste pomocou **FN 16** vytvorené súbory NC programu uložili externe. Na to sú k dispozícii dve možnosti:

Vo funkcii **FN 16** uveďte úplný názov cieľovej cesty:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A /
PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Určite názov cieľovej cesty vo funkcii MOD pod **Tlač**, príp. **Test tlače**, ak chcete údaje vždy ukladať do rovnakého adresára na serveri (pozrite aj „Priradenie” na strane 616):

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PRO1.TXT
```

Pre súbor popisu protokolu platia všetky vyššie uvedené konvencie.

Ak v programe vygenerujete viackrát ten istý súbor, potom pripojí TNC všetky texty v rámci cieľového súboru za texty, ktoré už boli vygenerované.

FN 18: SYS-DATUM READ: Načítať systémový dátum

Pomocou funkcie **FN 18: SYS-DATUM READ** môžete čítať systémové dáta a ukladať ich v parametroch Q. Výber systémových dát sa vykoná pomocou čísla skupiny (ID-č.), čísla a prípadne pomocou indexu.

Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
Informácie o programe, 10	1	-	Stav mm/palce
	2	-	Faktor prekrytia pri frézovaní výrezu
	3	-	Číslo aktívneho obrábacieho cyklu
	4	-	Čísla aktívnych obrábacích cyklov (pre cykly s číslami vyššími ako 200)
Stav stroja, 20	1	-	Číslo aktívneho nástroja
	2	-	Číslo pripraveného nástroja
	3	-	Aktívna os nástroja 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Naprogramované otáčky vretena
	5	-	Aktívny stav vretena: -1 = nedefinovaný, 0 = M3 aktívny, 1 = M4 aktívny, 2 = M5 po M3, 3 = M5 po M4
	8	-	Stav chladiacej kvapaliny: 0 = vypnutá, 1 = zapnutá
	9	-	Aktívny posuv
	10	-	Index pripraveného nástroja
	11	-	Index aktívneho nástroja
	15	-	Číslo logickej osi 0 = X, 1 = Y, 2 = Z, 3 =A , 4 = B, 5 = C, 6 = U, 7 = V, 8 = W
	17	-	Číslo aktuálnej oblasti posuvu (0, 1, 2)
Parametre cyklu, 30	1	-	Bezpečnostná vzdialenosť aktívneho obrábacieho cyklu
	2	-	Hĺbka vŕtania/frézovania aktívneho obrábacieho cyklu
	3	-	Hĺbka prísuvu aktívneho obrábacieho cyklu
	4	-	Posuv prísuvu na hĺbku aktívneho obrábacieho cyklu
	5	-	Prvá dĺžka strany cyklu pravouhlého výrezu
	6	-	Druhá dĺžka strany cyklu pravouhlého výrezu
	7	-	Prvá dĺžka strany cyklu drážky
	8	-	Druhá dĺžka strany cyklu drážky

Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
	9	-	Polomer cyklu kruhového výrezu
	10	-	Posuv pri frézovaní aktívneho obrábacieho cyklu
	11	-	Zmysel otáčania aktívneho obrábacieho cyklu
	12	-	Časový prestoj aktívneho obrábacieho cyklu
	13	-	Stúpanie závitu v cykle 17, 18
	14	-	Prídavok na dokončovanie aktívneho obrábacieho cyklu
	15	-	Uhol vyhrubovania aktívneho obrábacieho cyklu
Dáta z tabuľky nástrojov, 50	1	Č. nástroja	Dĺžka nástroja
	2	Č. nástroja	Polomer nástroja
	3	Č. nástroja	Polomer nástroja R2
	4	Č. nástroja	Prídavok na dĺžku nstroja DL
	5	Č. nástroja	Prídavok na polomer nástroja DR
	6	Č. nástroja	Prídavok na polomer nástroja DR2
	7	Č. nástroja	Nástroj blokovaný (0 alebo 1)
	8	Č. nástroja	Číslo sesterského nástroja
	9	Č. nástroja	Maximálna životnosť TIME1
	10	Č. nástroja	Maximálna životnosť TIME2
	11	Č. nástroja	Aktuálny čas používania CUR. TIME
	12	Č. nástroja	Stav PLC
	13	Č. nástroja	Maximálna dĺžka ostria LCUTS
	14	Č. nástroja	Maximálny uhol zanorenia ANGLE
	15	Č. nástroja	TT: Počet rezných hrán CUT
	16	Č. nástroja	TT: Tolerancia opotrebenia dĺžky LTOL
	17	Č. nástroja	TT: Tolerancie opotrebenia polomeru RTOL
	18	Č. nástroja	TT: Smer otáčania DIRECT (0 = kladný/-1 = záporný)
	19	Č. nástroja	TT: Presadenie roviny R-OFFS
	20	Č. nástroja	TT: Presadenie dĺžky L-OFFS
	21	Č. nástroja	TT: Tolerancia zlomenia dĺžky LBREAK
	22	Č. nástroja	TT: Tolerancia zlomenia polomeru RBREAK

Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
	23	Č. nástroja	Hodn. PLC
	24	Č. nástroja	TS: Tlačidlo Vyosenie stredu hlavnej osi
	25	Č. nástroja	TS: Tlačidlo Vyosenie stredu vedľajšej osi
	26	Č. nástroja	TS: Uhol vretena pri kalibrácii
	27	Č. nástroja	Typ nástroja pre tabuľku miest
	28	Č. nástroja	Max. otáčky
	Bez indexu: Dáta aktívneho nástroja		
Dáta z tabuľky miest, 51	1	Miesto č.	Číslo nástroja
	2	Miesto č.	Špeciálny nástroj: 0 = nie, 1 = áno
	3	Miesto č.	Pevné miesto: 0 = nie, 1 = áno
	4	Miesto č.	Zablokované miesto: 0 = nie, 1 = áno
	5	Miesto č.	Stav PLC
	6	Miesto č.	Typ nástroja
	7 až 11	Miesto č.	Hodnota zo stĺpca P1 až P5
	12	Miesto č.	Miesto rezervované: 0 = nie, 1 = áno
	13	Miesto č.	Zásobník s plochami: Miesto nad tým obsadené: (0 = nie, 1 = áno)
	14	Miesto č.	Zásobník s plochami: Miesto pod tým obsadené: (0 = nie, 1 = áno)
	15	Miesto č.	Zásobník s plochami: Miesto vľavo obsadené: (0 = nie, 1 = áno)
	16	Miesto č.	Zásobník s plochami: Miesto vpravo obsadené: (0 = nie, 1 = áno)
Miesto nástroja, 52	1	Č. nástroja	Číslo miesta P
	2	Č. nástroja	Číslo zásobníka nástrojov
Informácie o súbore, 56	1	-	Počet riadkov v tabuľke nástrojov TOOL.T
	2	-	Počet riadkov v aktívnej tabuľke nulových bodov
	3	Číslo parametra Q, od ktorého sa bude ukladať stav osí. +1: Os aktívna, -1: Os neaktívna	Počet aktívnych osí, ktoré sú naprogramované v aktívnej tabuľke nulových bodov

Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
Priamo po **TOOL CALL** naprogramované miesto, 70	1	-	Platné/neplatné miesto (hodnota nerovná 0/0)
	2	1	Os X
	2	2	Os Y
	2	3	Os Z
	3	-	Naprogramovaný posuv (-1: posuv nie je naprogramovaný)
Aktívna korekcia nástroja, 200	1	-	Polomer nástroja (vrátane hodnôt delta)
	2	-	Dĺžka nástroja (vrátane hodnôt delta)
Aktívne transformácie, 210	1	-	Základné natočenie - ručný prevádzkový režim
	2	-	Naprogramované natočenie cyklom 10
	3	-	Aktívna os zrkadlenia
			0: Zrkadlenie nie je aktívne
			+1: Zrkadlenie osi X
			+2: Zrkadlenie osi Y
			+4: Zrkadlenie osi Z
			+64: Zrkadlenie osi U
			+128: Zrkadlenie osi V
			+256: Zrkadlenie osi W
			Kombinácie = súčet jednotlivých osí
	4	1	Aktívny faktor mierky osi X
	4	2	Aktívny faktor mierky osi Y
	4	3	Aktívny faktor mierky osi Z
	4	7	Aktívny faktor mierky osi U
	4	8	Aktívny faktor mierky osi V
	4	9	Aktívny faktor mierky osi W
	5	1	3D-ROT os A
	5	2	3D-ROT os B
	5	3	3D-ROT os C

Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
	6	-	Aktívne/neaktívne naklopenie roviny obrábania (hodnota nerovná 0/0) v prevádzkovom režime Vykonávanie programu
	7	-	Aktívne/neaktívne naklopenie roviny obrábania (hodnota nerovná 0/0) v ručnom prevádzkovom režime
Tolerancia dráhy, 214	8	-	Pomocou cyklu 32, resp. MP1096 naprogramovaná tolerancia
Aktívne posunutie nulového bodu, 220	2	1	Os X
		2	Os Y
		3	Os Z
		4	Os A
		5	Os B
		6	Os C
		7	Os U
		8	Os V
		9	Os W
Rozsah posuvu, 230	2	1 až 9	Záporný softwarový koncový spínač osi 1 až 9
	3	1 až 9	Kladný softwarový koncový spínač osi 1 až 9
Cieľová poloha v systéme REF, 240	1	1	Os X
		2	Os Y
		3	Os Z
		4	Os A
		5	Os B
		6	Os C
		7	Os U
		8	Os V
		9	Os W
Aktuálne poloha v aktívnom súradnicovom systéme, 270	1	1	Os X
		2	Os Y
		3	Os Z

Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
		4	Os A
		5	Os B
		6	Os C
		7	Os U
		8	Os V
		9	Os W
Stav M128, 280	1	-	0: M128 nie je aktívna, hodnota nerovná 0: M128 je aktívna
	2	-	Posuv naprogramovaný funkciou M128
Stav M116, 310	116	-	0: M116 nie je aktívna, hodnota nerovná 0: M116 je aktívna
	128	-	0: M128 nie je aktívna, hodnota nerovná 0: M128 je aktívna
	144	-	0: M144 nie je aktívna, hodnota nerovná 0: M144 je aktívna
Aktuálny systémový čas TNC, 320	1	0	Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0 hod.
Spínacia dotyková sonda TS, 350	10	-	Os dotykovej sondy
	11	-	Účinný polomer guľôčky
	12	-	Účinná dĺžka hrotu
	13	-	Polomer kalibračného prstenca
	14	1	Presadenie stredu hlavnej osi
		2	Presadenie stredu vedľajšej osi
	15	-	Smer presadenia stredu voči polohe 0°
Stolová dotyková sonda TT	20	1	Stred v osi X (systém REF)
		2	Stred v osi Y (systém REF)
		3	Stred v osi Z (systém REF)
	21	-	Polomer kotúčika
Posledný dotykový bod TCH PROBE- cyklus 0 alebo posledný bod z ručného režimu, 360	1	1 až 9	Poloha v aktívnom súradnicovom systéme osi 1 až 9
	2	1 až 9	Poloha v systéme REF osi 1 až 9

Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
Hodnota z aktívnej tabuľky nulových bodov v aktívnom súradnicovom systéme, 500	Číslo NP	1 až 9	Os X až os W
Hodnota REF z aktívnej tabuľky nulových bodov, 501	Číslo NP	1 až 9	Os X až os W
Načítanie hodnoty z tabuľky Preset pri zohľadnení kinematiky stroja, 502	Číslo predvoľby (preset)	1 až 9	Os X až os W
Priame načítanie hodnoty z tabuľky Preset, 503	Číslo predvoľby (preset)	1 až 9	Os X až os W
Načítať základné natočenie z tabuľky Preset, 504	Číslo predvoľby (preset)	-	Základné natočenie zo stĺpca ROT
Vybraná tabuľka nulových bodov, 505	1	-	Vrátená hodnota = 0: Nie je aktívna žiadna tabuľka nulových bodov Vrátená hodnota nerovná 0: Tabuľka nulových bodov je aktívna
Dáta z aktívnej tabuľky paliet, 510	1	-	Aktívny riadok
	2	-	Číslo palety z poľa PAL/PGM
	3	-	Aktuálny riadok v tabuľke paliet
	4	-	Posledný riadok NC programu aktuálnej palety
Parameter stroja je k dispozícii, 1010	Číslo MP	Index MP	Vrátená hodnota = 0: MP nie je k dispozícii Vrátená hodnota nerovná 0: MP je k dispozícii

Príklad: Priradenie hodnoty aktívneho faktoru mierky osi Z k parametru Q25

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC: Prenos hodnôt do PLC

Pomocou funkcie **FN 19: PLC** môžete preniesť do PLC až dve čísla alebo parametre Q.

Veľkosť krokov a jednotky: 0,1 µm, resp. 0,0001°

Príklad: Prenos číselnej hodnoty 10 (zodpovedá 1 µm, resp. 0,001°) do PLC

```
56 FN 19: PLC=+10/+Q3
```

FN 20: WAIT FOR: Synchronizácia NC a PLC

Túto funkciu môžete použiť iba so súhlasom výrobcu vášho stroja!

Pomocou funkcie **FN 20: WAIT FOR** môžete vykonávať synchronizáciu medzi NC a PLC počas chodu programu. NC zastaví obrábanie, pokiaľ nebude splnená podmienka, ktorú ste naprogramovali v bloku FN20. TNC môže pritom testovať nasledujúce PLC operandy:

Operand PLC	Skrátené označenie	Rozsah adries
Identifikátor	**M**	0 až 4999
Vstup	**I**	0 až 31, 128 až 152 64 až 126 (prvá PL 401 B) 192 až 254 (druhá PL 401 B)
Výstup	**O**	0 až 30 32 až 62 (prvá PL 401 B) 64 až 94 (druhá PL 401 B)
Počítadlo	**C**	48 až 79
Časovač	**T**	0 až 95
Byte	**B**	0 až 4095
Slovo	**W**	0 až 2047
Dvojité slovo	**D**	2048 až 4095

V bloku FN20 smiete definovať podmienku s maximálnou dĺžkou 128 znakov.

V bloku FN20 sú dovolené nasledujúce podmienky:

Podmienka	Skrátené označenie
Rovná sa	==
Menšia ako	<
Väčšia ako	>
Menšia ako - rovná	<=
Väčšia ako - rovná	>=

Okrem toho je k dispozícii funkcia **FN20: WAIT FOR SYNC**. **FUNKCIU WAIT FOR SYNC** použite vždy vtedy, keď napr. načítavate systémové údaje pomocou **FN18**, ktoré vyžadujú synchronizáciu v reálnom čase. TNC potom zastaví predbežný výpočet a nasledujúci blok NC vykoná až vtedy, keď tento blok skutočne dosiahne aj NC program.

Príklad: Zastavenie chodu programu až do okamihu, keď PLC nastaví identifikátor 4095 na 1

```
32 FN 20: WAIT FOR M4095==1
```

Príklad: Zastavenie interného predbežného výpočtu, načítanie aktuálnej polohy na osi X

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 25: PRESET: Vložiť nový vzťažný bod

Túto funkciu môžete naprogramovať iba vtedy, ak ste vložili číselný kód 555343, pozrite „Zadanie kľúčového čísla”, strana 613.

Pomocou funkcie **FN 25: PRESET** môžete počas chodu programu nastaviť v ľubovoľnej osi nový vzťažný bod.

- Výber funkcie parametra Q: Stlačte tlačidlo Q (v poli pre číselné vstupy, vpravo). Lišta softvérových tlačidiel zobrazí funkcie parametrov Q
- Vyberte prídavné funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo ŠPECIÁLNE FUNKCIE
- Výber **FN 25**: Prepnite lištu softvérových tlačidiel do druhej úrovne, stlačte softvérové tlačidlo FN 25 NASTAVIŤ VZŤ. BOD
- **Os?**: Nastavte os, v ktorej chcete nastaviť nový vzťažný bod, potvrďte klávesom ENT
- **Hodnota na prepočet?**: Nastavte súradnicu v aktívnom súradnicovom systéme, do ktorej chcete umiestniť nový vzťažný bod
- **Nový vzťažný bod?**: Vložte súradnicu, ktorá má mať v novom súradnicovom systéme prepočítanú hodnotu

Príklad: Umiestniť do aktuálnej súradnice X+100 nový vzťažný bod

```
56 FN 25: PRESET = X/+100/+0
```

Príklad: Aktuálna súradnica Z+50 má mať v novom súradnicovom systéme hodnotu -20

```
56 FN 25: PRESET = Z/+50/-20
```

Pomocou prídavnej funkcie M104 môžete obnoviť posledný vzťažný bod vložený v ručnom prevádzkovom režime (pozrite „Aktivovanie naposledy nastaveného vzťažného bodu: M104” na strane 350).

9.9 Priame vkladanie vzorcov

Vloženie vzorca

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

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

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)
```

9.10 Parametre reťazca

Funkcie spracovania reťazcov

Môžete použiť spracovanie reťazcov (angl. string = reťazec znakov) pomocou parametra **QS** na vytvorenie variabilných reťazcov znakov. Takéto reťazce znakov môžete odoslať na výstup napríklad pomocou funkcie **FN 16:F-PRINT**, čím vytvoríte variabilné protokoly.

Jednému parametru reťazca môžete priradiť jeden reťazec znakov (písmená, čísla, špeciálne znaky, riadiace značky a medzery) s dĺžkou do 256 znakov. Priradené, resp. načítané hodnoty môžete ďalej spracovať a preveriť pomocou funkcií popísaných v nasledujúcom texte. Ako pri programovaní parametrov Q máte celkovo k dispozícii 2 000 parametrov QS (pozrite aj „Princíp a prehľad funkcií" na strane 284).

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

Funkcie REŤAZEC VZOREC	Softvérové tlačidlo	Strana
Priradiť parameter reťazca	STRING	Strana 322
Združiť parametre reťazca		Strana 322
Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca	TOCHAR	Strana 324
Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca	SUBSTR	Strana 325
Kopírovať systémové dáta do parametra reťazca	SYSSTR	Strana 326

Funkcie reťazca vo funkcii VZOREC	Softvérové tlačidlo	Strana
Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu	TONUMB	Strana 328
Kontrola parametra reťazca	INSTR	Strana 329
Stanoviť dĺžku parametra reťazca	STRLEN	Strana 330
Porovnať abecedné poradie	STRCOMP	Strana 331

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 nekódovaného textu

FUNKCIE REŤAZCA

▶ Výber funkcií reťazca

DECLARE STRING

▶ Vyberte funkciu **DECLARE STRING**

Príklad bloku NC:

```
37 DECLARE STRING QS10 = „OBROBOK“
```

Združiť parametre reťazca

Pomocou operátora združenia (parameter reťazca || parameter reťazca) môžete vzájomne prepojiť viacero parametrov reťazca.

SPEC FCT

▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

▶ 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

```
37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Obsahy parametrov:

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

Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca

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



▶ 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 ENT a vstup ukončite tlačidlom END

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

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

sKopírovať časť reťazca z parametra reťazca

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



▶ Výber funkcií parametrov Q



▶ Vyberte funkciu REŤAZEC-VZOREC

▶ Vložte číslo parametra, do ktorého má TNC uložiť nakopírovaný súbor znakov, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT



▶ 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 ENT a vstup ukončite tlačidlom END



Dbajte na to, aby prvý znak textového reťazca začínal interne na mieste 0.

Príklad: Z parametra reťazca QS10 sa od tretieho miesta (BEG2) má načítať čiastkový reťazec (LEN4) s dĺžkou štyri znaky

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

Kopírovať systémové dáta do parametra reťazca

Pomocou funkcie **SUBSTR** môžete nakopírovať systémové dáta do parametra reťazca. Momentálne je k dispozícii len načítanie systémového času:



- Výber funkcií parametrov Q



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



- 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 ENT a vstup ukončite tlačidlom END



Táto funkcia je pripravená pre budúce rozšírenia. Parametre **IDX** a **DAT** nemajú momentálne žiadnu funkciu.

Na formátovanie dátumu môžete použiť nasledujúce formáty:

- 0: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
- 1: D.MM.RRRR h:mm:ss
- 2: D.MM.RRRR h:mm
- 3: D.MM.RR h:mm
- 4: RRRR-MM-DD- hh:mm:ss
- 5: RRRR-MM-DD hh:mm
- 6: RRRR-MM-DD h:mm
- 7: RR-MM-DD h:mm
- 8: DD.MM.RRRR
- 9: D.MM.RRRR
- 10: D.MM.RR
- 11: RRRR-MM-DD
- 12: RR-MM-DD
- 13: hh:mm:ss
- 14: h:mm:ss
- 15: h:mm

Príklad: Načítať aktuálny systémový čas vo formáte DD.MM.RRRR hh:mm:ss a uložiť ho v parametri QS13.

```
37 QS13 = SYSSTR ( ID321 NR0)
```

Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu

Funkcia **TONUMB** transformuje parameter reťazca na číselnú hodnotu. Hodnota určená na transformovanie by mala byť tvorená len číselnými hodnotami.



Parameter QS určený na transformovanie smie obsahovať len jednu číselnú hodnotu, inak TNC vygeneruje chybové hlásenie.



- Výber funkcií 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 ENT a vstup ukončite tlačidlom END

Príklad: Transformácia parametra reťazca QS11 na číselný parameter Q82

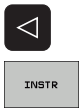
```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Kontrola parametra reťazca

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



- Výber funkcií 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 ENT
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla ENT a vstup ukončite tlačidlom END

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

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

Stanoviť dĺžku parametra reťazca

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



- Výber funkcií 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 ENT a vstup ukončite tlačidlom END

Príklad: Stanoviť dĺžku QS15

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Porovnať abecedné poradie

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



▶ Výber funkcií parametrov Q



▶ Vyberte funkciu VZOREC

▶ Vložte číslo parametra Q, do ktorého má TNC uložiť výsledok porovnania, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT



▶ 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 ENT a vstup ukončite tlačidlom END



TNC poskytne nasledujúce výsledky:

- **0**: Porovnávané parametre QS sú identické
- **+1**: Prvý parameter QS sa abecedne nachádza **pred** druhým parametrom QS
- **-1**: Prvý parameter QS sa abecedne nachádza **za** druhým parametrom QS

Príklad: Porovnať abecedné poradie QS12 a QS14

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

9.11 Vopred obsadené parametre Q

Parametre Q100 až Q199 obsadzuje hodnotami TNC. Parametrom Q sú priradené:

- hodnoty z PLC,
- údaje o nástroji a vretene,
- údaje o prevádzkovom stave,
- výsledky z meraní z cyklov dotykovej sondy atď.



Vopred obsadené parametre Q (parametre QS) medzi **Q100** a **Q199** (**QS100** a **QS199**) sa v NC programoch nesmú použiť ako výpočtové parametre, inak sa môžu vyskytnúť nežiadúce efekty.

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107

TNC používa parametre Q100 až Q107 na prevzatie hodnôt z PLC do programu NC.

Blok WMAT: QS100

TNC uloží materiál definovaný v bloku WMAT do parametra **QS100**.

Aktívny polomer nástroja: Q108

Aktívna hodnota polomeru nástroja je priradená k parametru Q108. Q108 sa skladá z:

- polomeru nástroja R (tabuľka nástrojov alebo blok **TOOL DEF**),
- hodnoty delta DR z tabuľky nástrojov,
- delta hodnoty DR z bloku **TOOL CALL**.



TNC uloží aktívny polomer nástroja aj po výpadku elektrického prúdu.

Os nástroja: Q109

Hodnota parametra Q109 závisí od aktuálnej osi nástroja:

Os nástroja	Hodnota parametra
Nie je definovaná os nástroja	Q109 = –1
Os X	Q109 = 0
Os Y	Q109 = 1
Os Z	Q109 = 2
Os U	Q109 = 6
Os V	Q109 = 7
Os W	Q109 = 8

Stav vretena: Q110

Hodnota parametra Q110 závisí od poslednej naprogramovanej funkcie M pre vreteno:

Funkcia M	Hodnota parametra
Stav vretena nie je definovaný	Q110 = –1
M3: Vreteno ZAP., v zmysle hodinových ručičiek	Q110 = 0
M4: Vreteno ZAP., proti zmyslu hodinových ručičiek	Q110 = 1
M5 po M3	Q110 = 2
M5 po M4	Q110 = 3

Prívod chladiacej kvapaliny: Q111

Funkcia M	Hodnota parametra
M8: ZAP. chladiacej kvapaliny	Q111 = 1
M9: VYP. chladiacej kvapaliny	Q111 = 0

Faktor prekrytia: Q112

TNC priradí k parametru Q112 faktor prekrytia pri frézovaní výrezov (MP7430).

Rozmerové údaje v programe: Q113

Hodnota parametra Q113 závisí pri vnáraní s PGM CALL od rozmerových jednotiek programu, ktorý ako prvý volá iný program.

Rozmerové jednotky hlavného programu	Hodnota parametra
Metrický systém (mm)	Q113 = 0
Palcový systém (inch)	Q113 = 1

Dĺžka nástroja: Q114

Aktuálna hodnota dĺžky nástroja je priradená k parametru Q114.

Aktívna hodnota dĺžky nástroja je priradená k parametru Q114. Q114 sa skladá z:

- dĺžky nástroja L (tabuľka nástrojov alebo blok **TOOL DEF**),
- hodnoty delta DL z tabuľky nástrojov,
- hodnoty delta DL z bloku **TOOL CALL**.

TNC uloží aktívnu dĺžku nástroja aj po výpadku elektrického prúdu.

Súradnice po snímaní počas chodu programu

Parametre Q115 až Q119 obsahujú po naprogramovanom meraní 3D dotykovou sondou 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 (pozri aj príručku používateľa Cykly snímacieho systému)

Namerané aktuálne hodnoty	Hodnota parametra
Uhol priamky	Q150
Stred v hlavnej osi	Q151
Stred vo vedľajšej osi	Q152
Priemer	Q153
Dĺžka výrezu	Q154
Šírka výrezu	Q155
Dĺžka v osi vybranej v cykle	Q156
Poloha stredovej osi	Q157
Uhol osi A	Q158
Uhol osi B	Q159
Súradnice osi vybranej v cykle	Q160

Zistená odchýlka	Hodnota parametra
Stred v hlavnej osi	Q161
Stred vo vedľajšej osi	Q162
Priemer	Q163
Dĺžka výrezu	Q164
Šírka výrezu	Q165
Nameraná dĺžka	Q166
Poloha stredovej osi	Q167

Zistený priestorový uhol	Hodnota parametra
Natočenie okolo osi A	Q170
Natočenie okolo osi B	Q171
Natočenie okolo osi C	Q172

Stav obrobku	Hodnota parametra
Dobrý	Q180
Opraviť	Q181
Odpad	Q182

Odchýlka nameraná cyklom 440	Hodnota parametra
Os X	Q185
Os Y	Q186
Os Z	Q187
Príznak pre cykly	Q188

Meranie nástroja pomocou lasera BLUM	Hodnota parametra
Rezervované	Q190
Rezervované	Q191
Rezervované	Q192
Rezervované	Q193

Rezervované na interné použitie	Hodnota parametra
Príznak pre cykly	Q195
Príznak pre cykly	Q196
Identifikátory pre cykly (schémy obrábania)	Q197
Číslo posledného aktívneho meracieho cyklu	Q198

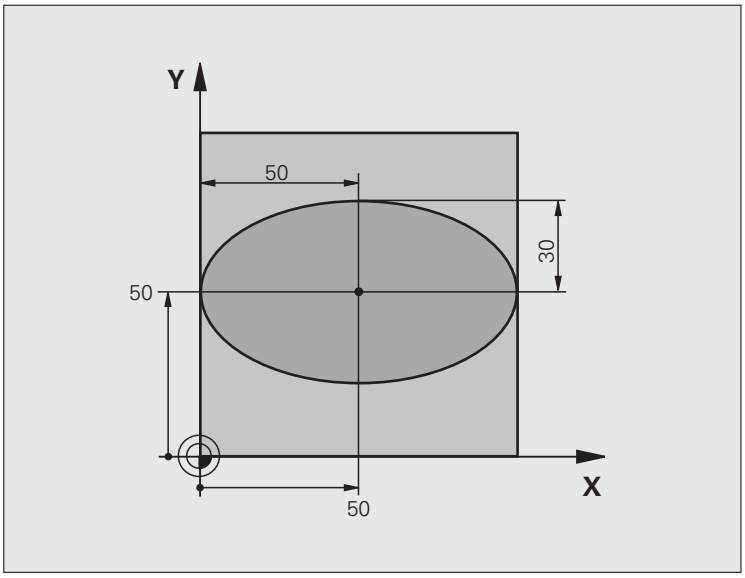
Stav merania nástroja sondou TT	Hodnota parametra
Nástroj v tolerancii	Q199 = 0,0
Nástroj je opotrebovaný (LTOL/RTOL prekročené)	Q199 = 1,0
Nástroj je zlomený (LBREAK/RBREAK prekročené)	Q199 = 2,0

9.12 Príklady programovania

Príklad: Elipsa

Priebeh programu

- 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



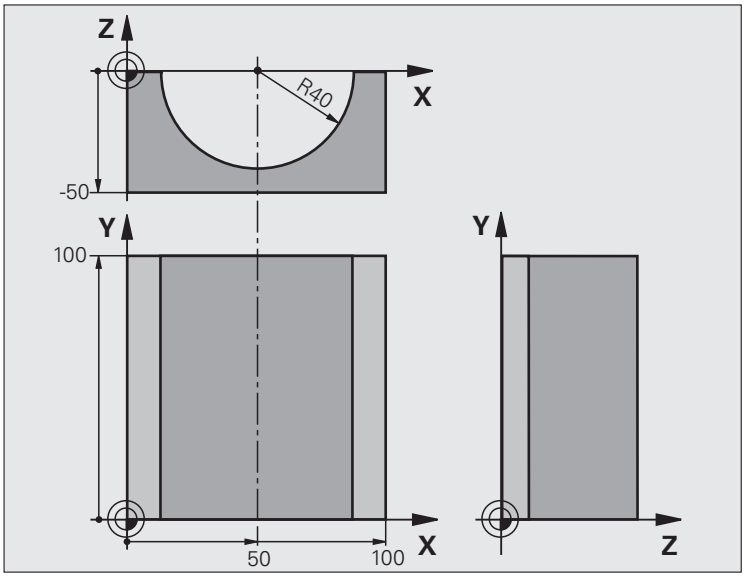
0 BEGIN PGM ELIPSA MM	
1 Q1 = +50	Stred osi X
2 Q2 = +50	Stred osi Y
3 Q3 = +50	Poloos X
4 Q4 = +30	Poloos Y
5 Q5 = +0	Začiatočný uhol v rovine
6 Q6 = +360	Koncový uhol v rovine
7 Q7 = +40	Počet výpočtových krokov
8 Q8 = +0	Natočenie elipsy
9 Q9 = +5	Hĺbka frézovania
10 Q10 = +100	Posuv do hĺbky
11 Q11 = +350	Posuv frézovania
12 Q12 = +2	Bezpečnostná vzdialenosť na predpolohovanie
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia neobrobeného polotovaru
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
17 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania

18 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
19 LBL 10	Podprogram 10: Obrábanie
20 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutie nulového bodu do stredu elipsy
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Výpočet uhla otočenia v rovine
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Výpočet uhlového kroku
26 Q36 = Q5	Kopírovanie začiatočného uhla
27 Q37 = 0	Nastavenie počítadla rezov
28 Q21 = Q3 * COS Q36	Výpočet súradnice X začiatočného bodu
29 Q22 = Q4 * SIN Q36	Výpočet súradnice Y začiatočného bodu
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Nábeh do začiatočného bodu v rovine
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Predpolohovanie do bezpečnej vzdialenosti v osi vretena
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Nábeh na hĺbku obrábania
33 LBL 1	
34 Q36 = Q36 + Q35	Aktualizácia uhlov
35 Q37 = Q37 + 1	Aktualizácia počítadla rezov
36 Q21 = Q3 * COS Q36	Výpočet aktuálnej súradnice X
37 Q22 = Q4 * SIN Q36	Výpočet aktuálnej súradnice Y
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Nábeh na ďalší bod
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Otázka, či ešte nie je dokončené, ak áno, návrat na LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Zrušenie otočenia
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušenie posunutia nulového bodu
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Nábeh do bezpečnej vzdialenosti
46 LBL 0	Koniec podprogramu
47 END PGM ELIPSA MM	

Príklad: Vydutý (konkávny) valec zaobľovacou frézou

Priebeh programu

- Program funguje len so zaobľovacou frézou, dĺžka nástroja sa vzťahuje na stred gule
- Valcový obrys sa aproximuje veľkým množstvom malých priamkových úsekov (definovateľné pomocou Q13). 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



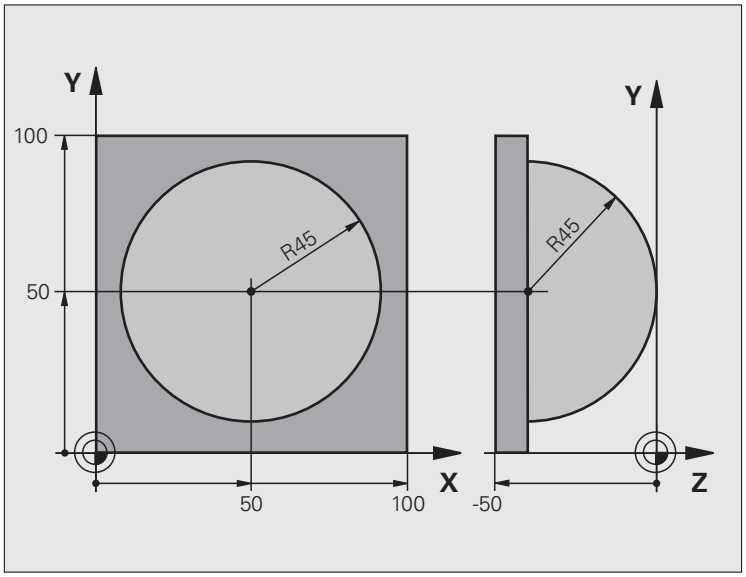
0 BEGIN PGM VALEC MM	
1 Q1 = +50	Stred osi X
2 Q2 = +0	Stred osi Y
3 Q3 = +0	Stred osi Z
4 Q4 = +90	Priestorový začiatočný uhol (rovina Z/X)
5 Q5 = +270	Priestorový koncový uhol (rovina Z/X)
6 Q6 = +40	Polomer valca
7 Q7 = +100	Dĺžka valca
8 Q8 = +0	Natočenie v rovine X/Y
9 Q10 = +5	Prídavok na polomer valca
10 Q11 = +250	Posuv prísuvu do hĺbky
11 Q12 = +400	Posuv pri frézovaní
12 Q13 = +90	Počet rezov
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definícia neobrobeného polotovaru
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
17 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
18 FN 0: Q10 = +0	Zrušenie prídavku
19 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania

20 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
21 LBL 10	Podprogram 10: Obrábanie
22 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Prepočet prídavku a nástroja vzhľadom na polomer valca
23 Q20 = +1	Nastavenie počítadla rezov
24 Q24 = +Q4	Kopírovanie priestorového začiatočného uhla (rovina Z/X)
25 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Výpočet uhlového kroku
26 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutie nulového bodu do stredu valca (os X)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Výpočet uhla otočenia v rovine
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Predpolohovanie v rovine do stredu valca
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Predpolohovanie v osi vretena
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Nastavenie pólu v rovine Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Nábeh do začiatočnej polohy na valci so šikmým zapichovaním do materiálu
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Pozdĺžny rez v smere Y+
38 Q20 = +Q20 + +1	Aktualizácia počítadla rezov
39 Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualizácia priestorového uhla
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Otázka, či je už dokončené, ak áno, skok na koniec
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Presunutie po približnom „oblúku“ pre ďalší pozdĺžny rez
42 L Y+0 R0 FQ12	Pozdĺžny rez v smere Y–
43 Q20 = +Q20 + +1	Aktualizácia počítadla rezov
44 Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualizácia priestorového uhla
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Otázka, či ešte nie je dokončené, ak áno, návrat na LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Zrušenie otočenia
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušenie posunutia nulového bodu
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Koniec podprogramu
54 END PGM VALEC	

Príklad: Vypuklá (konvexná) guľa stopkovou frézou

Priebeh programu

- Program funguje len so stopkovou frézou
- Obrys gule sa aproximuje veľkým množstvom malých priamkových úsekov (rovina Z/X, počet sa definuje v Q14). Čím menší uhlový krok sa nadefinuje, tým je obrys hladší
- Počet obrysových rezov určíte pomocou uhlového kroku v rovine (v Q18)
- Guľa sa frézuje 3D-rezom zdola nahor
- Polomer nástroja sa koriguje automaticky



0 BEGIN PGM GUĽA MM	
1 Q1 = +50	Stred osi X
2 Q2 = +50	Stred osi Y
3 Q4 = +90	Priestorový začiatočný uhol (rovina Z/X)
4 Q5 = +0	Priestorový koncový uhol (rovina Z/X)
5 Q14 = +5	Uhlový krok v priestore
6 Q6 = +45	Polomer gule
7 Q8 = +0	Začiatočný uhol natočenia v rovine X/Y
8 Q9 = +360	Koncový uhol natočenia v rovine X/Y
9 Q18 = +10	Uhlový krok v rovine X/Y pre hrubovanie
10 Q10 = +5	Prídavok na polomer gule na hrubovanie
11 Q11 = +2	Bezpečnostná vzdialenosť na predpolohovanie v osi vretena
12 Q12 = +350	Posuv pri frézovaní
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definícia neobrobeného polotovaru
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja

17 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
18 Q10 = +0	Zrušenie prídavku
19 Q18 = +5	Uhlový krok na dokončovanie v rovine X/Y
20 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
22 LBL 10	Podprogram 10: Obrábanie
23 Q23 = +Q11 + +Q6	Výpočet súradnice Z na predpolohovanie
24 Q24 = +Q4	Kopírovanie priestorového začiatočného uhla (rovina Z/X)
25 Q26 = +Q6 + +Q108	Korekcia polomeru gule na predpolohovanie
26 Q28 = +Q8	Kopírovanie natočenia v rovine
27 Q16 = +Q6 + -Q10	Zohľadnenie prídavku na polomer gule
28 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutie nulového bodu do stredu gule
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Prepočet začiatočného uhla natočenia v rovine
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Predpolohovanie v osi vretena
35 CC X+0 Y+0	Nastavenie pólu v rovine X/Y na predpolohovanie
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Predpolohovanie v rovine
37 CC Z+0 X+Q108	Nastavenie pólu v rovine Z/X, predsadene o polomer nástroja
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Posuv do hĺbky

39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Presunutie aproximovaného „oblúka” nahor
41 Q24 = +Q24 - +Q14	Aktualizácia priestorového uhla
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Otázka, či je oblúk hotový, ak nie, potom späť na LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Nábeh na koncový uhol v priestore
44 L Z+Q23 R0 F1000	Odsunutie v osi vretena
45 L X+Q26 R0 FMAX	Predpolohovanie pre ďalší oblúk
46 Q28 = +Q28 + +Q18	Aktualizácia natočenia v rovine
47 Q24 = +Q4	Zrušenie priestorového uhla
48 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Aktivovanie nového natočenia
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Otázka, či nie je dokončené, ak nie, návrat na LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Zrušenie otočenia
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušenie posunutia nulového bodu
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Koniec podprogramu
59 END PGM GUĽA MM	



10

Programovanie:
Prídavné funkcie

10.1 Zadávanie prídavných funkcií M a STOP

Základy

Prostredníctvom prídavných funkcií TNC – tiež nazývaných funkcie M – riadite

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



Výrobca stroja môže vytvoriť prídavné funkcie, ktoré nie sú opísané v tejto príručke. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Na konci polohovacieho bloku alebo do jedného samostatného bloku môžete zadať až dve prídavné funkcie M. TNC potom zobrazí dialógové okno: **Prídavná funkcia M?**

Zvyčajne zadávate do dialógového okna len číslo prídavnej funkcie. Pri niektorých prídavných funkciách dialógové okno pokračuje ďalej, aby ste k nim mohli zadať príslušné parametre.

V prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a 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

```
87 STOP M6
```




10.2 Prídavné funkcie na kontrolu priebehu programu, vretena a chladiacej kvapaliny

Prehľad

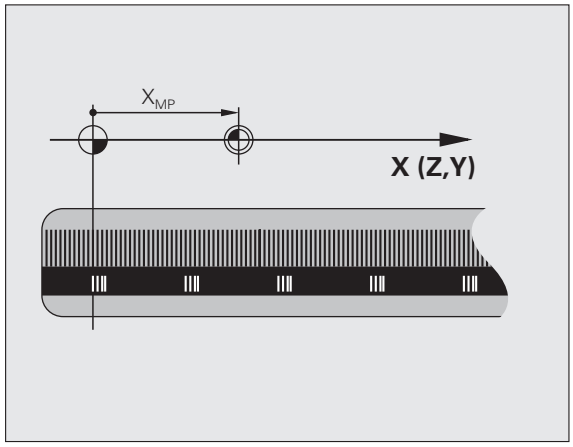
M	Účinok	Vplyv na blok -	Začiatok	Koniec
M0	ZASTAVIŤ beh programu ZASTAVIŤ vreteno Chladiaca kvapalina VYP.			■
M1	Voliteľne ZASTAVIŤ beh programu ZASTAVIŤ vreteno Chladiaca kvapalina VYP. (neúčinné v teste programu)			■
M2	ZASTAVIŤ beh programu ZASTAVIŤ vreteno VYP. chladiacej kvapaliny Návrat do bloku 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

Súradnice vzťahuje TNC na nulový bod obrobku, pozrite „Zadajte vzťažný bod bez 3D snímacieho systému”, strana 535.

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 73.

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.

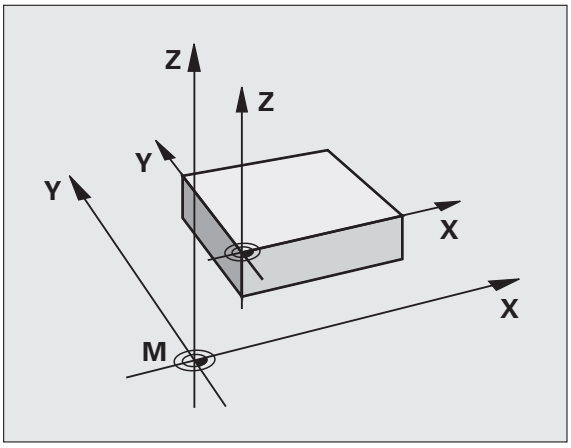
M91 a M92 nadobudnú účinnosť na začiatku bloku.

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 neobrobeného polotovaru vzhľadom na nastavený vzťažný bod, pozrite „Zobraziť polotovar v pracovnom priestore”, strana 628.

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

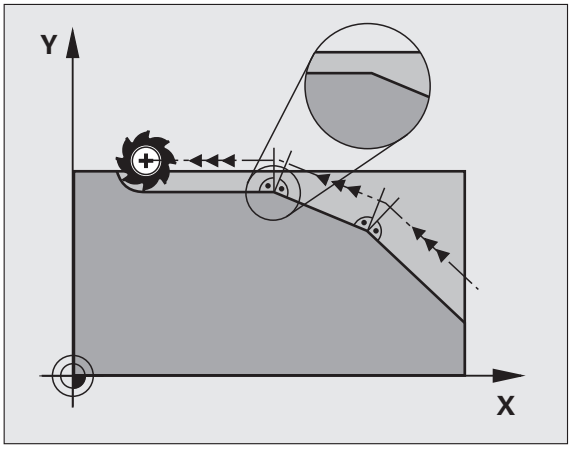
Nástroj sa na rohových prechodoch posúva konštantnou dráhovou rýchlosťou: Rohy sa zabrúsia a povrch obrobku ostane hladší. Navyše sa skráti čas obrábania.

Príklad použitia: Plochy skladajúce sa z krátkych priamkových úsekov.

Účinok

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

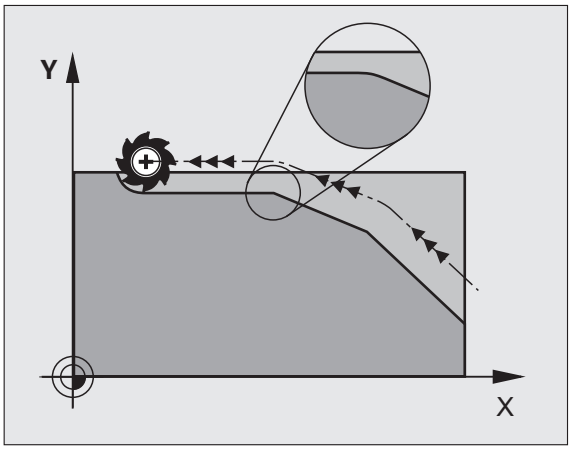
M90 začne byť účinná na začiatku bloku. Musí byť navolená prevádzka s vlečným odstupom.



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 funkciu M124 automaticky zruší, keď navolíte 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 284).

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.

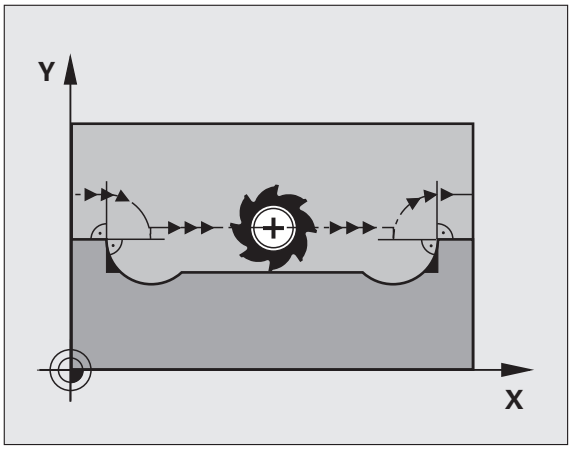
TNC na týchto miestach preruší priebeh programu a zobrazí chybové hlásenie „Rádius nástroja príliš veľký“.

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.

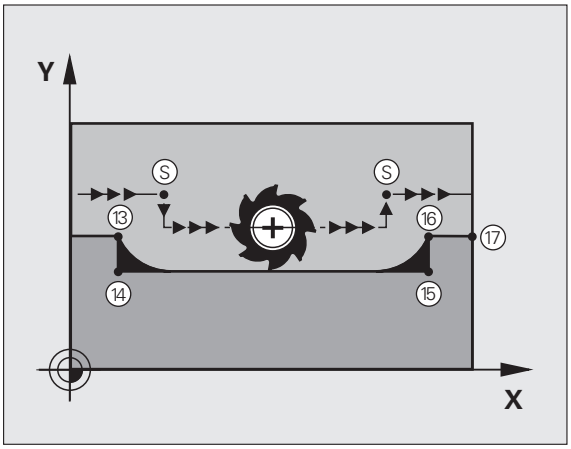
Namiesto **M97** by ste mali používať podstatne výkonnejšiu funkciu **M120 LA** (pozrite „Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120” na strane 359)!



Účinok

M97 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M97 aj naprogramovaná.

Roh obrysu je prostredníctvom funkcie M97 obrobený len čiastočne. Eventuálne budete musieť roh obrysu dodatočne obrobiť menším nástrojom.



Príklady blokov NC

5 TOOL CALL 20 ...	Nástroj s veľkým polomerom nástroja
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Nábeh do bodu obrysu 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Obrobenie malého obrysového stupňa 13 a 14
15 L IX+100 ...	Nábeh do bodu obrysu 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Obrobenie malého obrysového stupňa 15 a 16
17 L X... Y...	Nábeh do bodu obrysu 17

Úplné obrobenie rohov otvoreného obrysu: M98

Štandardné správanie

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

Ak je obrys na rohoch otvorený, tak to vedie k neúplnému obrobeniu.

Správanie pri M98

Prostredníctvom prídavnej funkcie M98 nabehne TNC nástrojom do takej vzdialenosti, aby sa skutočne obrobil každý bod obrysu:

Účinok

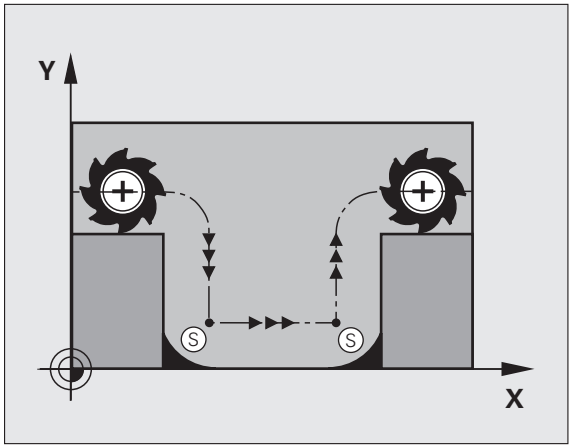
M98 je účinná len v programových blokoch, v ktorých je M98 aj naprogramovaná.

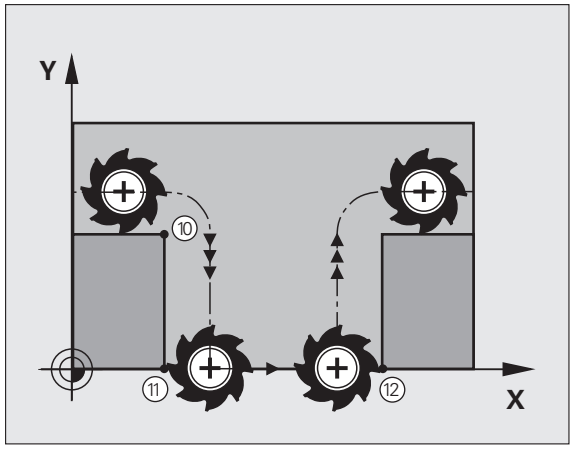
M98 začne byť účinná na konci bloku.

Príklady blokov NC

Postupný nábeh do bodov obrysu 10, 11 a 12:

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```





Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103

Štandardné správanie

TNC posúva nástroj nezávisle na smere pohybu naposledy naprogramovaným posuvom.

Správanie pri M103

Redukcia posuvu pomocou M103 je aktívna len pri nastavení bitu 4 v MP7440=1.

TNC zníži dráhový posuv, ak sa nástroj posúva v zápornom smere osi nástroja. Posuv pri zanorovaní FZMAX sa vypočíta z naposledy naprogramovaného posuvu FPROG a faktora F%:

FZMAX = FPROG 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):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

Posuv v milimetroch/otáčka vretena: M136

Štandardné správanie

TNC posúva nástroj posuvom F v mm/min, ktorý je zadefinovaný v programe.

Správanie pri M136

V programoch, ktoré používajú ako merné jednotky palce (inch), nie je povolená kombinácia funkcie M136 s novozavedeným alternatívnym posuvom FU.

Pri aktívnej funkcii M136 nesmie byť vreteno regulované.

Pri funkcii M136 sa totižto nástroj neposúva posuvom v mm/min, ale posuvom F v milimetroch/jedno otočenie vretena, zadefinovaným v programe. Ak zmeníte prostredníctvom funkcie Override vretena počet otáčok, tak TNC automaticky prispôsobí posuv vykonaným zmenám.

Účinok

M136 začne byť účinná na začiatku bloku.

M136 zrušíte naprogramovaním funkcie M137.

Rýchlosti posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/M110/M111

Štandardné správanie

TNC vzťahuje naprogramovanú rýchlosť posuvu na stredovú dráhu nástroja.

Správanie pri kruhových oblúkoch s M109

TNC 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

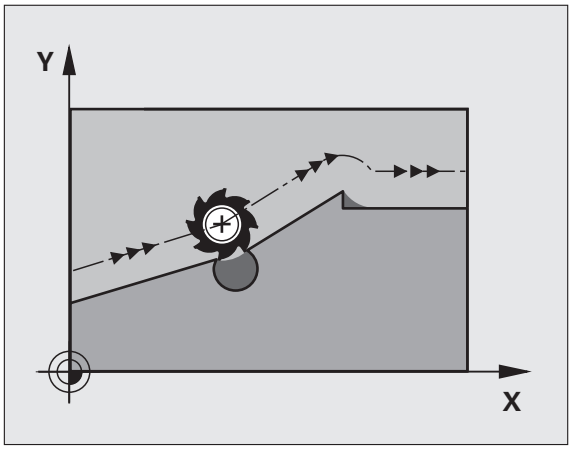
Štandardné správanie

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 353) 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 **RL** alebo **RR**. M120 je účinná od tohto bloku, až pokiaľ

- nezrušíte korekciu polomeru zadaním **R0**,
- nenaprogramujete M120 LA0,
- nenaprogramujete M120 bez LA,
- nevyvoláte pomocou **PGM CALL** iný program,
- nenakloníte rovinu obrábania prostredníctvom cyklu **19** alebo funkcie PLANE,

M120 začne byť účinná na začiatku bloku.

Obmedzenia

- Spätný návrat na obrys po externom/internom zastavení môžete vykonať len pomocou funkcie CHOD NA BLOK N. Pred spustením chodu blokov musíte zrušiť funkciu M120, inak TNC vygeneruje chybové hlásenie
- Ak použijete dráhové funkcie **RND** a **CHF**, môžu bloky pred a za **RND** resp. **CHF** obsahovať len súradnice roviny obrábania
- Ak na obrys nabiehate tangenciálne, musíte použiť funkciu APPR LCT; blok s APPR LCT môže obsahovať len súradnice roviny obrábania
- Ak od obrys odchádzate tangenciálne, musíte použiť funkciu DEP LCT; blok s DEP LCT môže obsahovať len súradnice roviny obrábania
- Pred použitím nižšie uvedených funkcií musíte zrušiť funkciu M120 a korekciu polomeru:
  - Cyklus **32** Tolerancia
  - Cyklus **19** Rovina obrábania
  - Funkcia PLANE
  - M114
  - M128
  - M138
  - M144
  - FUNCTION TCPM
  - WRITE TO KINEMATIC

Polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu: M118

Štandardné správanie

TNC nástroj posúva v prevádzkových režimoch priebehu programu podľa toho, ako je to zadefinované v obrábacom programe.

Správanie pri M118

Pri M118 môžete počas priebehu programu vykonávať prostredníctvom ručného kolieska ručné korekcie. Na tento účel zadefinujte M118 a zadajte špecifickú osovú hodnotu (pre lineárnu os alebo os otáčania) v mm.

Zadanie

Keď zadávate M118 v polohovacom bloku, tak TNC pokračuje v dialógu a vyžiada si špecifické osové hodnoty. Na zadanie súradníc použite osové tlačidlá oranžovej farby alebo klávesnicu ASCII.

Účinok

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

M118 začne byť účinná na začiatku bloku.

Príklady blokov NC

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

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```

M118 je 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

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```

M140 je účinná aj vtedy, ak sú aktívne funkcie Natočenie roviny obrábania, M114 alebo M128. Pri strojoch s otočnými hlavami posúva TNC nástroj v natočenom systéme.

Pomocou funkcie **FN18: SYSREAD ID230 NR6** môžete zistiť vzdialenosť z aktuálnej polohy po okraj rozsahu pojazdu kladnej osi nástroja.

Prostredníctvom **M140 MB MAX** sa môžete voľne posúvať len v kladnom smere.

Pred **M140** zásadne definujte vyvolanie nástroja s osou nástroja, inak nie je definovaný smer posuvu.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri aktívnej kontrole kolízie DCM presúva TNC nástroj príp. len po rozpoznanie kolízie a od tohto bodu spracúva program NC ďalej bez chybového hlásenia. V dôsledku toho môžu vzniknúť pohyby, ktoré neboli naprogramované v takejto podobe!

Potlačenie kontroly dotykovou sondou: M141

Štandardné správanie

Akonáhle chcete vykonať posúvanie po osi stroja pri vyklopenom dotykovom hrote sondy, zobrazí TNC chybové hlásenie.

Správanie pri M141

TNC vykonáva posuv po osiach stroja aj v prípade, ak je vyklopená dotyková sonda. Táto funkcia je potrebná, keď píšete vlastný merací cyklus v spojení s meracím cyklom 3, aby mohla dotyková sonda po vyklopení znovu voľne odísť v polohovacom bloku.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak použijete funkciu M141, tak musíte dbať na to, aby ste dotykovou sondou odchádzali v správnom smere.

M141 je účinná len pri pojazdových pohyboch s priamkovými blokmi.

Účinok

M141 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M141 aj naprogramovaná.

M141 začne byť účinná na začiatku bloku.

Vymazanie modálnych programových informácií: M142

Štandardné správanie

TNC zruší modálne programové informácie len pri:

- Výbere nového programu
- Vykonaní prídavnej funkcie **M2**, **M30** alebo bloku **END PGM** (závisí od parametra stroja 7300)
- Zadefinovaní cyklu s hodnotami pre základné správanie

Správanie pri M142

Všetky modálne programové informácie okrem základného natočenia, rotácie 3D a parametrov Q sa zrušia.

Funkcia **M142** nie je pri predbehu bloku povolená.

Účinok

M142 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M142 aj naprogramovaná.

M142 začne byť účinná na začiatku bloku.

Vymazanie základného natočenia: M143

Štandardné správanie

Základné natočenie ostane účinné, až pokiaľ nie je zrušené, alebo nie je prepísané novou hodnotou.

Správanie pri M143

TNC vymaže naprogramované základné natočenie v programe NC.

Funkcia **M143** nie je pri predbehu bloku povolená.

Účinok

M143 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M143 aj naprogramovaná.

M143 začne byť účinná na začiatku bloku.

Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148

Štandardné správanie

TNC pri zastavení Stop NC zastaví všetky pojazdové posuvy. Nástroj zostane stáť v bode prerušenia.

Správanie pri M148



Funkciu M148 musí povoliť výrobca vášho stroja. Výrobca stroja definuje v parametri stroja dráhu, ktorú má TNC prejsť pri **LIFTOFF**.

TNC odsunie nástroj od obrysu až o 30 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 162).

LIFTOFF je účinný v nasledujúcich prípadoch:

- Pri zastavení Stop NC, ktoré ste spustili
- pri zastavení Stop NC, ktoré bolo aktivované softvérom, napr. ak sa v pohonnom systéme vyskytla porucha,
- pri výpadku dodávky prúdu.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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:

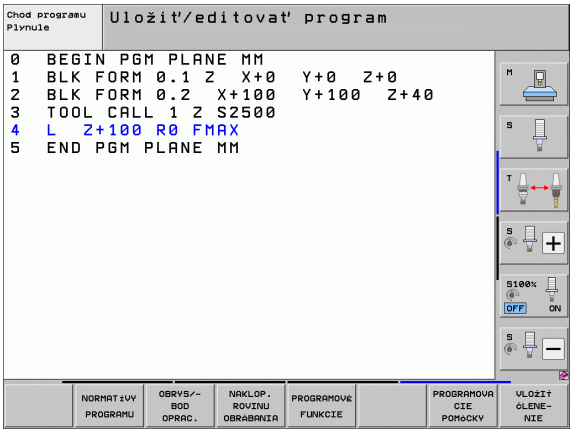
Funkcia	Popis
Dynamická kontrola kolízie DCM s integrovanou správou upínacích prostriedkov (voliteľný softvér)	Strana 373
Globálne nastavenia programu GS (voliteľný softvér)	Strana 391
Adaptívna regulácia posuvu AFC (voliteľný softvér)	Strana 401
Práca s textovými súbormi	Strana 421
Práca s tabuľkami rezných podmienok	Strana 426
Práca s voľne definovateľnými tabuľkami	Strana 432

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



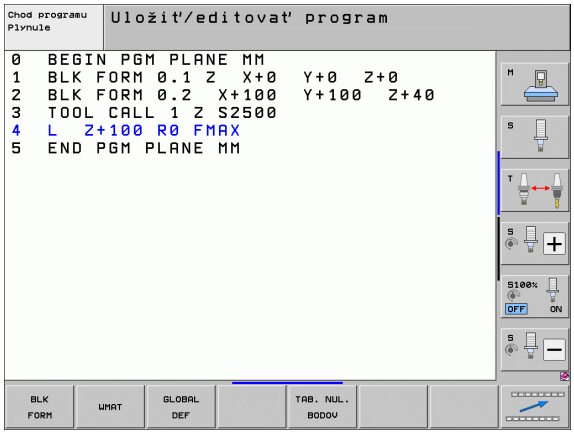
Funkcia	Softvérové tlačidlo	Popis
Definovať implicitné hodnoty programu	NORMATÍVY PROGRAMU	Strana 371
Funkcie na spracovanie obrysu a bodov	OBRYS/-BOD OPRAC.	Strana 371
Definovanie funkcie **PLANE**	NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA	Strana 441
Definovanie rôznych funkcií popisných dialógov	PROGRAMOVÉ FUNKCIE	Strana 372
Použiť pomôcky na programovanie	PROGRAMOVACIE POMôCKY	Strana 372
Definovať bod členenia	VLOŽIŤ ČLENENIE	Strana 138

Menu Implicitné hodnoty programu

NORMATÍVY PROGRAMU

▶ Vybrať menu Implicitné hodnoty programu

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Popis
Definícia polotovaru	BLK FORM	Strana 93
Definovať materiál	WMAT	Strana 427
Definovať globálne parametre cyklov	GLOBAL DEF	Pozri príručku používateľa Cykly
Vybrať tabuľky nulových bodov	TAB. NUL. BODOV	Pozri príručku používateľa Cykly

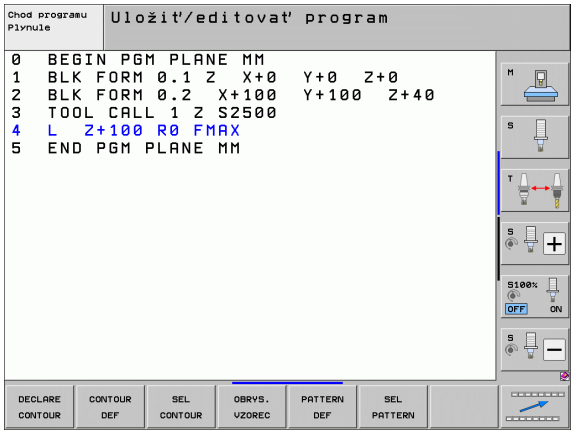


Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov

OBRYSY/-BOD OPRAC.

▶ Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodu

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Popis
Priradiť popis obrysu	DECLARE CONTOUR	Pozri príručku používateľa Cykly
Definovať jednoduchý obrysový vzorec	CONTOUR DEF	Pozri príručku používateľa Cykly
Vybrať definíciu obrysu	SEL CONTOUR	Pozri príručku používateľa Cykly
Definovať komplexný obrysový vzorec	OBRYS. VZOREC	Pozri príručku používateľa Cykly
Definovať pravidelné obrábacie vzory	PATTERN DEF	Pozri príručku používateľa Cykly
Vybrať súbor bodov s polohami obrábania	SEL PATTERN	Pozri príručku používateľa Cykly

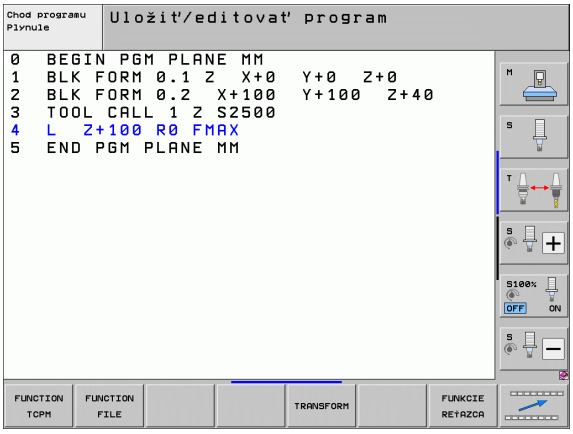


Menu Definovať rôzne funkcie popisných dialógov

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

▶ Vybrať menu na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Popis
Definovať správanie polohovania otočných osí	FUNCTION TCPM	Strana 463
Definovať funkcie súborov	FUNCTION FILE	Strana 417
Definovať transformácie súradníc	TRANSFORM	Strana 418
Definovať funkcie reťazca	FUNKCIE REŤAZCA	Strana 321



Menu Pomôcky pri programovaní

PROGRAMOVACIE POMôCKY

ZMENIť PROGRAM

▶ Vybrať menu pre pomôcky pri programovaní

▶ Vybrať menu na prevod/konverziu súborov

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Popis
Štruktúrovaná konverzia programu FK do H	KONVERZIA FK->H ŠTRUKTÚRY	Strana 233
Neštruktúrovaná konverzia programu FK do H	KONVERZIA FK->H LINEÁRNEJ	Strana 233
Vytvoriť spätný program	KONVERZIA PGM .FWD .REV	Strana 412
Filtrovať obrysy	KONVERZIA	Strana 415



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 377).

TNC kontroluje kolíziu aj aktívneho nástroja s dĺžkou zapísanou v tabuľke nástrojov a zapísaným polomerom (predpokladá valcový nástroj). Pokiaľ ste pre príslušný nástroj definovali vlastnú kinematiku nosiča, vrátane popisu kolízneho telesa a priradili ju k nástroju v stĺpci KINEMATIC tabuľky nástrojov, TNC kontrolujte aj tento nosič nástroja (pozrite „Kinematika nosiča nástrojov” na strane 171).

Okrem toho môžete do kontroly kolízie integrovať aj jednoduché upínacie prostriedky (pozrite „Kontrola upínacích prostriedkov (voliteľný softvér DCM)” na strane 379).

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 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.

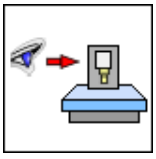
Pohyby, ktoré túto vzdialenosť zmenšia alebo zachovajú, sú neprípustné, pokiaľ je aktívne monitorovanie kolízií.

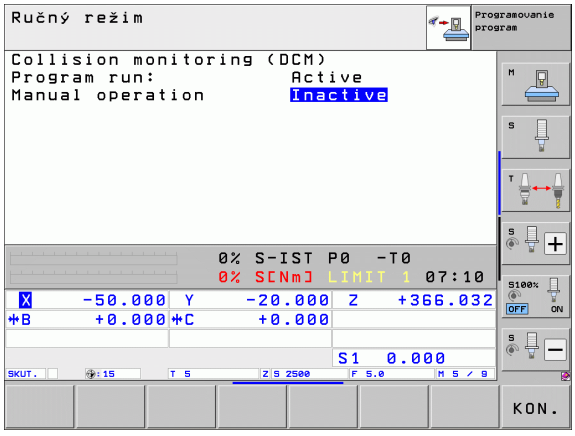
Deaktivácia kontroly kolízie

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 362) a M150 (pozrite „Potlačenie hlásení koncového vypínača: M150” na strane 366) príp. nevykonajú naprogramované pohyby, ak TNC rozpozná pri ich spracovaní kolíziu!

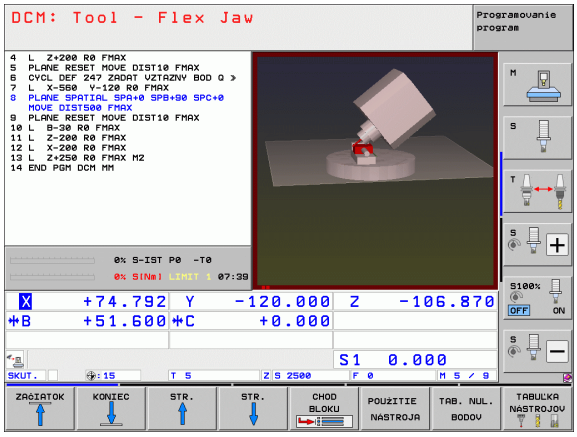
TNC kontroluje pohyby po blokoch, vydá teda výstrahu kolízie v tom bloku, ktorý by spôsobil kolíziu a preruší priebeh programu. Všeobecne sa neuskutoční redukcia posuvu ako v ručnej prevádzke.

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 72).

Pri stlačenom pravom tlačidle na myši môžete otáčať celkový náhľad kolízneho telesa. 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	



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 628)!

- 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

Pri stlačenom pravom tlačidle na myši môžete otáčať celkový náhľad kolízneho telesa. 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	

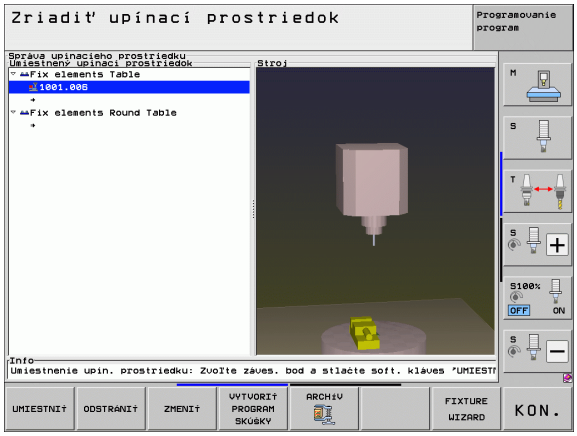
11.3 Kontrola upínacích prostriedkov (voliteľný softvér DCM)

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 disponovať spínacím 3D snímacím systémom na premeranie obrobku, v opačnom prípade nemôžete upínací prostriedok umiestniť na stroj.



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:

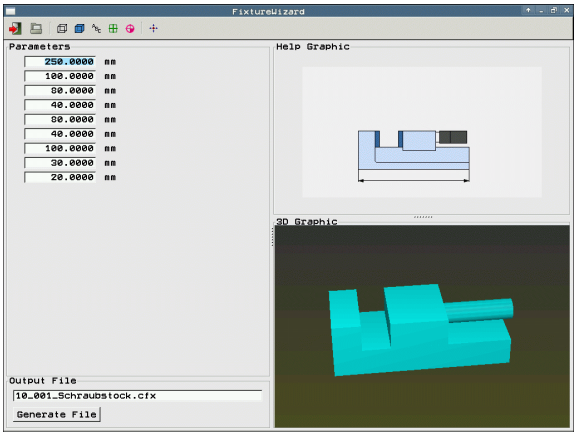
- **Modelovanie predlohy upínacích prostriedkov**
  HEIDENHAIN poskytuje na webovej stránke HEIDENHAIN predlohy upínacích prostriedkov, ako napr. zveráky alebo čeľusťové skľučovadlá, v knižnici upínacích prostriedkov (pozrite „Predlohy upínacích prostriedkov” na strane 380), ktoré boli vytvorené pomocou 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 380). 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 382)
- **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 384)

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 pre výber predlohy upínacieho prostriedku (súbory s príponou **CFT**)
- 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. 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 557

▶ 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

DOKONČIŤ

▶ 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

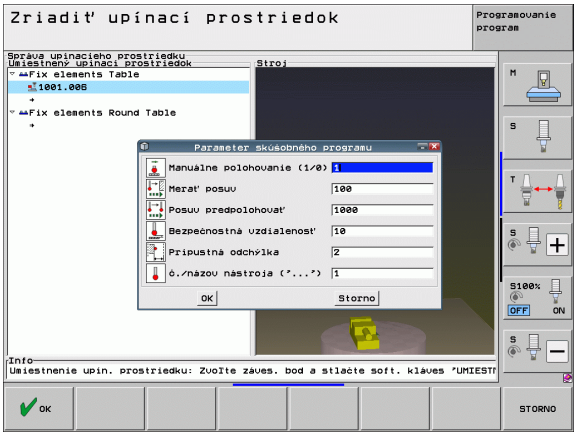
- Vyvolanie správy upínacích prostriedkov
- Myšou alebo tlačidlami so šípkami vyberte upínací prostriedok, ktorý chcete odstrániť: TNC označí vybraný upínací prostriedok v náhľade stroja farebne

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

VYTVORIŤ PROGRAM SKÚŠKY

- 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.

Správa upínaní

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	

Zálohovanie 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**)

Načítanie upínania



- 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



- Vloženie 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.

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:

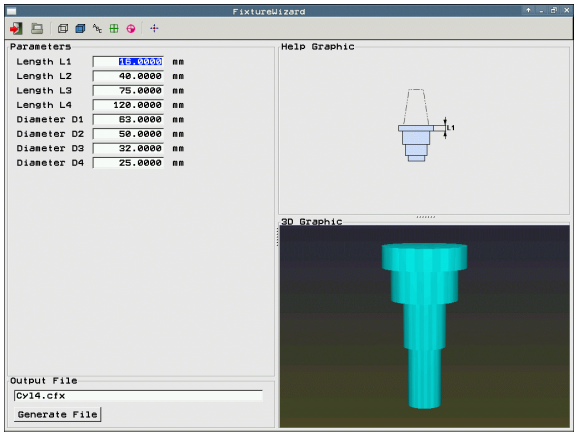
- **Modelovanie nosičov nástrojov**
  HEIDENHAIN poskytuje na webovej stránke HEIDENHAIN predlohy nosičov nástrojov, ktoré boli vyrobené pomocou PC softvéru (KinematicsDesign). Výrobca vášho stroja môže vymodelovať prídavné predlohy nosičov nástrojov a poskytnúť vám ich. Predlohy nosičov nástrojov majú príponu **cft**
- **Parametrizácia nosičov nástrojov: ToolHolderWizard**
  Pomocou ToolHolderWizard (toolholder = angl.: nosič nástroja) definujete presné rozmery nosiča prostredníctvom parametrizácie predlohy nosiča nástroja. ToolHolderWizard vyvoláte z tabuľky nástrojov, keď budete chcieť priradiť kinematiku nosiča nástroja k nástroju. Parametrizované nosiče nástrojov majú príponu súboru **cfx**
- **Aktivovanie nosiča nástroja**
  V tabuľke nástrojov TOOL.T priraďte nástroju v stĺpci **KINEMATIC** požadovaný nosič nástroja (pozrite „Priradenie kinematiky nosiča” na strane 171)

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**
- Zadajte 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 381).

Odstránenie nosičov nástrojov

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

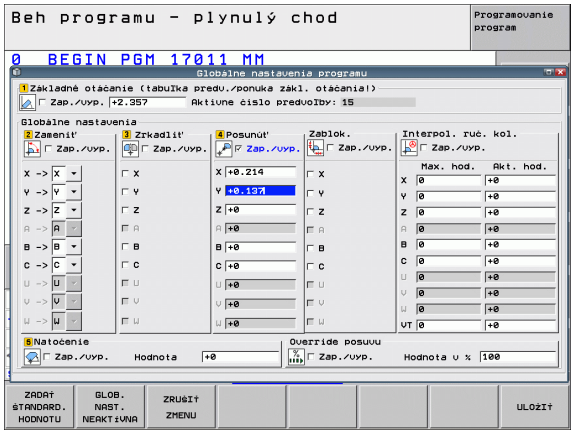
Ak odstránite nosič nástroja, TNC viac tento nosič nekontroluje, ani keď je ešte zasunutý vo vretene!

- Vymažte názov nosiča nástroja zo stĺpca KINEMATIC v tabuľke nástrojov TOOL.T.

11.5 Globálne nastavenia programu (voliteľný softvér)

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 598). 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 605).

K dispozícii sú nasledujúce globálne nastavenia programu:

Funkcie	Ikona	Strana
Základné natočenie		Strana 396
Zameniť osi		Strana 396
Dodatočné, doplnkové posunutie nulového bodu		Strana 397
Interpolované zrkadlenie		Strana 397
Interpolované natočenie		Strana 398
Zablokovanie osí		Strana 398
Definícia interpolácie ručného kolieska aj vo virtuálnom smere osi VT		Strana 399
Definícia globálne platného faktoru posunutia		Strana 398

Ak ste vo vašom NC programe použili funkciu **M91/M92** (posuv do pevných polôh stroja), potom nesmiete použiť nasledujúce globálne nastavenia programu:

- Zameniť osi
- 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.

Na pohodlné využitie funkcie Interpolácia ručným kolieskom odporúča HEIDENHAIN použitie ručného kolieska HR 520 (pozrite „Posuv elektronickým ručným kolieskom” na strane 518). 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:**
  Stav natočenia z Automatickej prevádzky prevziať automaticky do Ručnej prevádzky
- **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.

TNC zobrazí v zobrazení polohy symbol , ak je aktívne jedno 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 ručným kolieskom a faktor posunutia pôsobia nezávisle od seba.

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 605).

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.

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 605).

- 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 605).

- 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 605).

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 605).

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 na opätovný nábeh na obrys, aby bol možný chod s definovanou hodnotou (pozrite „Opätovný nábeh na obrys” na strane 605).

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 605).

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

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).

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 523). Bezdrôtové ručné koliesko HR 550 FS umožňuje mimoriadne komfortnú prácu s virtuálnou osou VT (pozrite „Posuv elektronickým ručným kolieskom" na strane 518).

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

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.

Ak máte k dispozícii neriadenú otočnú hlavu, môžete na presúvanie vo virtuálnom smere osi použiť funkciu M114 a definovať polohu osi otáčania priamo v rámci funkcie M114 alebo pomocou parametra Q.

11.6 Adaptívna regulácia posuvu AFC (voliteľný softvér)

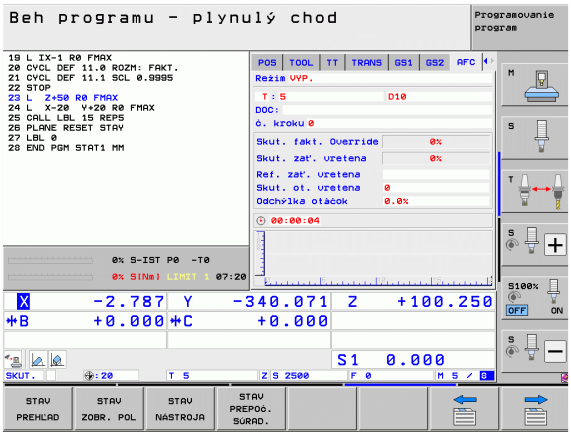
Použitie

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 pomocou **M3**, 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 dát z tabuľky AFC.TAB (pozrite „Definícia základných nastavení AFC” na strane 403) 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,
- softvérovým tlačidlom aktivujte funkciu Adaptívna regulácia posuvu (pozrite „Aktivovať/deaktivovať AFC” na strane 408).

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. Nato poskytuje váš výrobca stroja buď funkciu, alebo integruje túto možnosť do funkcií **M3**/**M4** a **M5**. 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 625).

Aktivovať/deaktivovať AFC



▶ Vyberte prevádzkový režim **Priebeh programu po blokoch**,



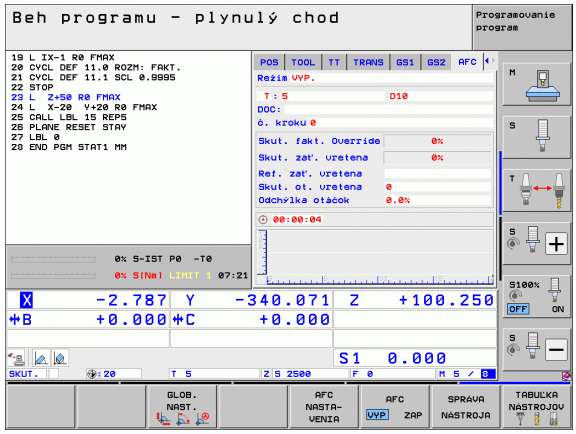
▶ prepnite lištu softvérových tlačidiel,



▶ Aktivujte adaptívnu reguláciu posuvu: Softvérové tlačidlo prepnite na ZAP., TNC zobrazí v zobrazení polohy symbol AFC (pozrite „Zobrazenia stavu” na strane 73)



▶ 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 82). 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,
- zobrazte súbor prevádzkového denníka.

AFC NASTAVENIA

TABUĽKA VYHODNOTENIE

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 Vytvoriť spätný program

Funkcia

Prostredníctvom tejto funkcie systému TNC môžete obrátiť smer obrábania obrysu.

Uvedomte si, že TNC bude príp. potrebovať niekoľkonásobne viac voľnej úložnej kapacity na pevnom disku, ako je veľkosť súboru programu, ktorý chcete obrátiť.

PGM MGT
- Vyberte program, ktorého smer obrábania chcete obrátiť

SPEC FCT
- Zvoľte špeciálne funkcie

PROGRAMOVACIE POMôCKY
- Vyberte pomôcky na programovanie

ZMENIť PROGRAM
- Zvoľte lištu so softvérovými tlačidlami na konvertovanie programov

KONVERZIA PGM .FWD .REV
- Vytvorte normálny a spätný program

Názov spätného súboru vytvoreného systémom TNC sa skladá z pôvodného názvu súboru, ku ktorému je pridaná prípona **_rev**. Príklad:

- Názov súboru programu, ktorého smer obrábania chcete obrátiť: **CONT1.H**
- Názov súboru spätného programu, ktorý vytvorí TNC: **CONT1_rev.h**

Aby ste mohli vytvoriť spätný program, musí TNC najskôr vytvoriť linearizovaný program s normálnym smerom priebehu, to znamená vytvoriť program, v ktorom sú zrušené všetky obrysové prvky. Tento program je takisto možné vykonať a názov jeho súboru má príponu **_fwd.h**.

Požiadavky, ktoré musí spĺňať konvertovaný program

TNC obráti poradie všetkých **pojazdových blokov**, ktoré program obsahuje. Nasledujúce funkcie však nebudú do **spätného programu** prevzaté:

- Definícia neobrobeného polotovaru
- Vyvolania nástrojov
- Cykly na prepočet súradníc
- Obrábacie a snímacie cykly
- Vyvolanie cyklov **CYCL CALL**, **CYCL CALL PAT**, **CYCL CALL POS**
- Prídavne funkcie **M**

Spoločnosť HEIDENHAIN preto odporúča konvertovať len tie programy, ktoré obsahujú len popis obrysu Povolené sú všetky dráhové funkcie, ktoré je možné na TNC naprogramovať, vrátane blokov FK. Bloky **RND** a **CHF** posunie TNC tak, aby boli znovu vykonané na správnom mieste obrysu.

TNC vypočíta pre opačný smer aj správnu korekciu polomeru.



Ak program obsahuje prísunové a odchodové funkcie (**APPR/DEP/RND**), tak skontrolujte spätný program pomocou programovacej grafiky. Pri určitých geometrických pomeroch môžu vzniknúť nesprávne obrysy.

Spätný program nesmie obsahovať žiadne NC bloky s funkciami **M91** alebo **M92**.

Príklad použitia

Obrys **CONT1.H** má byť vyfrézovaný v niekoľkých prísuvoch. Na tento účel vytvoril TNC súbor smeru vpred **CONT1_fwd.h** a súbor spätného smeru **CONT1_rev.h**.

Bloky NC

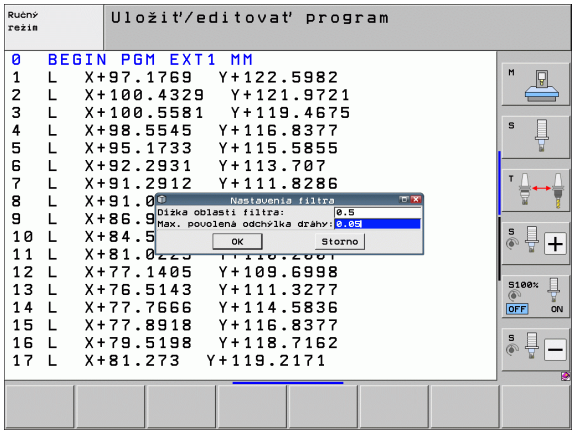
...	
5 TOOL CALL 12 Z S6000	Vyvolanie nástroja
6 L Z+100 R0 FMAX	Odchod po osi nástroja
7 L X-15 Y-15 R0 F MAX M3	Predpolohovanie v rovine, spustenie vretena
8 L Z+0 R0 F MAX	Posuv do začiatočného bodu po osi nástroja
9 LBL 1	Nastavenie značky
10 L IZ-2.5 F1000	Inkrementálny prísun do hĺbky
11 CALL PGM CONT1_FWD.H	**Vyvolanie programu vpred**
12 L IZ-2.5 F1000	Inkrementálny prísun do hĺbky
13 CALL PGM CONT1_REV.H	**Vyvolanie spätného programu**
14 CALL LBL 1 REP3	Časť programu od bloku 9 trikrát opakovať
15 L Z+100 R0 F MAX M2	Odchod nástroja, koniec programu

11.8 Filtrovanie obrysov (funkcia FCL 2)

Funkcia

Pomocou tejto funkcie systému TNC môžete filtrovať obrysy, ktoré boli vytvorené na externých programovacích systémoch a ktoré sa skladajú výlučne z priamkových blokov. Filter vyhladí obrys, a tým umožní spravidla rýchlejšie a plynulejšie obrábanie.

Vychádzajúc z pôvodného programu, vytvorí TNC – potom, ako zadáte nastavenia filtrovania – samostatný program s filtrovaným obrysom.



PGM MGT

▶ Zvoľte program, ktorý chcete filtrovať

SPEC FCT

▶ Zvoľte špeciálne funkcie

PROGRAMOVACIE POMôCKY

▶ Vyberte pomôcky na programovanie

ZMENIť PROGRAM

▶ Zvoľte lištu so softvérovými tlačidlami na konvertovanie programov

KONVERZIA

▶ Vyberte funkciu na filtrovanie: TNC zobrazí dialógové okno, v ktorom vykonáte definíciu nastavení filtrovania

▶ Zadajte dĺžku rozsahu filtrovania v mm (pri programe typu inch: v palcoch). Rozsah filtrovania určuje, vychádzajúc z príslušného pozorovaného bodu, skutočnú dĺžku obrysu (pred a za bodom), v rámci ktorej má TNC filtrovať body, potvrďte tlačidlom ENT

▶ Zadajte maximálnu povolenú odchýlku dráhy v mm (pri programe typu inch: v palcoch): hodnotu tolerancie, o ktorú sa môže prefiltrovaný obrys maximálne odchýliť od pôvodného obrysu, potvrďte tlačidlom ENT

Môžete filtrovať len programy v popisnom dialógu. TNC nepodporuje filtrovanie programov DIN/ISO.

Novo vytvorený súbor môže, v závislosti od nastavení filtrovania, obsahovať podstatne viac bodov (priamkových blokov) ako pôvodný súbor.

Maximálna prípustná dráhová odchýlka by nemala prekročiť skutočný odstup bodov, v opačnom prípade TNC obrys príliš linearizuje.

Program určený na filtrovanie nesmie obsahovať žiadne NC bloky s funkciami **M91** alebo **M92**.

Názov súboru vytvoreného systémom TNC sa skladá z pôvodného názvu súboru, ku ktorému je pridaná prípona **_flt**. Príklad:

- Názov súboru programu, ktorého smer obrábania sa má filtrovať: **CONT1.H**
- Názov súboru vyfiltrovaného programu, ktorý vytvorí TNC: **CONT1_flt.h**

11.9 Funkcie súborov

Použitie

Pomocou funkcií **FUNCTION FILE** môžete kopírovať, presúvať a vymazávať z programu NC operácie so súbormi.



Funkcie **FILE** nesmiete aplikovať na programy alebo súbory, na ktoré ste predtým odkazovali funkciami ako **CALL PGM** alebo **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

Definovať operácie so súbormi

SPEC FCT

▶ Zvoľte špeciálne funkcie

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

▶ Vybrať funkcie programu

FUNCTION FILE

▶ Vybrať operácie so súbormi: TNC zobrazí dostupné funkcie

Funkcia	Význam	Softvérové tlačidlo
FILE COPY	Kopírovať súbor: Vložte cestu k súboru, ktorý chcete kopírovať a cestu k cieľovému súboru.	FILE COPY
FILE MOVE	Presunúť súbor: Vložte cestu k súboru, ktorý chcete presúvať a cestu k cieľovému súboru.	FILE MOVE
FILE DELETE	Vymazať súbor: Vložte cestu k súboru, ktorý chcete vymazať	FILE DELETE

11.10 Definovať transformácie súradníc

Prehľad

Alternatívne k transformačnému cyklu súradníc 7 **PRESUNUTIE NULOVÉHO BODU** môžete použiť aj funkciu nekódovaného textu **TRANS DATUM**. Rovnako ako pri cykle 7 môžete pomocou **TRANS DATUM** naprogramovať hodnoty presunutia priamo alebo aktivovať jeden riadok z ľubovoľnej tabuľky nulových bodov. Okrem toho máte k dispozícii funkciu **TRANS DÁTUM RESET**, pomocou ktorej môžete jednoduchým spôsobom zrušiť aktívne presunutie nulového bodu.

TRANS DATUM AXIS

Pomocou funkcie **TRANS DATUM AXIS** definujete presunutie nulového bodu vložením hodnôt do príslušnej osi. V jednom bloku môžete definovať až 9 súradníc, sú možné aj inkrementálne vstupy. Postupujte pri definícií nasledovne:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

TRANSFORM

- Vyberte Transformácie

TRANS DATUM

- Vyberte presunutie nulového bodu **TRANS DÁTUM**
- Zadajte presunutie nulového bodu v požadovaných osiach, pričom zadanie vždy potvrďte klávesom ENT

Absolútne zadané hodnoty sa vzťahujú na nulový bod obrobku, ktorý je definovaný vložením vzťažného bodu alebo prednastavením z tabuľke Preset

Inkrementálne hodnoty sa vzťahujú vždy na posledný platný nulový bod - tento už môže byť medzitým posunutý.

Príklad: Blok NC

```
13 TRANS DÁTUM AXIS X+10 Y+25 Z+42
```

TRANS DÁTUM TABUĽKA

Pomocou funkcie **TRANS DATUM TABLE** definujete presunutie nulového bodu výberom čísla nulového bodu z tabuľky nulových bodov. Postupujte pri definícií nasledovne:



- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami



- Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu



- Vyberte Transformácie



- Vyberte presunutie nulového bodu **TRANS DÁTUM**



- Presuňte kurzor späť na **TRANS AXIS**



- Vyberte presunutie nulového bodu **TRANS DÁTUM TABUĽKA**
- Ak si to želáte, vložte meno tabuľky nulových bodov, z ktorej chcete aktivovať číslo nulového bodu, výber potvrďte stlačením klávesu ENT. Ak nechcete definovať žiadnu tabuľku nulových bodov, potvrďte klávesom NO ENT
- Vložte číslo riadku, ktorý má TNC aktivovať, vstup potvrďte klávesom ENT



Ak ste v bloku **TRANS DATUM TABLE** nedefinovali žiadnu tabuľku nulových bodov, použije TNC tabuľku nulových bodov, ktorá už bola vybraná predtým v programe NC pomocou **SEL TABUĽKA**, alebo tabuľku nulových bodov so stavom M, ktorá bola vybraná v prevádzkovom režime Chod programu.

Príklad: Blok NC

```
13 TRANS DÁTUM TABUĽKA TABLINE25
```

TRANS DÁTUM RESET

Pomocou funkcie **TRANS DATUM RESET** zrušíte presunutie nulového bodu. Pritom nezáleží na tom, ako ste predtým definovali nulový bod. Postupujte pri definícií nasledovne:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

TRANSFORM

- Vyberte Transformácie

TRANS DATUM

- Vyberte presunutie nulového bodu **TRANS DÁTUM**

←

- Presuňte kurzor späť na **TRANS AXIS**

VYNUL. POSUNUTIE NUL. BODU

- Vyberte presunutie nulového bodu **TRANS DÁTUM RESET**

Príklad: Blok NC

```
13 TRANS DÁTUM RESET
```

11.11 Vytváranie textových súborov

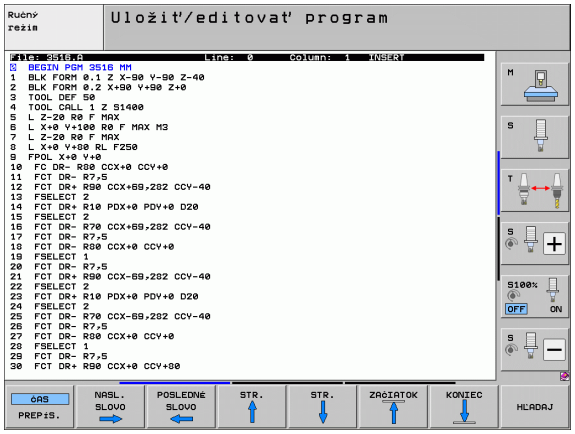
Použitie

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 129).



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

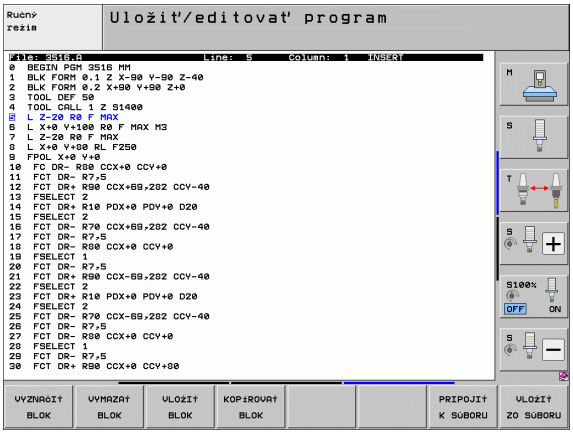
Spracovanie textových blokov

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	VYMAZAŤ 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

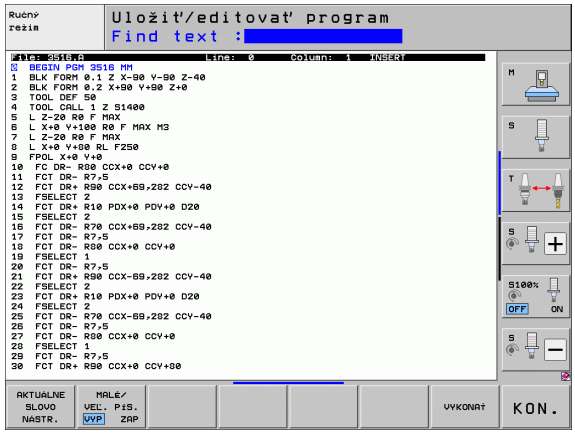
- Presuňte kurzor na miesto v texte, do ktorého chcete vložiť iný textový súbor

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

11.12Práca s tabuľkami rezných podmienok

Upozornenie

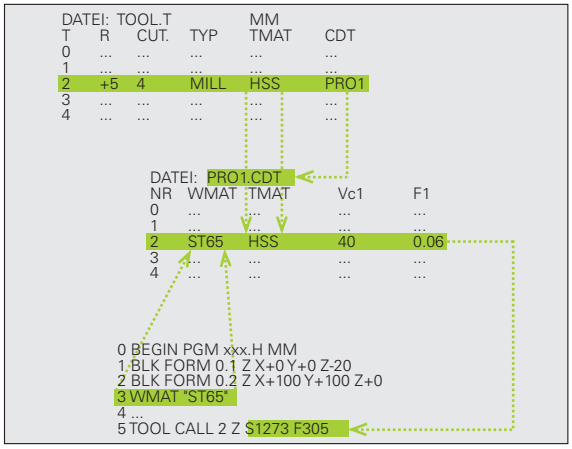
TNC musí byť výrobcom stroja pripravený na prácu s tabuľkami rezných parametrov.

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.

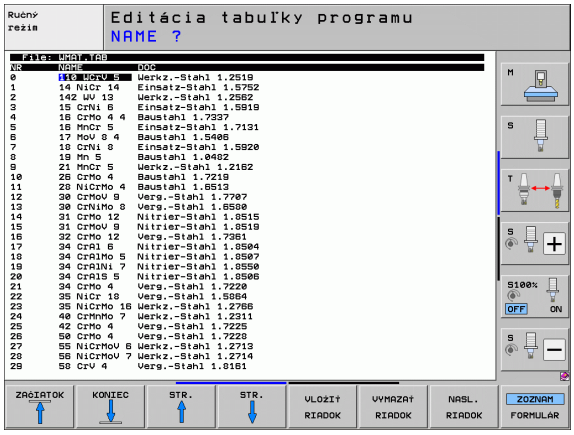
Skôr, než necháte TNC automaticky vypočítať rezné podmienky, musíte v prevádzkovom režime Testovanie programu aktivovať tabuľku nástrojov (stav S), z ktorej má TNC prevziať špecifické dáta nástroja.



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 ČÍS. 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 431).

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

WMAT

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

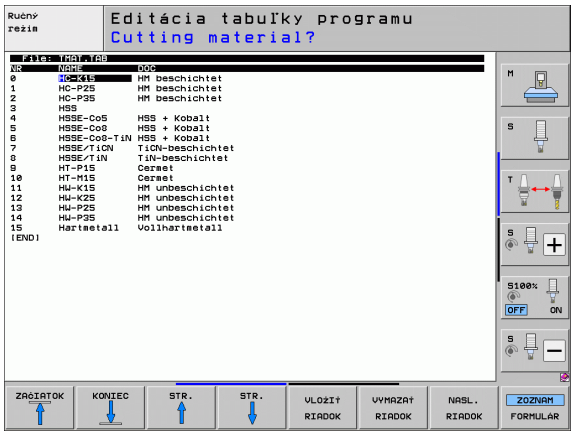
VÝBER OKNO

- 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.



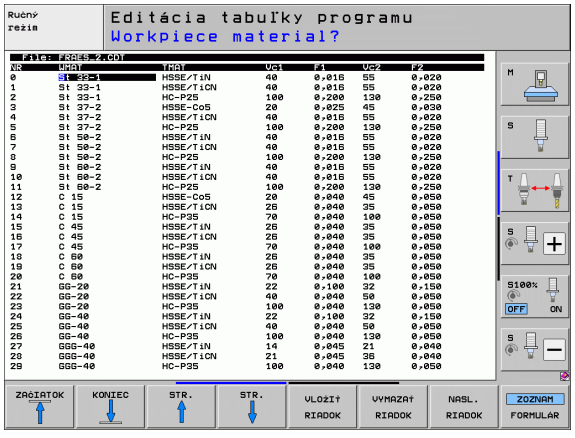
Ak zmeníte štandardnú tabuľku rezných materiálov, musíte ju nakopírovať do iného adresára. Inak budú vaše zmeny pri prípadnej aktualizácii softvéru prepísané štandardnými dátami HEIDENHAIN. Definujte potom cestu do súboru TNC.SYS kľúčovým slovom TMAT= (pozrite „Konfiguračný súbor TNC.SYS”, strana 431).

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 dátami HEIDENHAIN (pozrite „Konfiguračný súbor TNC.SYS”, strana 431).

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 meno tabuľky rezných podmienok vyberte v tabuľke nástrojov softvérovým tlačidlom (pozrite „Tabuľka nástrojov: Dáta nástroja na automatický výpočet otáčok/posuvu”, strana 167).

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 dáta nástroja potrebné na výpočet rezných podmienok:
   - Polomer nástroja
   - Počet zubov
   - Typ nástroja
   - Rezný materiál nástroja
   - Tabuľka rezných podmienok pre daný nástroj
4. Ak ešte nie sú vložené: Do ľubovoľnej tabuľky rezných podmienok (súbor CDT) vložte rezné podmienky
5. Prevádzkový režim Test: Aktivujte tabuľku nástrojov, z ktorej má TNC vyberať špecifické dáta nástroja (stav S)
6. V NC programe: Softvérovým tlačidlom WMAT definujte materiál obrobku
7. V NC programe: V bloku **TOOL CALL**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“ (pozrite „Voľne definovateľné tabuľky”, strana 432). 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\
```

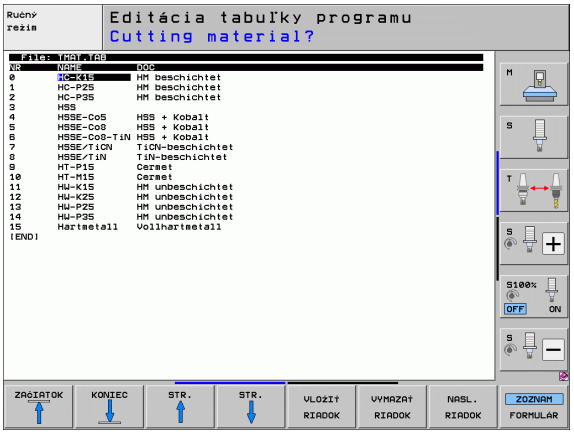
11.13Voľne definovateľné tabuľky

Základy

Vo voľne definovateľných tabuľkách môžete z NC programu ukladať a načítavať ľubovoľné informácie. Na tento účel sú k dispozícii parametrické funkcie Q **FN 26** až **FN 28**.

Formát voľne definovateľnej tabuľky, teda obsiahnuté stĺpce a ich vlastnosti, môžete zmeniť editorom štruktúry. Tým môžete vytvárať tabuľky, ktoré sú prispôsobené presne pre vaše použitie.

Okrem toho môžete prepínať medzi tabuľkovým náhľadom (štandardné nastavenie) a formulárovým náhľadom.



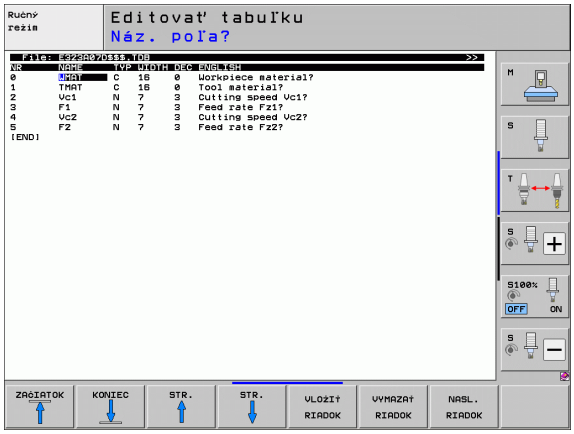
Vytvorenie voľne definovateľných tabuliek

- Vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Zadajte ľubovoľný názov súboru s príponou TAB, potvrďte tlačidlom ENT: TNC zobrazí prekrývacie okno s pevne uloženými formátmi tabuľky
- Tlačidlom so šípkou vyberte formát tabuľky **EXAMPLE.TAB**, potvrďte tlačidlom ENT: TNC otvorí novú tabuľku, ktorá obsahuje len jeden riadok a jeden stĺpec
- Na prispôsobenie tabuľky vaším potrebám musíte zmeniť formát tabuľky (pozrite „Zmena formátu tabuľky” na strane 433)

Ak TNC pri otváraní nového súboru TAB nezobrazí žiadne prekrývacie okno, musíte najskôr funkciou COPY SAMPLE FILES vytvoriť formáty tabuľky. Ohľadom toho sa spojte s výrobcom stroja alebo so spoločnosťou HEIDENHAIN.

Zmena formátu tabuľky

- Stlačte softvérové tlačidlo EDITOVAŤ FORMÁT (2. úroveň softvérových tlačidiel): TNC otvorí editačné okno, v ktorom je znázornená štruktúra tabuľky „otočená o 90°“. Riadok v okne editora definuje stĺpec v príslušnej tabuľke. Význam štruktúrneho príkazu (položka v záhlaví) nájdete v tabuľke uvedenej nižšie.



Štruktúrny príkaz	Význam
Č.	Číslo stĺpca
NAME	Nadpis stĺpca
TYP	**N**: Číselné zadanie **C**: Alfanumerické zadanie **L**: Vstupná hodnota Long **X**: Pevne definovaný formát pre dátum a čas: **hh:mm:ss dd.mm.yyyy**
WIDTH	Šírka stĺpca. Pri type **N** vrátane znamienka, čiarky a desatinných miest. Pri type **X** sa prostredníctvom šírky stĺpca môžete rozhodnúť, či má TNC uložiť celý dátum alebo len čas
DEC	Počet desatinných miest (max. 4, aktívne len pri type **N**)
ANGLICKY do MAĎARSKY	Dialógy závislé od jazyka (max. 32 znakov)

TNC môže spracovať maximálne 200 znakov v riadku a maximálne 30 stĺpcov.

Ak pridáte do existujúcej tabuľky dodatočne stĺpec, TNC automaticky neposunie už vložené údaje.

Ukončenie editora štruktúry

- Stlačte tlačidlo KONIEC. TNC prevedie dáta, ktoré už boli v tabuľke uložené, do nového formátu. Prvky, ktoré TNC nemohol previesť do novej štruktúry, sú označené symbolom # (napr. ak ste zmenšili šírku stĺpca).

Prepnutie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom

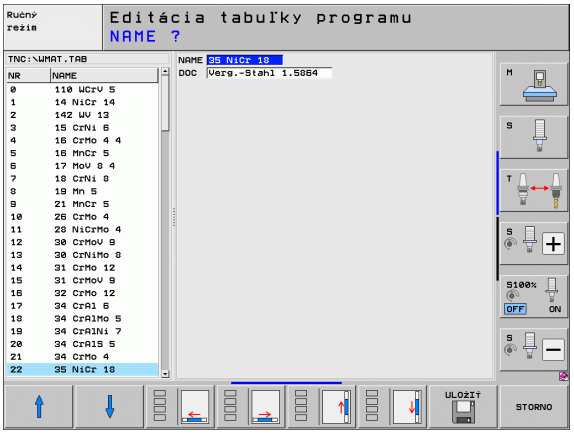
Všetky tabuľky s príponou **.TAB** môžete nechať zobraziť ako zoznam alebo ako formulár.

- Stlačte softvérové tlačidlo ZOZNAM FORMULÁR. TNC prepne do náhľadu, ktorý nie je v softvérovom tlačidle svetlo presvietený

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

V pravej polovici obrazovky môžete meniť dáta.

- Na to stlačte tlačidlo ENT alebo kliknite kurzorom do vstupného poľa
- Na uloženie upravených dát stlačte tlačidlo KONIEC alebo softvérové tlačidlo ULOŽIŤ
- Na odmietnutie zmien stlačte kláves DEL alebo softvérové tlačidlo STORNO



TNC zarovná vstupné polia na pravej strane k ľavému okraju podľa najdlhšieho dialógu. Ak vstupné pole prekračuje maximálnu zobraziteľnú šírku, zobrazí sa na spodnom okraji okna posuvník. Posuvník môžete ovládať myšou alebo softvérovým tlačidlom.

FN 26: TABOPEN: Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku

Pomocou funkcie **FN 26: TABOPEN** otvorte voľne definovateľnú tabuľku na zápis pomocou funkcie FN27, resp. na načítanie z tejto tabuľky pomocou funkcie **FN 28**.

V programe NC môže byť otvorená iba jedna tabuľka. Nový blok s TABOPEN automaticky zatvorí poslednú otvorenú tabuľku.

Otváraná tabuľka musí mať príponu .TAB.

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

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TABWRITE: Popísať voľne definovateľnú tabuľku

Pomocou funkcie **FN 27: TABWRITE** zapíšte dáta do tabuľky, ktorú ste predtým otvorili pomocou funkcie **FN 26: TABOPEN**.

V jednom bloku TABWRITE môžete definovať (t. z. popísať) až 8 názvov stĺpcov. Názvy stĺpcov musia byť uvedené medzi úvodzovkami a oddelené čiarkou. Hodnotu, ktorú má TNC zapísať do každého stĺpca, stanovíte v parametroch Q.

Môžete popisovať iba číselné polia tabuľky.

Ak chcete v jednom bloku vykonať zápis do niekoľkých stĺpcov, musíte zapisované hodnoty uložiť do po sebe nasledujúcich čísel parametrov Q.

Príklad:

V riadku 5 momentálne otvorenej tabuľky popíšte stĺpce Polomer, Hĺbka a D. Hodnoty, ktoré sa majú zapísať do tabuľky, sa musia uložiť do parametrov Q - Q5, Q6 a Q7

```
53 FN0: Q5 = 3,75
54 FN0: Q6 = -5
55 FN0: Q7 = 7,5
56 FN 27: TABWRITE 5/“POLOMER,HĹBKA,D“ = Q5
```

FN 28: TABREAD: Čítať voľne definovateľnú tabuľku

Pomocou funkcie **FN 28: TABREAD** načítate dáta z tabuľky, ktorú ste predtým otvorili pomocou funkcie **FN 26: TABOPEN**.

V jednom bloku TABREAD môžete definovať (t. z. čítať) až 8 názvov stĺpcov. Názvy stĺpcov musia byť uvedené medzi úvodzovkami a oddelené čiarkou. Číslo parametra Q, do ktorého má TNC zapísať prvú prečítanú hodnotu, definujte v bloku **FN 28**.



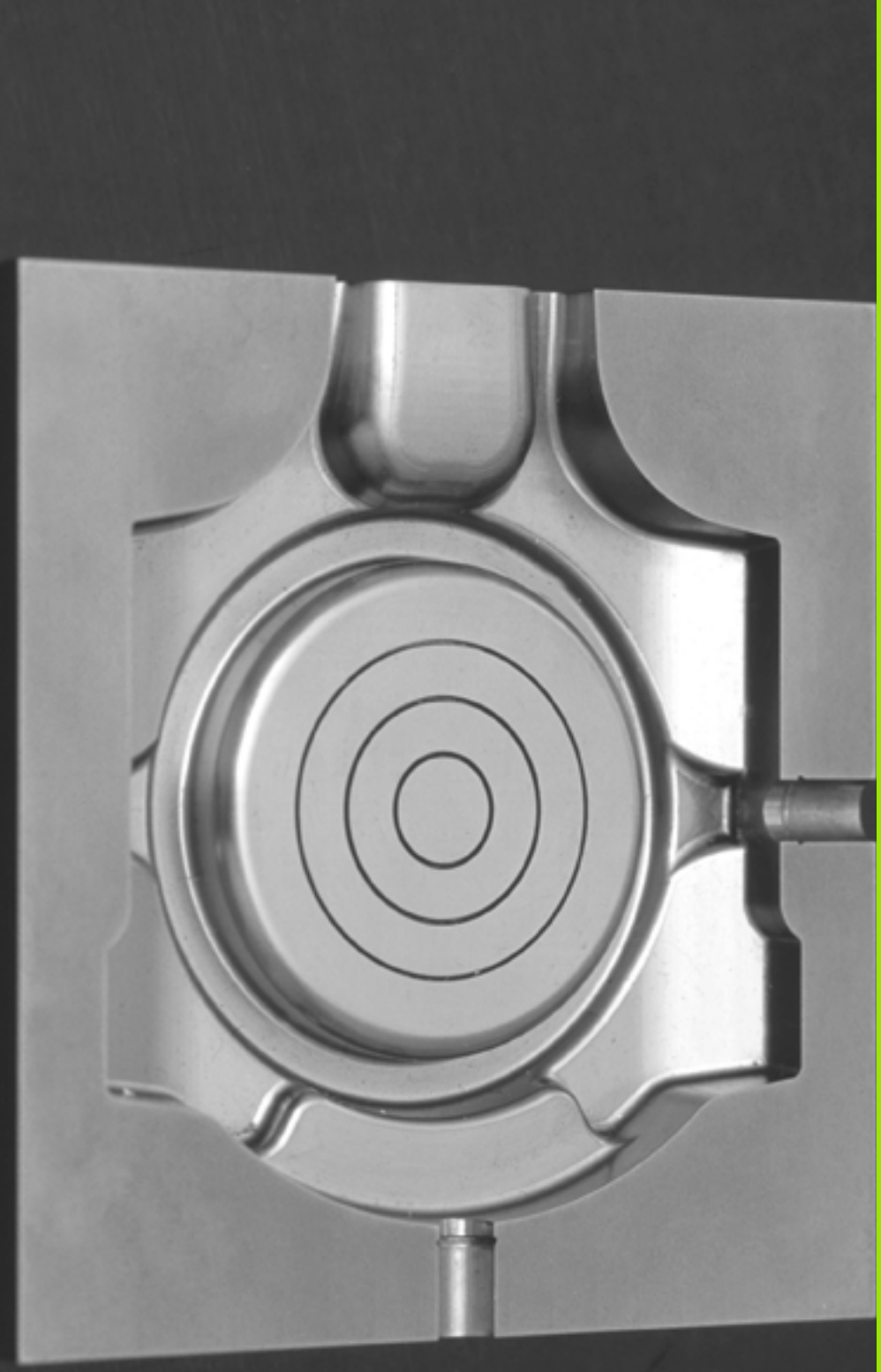
Môžete načítať len číselné polia tabuľky.

Ak načítate viac stĺpcov v jednom bloku, TNC ukladá načítané hodnoty do po sebe nasledujúcich čísel parametrov Q.

Príklad:

Z riadku 6 aktuálne otvorenej tabuľky načítajte stĺpce Polomer, Hĺbka a D. Prvú hodnotu uložte do parametra Q - Q10 (druhú hodnotu do Q11, tretiu hodnotu do Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“POLOMER,HĹBKA,D“
```



12

Programovanie: Obrábanie vo viacerých osiach

12.1 Funkcie pre obrábanie vo viacerých osiach

V tejto kapitole sú zhrnuté funkcie TNC, ktoré súvisia s obrábaním vo viacerých osiach:

Funkcia TNC	Popis	Strana
PLANE	Definícia obrábaní v natočenej rovine obrábania	Strana 439
PLANE/M128	Frézovanie sklonenou frézou	Strana 461
FUNCTION TCPM	Určenie správania TNC pri polohovaní osí otáčania (ďalší vývoj M128)	Strana 463
M116	Posuv osí otáčania	Strana 468
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	Strana 469
M94	Zníženie indikovanej hodnoty osí otáčania	Strana 470
M114	Určenie správania sa TNC pri polohovaní osí otáčania	Strana 471
M128	Určenie správania sa TNC pri polohovaní osí otáčania	Strana 472
M134	Presné zastavenie pri polohovaní pomocou osí otáčania	Strana 475
M138	Výber osí natáčania	Strana 475
M144	Výpočet kinematiky stroja	Strana 476
Bloky **LN**	Trojdimenzionálna korekcia nástroja	Strana 477
Bloky **SPL**	Interpolácia Spline	Strana 488

12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný-softvér 1)

Úvod



Funkcie na natáčanie roviny obrábania musí povoliť výrobca vášho stroja!

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 443
PROJECTED	Dva priemetové uhly **PROPR** a **PROMIN** ako aj jeden rotačný uhol **ROT**		Strana 445
EULER	Tri Eulerove uhly - precesný uhol (**EULPR**), nutačný uhol (**EULNU**) a rotačný uhol (**EULROT**),		Strana 447
VEKTOR	Vektor normály na definovanie roviny a vektor základne na definovanie smeru natočenej osi X		Strana 449
BODY	Súradnice troch ľubovoľných bodov roviny, ktorá sa má natočiť		Strana 451
RELATÍVNE	Samostatný, inkrementálne pôsobiaci priestorový uhol		Strana 453
AXIÁLNE	Až tri absolútne alebo inkrementálne uhly osi **A**, **B**, **C**		Strana 454
RESET	Zrušenie funkcie PLANE		Strana 442

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 456).

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.

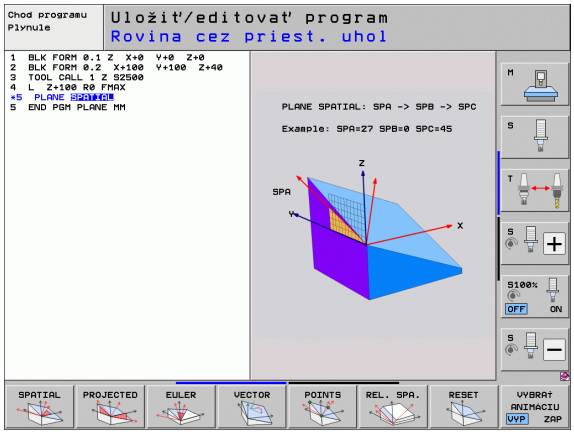
Definovanie funkcie PLANE

SPEC FCT

- Zobrazte lištu so softvérovými tlačidlami pre špeciálne funkcie

NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA

- **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

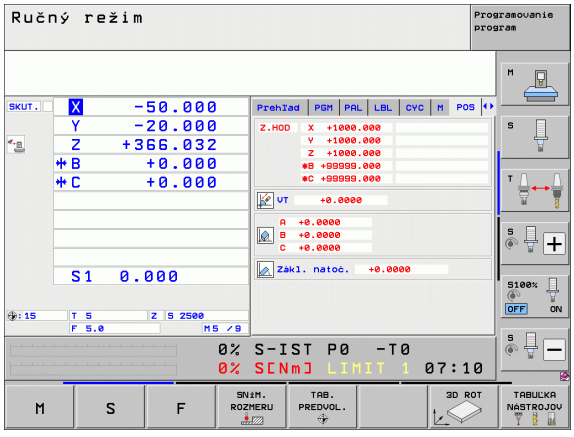
Zvolenie funkcie pri neaktívnej animácii

- 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 OBRÁBANIA

- 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 456)

END

- Ukončite zadávanie: Stlačte tlačidlo KONIEC

Funkcia **PLANE RESET** zruší aktívnu funkciu **PLANE** – alebo aktívny cyklus **19** – úplne (uhol = 0 a funkcia nie je aktívna). Viacnásobná definícia nie je potrebná.

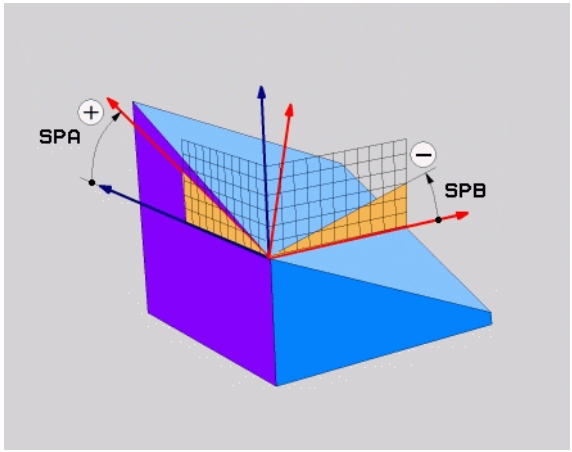
Príklad: Blok NC

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

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL

Použitie

Priestorové uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom až troch **natočení okolo pevnej súradnicovej sústavy stroja**. Poradie týchto natočení je pevne dané a ako prvé sa vykoná natočenie okolo osi A, potom okolo osi B, a napokon okolo osi C (priebeh zodpovedá priebehu cyklu 19, v ktorom sú zadania nastavené na priestorový uhol).



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.

Vyššie uvedené poradie natočení platí nezávisle od aktívnej osi nástroja.

Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE”, strana 456.

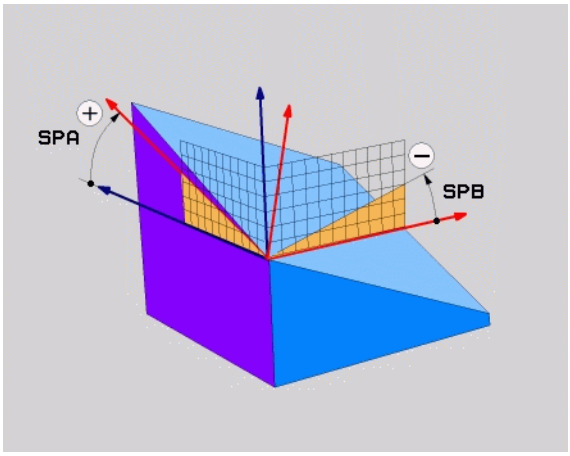
Vstupné parametre

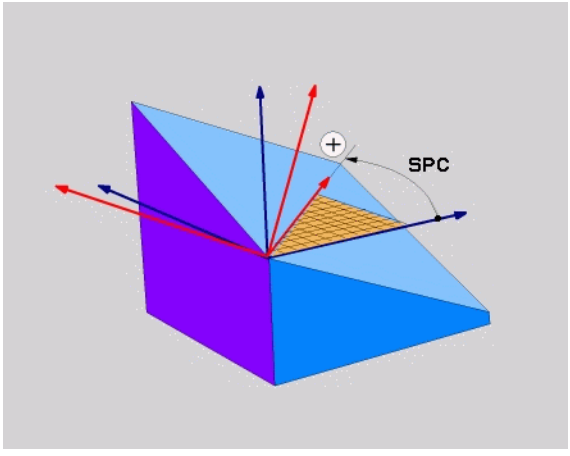


- **Priestorový uhol A?**: Uhol natočenia **SPA** okolo pevnej osi X stroja (pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania od -359.9999° do +359.9999°
- **Priestorový uhol B?**: Uhol natočenia **SPB** okolo pevnej osi Y stroja (pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania od -359.9999° do +359.9999°
- **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 456)

Použité skratky

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





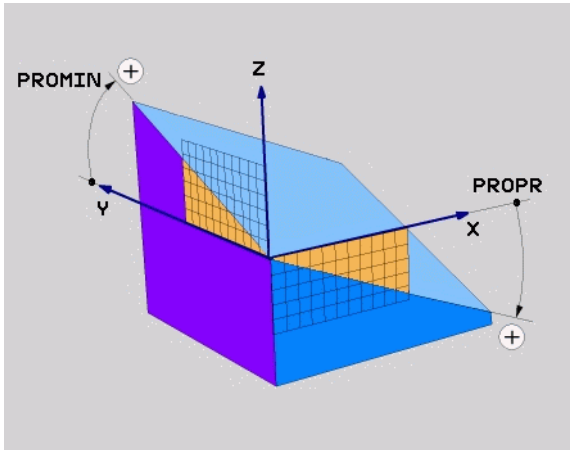
Príklad: Blok NC

```
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

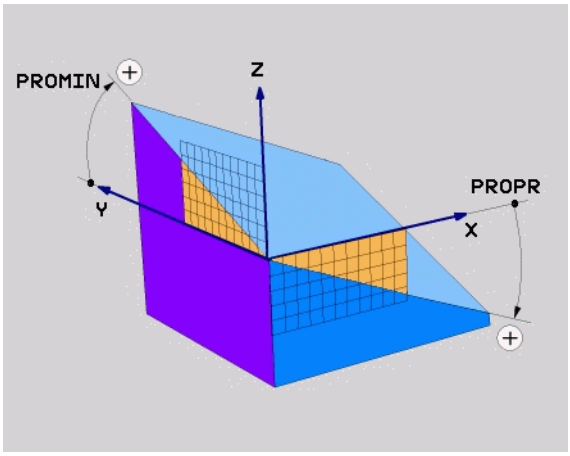
Priemetové uhly môžete používať len vtedy, ak sa definície uhlov vzťahujú na pravouhlý kváder. V opačnom prípade vznikajú na obrobku deformácie.

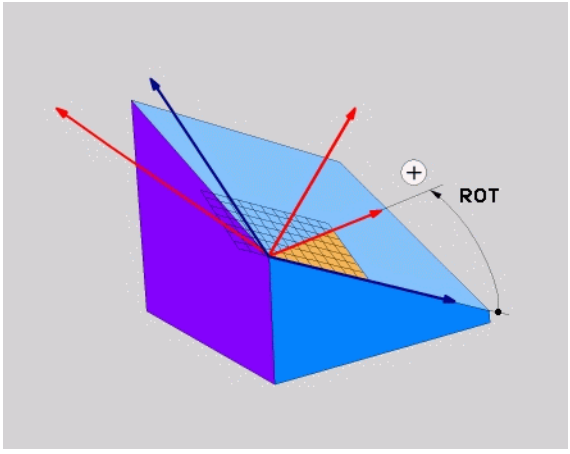
Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE”, strana 456.

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 456)





Blok NC

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

Použité skratky

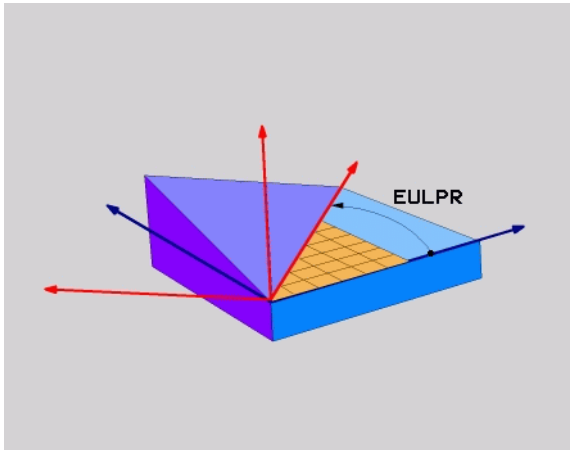
Skratka	Význam
PREMIETNUTO	Angl. **projected** = premietnutý
PROPR	**pr**inciple plane: hlavná rovina
PROMIN	**min**or plane: vedľajšia rovina
ROT	Angl. **rot**ation: rotácia

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

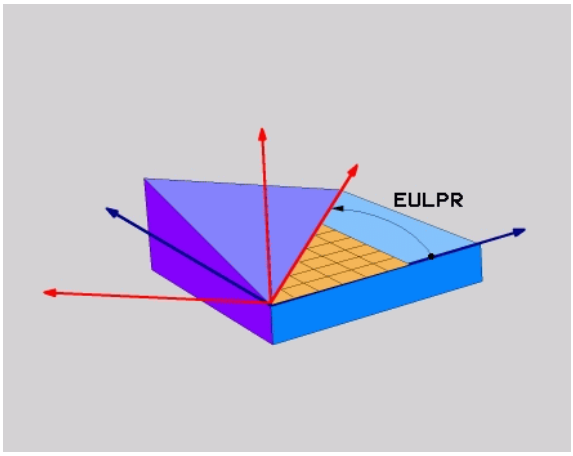
Vyššie uvedené poradie natočení platí nezávisle od aktívnej osi nástroja.

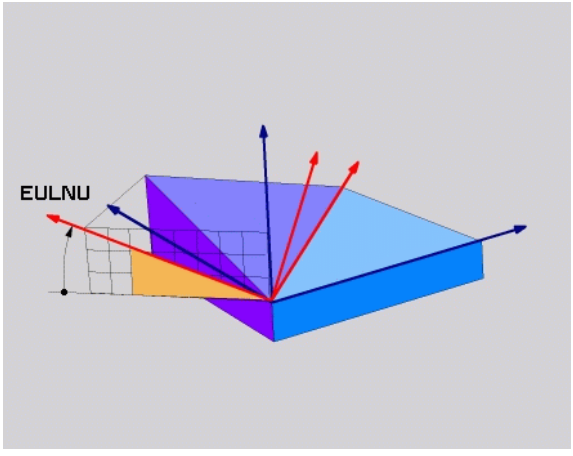
Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE”, strana 456.

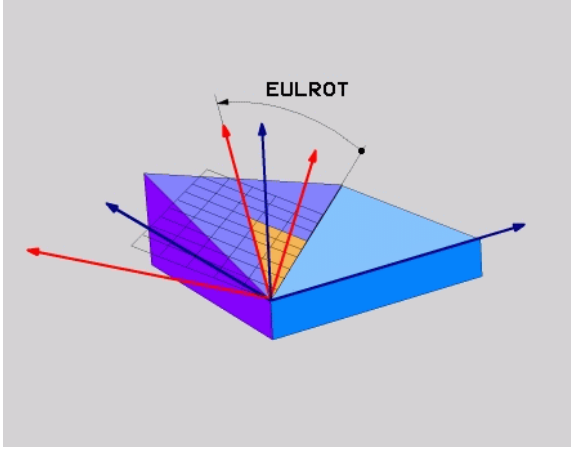
Vstupné parametre



- **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 456)







Blok NC

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

Použité skratky

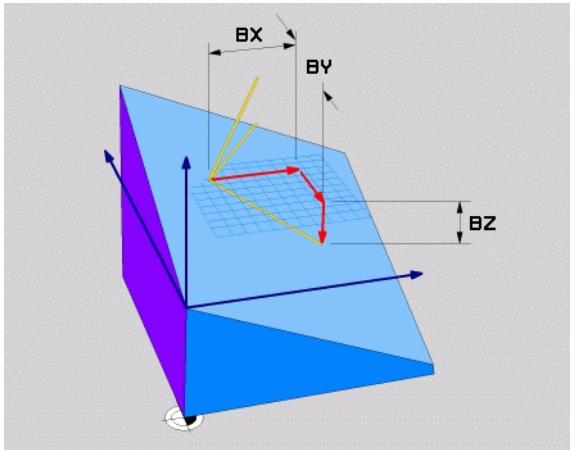
Skratka	Význam
EULER	Švajčiarsky matematik, ktorý zadefinoval tzv. Eulerove uhly
EULPR	**Pr**ecesný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi Z
EULNU	**Nu**tačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi X, natočenej precesným uhlom
EULROT	**Rot**ačný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

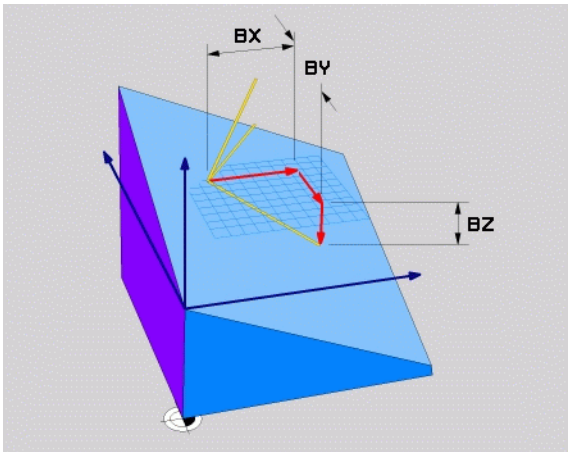
TNC vždy interne vypočíta príslušné normálové vektory vami zadaných hodnôt.

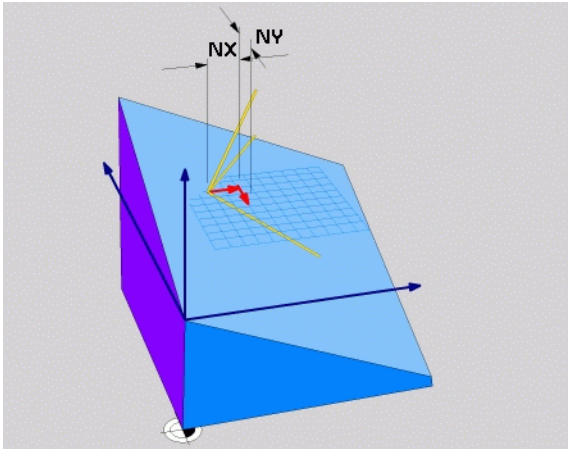
Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE”, strana 456.

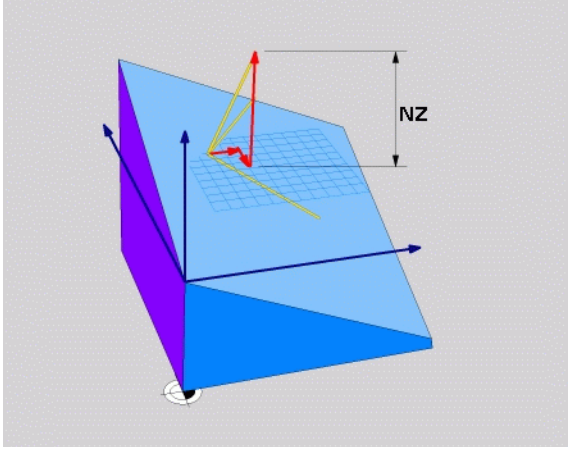
Vstupné parametre



- **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 456)







Blok NC

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

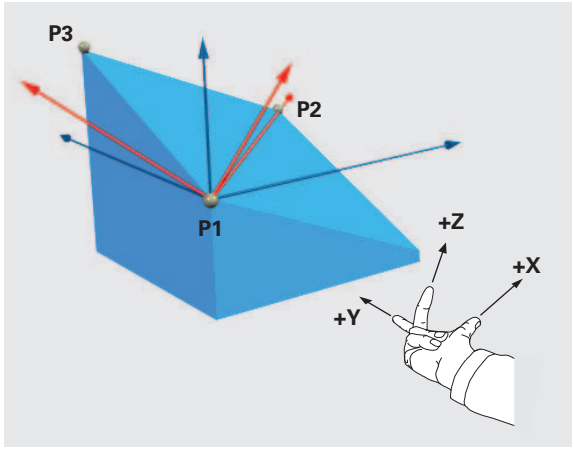
Použité skratky

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.

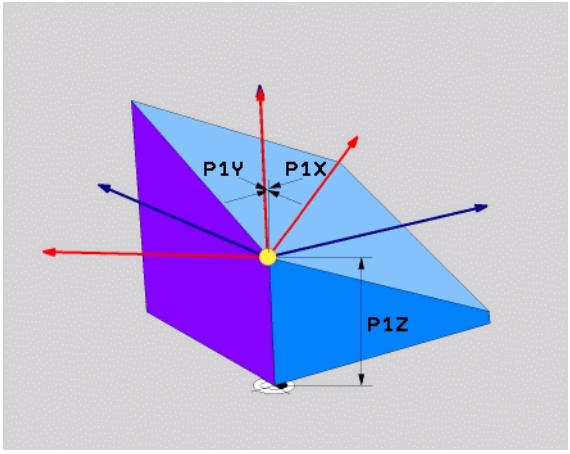
Tieto tri body definujú sklon roviny. TNC nezmení polohu aktívneho nulového bodu.

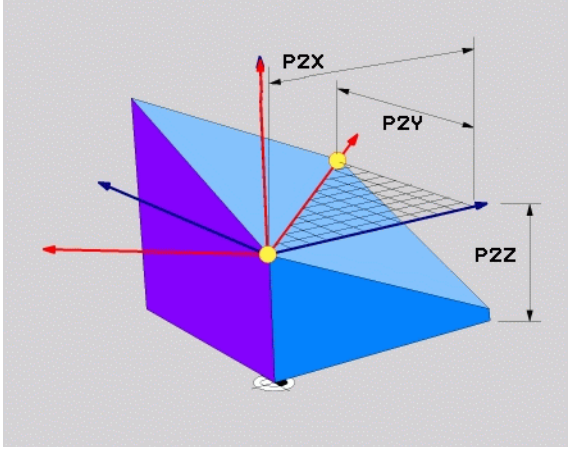
Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite „Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE”, strana 456.

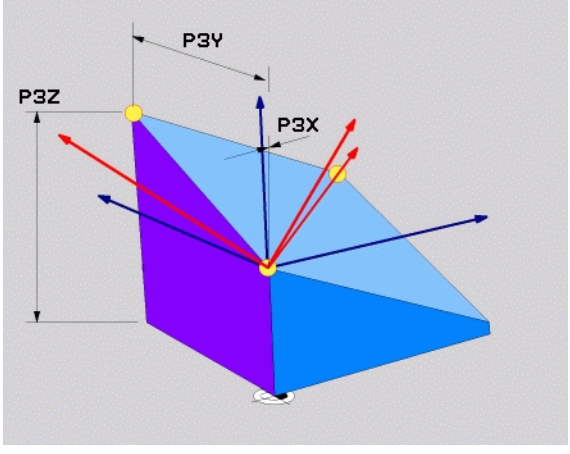
Vstupné parametre



- **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 456)







Blok NC

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

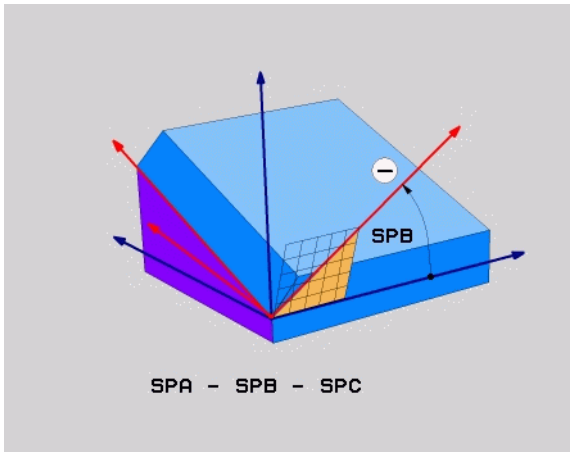
Použité skratky

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 456.

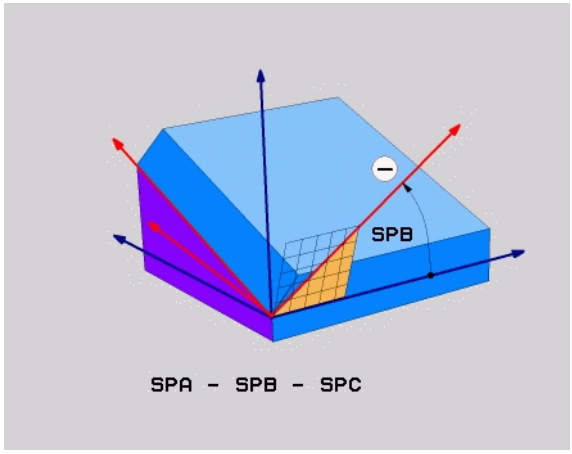
Vstupné parametre



- **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 456)

Použité skratky

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



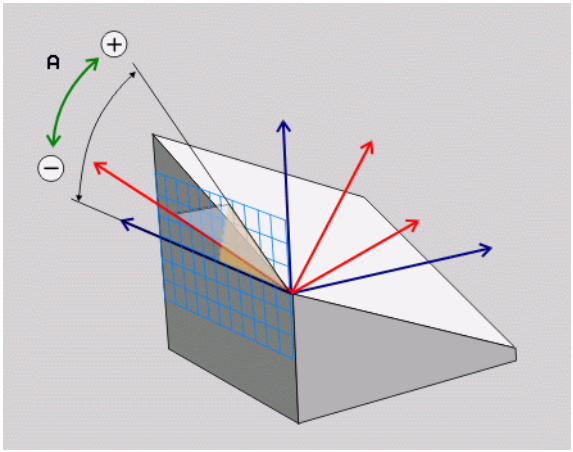
Príklad: Blok NC

```
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 456.

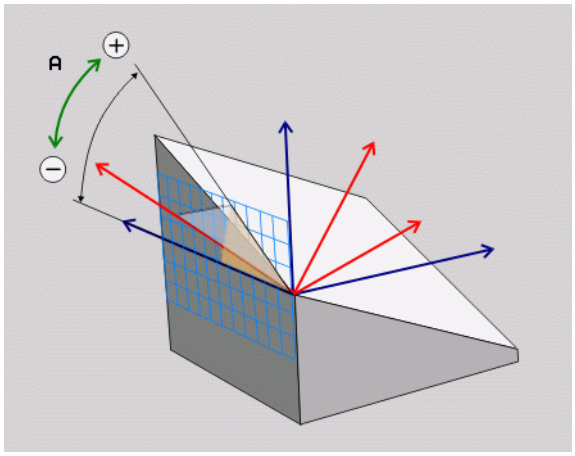
Vstupné parametre



- **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 456)

Použité skratky

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



Príklad: Blok NC

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

Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE

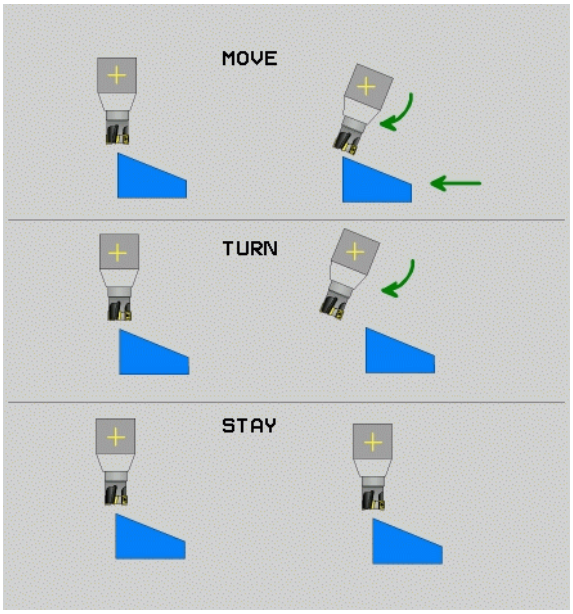
Prehľad

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 **TOOL CALL**).

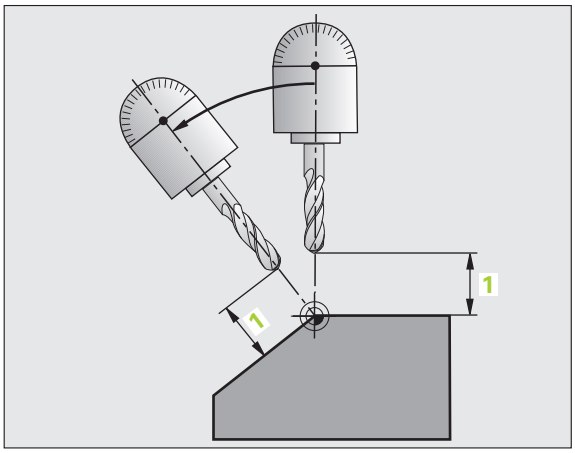
Ak použijete funkciu **PLANE AXIAL** v spojení s funkciou **STAY**, musíte osi otáčania natočiť v rámci osobitného polohovacieho bloku po funkcii **PLANE** (pozrite „Natáčanie osí otáčania prostredníctvom samostatného bloku” na strane 458).

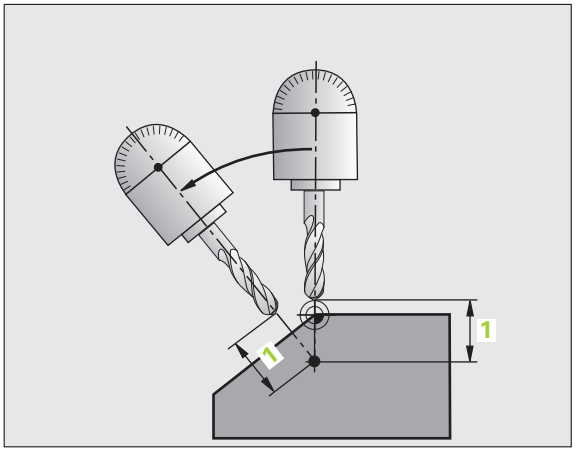
- **Vzdialenosť stredu natáčania od hrotu nástroja** (inkrementálne): TNC natáča nástroj (stôl) okolo hrotu nástroja. Prostredníctvom parametra **ABST** premiestnite stred naklápacieho pohybu vzhľadom na aktuálnu polohu hrotu nástroja.

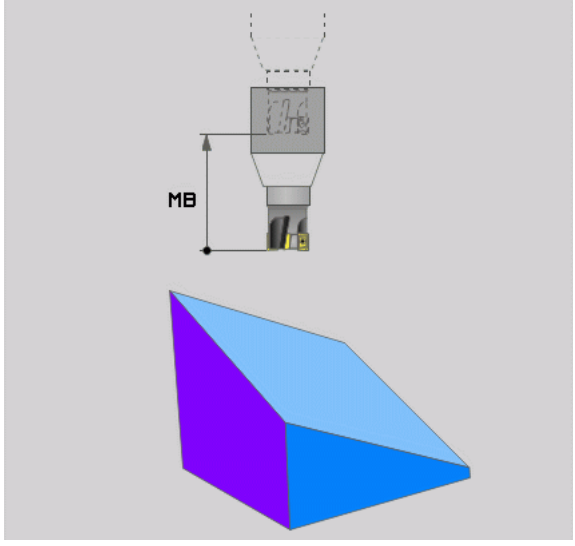


- Ak sa nástroj pred natočením nachádza v definovanej vzdialenosti od obrobku, nástroj sa z relatívneho pohľadu nachádza aj po natočení v rovnakej polohe (pozrite obrázok vpravo v strede, 1 = ABST)
- Ak sa nástroj pred natočením nenachádza v definovanej vzdialenosti od obrobku, nástroj je z relatívneho 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 spustenie funkcie PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Napolohovanie osi otáčania hodnotami, ktoré vypočíta TNC
...	Definovanie obrábania v natočenej rovine

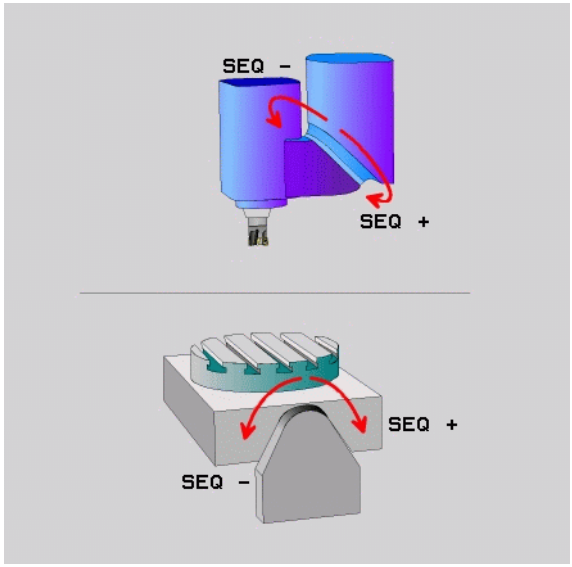
Výber alternatívnych možností natáčania: SEQ +/– (voliteľné zadanie)

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.

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:



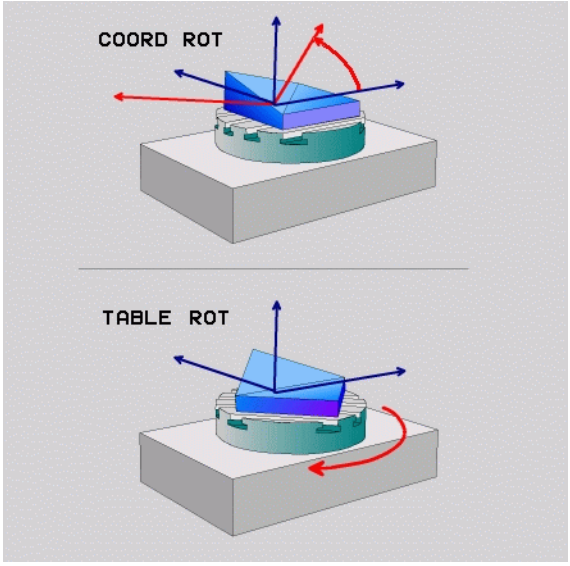
- **COORD ROT** určí, že funkcia PLANE má natočiť súradnicovú sústavu len na zadefinovaný uhol natočenia. Kruhový stôl sa nepohne, kompenzácia natočenia sa vykoná len matematicky



- **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.

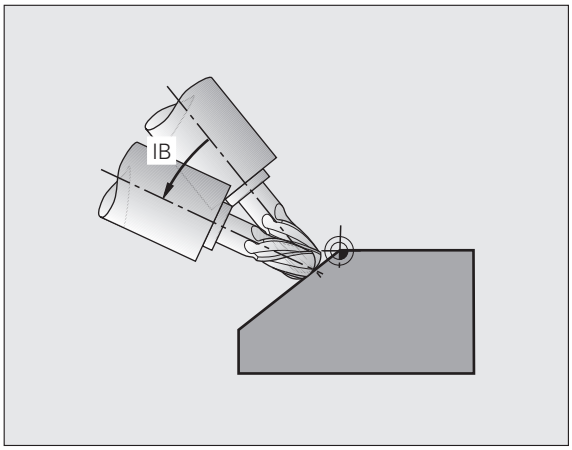


12.3 Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine

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.

Pri 45° otočných hlavách/otočných stoloch môžete uhol sklonenia definovať aj ako priestorový uhol. Na tento účel použite **FUNKCIU TCPM** (pozrite „FUNKCIA?TCPM (softvérová možnosť 2)" na strane 463).

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:

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Polohovanie do bezpečnej výšky, spustenie M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definovanie a aktivovanie funkcie PLANE
14 L IB-17 F1000	Nastavenie uhla sklonu
...	Definovanie obrábania v natočenej rovine

Frézovanie sklonenou frézou pomocou normálových vektorov

V bloku **LN** môže byť zadefinovaný len jeden smerový vektor, ktorým sa definuje uhol sklonu (normálový vektory **NX**, **NY**, **NZ** alebo smerové vektory nástroja **TX**, **TY**, **TZ**).

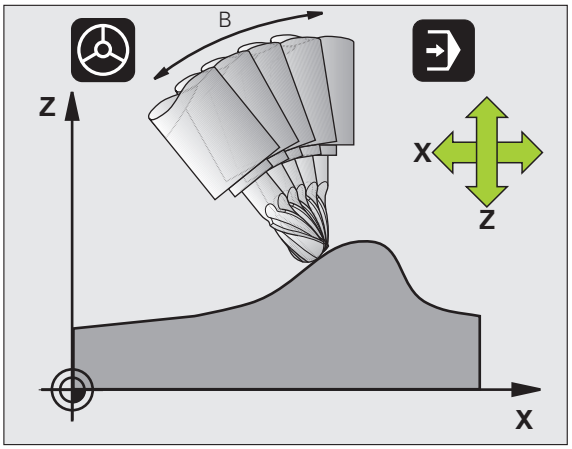
- Odsunutie nástroja
- Aktivujte M128
- Definujte ľubovoľnú funkciu PLANE, dodržujte pritom priebeh polohovania
- Program vykonajte pomocou blokov LN, v ktorých je smer nástroja definovaný vektorom

Príklady blokov NC:

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Polohovanie do bezpečnej výšky, aktivovanie M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definovanie a aktivovanie funkcie PLANE
14 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1 000 M3	Nastavenie uhlu sklonu prostredníctvom vektoru normály
...	Definovanie obrábania v natočenej rovine

12.4 FUNKCIA TCPM (softvérová možnosť 2)

Funkcia



Geometria stroja musí byť zadefinovaná výrobcom stroja v parametroch stroja alebo kinematických tabuľkách.

Pri osiach naklonenia s Hirthovým ozubením:

Polohu osi naklonenia zmeňte až po odchode nástroja. Inak môžu odchodom z ozubenia vzniknúť poškodenia obrysu.

Pred polohovaní s **M91** alebo **M92** a pred **TOOL CALL**: Zrušte **FUNKCIU TCPM**.

Aby sa predišlo poškodeniam obrysov, môžete s **FUNKCIOU TCPM** používať len zaobľovacie frézy.

Dĺžka nástroja sa musí vzťahovať na stred gule zaobľovacej frézy.

Ak je aktívna **FUNKCIA TCPM**, zobrazí TNC v zobrazení polohy symbol .

FUNKCIA TCPM je rozvinutejšou verziou funkcie **M128**, pomocou ktorej môžete zadefinovať postup TNC pri polohovaní osí otáčania. Na rozdiel od **M128** môžete pri **FUNKCII TCPM** samostatne definovať spôsob pôsobenia rôznych funkčných vlastností:

- Spôsob pôsobenia naprogramovaného posuvu: **F TCP/F CONT**
- Interpretácia súradníc osi otáčania naprogramovaných v programe NC: **AXIS POS/AXIS SPAT**
- Spôsob interpolácie medzi začiatočnou a koncovou polohou: **PATHCTRL AXIS/PATHCTRL VECTOR**

Definovanie FUNKCIE TCPM

SPEC FCT

▶ Zvoľte špeciálne funkcie

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

▶ Vyberte pomôcky na programovanie

FUNCTION TCPM

▶ Zvoľte FUNKCIU TCPM

Spôsob pôsobenia naprogramovaného posuvu

Na definovanie spôsobu pôsobenia naprogramovaného posuvu má TNC k dispozícii dve funkcie:

F TCP

▶ **F TCP** stanoví, že naprogramovaný posuv má byť interpretovaný ako skutočná relatívna rýchlosť medzi hrotom nástroja (**t**ool **c**enter **p**oint = stredový bod nástroja) a obrobkom

F CONTOUR

▶ **F CONT** stanoví, že naprogramovaný posuv má byť interpretovaný ako dráhový posuv naprogramovaných osí v príslušnom bloku NC

Príklady blokov NC:

...	
13 FUNKCIA TCPM F TCP ...	Posuv sa vzťahuje na hrot nástroja
14 FUNKCIA TCPM F CONT ...	Posuv bude interpretovaný ako dráhový posuv
...	

Interpretácia naprogramovaných súradníc osí otáčania

Stroje s 45° otočnými hlavami alebo 45° otočnými stolmi doteraz nemali možnosť jednoduchého nastavenia uhlu sklonu, resp. orientácie nástroja, ktorá sa vzťahuje na práve aktívnu súradnicovú sústavu (priestorový uhol). Táto funkčná vlastnosť sa dala realizovať len cez externe vytvorené programy s plošnými normálovými vektormi (blokmi LN).

TNC disponuje nasledujúcimi funkčnými vlastnosťami:

AXIS POSITION

- **AXIS POS** stanovuje, že TNC interpretuje naprogramované súradnice osí otáčania ako požadovanú polohu príslušnej osi,

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** stanovuje, že TNC interpretuje naprogramované súradnice osí otáčania ako priestorový uhol,

AXIS POS by ste mali používať prednostne len v prípade, ak je váš stroj vybavený pravouhlými osami otáčania. Pri 45° otočných hlavách/otočných stoloch môžete **AXIS POS** použiť taktiež, ak je zaistené, že naprogramované súradnice osí otáčania správne definujú požadovanú orientáciu roviny obrábania (dá sa zaistiť napr. pomocou systému CAM).

AXIS SPAT: Súradnice osí otáčania zadané v polohovacom bloku sú priestorové uhly, ktoré sa vzťahujú na práve aktívnu (príp. naklonenú) súradnicovú sústavu (inkrementálne priestorové uhly).

Po spustení **FUNKCIE TCPM** v spojení s **AXIS SPAT** by ste mali v prvom bloku pojazdu zásadne naprogramovať všetky tri priestorové uhly v definícii uhla sklonu. Táto zásada platí, aj ak sa jeden alebo viacero priestorových uhlov rovná hodnote 0°.

Príklady blokov NC:

...	
13 FUNKCIA TCPM F TCP AXIS POS ...	Súradnice osí otáčania sú uhly osí
...	
18 FUNKCIA TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Súradnice osí otáčania sú priestorové uhly
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Nastaviť orientáciu nástroja na B+45 stupňov (priestorový uhol). Priestorový uhol A a C definovať hodnotou 0
...	

Spôsob interpolácie medzi začiatočnou a koncovou polohou

Na definovanie spôsobu interpolácie medzi začiatočnou a koncovou polohou má TNC k dispozícii dve funkcie:

PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** stanovuje, že sa hrot nástroja posúva medzi začiatočnou a koncovou polohou príslušného bloku NC po priamke (**Face Milling**). Smer osi nástroja v začiatočnej a koncovej polohe zodpovedá príslušným naprogramovaným hodnotám, obvod nástroja však medzi začiatočnou a koncovou polohou neopisuje žiadnu definovanú dráhu. Plocha, ktorá vznikne pri frézovaní prostredníctvom obvodu nástroja (**Peripheral Milling**), závisí na geometrii stroja

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** stanovuje, že sa hrot nástroja posúva medzi začiatočnou a koncovou polohou príslušného bloku NC po priamke a aj to, že sa smer osi nástroja medzi začiatočnou a koncovou polohou interpoluje tak, aby pri obrábaní na obvode nástroja vznikala rovina (**Peripheral Milling**)

Pri PATHCTRL VECTOR dbajte na nasledujúce body:

Ľubovoľne definovanú orientáciu nástroja môžete spravidla dosiahnuť prostredníctvom dvoch odlišných polohami osí naklonenia. TNC použije riešenie, ktoré sa dá dosiahnuť – z aktuálnej polohy – po najkratšej dráhe. Tým môže pri programoch vykonávaných na 5 osiach dôjsť k tomu, že TNC nabehne do koncových polôh osí otáčania, ktoré nie sú naprogramované.

Aby ste zachovali čo možno najplynulejší pohyb po viacerých osiach, mali by ste cyklus 32 zadefinovať s **Toleranciou pre osi otáčania** (pozri príručku používateľa Cykly, cyklus 32 TOLERANCIA). Tolerancia pre osi otáčania by sa mala nachádzať v tej istej radovej veľkosti ako tolerancia odchýlky dráhy, ktorá sa tiež definuje v cykle 32. Čím je zadefinovaná väčšia tolerancia pre osi otáčania, tým väčšie vznikajú pri obrábaní typu Peripheral Milling odchýlky obrysov.

Príklady blokov NC:

...	
13 FUNKCIA TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Hrot nástroja sa posúva po priamke
14 FUNKCIA TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR	Hrot nástroja a smerový vektor nástroja sa pohybujú v jednej rovine
...	

Zrušenie FUNKCIE TCPM

RESET TCPM

▶ **FUNKCIA RESET TCPM** sa používa, ak chcete v rámci programu zámerne zrušiť funkciu tcpm

Príklad bloku NC:

...	
25 FUNKCIA RESET TCPM	Zrušenie FUNKCIE TCPM
...	

TNC automaticky zruší **FUNKCIU TCPM**, ak v prevádzkovom režime priebehu programu zvolíte nový program.

FUNKCIU TCMP môžete zrušiť, len ak je funkcia **PLANE**neaktívna. Prípadne vykonajte **PLANE RESET** pred **FUNKCIOU RESET TCPM**.

12.5 Prídavné funkcie pre osi otáčania

Posuv v mm/min pri osiach otáčania A, B a C: M116 (voliteľný softvér 1)

Štandardné správanie

TNC interpretuje naprogramovaný posuv pri danej osi otáčania v stupňoch/min (pri programoch v mm a aj pri programoch v palcoch). Dráhový posuv je preto závislý na vzdialenosti stredu nástroja od stredu osi otáčania.

Čím väčšia je táto vzdialenosť, tým väčší je dráhový posuv.

Posuv v mm/min pri osiach otáčania s M116

Geometria stroja musí byť 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 475). **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

Štandardné správanie TNC pri polohovaní osí otáčania, ktorých indikácia je obmedzená na hodnoty nižšie ako 360°, závisí od parametra stroja 7682. V ňom je zadefinované, či má TNC nabehnúť do rozdielu medzi požadovanou polohou a skutočnou polohou, alebo či má vždy zásadne nabehnúť (aj bez M126) po najkratšej dráhe do naprogramovanej polohy. Príklady:

Skutočná poloha	Požadovaná poloha	Dráha
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Správanie pri M126

Pomocou funkcie M126 vykonáva TNC posuv po osi otáčania, ktorej indikácia je obmedzená na hodnoty nižšie ako 360°, po najkratšej dráhe. Príklady:

Skutočná poloha	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:

```
L M94
```

Zníženie indikovanej hodnoty len pre os C:

```
L M94 C
```

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

```
L C+180 FMAX M94
```

Účinok

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

M94 začne byť účinná na začiatku bloku.

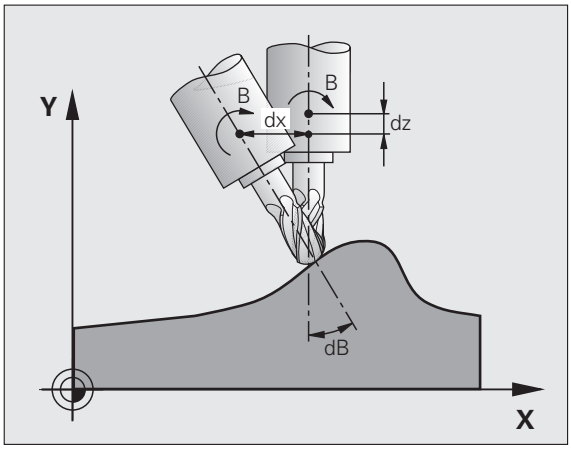
Automatická korekcia geometrie stroja pri práci s osami natočenia: M114 (voliteľný softvér 2)

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

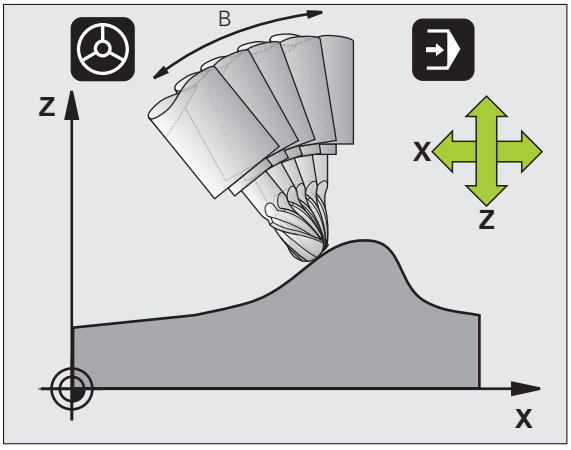
TNC nabieha nástrojom do polôh, ktoré sú zadefinované v programe obrábania. Ak dôjde v programe k zmene polohy osi natočenia, tak sa musí vypočítať z tejto zmeny vyplývajúce presadenie na lineárnych osiach a nabehnúť naň v polohovacom bloku.

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 s **M91** alebo **M92** a pred blokom **TOOL CALL**: Zrušte **M128**.

Aby sa predišlo poškodeniam obrysov, môžete s funkciou **M128** používať len zaobľovacie frézy.

Dĺžka nástroja sa musí vzťahovať na stred gule zaobľovacej frézy.

Keď je aktívna funkcia **M128**, zobrazí TNC v zobrazení stavu symbol .

M128 pri otočných stoloch

Ak pri aktívnej funkcii **M128** naprogramujete pohyb otočného stola, natáča TNC súradnicovú sústavu v súlade s týmto pohybom. Ak napríklad natočíte os C o 90° (polohovaním alebo posunutím nulového bodu) a následne naprogramujete posuv po osi X, tak TNC vykoná posuv po osi stroja Y.

TNC transformuje aj nastavený vzťažný bod, ktorý sa v dôsledku pohybu otočného stola premiestnil.

M128 pri trojrozmernej korekcii polomeru nástroja

Ak pri aktívnej funkcii **M128** a aktívnej korekcii polomeru **RL/RR** vykonáte trojrozmernú korekciu polomeru, polohuje TNC pri určitých geometriách stroja osi otáčania automaticky (Peripheral-Milling, pozrite „Trojrozmerná korekcia nástroja (voliteľný software 2)”, strana 477).

Účinok

M128 začne byť účinná na začiatku bloku, **M129** na konci bloku. **M128** je účinná aj v ručných prevádzkových režimoch a zostáva aktívna aj po zmene prevádzkového režimu. Posuv pre vyrovnávací pohyb zostáva účinný tak dlho, kým nenaprogramujete nový, alebo kým nezrušíte funkciu **M128** pomocou **M129**.

M128 zrušíte pomocou funkcie **M129**. Keď v jednom z prevádzkových režimov priebehu programu zvolíte nový program, TNC taktiež zruší **M128**.

Príklady blokov NC

Vykonanie vyrovnávacích pohybov posuvom s rýchlosťou 1 000 mm/min:

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```

Frézovanie sklopenou frézou s neriadenými osami otáčania

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

Postupujte pritom nasledovne:

1. Ručné presunutie osí otáčania do požadovanej polohy. M128 pritom nesmie byť aktívna
2. Aktivovanie M128: TNC načíta skutočné polohy všetkých dostupných osí otáčania, vypočíta z nich novú polohu stredu nástroja a aktualizuje zobrazenie polohy
3. Potrebný vyrovnávací pohyb vykoná TNC ďalším polohovacím blokom
4. Vykonajte obrábanie
5. Na konci programu zrušte M128 pomocou M129 a osi otáčania presuňte späť do východiskovej polohy

Pokiaľ je M128 aktívna, kontroluje TNC skutočnú polohu neriadených osí otáčania. Ak dôjde k odchýlke skutočnej polohy od požadovanej polohy o hodnotu definovanú výrobcom stroja, zobrazí TNC chybové hlásenie a preruší priebeh programu.

Prekrývanie M128 a M114

Funkcia M128 je výsledkom ďalšieho vývoja funkcie M114.

Funkcia M114 vypočíta potrebné vyrovnávacie pohyby v geometrii, **pred** vykonaním príslušného bloku NC. 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 648.

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:

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÁ/POŽADOVANÁ na konci bloku: M144 (voliteľný softvér 2)

Štandardné správanie

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

Správanie pri M144

TNC zohľadňuje zmenu kinematiky stroja v zobrazení polohy, ako vzniká napríklad pri zaradení prídavného vretena. Ak sa zmení poloha niektorej riadenej osi natočenia, tak sa počas procesu natáčania zmení aj poloha hrotu nástroja voči obrobku. Vzniknuté presadenie sa započíta do zobrazenia polohy.

Polohovanie pomocou M91/M92 nie je pri aktívnej funkcii M144 povolené.

Zobrazenie polohy pri prevádzkových režimoch PLYNULE a PO 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.

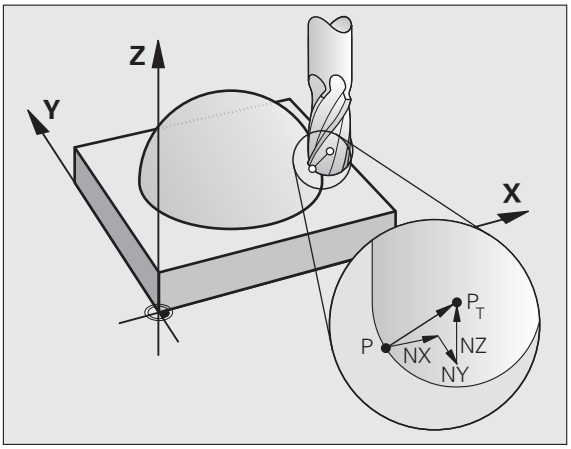
12.6 Trojrozmerná korekcia nástroja (voliteľný software 2)

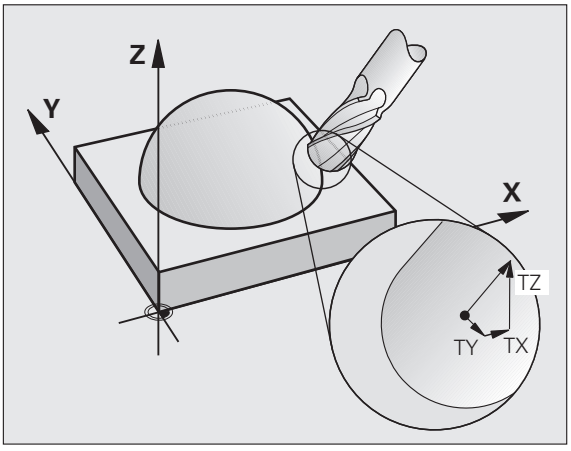
Úvod

TNC môže vykonávať pre priamkové bloky trojrozmernú korekciu nástroja (3D korekciu). Okrem súradníc X,Y a Z koncového bodu priamky musia tieto bloky obsahovať aj zložky NX, NY a NZ plošného normálového vektora (pozrite „Definícia normovaného vektora” na strane 478).

Ak chcete okrem toho realizovať ešte orientáciu nástroja alebo trojrozmernú korekciu polomeru, musia tieto bloky obsahovať aj normovaný vektor so zložkami TX, TY a TZ, ktorý definuje orientáciu nástroja (pozrite „Definícia normovaného vektora” na strane 478).

Koncový bod priamky, zložky normály plochy a zložky na orientáciu nástroja musíte nechať vypočítať v systéme CAM.



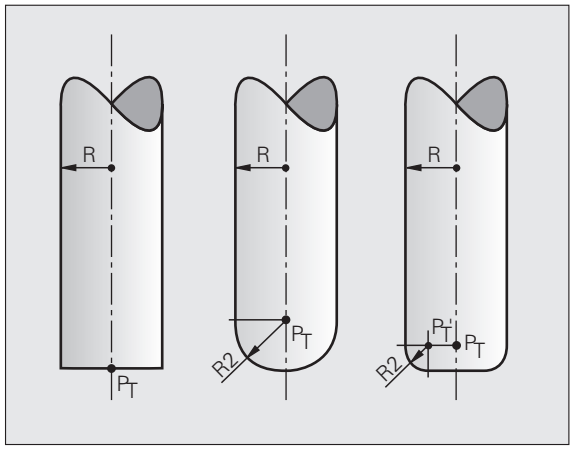


Možnosti použitia

- Použitie nástrojov s rozmermi, ktoré sa nezhodujú s rozmermi vypočítanými v systéme CAM (3D korekcia bez definície orientácie nástroja)
- Face Milling: Korekcia geometrie frézy v smere normály plochy (3D korekcia bez a s definíciou orientácie nástroja). Obrábanie prebieha primárne čelnou stranou nástroja
- Peripheral Milling: Korekcia polomeru frézy kolmo na smer pohybu a kolmo na smer nástroja (trojrozmerná korekcia polomeru s definíciou orientácie nástroja). Obrábanie prebieha primárne plášťom nástroja

Definícia normovaného vektora

Normovaný vektor je matematická veličina, ktorá má veľkosť 1 a ľubovoľný smer. Pri blokoch LN potrebuje TNC až dva normované vektory - jeden na určenie smeru normály plochy a jeden (voliteľný) na určenie smeru orientácie nástroja. Smer normály plochy je definovaný zložkami NX, NY a NZ. Pri stopkovej a rádiovej fréze vedie kolmo od povrchu obrobku k vzťažnému bodu nástroja P_T, pri fréze so zaoblenými rohmi cez body P_T‘, resp. P_T (pozri obrázok). Smer orientácie nástroja je definovaný zložkami TX, TY a TZ



Súradnice pre polohu X,Y, Z a pre normály plochy NX, NY, NZ, resp. TX, TY, TZ, musia mať v bloku NC rovnaké poradie.

V bloku LN uvádzajte vždy všetky súradnice a všetky normály plochy, aj keď sa hodnoty oproti predchádzajúcemu bloku nezmenili.

TX, TY a TZ musí byť vždy definované číselnými hodnotami. Q parametre nie sú prípustné.

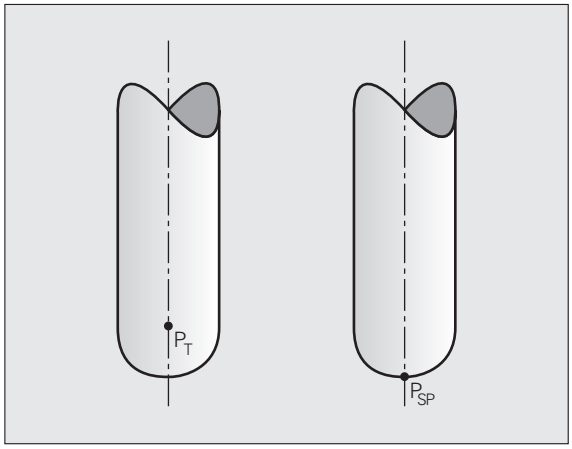
Vektory normály zásadne počítajte a vydávajte vždy na 7 desatinných miest, aby sa zabránilo prerušovaniu posuvu počas obrábania.

3D korekcia s normálami plochy je platná pre vkladanie súradníc v hlavných osiach X, Y, Z.

Ak vymeníte nástroj s prídavkom (kladná delta hodnota), TNC vypíše chybové hlásenie. Chybové hlásenie môžete potlačiť pomocou M funkcie **M107** (pozrite „Predpoklady pre NC bloky s normálovými vektormi a 3D korekciou”, strana 180).

TNC nevaruje chybovým hlásením, ak by nadrozmerom nástroja došlo k poškodeniu obrysu.

V parametri stroja 7680 nadefinujte, či systém CAM korigoval dĺžku nástroja cez stred gule P_T alebo južný pól gule P_{SP} (pozri obrázok).



Povolené tvary nástroja

Povolené tvary nástroja (pozrite obrázok) definujte do tabuľky nástrojov pomocou polomeru nástroja **R** a **R2**:

- Polomer nástroja **R**: Rozmer od stredu nástroja po vonkajšiu stranu nástroja
- Polomer nástroja 2 **R2**: Polomer zaoblenia od špičky nástroja po vonkajšiu stranu nástroja

Vzájomný pomer **R** a **R2** určuje tvar nástroja:

- **R2** = 0: Stopková fréza
- **R2** = **R**: Zaobľovacia fréza
- 0 < **R2** < **R**: Rohová zaobľovacia fréza

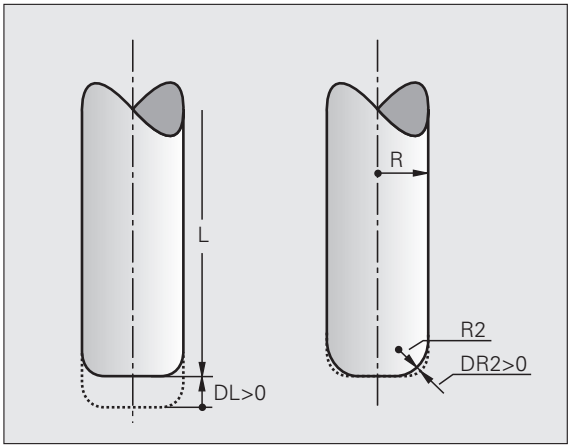
Z týchto údajov sa dajú získať súradnice pre vzťažný bod nástroja P_T.

Použitie iných nástrojov: Hodnoty delta

Ak použijete nástroje, ktoré majú iné rozmery ako pôvodne predpokladané nástroje, vložte rozdiel dĺžok a polomerov ako delta hodnoty do tabuľky nástrojov alebo do vyvolania nástroja **TOOL CALL**:

- Kladná hodnota delta **DL, DR, DR2**: Rozmery nástroja sú väčšie ako pri pôvodnom nástroji (prídavok)
- Záporná hodnota delta **DL, DR, DR2**: Rozmery nástroja sú menšie ako pri pôvodnom nástroji (menší rozmer)

TNC koriguje polohu nástroja o súčet delta hodnôt z tabuľky nástroja a z vyvolania nástroja.



3D korekcia bez orientácie nástroja

TNC presadí nástroj v smere normály plochy o súčet delta hodnôt (tabuľka nástrojov a **TOOL CALL**).

Príklad: Formát bloku s normálou plochy

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165
NX+0.2637581 NY+0.0078922 NZ-0.8764339 F1000 M3
```

LN:	Priamka s 3D korekciou
X, Y, Z:	Korigované súradnice koncového bodu priamky
NX, NY, NZ:	Zložky normálov plôch
F:	Posuv
M:	Prídavná funkcia

Face Milling: 3D korektúra bez a s orientáciou nástroja

TNC presadí nástroj v smere normály plochy o súčet delta hodnôt (tabuľka nástrojov a **TOOL CALL**).

Pri aktívnej funkcii **M128** (pozrite „Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (voliteľný softvér 2)", strana 472) drží TNC nástroj kolmo na obrys obrobku, ak nie je v bloku **LN** definovaná orientácia nástroja.

Ak je v bloku **LN** definovaná orientácia nástroja **T** a súčasne je aktívna funkcia **M128** (resp. **FUNKCIA TCPM**), TNC automaticky polohuje osi otáčania stroja tak, aby nástroj dosiahol prednastavenú orientáciu nástroja. Ak ste neaktivovali žiadnu funkciu **M128** (resp. **FUNKCIU TCPM**), TNC ignoruje smerový vektor **T** aj v prípade, ak je definovaný blokom **LN**.



Táto funkcia je možná len na strojoch, v ktorých konfigurácii naklápacích osí sa dajú definovať priestorové uhly. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

TNC nemôže automaticky polohovať rotačné osi na všetkých strojoch. Rešpektujte vašu príručku stroja.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

Príklad: Formát bloku s normálou plochy bez orientácie nástroja

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 F1000 M128
```

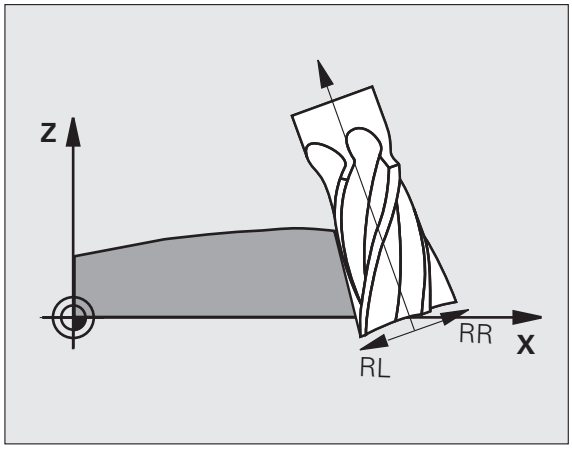
Príklad Formát bloku s normálou plochy a orientáciou nástroja

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 TX+0,0078922 TY–0,8764339 TZ+0,2590319 F1000
M128
```

LN: Priamka s 3D korekciou
X, Y, Z: Korigované súradnice koncového bodu priamky
NX, NY, NZ: Zložky normál plôch
TX, TY, TZ: Zložky normovaného vektora na orientáciu nástroja
F: Posuv
M: Prídavná funkcia

Peripheral Milling: 3D korekcia polomeru s orientáciou nástroja

Pri obvodovom frézovaní presadí TNC nástroj kolmo na smer pohybu a kolmo na smer nástroja o súčet delta hodnôt **DR** (tabuľka nástrojov a **TOOL CALL**). Smer korekcie definujete pomocou korekcie polomeru **RL**/**RR** (pozrite obrázok, smer pohybu Y+). Aby TNC mohol dosiahnuť nastavenú orientáciu nástroja, musíte aktivovať funkciu **M128** (pozrite „Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (voliteľný softvér 2)" na strane 472). TNC potom polohuje rotačné osi stroja automaticky tak, aby nástroj dosiahol prednastavenú orientáciu nástroja s aktívnou korekciou.



Táto funkcia je možná len na strojoch, v ktorých konfigurácii naklápacích osí sa dajú definovať priestorové uhly. Rešpektujte vašu príručku stroja.

TNC nemôže automaticky polohovať rotačné osi na všetkých strojoch. Rešpektujte vašu príručku stroja.

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

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

Orientáciu nástroja môžete definovať dvoma spôsobmi:

- V bloku LN vložením zložiek TX, TY a TZ
- V bloku L vložením súradníc rotačných osí

Príklad: Formát bloku s orientáciou nástroja

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY–0,8764339
TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN:	Priamka s 3D korekciou
X, Y, Z:	Korigované súradnice koncového bodu priamky
TX, TY, TZ:	Zložky normovaného vektora na orientáciu nástroja
RR:	Korekcia polomeru nástroja
F:	Posuv
M:	Prídavná funkcia

Príklad: Formát bloku s rotačnými osami

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
M128
```

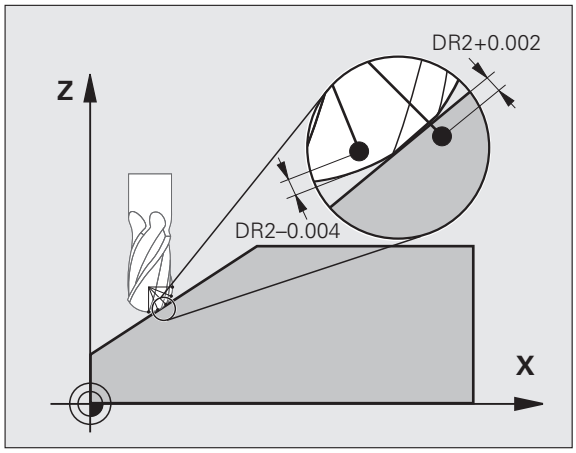
L:	Priamka
X, Y, Z:	Korigované súradnice koncového bodu priamky
L:	Priamka
B, C:	Súradnice rotačných osí na orientáciu nástroja
RL:	Korekcia polomeru
F:	Posuv
M:	Prídavná funkcia

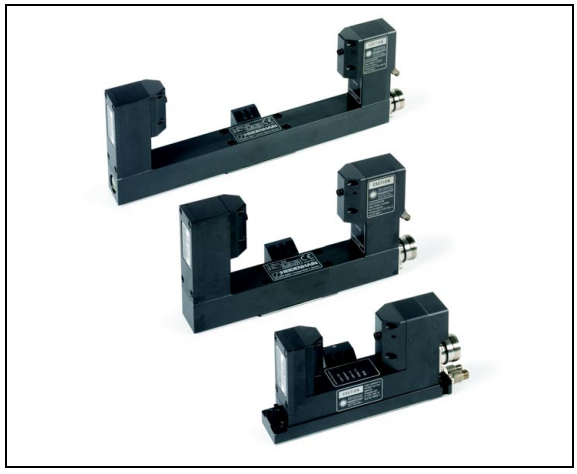
3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu (softvérová možnosť 3D-ToolComp)

Účinný polomer gule polomeru frézy sa odlišuje od ideálneho tvaru, čo je podmienené výrobou. Maximálnu tvarovú presnosť určuje výrobca nástroja, bežné odchýlky sa pohybujú v rozsahu 0,005 až 0,01 mm.

Tvarová presnosť sa na TNC dá určiť pomocou laserového systému a príslušných laserových cyklov a uložiť vo forme tabuľky korekčných hodnôt. Tabuľka obsahuje uhlové hodnoty a odchýlku od požadovaného polomeru **R2** nameranú na príslušnej uhlovej hodnote.

Pomocou softvérovej možnosti **3D-ToolComp** dokáže TNC, v závislosti od skutočného bodu záberu nástroja, kompenzovať korekčnú hodnotu definovanú v tabuľke korekčných hodnôt.





Predpoklady

- Voliteľný softvér **3D-ToolComp** je uvoľnený
- Voliteľný softvér 2 **3D obrábanie** je uvoľnený
- Parameter stroja 7680, bit 6 musí byť nastavený na hodnotu 1: TNC započíta pri dĺžkovej korekcii nástroja **R2** z tabuľky nástrojov
- Stĺpec **DR2TABLE** je v tabuľke nástrojov TOOL.T uvoľnený (parameter stroja 7266.42)
- Nástroj bol premeraný laserovým systémom a tabuľka korekčných hodnôt je k dispozícii v adresári **TNC:**. Alternatívne môžete vytvoriť tabuľku korekčných hodnôt ručne (pozrite „Tabuľka korekčných hodnôt” na strane 485)
- Rozmery nástroja **L**, **R** a **R2** sú zapísané v tabuľke nástrojov TOOL.T
- V stĺpci **DR2TABLE** tabuľky nástrojov TOOL.T je zapísaná cesta do tabuľky korekčných hodnôt (bez prípony súboru) pre korigovaný nástroj (pozrite „Tabuľka nástrojov: Štandardné nástrojové dáta” na strane 162)
- NC program: Sú potrebné NC bloky s plošnými normálovými vektormi (pozrite „NC program” na strane 487)

Tabuľka korekčných hodnôt

Tabuľku korekčných hodnôt vytvorí laserový premeriavací cyklus 588 automaticky. Pri tom rešpektujte dokumentáciu pre laserový premeriavací cyklus.

Ak chcete sami vytvoriť tabuľku korekčných hodnôt a naplniť ju dátami, postupujte nasledovne:

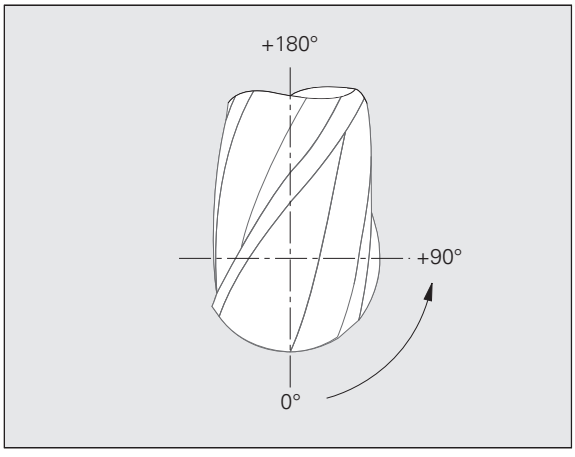
- Vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Zadajte ľubovoľný názov súboru s príponou TAB, potvrďte tlačidlom ENT: TNC zobrazí prekrývacie okno s pevne uloženými formátmi tabuľky
- Tlačidlom so šípkou vyberte formát tabuľky **3DTOOLCOMP.TAB**, potvrďte tlačidlom ENT: TNC otvorí novú tabuľku, ktorá obsahuje len jeden riadok a stĺpce, ktoré sú potrebné pre funkciu 3D-ToolComp

Tabuľka korekčných hodnôt je tzv. „voľne definovateľná tabuľka“. Ďalšie informácie o práci s voľne definovateľnými tabuľkami: Pozrite „Voľne definovateľné tabuľky”, strana 432.

Ak TNC nezobrazí pri otváraní nového súboru TAB žiadne prekrývacie okno alebo formát tabuľky **3DTOOLCOMP**, musíte funkciou COPY SAMPLE FILES najskôr vytvoriť formáty tabuliek. V takomto prípade sa spojte s vašim výrobcom stroja alebo so spoločnosťou HEIDENHAIN.

TNC vyhodnocuje nasledujúce stĺpce tabuľky korekčných hodnôt:

- **ANGLE**:
  Uhol na polomeri nástroja, ku ktorému patrí stanovená korekčná hodnota **NOM-DR2**. Rozsah zadávania: 0° až 180°, pre zaobľovacie frézy sú hodnoty uhla v rozsahu 0° až 90°
- **NOM-R2**:
  Požadovaný polomer R2 nástroja. TNC použije hodnoty z **NOM-R2** len na stanovenie konca tabuľky korekčných hodnôt: Koniec tabuľky predstavuje riadok, v ktorom je v stĺpci **NOM-R2** zapísaná hodnota = 0
- **NOM-DR2**:
  Odchýlka od požadovanej hodnoty, sú povolené kladné hodnoty (prídavok) a záporné hodnoty (menší rozmer)



TNC vyhodnocuje maximálne 50 riadkov tabuľky korekčných hodnôt.

TNC vyhodnotí záporné uhlové hodnoty zo stĺpca ANGLE, avšak vždy kompenzuje korekčné hodnoty v kladnom uhlovom rozsahu nástroja.

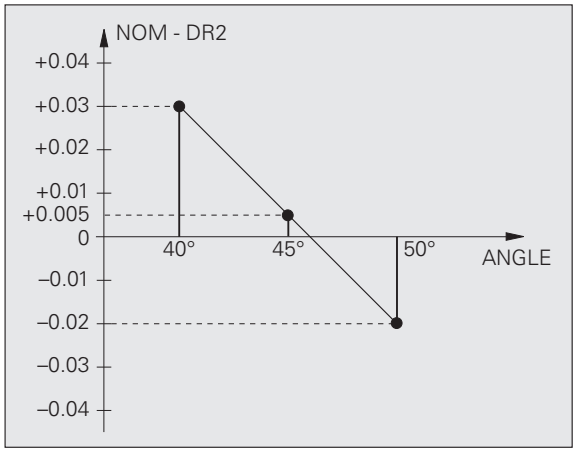
Funkcia

Ak spracujete program s plošnými normálovými vektormi a ak ste pre aktívny nástroj priradili v tabuľke nástrojov TOOL.T tabuľku korekčných hodnôt (stĺpec **DR2TABLE**), započíta TNC namiesto korekčnej hodnoty **DR2** z TOOL.T hodnoty z tabuľky korekčných hodnôt.

TNC pritom zohľadní korekčnú hodnotu z tabuľky korekčných hodnôt, ktorá je definovaná pre aktuálny bod dotyku nástroja s obrobkom. Ak sa bod dotyku nachádza medzi dvoma korekčnými bodmi, vykoná TNC lineárnu interpoláciu medzi oboma najbližšími uhlami.

Príklad:

Uhlová hodnota	Korekčná hodnota
40°	+0,03 mm (nameraná)
50°	-0,02 mm (nameraná)
45° (bod dotyku)	+0,005 mm (interpolovaná)



Ak nie je stanovenie korekčnej hodnoty pomocou interpolácie možné, vygeneruje TNC chybové hlásenie.

Naprogramovanie funkcie **M107** (potlačiť chybové hlásenie pri kladných korekčných hodnotách) nie je potrebné, ani keď je korekčná hodnota kladná.

TNC započíta buď **DR2** z TOOL.T, alebo korekčnú hodnotu z tabuľky korekčných hodnôt. Dodatočné vyosenia, ako prídavok na plochu, môžete definovať pomocou **DR2** v bloku **TOOL CALL**.

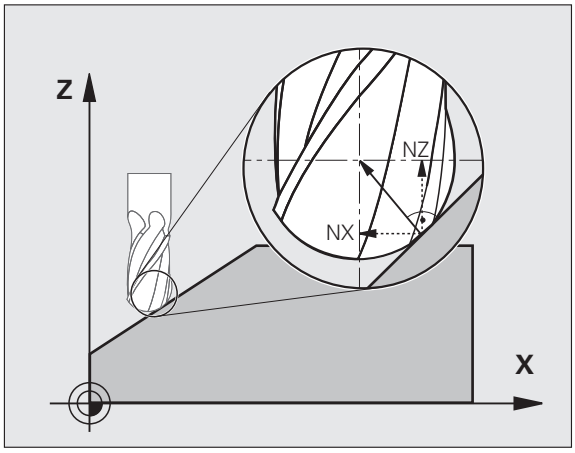
NC program

3D-ToolComp funguje zásadne len s programami, ktoré obsahujú plošný normálový vektor (pozrite „Definícia normovaného vektora” na strane 478). Pri vytváraní NC programu vašim systémom CAM musíte rešpektovať nasledovné:

- Ak je NC program vypočítaný na stred gule, musíte v tabuľke nástrojov TOOL.T definovať menovitú hodnotu polomeru **R2** zaobľovacej frézy
- Ak je NC program vypočítaný na južný pól gule, musíte v stĺpci **DL** tabuľky nástrojov TOOL.T definovať menovitú hodnotu polomeru **R2** zaobľovacej frézy a dodatočne hodnotu **R2** ako zápornú delta hodnotu dĺžky

Príklad: Trojosový program s plošným normálovým vektorom

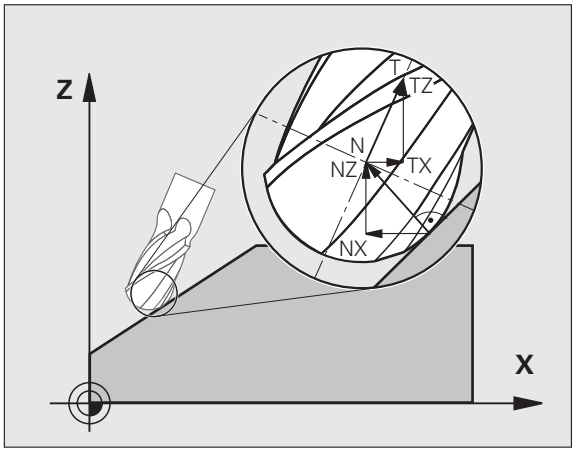
```
FUNKCIA TCPM OFF
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 F1000
```



X, Y, Z: Poloha vodiaceho bodu nástroja
NX, NY, NZ: Zložky normál plôch

Príklad: Päťosový program s plošným normálovým vektorom

```
FUNKCIA TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 TX+0,0078922 TY–0,8764339 TZ+0,2590319 F1000
```



X, Y, Z: Poloha vodiaceho bodu nástroja
NX, NY, NZ: Zložky normál plôch
TX, TY, TZ: Zložky normovaného vektora na orientáciu nástroja

12.7 Dráhové pohyby – spline-interpolácia (voliteľný softvér 2)

Použitie

Obrysy, ktoré sa v systémoch CAM označujú ako splines (polynomické krivky), môžete do TNC priamo prenášať a obrábať. TNC disponuje spline-interpolátorom, ktorým možno vykonávať obrábanie polynómov tretieho stupňa na dvoch, troch, štyroch alebo piatich osiach.

Bloky spline nie je možné v systéme TNC editovať.
Výnimka: Posuv **F** a prídavná funkcia **M** v spline-bloku.

Príklad: Formát bloku pre tri osi

7 L X+28.338 Y+19.385 Z-0.5 FMAX	Začiatočný bod spline
8 SPL X24.875 Y15.924 Z-0.5 K3X-4.688E-002 K2X2.459E-002 K1X3.486E+000 K3Y-4.563E-002 K2Y2.155E-002 K1Y3.486E+000 K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000 F10000	Koncový bod spline Spline-parameter pre os X Spline-parameter pre os Y Spline-parameter pre os Z
9 SPL X17.952 Y9.003 Z-0.500 K3X5.159E-002 K2X-5.644E-002 K1X6.928E+000 K3Y3.753E-002 K2Y-2.644E-002 K1Y6.910E+000 K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000	Koncový bod spline Spline-parameter pre os X Spline-parameter pre os Y Spline-parameter pre os Z
10 ...	

TNC vykoná blok spline podľa nasledujúcich polynómov tretieho stupňa:

$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$

$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$

$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$

Pritom nadobúda premenná t hodnotu od 1 do 0. Dĺžka kroku t závisí od posuvu a dĺžky spline.

Príklad: Formát bloku pre päť osí

7 L X+33.909 X-25.838 Z+75.107 A+17 B-10.103 FMAX	Začiatočný bod spline
8 SPL X+39.824 Y-28.378 Z+77.425 A+17.32 B-12.75 K3X+0.0983 K2X-0.441 K1X-5.5724 K3Y-0.0422 K2Y+0.1893 1Y+2,3929 K3Z+0.0015 K2Z-0.9549 K1Z+3.0875 K3A+0.1283 K2A-0.141 K1A-0.5724 K3B+0.0083 K2B-0.413 E+2 K1B-1.5724 E+1 F10000	Koncový bod spline Spline-parameter pre os X Spline-parameter pre os Y Spline-parameter pre os Z Spline-parameter pre os A Spline-parameter pre os B s exponenciálnym spôsobom zápisu
9 ...	

TNC vykoná blok spline podľa nasledujúcich polynómov tretieho stupňa:

$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$

$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$

$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$

$A(t) = K3A \cdot t^3 + K2A \cdot t^2 + K1A \cdot t + A$

$B(t) = K3B \cdot t^3 + K2B \cdot t^2 + K1B \cdot t + B$

Pritom nadobúda premenná t hodnotu od 1 do 0. Dĺžka kroku t závisí od posuvu a dĺžky spline.

Ku každej súradnici koncového bodu v bloku spline musia byť naprogramované parametre spline K3 až K1. Poradie súradníc koncového bodu v bloku spline je ľubovoľné.

TNC očakáva parametre spline K pre každú os vždy v poradí K3, K2, K1.

Okrem hlavných osí X, Y a Z dokáže TNC v bloku SPL vykonať obrábanie aj na vedľajších osiach U, V a W, ako aj na osiach otáčania A, B a C. V parametri spline K musí byť zakaždým zadaná príslušná os (napr. K3A+0,0953 K2A-0,441 K1A+0,5724).

Ak zadanie parametra spline K prekročí hodnotu 9,99999999, tak musí postprocesor vypisovať parametre K v exponenčnom tvare (napr. K3X+1,2750 E2).

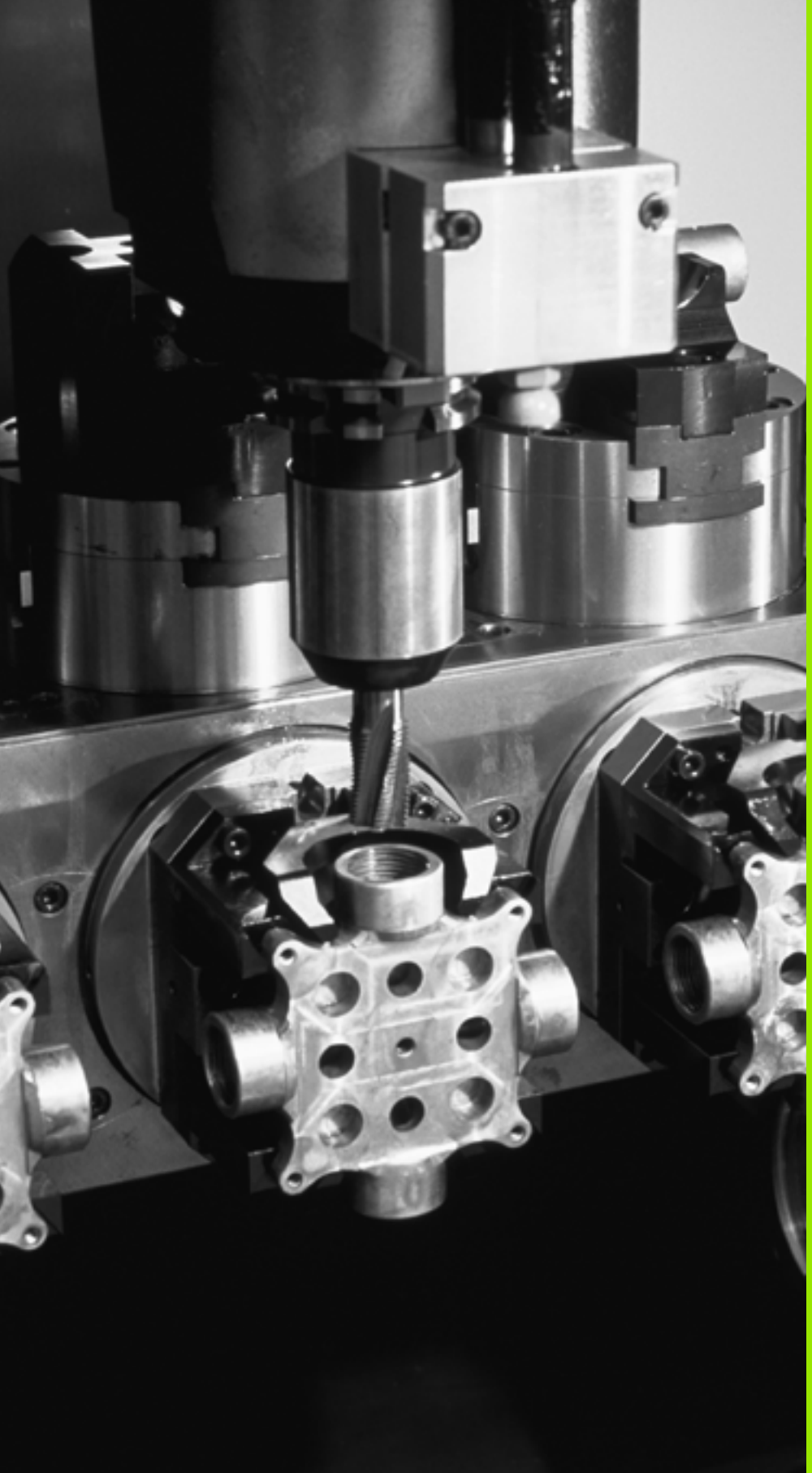
Program obsahujúci bloky spline dokáže TNC vykonať aj pri aktívnej naklonenej rovine obrábania.

Dbajte na to, aby boli prechody medzi jednotlivými splinami čo najplynulejšie (zmena smeru menšia ako 0,1°). V opačnom prípade vykoná TNC pri vypnutých funkciách filtrovania presné zastavenie, čo spôsobí trhaný chod stroja. Ak však budú funkcie filtrovania zapnuté, zníži na týchto miestach TNC zodpovedajúcim spôsobom posuv.

Začiatočný bod spline sa môže od koncového bodu predchádzajúceho obrysu odchyľovať maximálne o hodnotu 1 µm. Pri väčších odchýlkach zobrazí TNC chybové hlásenie.

Rozsahy zadávania

- Koncový bod spline: -99 999,9999 až +99 999,9999
- Parameter spline K: -9,99999999 až +9,99999999
- Exponent parameter spline K: -255 až +255 (celočíselná hodnota)



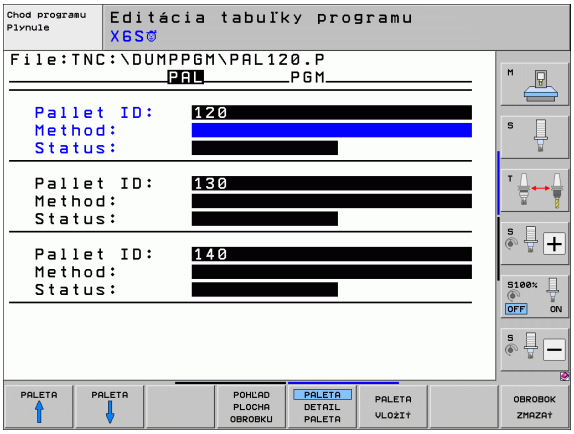
13

Programovanie:
Správa paliet

13.1 Správa paliet

Použitie

Správa paliet je funkcia, ktorá závisí od verzie stroja. V nasledujúcom texte je popísaný štandardný rozsah funkcií. Podrobnosti nájdete v príručke k vášmu stroju.



V obrábacích centrách s meničmi paliet sú integrované tabuľky paliet: Tabuľka paliet volá pre rôzne palety príslušné obrábacie programy a aktivuje posunutia nulových bodov, resp. tabuľky nulových bodov.

Tabuľky paliet môžete súčasne použiť na vykonanie rôznych programov s rôznymi 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 v tabuľke predvoľby palety” na strane 548).



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 77).

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.

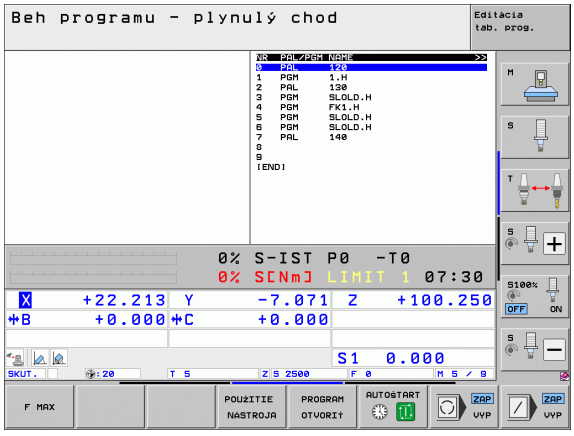
Ak je pomocou parametra stroja 7246 aktivovaná kontrola použitia nástroja, môžete preveriť dobu životnosti všetkých nástrojov používaných v palete (pozrite „Skúška použitia nástroja” na strane 181).

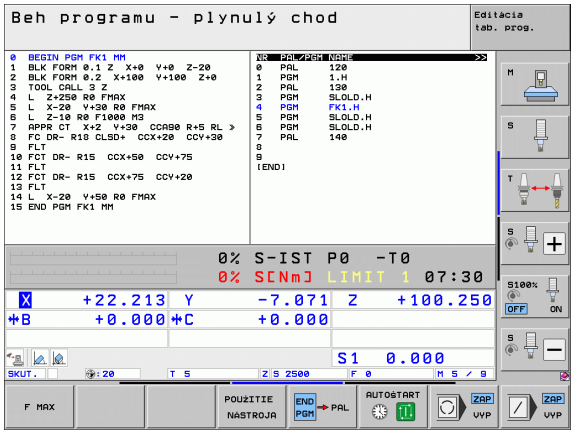
- V prevádzkovom režime Vykonávanie programu plynulo alebo Vykonávanie programu po blokoch vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Zobrazenie súborov typu .P: Stlačte softvérové tlačidlá VYBRAŤ TYP a UKÁZAŤ .P
- Tabuľku paliet vyberte tlačidlami so šípkami a výber potvrďte tlačidlom ENT
-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

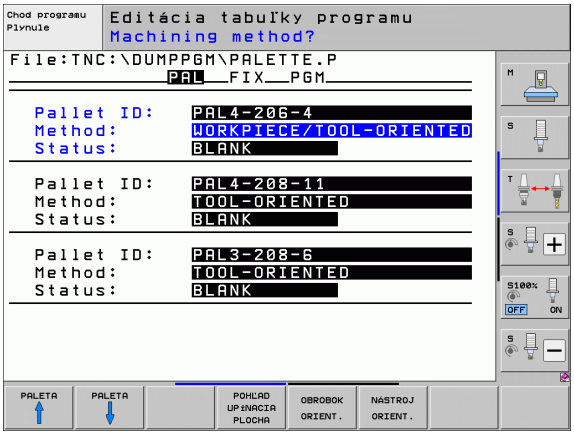




13.2 Režim paliet s obrábaním orientovaným na nástroj

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**. Pojmom **PRÁZDNY** sa označuje miesto, kde nie je upnutý žiadny obrobok, alebo kde sa nemá vykonávať žiadne obrábanie
- **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

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
Vybrať začiatok ďalšieho riadku	NASL. RIADOK
Vložiť nastaviteľný počet riadkov na koniec tabuľky	PRIPOJIŤ NA KONCI N RIADKY
Editovať formát tabuľky	EDITOVAŤ FORMÁT

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	
Vybrať detailný náhľad obrobku	
Vložiť paletu	
Vložiť upnutie	
Vložiť obrobok	

Editačné funkcie v režime formulárov	Softvérové tlačidlo
Vymazať paletu	PALETA ZMAZAŤ
Vymazať upnutie	ŠTIEP. ZMAZAŤ
Vymazať obrobok	OBROBOK ZMAZAŤ
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

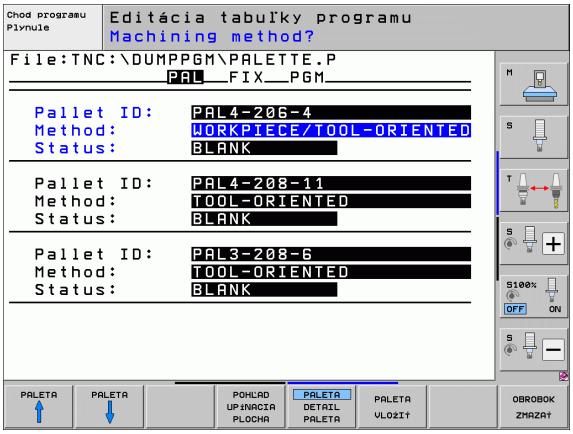
- V prevádzkovom režime Uložiť/editovať program alebo Vykonávanie programu vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Zobrazenie súborov typu .P: Stlačte softvérové tlačidlá VYBRAŤ TYP a UKÁZAŤ .P
- Klávesmi so šípkami vyberte tabuľku paliet, alebo vložte meno pre novú tabuľku
- Výber potvrďte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

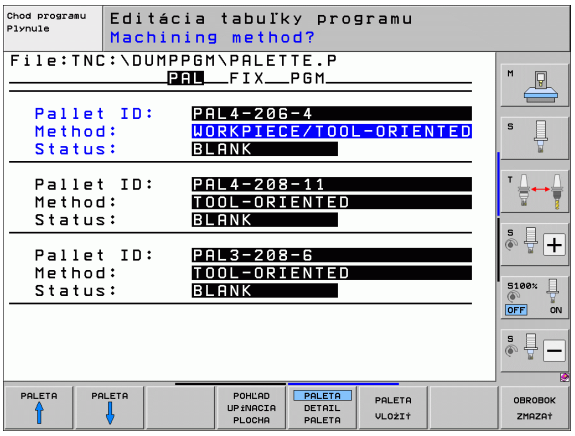
Tlačidlom na rozdelenie obrazovky môžete prepínať medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom.

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**.

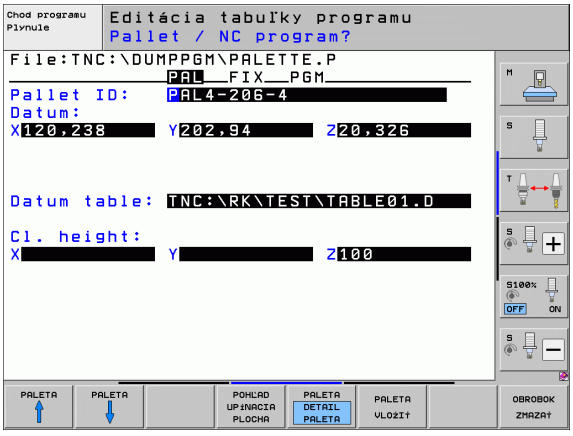


> Záznam **ORIENT. NA OBR./NÁSTR.** sa nedá nastaviť softvérovým tlačidlom. Ten sa zobrazí iba v prípade, ak boli v rovine obrobku, resp. upnutia nastavené rôzne metódy obrábania pre obrobky.
>
> Ak sa nastaví metóda obrábania v upínacej rovine, záznamy sa prevezmú do roviny obrobku a prípadne prepíšu 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**, v poli Stav sa zobrazí **EMPTY (PRÁZDNY)**

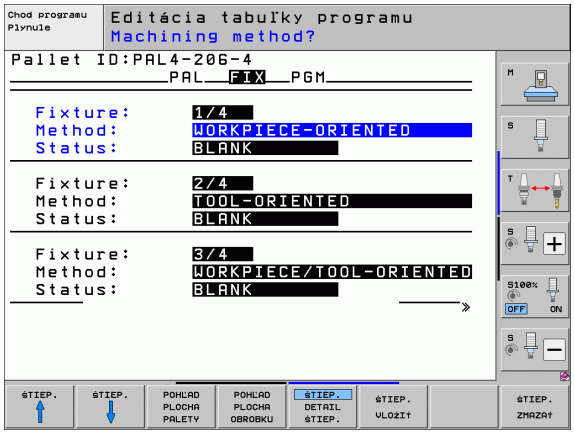
Nastavenie detailov v rovine palety

- **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**.



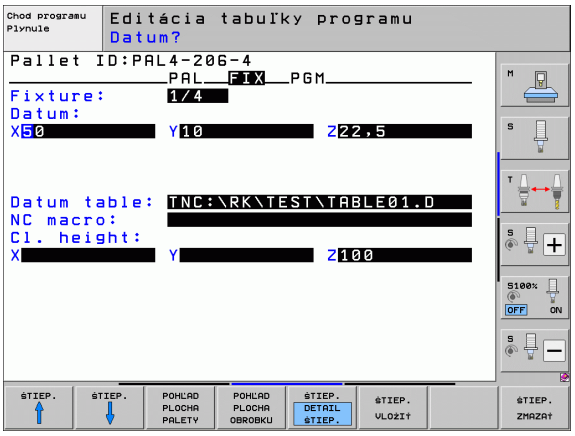
Záznam **ORIENT. NA OBR./NÁSTR.** sa nedá nastaviť softvérovým tlačidlom, ten sa zobrazí iba v prípade, ak boli v rovine obrobku pre obrobky nastavené rôzne metódy obrábania.

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. Na preskočenie upínania pri obrábaní používajte softvérové tlačidlo **VOĽNÉ MIESTO**, v poli STAV sa objaví **PRÁZDNY**

Nastavenie detailov v rovine upínania

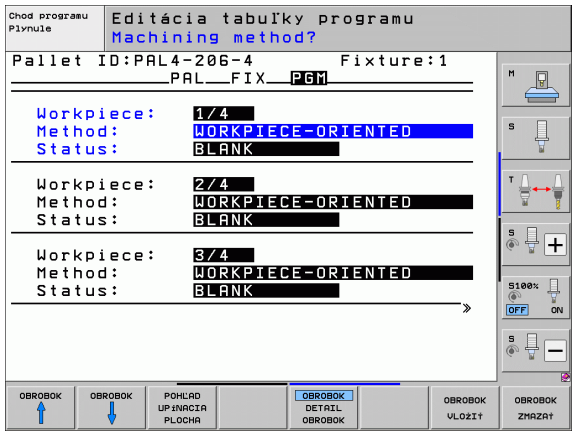
- **Upnutie**: Zobrazí sa číslo upínania, za lomkou je uvedený počet upnutí v tejto rovine
- **Nulový bod**: Vložte nulový bod pre upnutie
- **NP tabuľka**: Vložte názov a cestu tabuľky nulového bodu, ktorá je platná pre obrábanie obrobku. Vstup sa prevezme do roviny obrobku.
- **NC makro**: Pri obrábaní 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. Na preskočenie obrobku pri obrábaní používajte softvérové tlačidlo **VOĽNÉ MIESTO**, v poli STAV sa objaví PRÁZDNY.

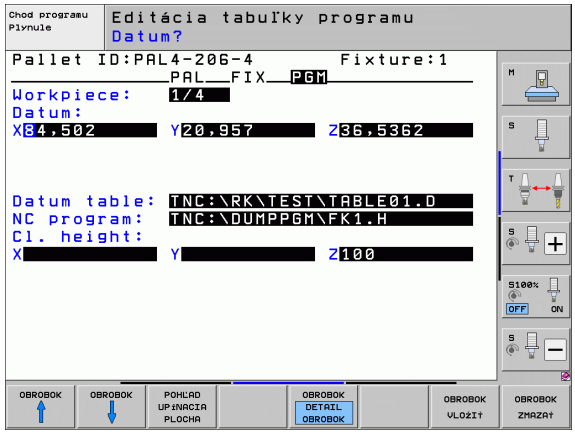


Nastavte metódu a stav v paletovej, resp. v upínacej rovine, vstup bude prevzatý pre všetky príslušné obrobky.

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 648).

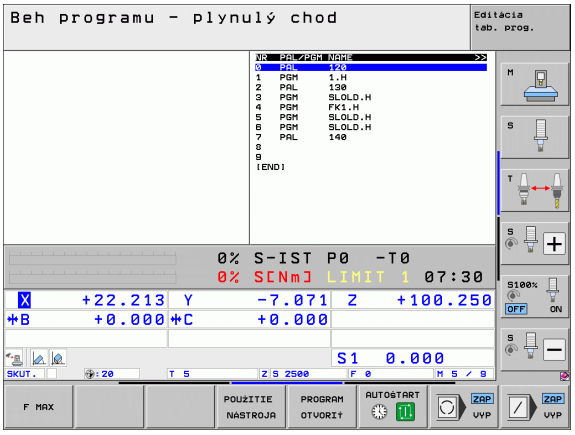
Ak je pomocou parametra stroja 7246 aktivovaná kontrola použitia nástroja, môžete preveriť dobu životnosti všetkých nástrojov používaných v palete (pozrite „Skúška použitia nástroja” na strane 181).

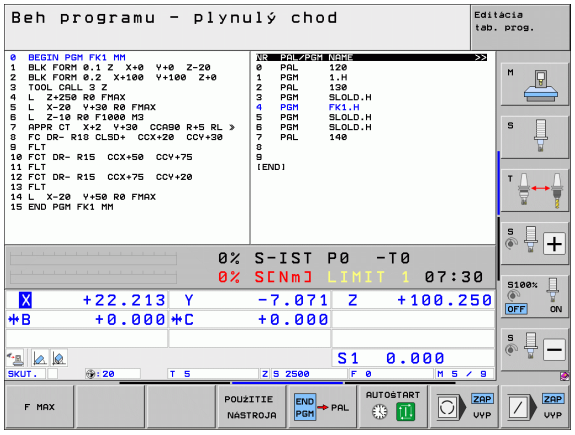
- V prevádzkovom režime Vykonávanie programu po blokoch alebo Krokovanie programu vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Zobrazenie súborov typu .P: Stlačte softvérové tlačidlá VYBRAŤ TYP a UKÁZAŤ .P
- Tabuľku paliet vyberte klávesmi so šípkami a výber potvrďte klávesom ENT
- Spracovanie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

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 aktívna funkcia „Otočiť rovinu obrábania“ v Ručnej prevádzke, pozrite „Aktivácia ručného natočenia”, strana 570. 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 prechádzať aj v aktuálnom smere osi nástroja (pozrite „Uložte aktuálny smer osi nástroja ako aktívny smer obrábania (funkcia FCL 2)” na strane 571).



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

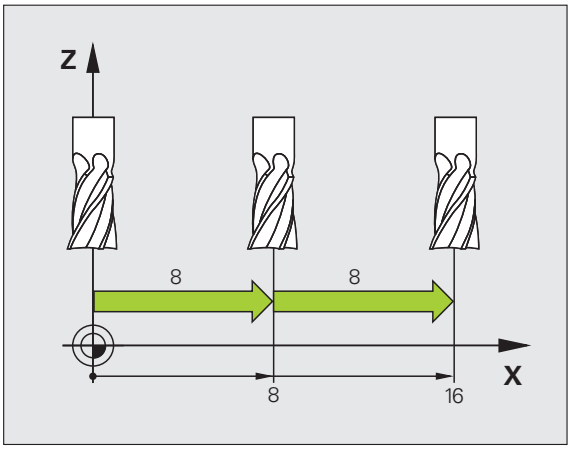


Zastavenie: Stlačte externé tlačidlo STOP

Oboma metódami môžete prechádzať aj viaceré osi súčasne. Posuv, ktorým sa prechádzajú osi, zmeníte softvérovým tlačidlom F, pozrite „Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M”, strana 528.

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

KROK FUNKCIA VYP ZAP

Vyberte krokové polohovanie: Prepnite softvérové tlačidlo ROZMER KROKU na ZAP.

PRÍSUV =

ENT

Vložte prísuv v mm a potvrďte ho klávesom ZADANIE

X

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.

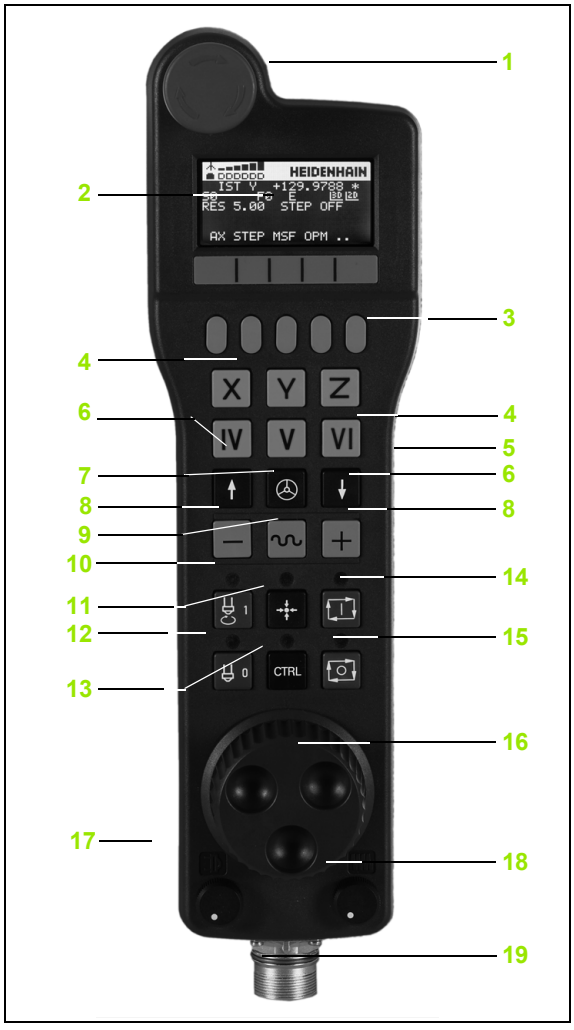


Ručné koliesko HR 5xx sa odporúča, ak chcete použiť funkciu interpolácia ručného kolieska vo virtuálnej osi (pozrite „Virtuálna os VT” na strane 400).

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 520.
3 Softvérové tlačidlá
4 Tlačidlá na výber osí môže výrobca stroja zameniť podľa konfigurácie osí
5 Aktivačné tlačidlo ručného kolieska
6 Tlačidlá so šípkou na definíciu citlivosti ručného kolieska
7 Potvrdzovacie tlačidlo
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 kolieska 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 643)

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



- 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 643)

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. zvoľte požadovaný prevádzkový režim softvérovým tlačidlom OPM (pozrite „Zmena prevádzkového režimu” na strane 526)

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 L” na strane 633).

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 605)
- 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!

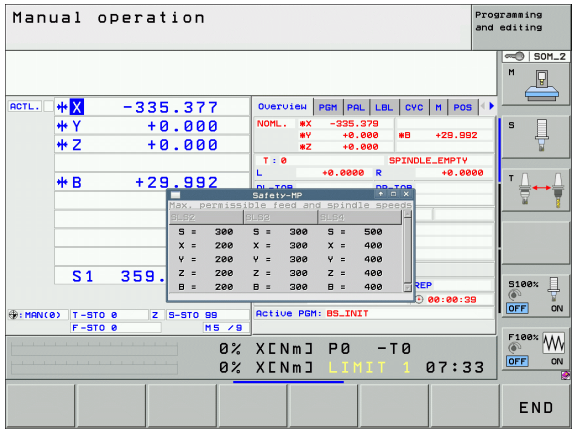
Prehľad povolených posuvov a otáčok

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	Bezpečné, znížené rýchlosti v prevádzkovom režime orientovanom na bezpečnosť 3 (**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 533).



▶ Vyberte prevádzkový režim **Ručný režim**



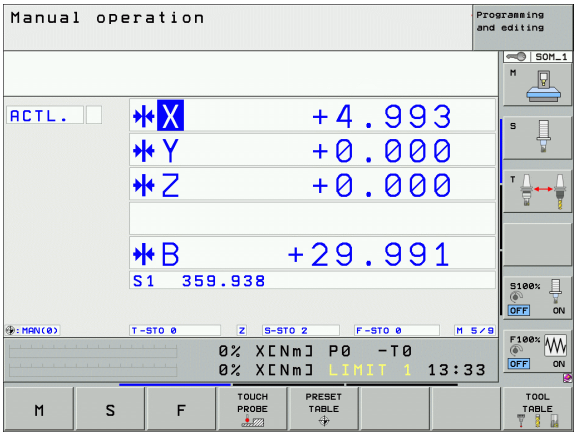
▶ Prepnite na poslednú lištu softvérových tlačidiel



▶ Zapnite, alebo vypnite limit posuvu

Prídavné zobrazenia stavu

Pri ovládaní s Funkčnou bezpečnosťou FS obsahuje všeobecné zobrazenie stavu dodatočné informácie týkajúce sa aktuálneho stavu bezpečnostných funkcií. Tieto informácie zobrazuje TNC formou prevádzkových stavov v zobrazeniach stavu **T**, **S** a **F**.



Zobrazenie stavu	Krátky popis
STO	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 3D snímacieho systému

Upozornenie

Vloženie vzťažného bodu s 3D dotykovou sondou: (pozrite stranu 557).

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 **Ručný režim**

X Y Z

Opatrne posúvajte nástroj, až kým sa nedotkne obrobku (poškriabe)

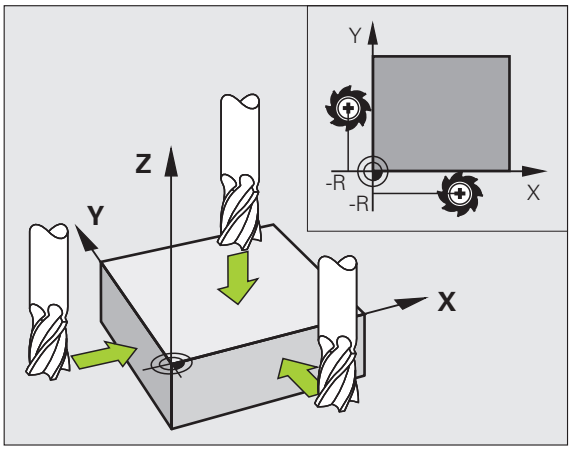
Z

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.

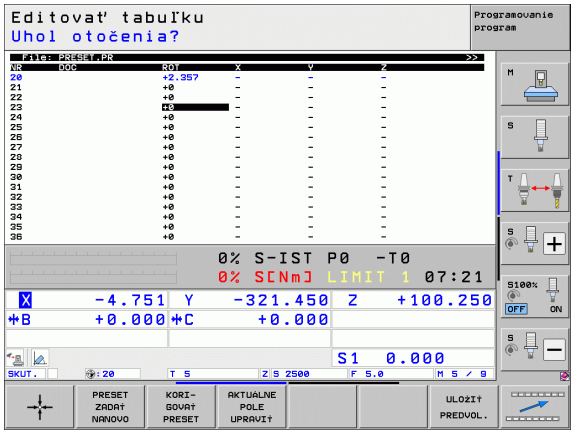
Správa vzťažných bodov pomocou tabuľky Preset

Tabuľku Preset 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 pracovali na starších ovládaniach TNC s tabuľkami nulových bodov vzhľadom na REF
- Chcete spracovať viaceré rovnaké obrobky, ktoré sú upnuté s rôznou šikmou polohou

Tabuľka Preset môže obsahovať ľubovoľné množstvo riadkov (vzťažných bodov). Na optimalizovanie veľkosti súboru a rýchlosti obrábania musíte používať len toľko riadkov, koľko potrebujete pre správu vašich vzťažných bodov.

Nové riadky môžete z bezpečnostných dôvodov vkladať len na konci tabuľky Preset.



Uloženie vzťažných bodov do tabuľky Preset

Tabuľka Preset 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 Preset do iného adresára (na zabezpečenie údajov) 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 Preset nakopírovanej do iného adresára ju musíte skopírovať späť do adresára **TNC:**.

Máte viac možností uloženia vzťažných bodov/základných otáčok do tabuľky Preset:

- 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 otáčky z tabuľky Preset otočia súradnicový systém o Preset, stojaci v rovnakom riadku ako základné otáčky.

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 Preset na ukladanie pevných vzťažných bodov (napr. stred okrúhleho stola). Takéto riadky sú v tabuľke Preset označené inou farbou (štandardné označenie je červené).

Riadok 0 v tabuľke Preset je zásadne chránený proti zápisu. TNC uloží do riadku 0 vždy ten vzťažný bod, ktorý ste určili naposledy ručne pomocou osových tlačidiel alebo softvérovým tlačidlom. Ak je aktívny manuálne určený vzťažný bod, zobrazí TNC v zobrazení stavu text **PR MAN(0)**

Ak pomocou cyklov snímacieho systému automaticky zvolíte zobrazenie TNC na určenie vzťažného bodu, potom TNC neuloží tieto hodnoty do riadku 0.

Ručné uloženie vzťažných bodov do tabuľky Preset

Aby sa dali vzťažné body uložiť do tabuľky Preset, postupujte nasledovne:



Vyberte prevádzkový režim **Ručný režim**



Opatrne posúvajte nástroj, kým sa nedotkne obrobku (poškriabe) alebo príslušne polohujte indikátor.



Zobrazenie tabuľky Preset: TNC otvorí tabuľku Preset a vloží kurzor na aktívny riadok tabuľky



Výber funkcií na vloženie Preset: TNC zobrazí v lište softvérových tlačidiel disponibilné možnosti vkladania. Popis možností vkladania: pozri nasledujúcu tabuľku



Zvoľte riadky v tabuľke Preset, ktoré chcete zmeniť (číslo riadku zodpovedá číslu Preset)



Príp. zvoľte stĺpec (os) v tabuľke Preset (predvoľby), ktorý chcete zmeniť



Softvérovým tlačidlom zvoľte niektorú z disponibilných možností zadania (pozri nasledujúcu tabuľku)

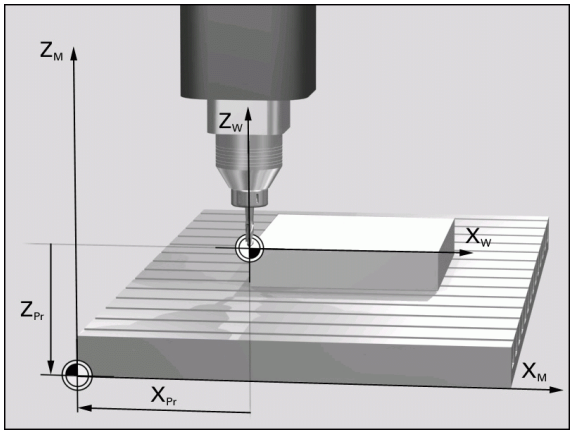
Funkcia	Softvérové tlačidlo
Priame prevzatie skutočnej polohy nástroja (indikátor) ako nového vzťažného bodu: Funkcia uloží vzťažný bod len v tej osi, v ktorej sa práve nachádza svetlé pole	
Priradenie ľubovoľnej hodnoty skutočnej polohe nástroja (indikátor): Funkcia uloží vzťažný bod len v tej osi, 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	AKTUÁLNE 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 PREDVOL.

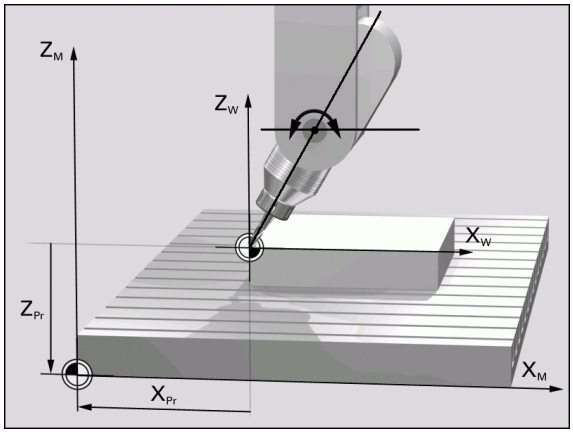
Vysvetlenie k hodnotám uloženým v tabuľke Preset

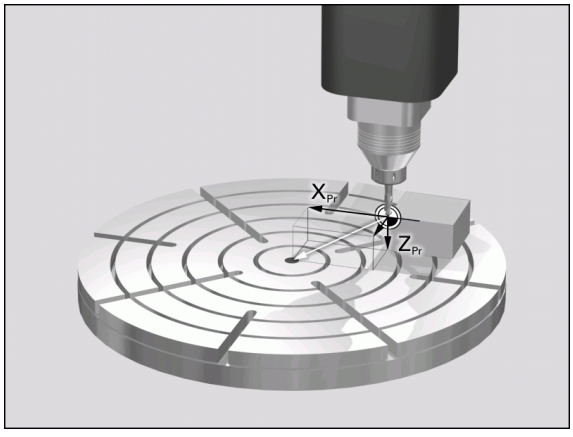
- Jednoduchý stroj s tromi osami bez natáčacieho zariadenia
  TNC uloží do tabuľky Preset vzdialenosť vzťažného bodu obrobku k referenčnému bodu (so správnym znamienkom)
- Stroj s otočnou hlavou
  TNC uloží do tabuľky Preset vzdialenosť vzťažného bodu obrobku k referenčnému bodu (so správnym znamienkom)
- Stroj s kruhovým stolom
  TNC uloží do tabuľky Preset vzdialenosť vzťažného bodu obrobku k stredu kruhového stola (so správnym znamienkom)
- Stroj s kruhovým stolom a otočnou hlavou
  TNC uloží do tabuľky Preset vzdialenosť vzťažného bodu obrobku k stredu kruhového stola

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Rešpektujte, že pri posunutí niektorého deliaceho prístroja na vašom strojovom stole (realizované zmenou popisu kinematiky) budú príp. posunuté aj presety, ktoré nesúvisia priamo s deliacim prístrojom.







Editovanie tabuľky Preset

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 zadávanie Preset	ZMENIŤ PRESET
Aktivujte vzťažný bod aktuálne zvoleného riadku tabuľky Preset	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 Preset v prevádzkovom režime Ručne

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri aktivácii vzťažného bodu z tabuľky Preset 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 Preset, ktorý neobsahuje všetky hodnoty súradníc, zostane v týchto osiach aktívny posledný účinný vzťažný bod.

Vyberte prevádzkový režim **Ručný režim**

TAB. PREDVOL.

Nechajte zobraziť tabuľku Preset

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

Opustite tabuľku Preset

Aktivujte vzťažný bod z tabuľky Preset v niektorom programe NC

Pre aktiváciu vzťažných bodov z tabuľky Preset 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 3D snímacieho systému

Prehľad

V prevádzkovom režime Manuálna prevádzka máte k dispozícii nasledujúce cykly dotykového systému:

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Strana
Kalibrácia účinnej dĺžky		Strana 549
Kalibrácia účinného polomeru		Strana 550
Zisťovanie základného natočenia pomocou priamky		Strana 554
Určenie vzťažného bodu v ľubovoľnej osi		Strana 557
Uloženie rohu ako vzťažného bodu		Strana 558
Uloženie stredu kruhu ako vzťažného bodu		Strana 559
Uloženie stredovej osi ako vzťažného bodu		Strana 560
Určenie základného natočenia pomocou dvoch vŕtaní/kruhových čapov		Strana 561
Nastavenie vzťažného bodu pomocou štyroch vŕtaní/kruhových čapov		Strana 561
Nastavenie kruhového stredu pomocou troch vŕtaní/čapov		Strana 561

Voľba cyklu snímacieho systému

- Zvoľte prevádzkový režim Ručná prevádzka alebo El. ručné koliesko

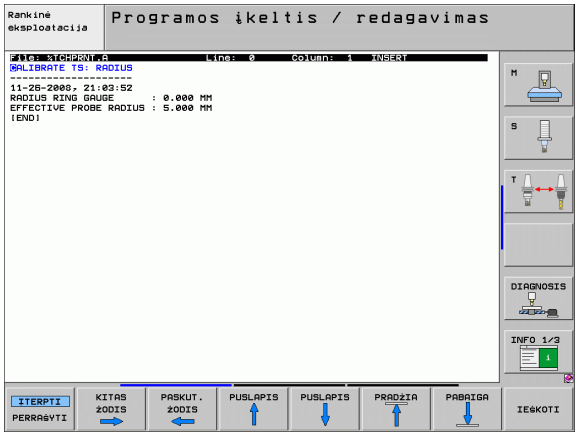


- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMACIA FUNKCIA. TNC zobrazí ďalšie softvérové tlačidlá: pozri tabuľku hore



- 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 dotykovej sondy 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 PRESET (pozrite „Zapíšte namerané hodnoty z cyklov dotykovej sondy do tabuľky Preset” na strane 547).

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 pri aktívnom posunutí nulového bodu vzťahuje nasnímanú hodnotu vždy na aktívny preset (napr. na posledný nastavený vzťažný bod v manuálnom druhu prevádzky), aj napriek tomu, že v zobrazení polohy bude započítané posunutie nulového bodu.

- Prevádzanie ľubovoľnej snímacej funkcie
- Zapíšte želané súradnice vzťažného bodu v k tomu ponúknutom zadávacom poli (závisí od prevedeného cyklu snímacieho systému)
- 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 dotykovej sondy do tabuľky Preset

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 dotykovej sondy do tabuľky nulových bodov” na strane 546).

Pomocou softvérového tlačidla ZÁPIS DO TABUĽKY PRESET môže TNC po ľubovoľnom prevedenom cykle snímacieho systému zapísať namerané hodnoty do tabuľky Preset: Namerané hodnoty sa potom uložia vo vzťahu na pevný strojový súradnicový systém (REF súradnice). Tabuľka Preset má názov PRESET.PR a je uložená v adresári TNC:\.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Rešpektujte, že TNC vzťahuje pri aktívnom posunutí nulového bodu nasnímanú hodnotu vždy na aktívny preset (napr. 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)
- Vložte číslo Preset do zadávacieho poľa **Číslo v tabuľke:**
- Stlačte softvérové tlačidlo ZÁPIS DO TABUĽKY PREDVOĽBY: TNC uloží nulový bod pod zadaným číslom do udanej tabuľky predvoľby

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 v tabuľke predvoľby palety



Použite túto funkciu, ak chcete snímať vzťažné body palety. Táto funkcia musí byť uvoľnená výrobcom vášho stroja.

Aby bolo možné v tabuľke predvoľby palety uložiť nameranú hodnotu, musíte pred procesom snímania aktivovať nulovú predvoľbu. Nulová predvoľba obsahuje vo všetkých osiach tabuľky predvoľby záznam 0!

- Vykonávanie ľubovoľnej snímacej funkcie
- Zapíšte želané súradnice vzťažného bodu do zadávacieho poľa ponúkaného na tento účel (závisí od vykonaného cyklu dotykovej sondy)
- Vložte číslo Preset do zadávacieho poľa **Číslo v tabuľke:**
- Stlačte softvérové tlačidlo ZÁZNAM PALIET TAB. PREDV.: TNC uloží nulový bod pod zadaným číslom do udanej tabuľky predvoľby palety

14.7 Kalibrácia 3D dotykovej sondy

Úvod

Aby bolo možné presne určiť skutočný spínací bod snímacieho systému 3D, musíte snímací systém kalibrovať, inak nemôže TNC stanoviť žiadne presné výsledky merania.

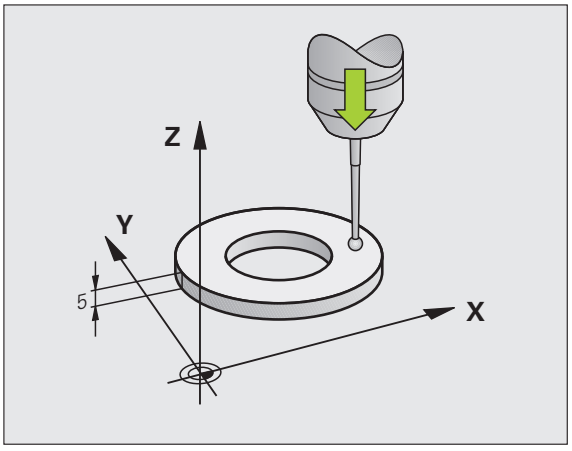
Snímací systém kalibrujte vždy pri:

- 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. Pre kalibrovanie 3D 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 externé tlačidlo ŠTART

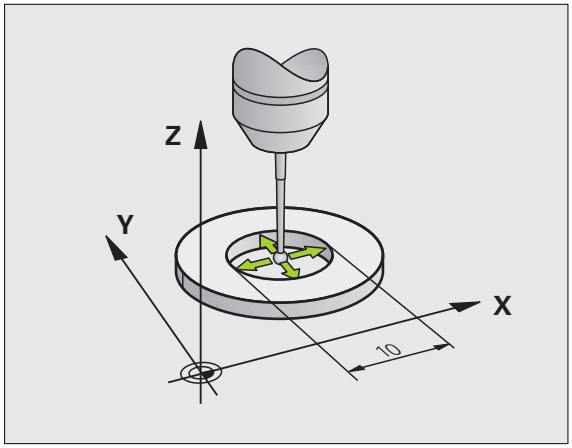
Kalibrácia účinného polomeru a vyrovnanie stredového posunutia dotykovej sondy

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 3D 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 externé tlačidlo ŠTART. 3D 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!

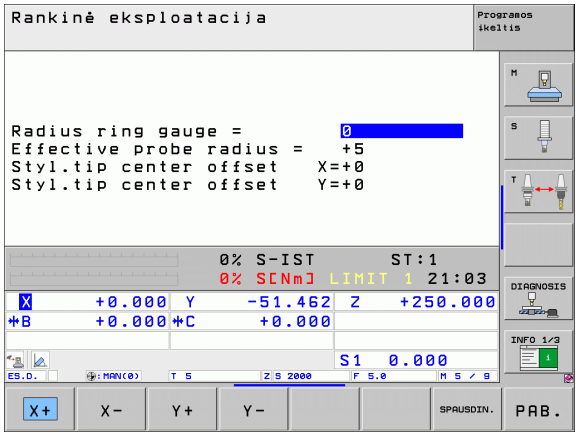


- Presadenie stredového bodu snímacej guľôčky: Stlačte softvérové tlačidlo 180°. TNC otočí snímací systém o 180°
- Snímanie: Stlačte 4x externé tlačidlo ŠTART. 3D snímací systém sníma v každom smere polohu vŕtania a vypočíta účinné stredové posunutie snímacieho systému

Zobrazenie kalibračných hodnôt

TNC uloží účinnú dĺžku, účinný polomer a hodnotu stredového posunutia snímacieho systému a zohľadní tieto hodnoty pri neskorších použitiach 3D snímacieho systému. Na zobrazenie uložených hodnôt stlačte KAL. L a KAL. R.

Ak používate viaceré dotykové sondy, resp. kalibračné údaje: Pozrite „Spravovanie viacerých blokov kalibračných údajov”, strana 551.



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 písanie kalibračných údajov do tabuľky tlačidlom ENT. 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.

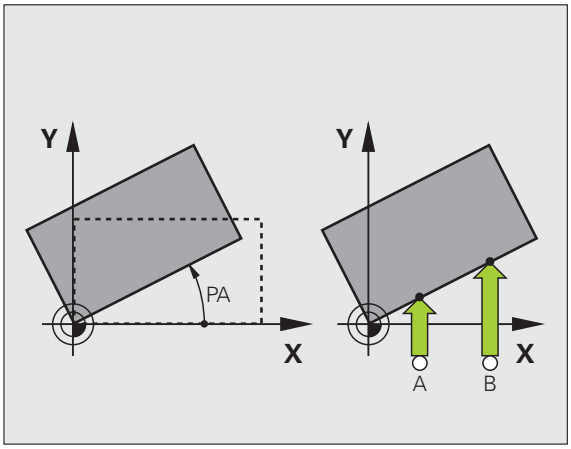
14.8 Kompenzácia šikmej polohy obrobku pomocou 3D dotykovej sondy

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, pri opúšťaní menu sa vás TNC opýta, či chcete uložiť zmenené základné natočenie tiež v nepretržite aktívnom riadku tabuľky predvolieb. 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.

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
- Snímací systém polohujte v blízkosti prvého snímacieho bodu
- Vyberte smer snímania kolmo na vzťažnú os uhla: Os a smer vyberte softvérovým tlačidlom
- Snímanie: Stlačte externé tlačidlo ŠTART
- Snímací systém polohujte v blízkosti druhého snímacieho bodu
- Snímanie: Stlačte externé tlačidlo ŠTART. TNC zistí základné natočenie a zobrazí uhol za dialógom **Uhol natočenia =**

Uloženie základného natočenia do tabuľky Preset

- Po snímaní vložte číslo Preset do zadávacieho poľa **Číslo v tabuľke:**, v ktorej má TNC uložiť aktívne základné natočenie
- Stlačte softvérové tlačidlo ZÁPIS DO TABUĽKY PRESET, aby ste uložili základné natočenie do tabuľky Preset

Základné natočenie v tabuľke predvoľby palety

Aby bolo možné v tabuľke predvoľby palety uložiť základné natočenie, musíte pred procesom snímania aktivovať nulovú predvoľbu. Nulová predvoľba obsahuje vo všetkých osiach tabuľky predvoľby záznam 0!

- Po snímaní vložte číslo Preset do zadávacieho poľa **Číslo v tabuľke:**, v ktorej má TNC uložiť aktívne základné natočenie
- Stlačte softvérové tlačidlo ZÁPIS DO TABUĽKY PREDVOĽBY, aby ste uložili základné natočenie v tabuľke predvoľby palety

TNC zobrazuje aktívnu predvoľbu palety v prídavnom zobrazení stavu (pozrite „Všeobecná informácia o palete (bežec PAL)” na strane 77).

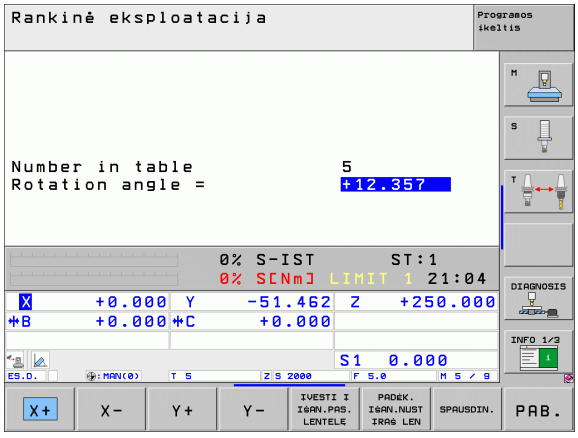
Zobrazenie základného natočenia

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 IR SNÍMANIE
- 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: Určte softvérovým tlačidlom



- Majú sa nasnímať otvory: Určte softvérovým tlačidlom

Snímanie vŕtaní

Snímací systém predpolohujte približne v strede vŕtania. Po stlačení externého tlačidla START TNC automaticky sníma štyri body steny vŕtania.

Následne posuňte snímací systém k najbližšiemu vŕtaniu a presne takisto ho nasnímajte. TNC zopakuje tento proces, až pokým nebudú nasnímané všetky vŕtania pre určenie vzťažného bodu.

Snímanie kruhových výstupkov

Snímací systém polohujte v blízkosti prvého snímacieho bodu na kruhovom čape. Softvérovým tlačidlom zvoľte smer snímania, proces snímania preveďte pomocou externého tlačidla START. Proces preveďte spolu štyrikrát.

Uloženie základného natočenia do tabuľky Preset

- Po snímaní vložte číslo Preset do zadávacieho poľa **Číslo v tabuľke:**, v ktorej má TNC uložiť aktívne základné natočenie
- Stlačte softvérové tlačidlo ZÁPIS DO TABUĽKY PRESET na uloženie základného natočenia do tabuľky Preset

Vyrovnanie obrobku pomocou 2 bodov



- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo IR SNÍMANIE (lišta softvérových tlačidiel 2)
- Snímací systém polohujte do blízkosti prvého snímacieho bodu
- Vyberte smer snímania kolmo na vzťažnú os uhla: Os a smer vyberte softvérovým tlačidlom
- Snímanie: Stlačte externé tlačidlo ŠTART
- Snímací systém polohujte do blízkosti druhého snímacieho bodu
- Snímanie: Stlačte externé tlačidlo ŠTART. 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 Preset do zadávacieho poľa **Číslo v tabuľke:**, v ktorej má TNC uložiť aktívne základné natočenie

Uloženie šikmej polohy do tabuľky Preset

- Po snímaní vložte číslo Preset do zadávacieho poľa **Číslo v tabuľke:**, v ktorej má TNC uložiť zistenú šikmú polohu obrobku
- Stlačte softvérové tlačidlo ZÁPIS DO TABUĽKY PRESET na uloženie uhlovej hodnoty ako posunutia v osi otáčania do tabuľky Preset

14.9 Nastavenie vzťažného bodu 3D dotykovou sondou

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 557
	Vloženie rohu ako vzťažného bodu	Strana 558
	Vloženie stredu kruhu ako vzťažného bodu	Strana 559
	Stredová os ako vzťažný bod	Strana 560

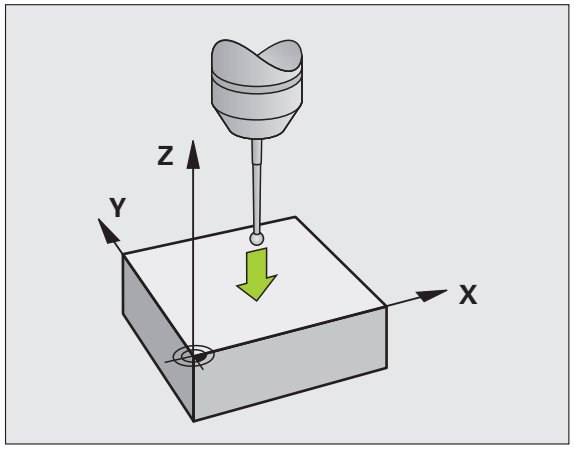
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Nezabudnite, že TNC pri aktívnom presunutí nulového bodu nasnímanú hodnotu vzťahuje vždy k aktívnej predvoľbe (resp. k vzťažnému bodu stanovenému naposledy v prevádzkovom režime Ručne), hoci v zobrazení polohy je vypočítané presunutie nulového bodu.

Vloženie vzťažného bodu v ľubovoľnej osi



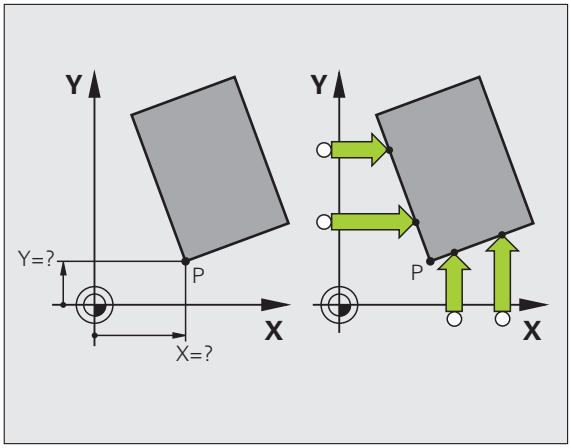
- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE POL.
- Polohovanie dotykového systému do blízkosti bodu dotyku
- Vyberte smer snímania a súčasne os, pre ktorú sa vloží vzťažný bod, napr. snímanie v smere Z: Vyberte softvérovým tlačidlom
- Snímanie: Stlačte externé tlačidlo ŠTART
- **Vzťažný bod**: Vložte požadované súradnice, prevezmite vstup softvérovým tlačidlom VLOŽIŤ VZŤAŽ. BOD, alebo zapíšte hodnotu do tabuľky (pozrite „Zápis nameraných hodnôt z cyklov dotykovej sondy do tabuľky nulových bodov”, strana 546, alebo pozrite „Zapíšte namerané hodnoty z cyklov dotykovej sondy do tabuľky Preset”, strana 547, alebo pozrite „Uloženie nameraných hodnôt v tabuľke predvoľby palety”, strana 548)
- Ukončenie snímacej funkcie: Stlačte kláves KONIEC



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 externé tlačidlo ŠTART
- Polohujte snímací systém v blízkosti druhého snímacieho bodu na rovnakej hrane
- Snímanie: Stlačte externé tlačidlo ŠTART
- **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 dotykovej sondy do tabuľky nulových bodov”, strana 546, alebo pozrite „Zapíšte namerané hodnoty z cyklov dotykovej sondy do tabuľky Preset”, strana 547, alebo pozrite „Uloženie nameraných hodnôt v tabuľke predvoľby palety”, strana 548)
- Ukončenie snímacej funkcie: Stlačte kláves END

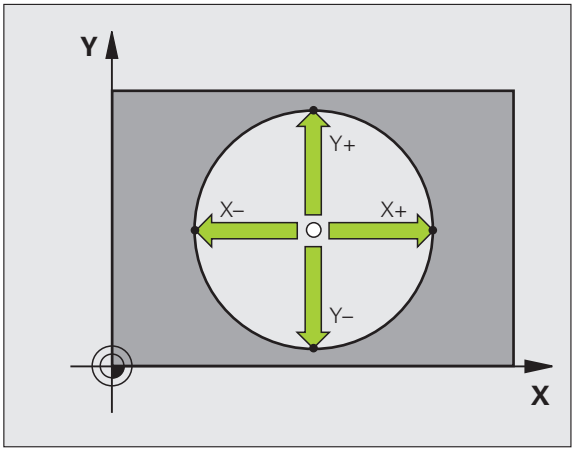


Neprevziať roh ako vzťažný bod - body, ktoré boli snímané pre základné natočenie (pozri obr. vpravo)

- 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 dotykovej sondy do tabuľky nulových bodov”, strana 546, alebo pozrite „Zapíšte namerané hodnoty z cyklov dotykovej sondy do tabuľky Preset”, strana 547, alebo pozrite „Uloženie nameraných hodnôt v tabuľke predvoľby palety”, strana 548)
- Ukončenie snímacej funkcie: Stlačte kláves END

Stred kruhu ako vzťažný bod

Stredy otvorov kruhových výrezov, plných valcov, čapov, kruhových ostrovov atď. môžete zadať ako vzťažné body.



Vnútorný kruh:

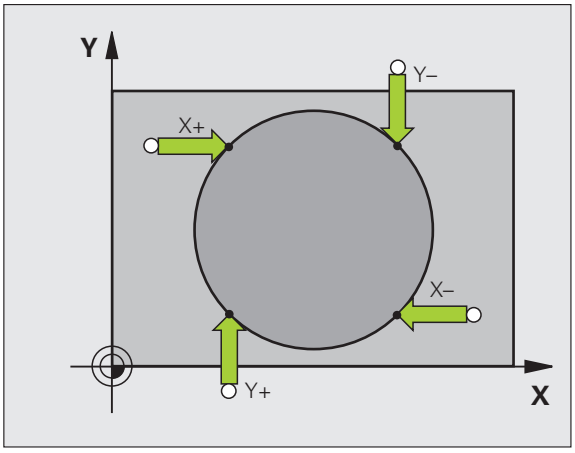
TNC sníma kruhovú vnútornú stenu vo všetkých štyroch smeroch súradnicových osí.

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 externé tlačidlo ŠTART. 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 dotykovej sondy do tabuľky nulových bodov”, strana 546 alebo pozrite „Zapíšte namerané hodnoty z cyklov dotykovej sondy do tabuľky Preset”, strana 547)
- Ukončite snímaciu funkciu: Stlačte kláves KONIEC



Vonkajší kruh:

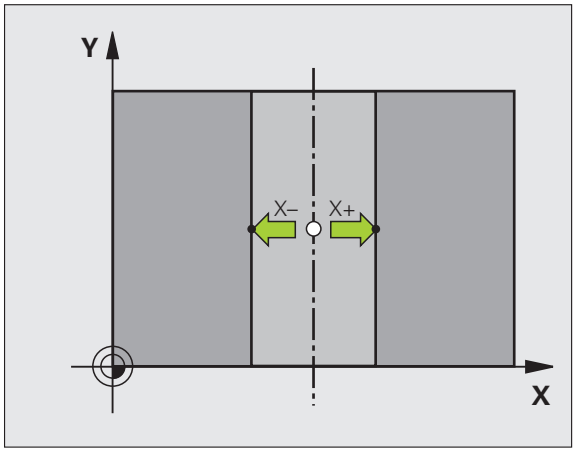
- Polohujte snímaciu guľu v blízkosti prvého snímacieho bodu mimo kruhu
- Vyberte smer snímania: Vyberte príslušným softvérovým tlačidlom
- Snímanie: Stlačte externé tlačidlo ŠTART
- Zopakujte snímací proces pre ostatné tri body. Pozri obrázok dolu
- **Vzťažný bod**: Vložte súradnice vzťažného bodu, prevezmite vstup softvérovým tlačidlom VLOŽIŤ VZŤAŽ. BOD, alebo zapíšte hodnoty do tabuľky (pozrite „Zápis nameraných hodnôt z cyklov dotykovej sondy do tabuľky nulových bodov”, strana 546, alebo pozrite „Zapíšte namerané hodnoty z cyklov dotykovej sondy do tabuľky Preset”, strana 547, alebo pozrite „Uloženie nameraných hodnôt v tabuľke predvoľby palety”, strana 548)
- Ukončenie snímacej funkcie: Stlačte kláves END

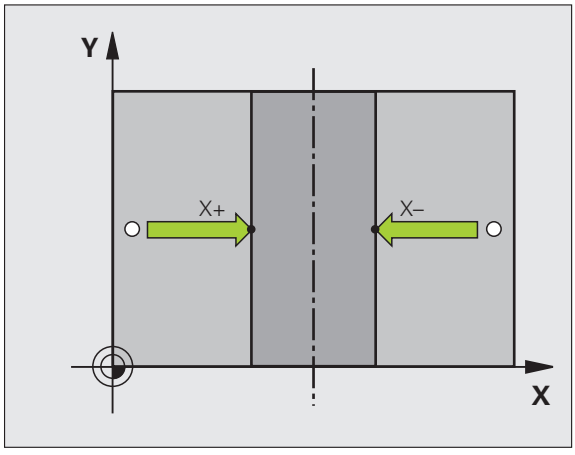
Po snímaní TNC zobrazí aktuálne súradnice stredového bodu kruhu a polomer kruhu PR.

Stredová os ako vzťažný bod



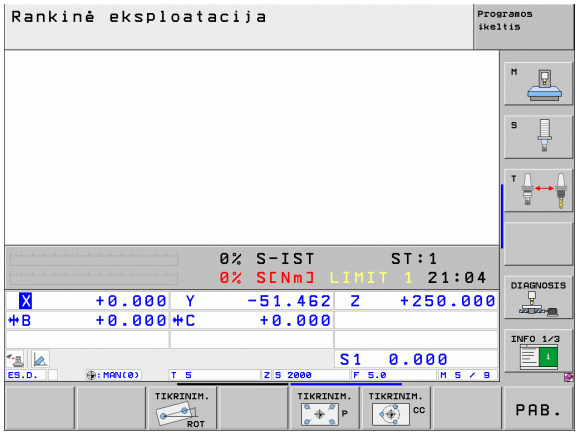
- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE
- Polohujte dotykovú sondu do blízkosti prvého bodu dotyku
- Zvoľte smer snímania softvérovým tlačidlom
- Snímanie: Stlačte externé tlačidlo ŠTART
- Snímací systém polohujte do blízkosti druhého snímacieho bodu
- Snímanie: Stlačte externé tlačidlo ŠTART
- **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 dotykovej sondy do tabuľky nulových bodov”, strana 546, alebo pozrite „Zapíšte namerané hodnoty z cyklov dotykovej sondy do tabuľky Preset”, strana 547, alebo pozrite „Uloženie nameraných hodnôt v tabuľke predvoľby palety”, strana 548)
- Ukončenie snímacej funkcie: Stlačte kláves 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 externého tlačidla START 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.

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 3D- dotykovou sondou

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 3D 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 externé tlačidlo ŠTART

TNC zobrazí súradnice snímacieho bodu ako vzťažný bod.

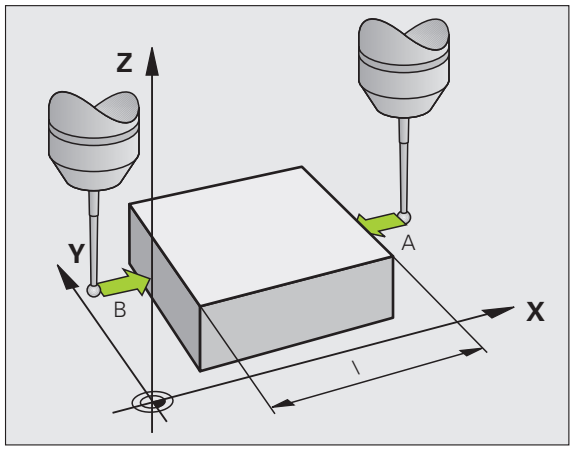
Určite súradnice rohového bodu v rovine opracovania

Určenie súradníc rohového bodu: Pozrite „Neprevziať roh ako vzťažný bod - body, ktoré boli snímané pre základné natočenie (pozri obr. vpravo)”, strana 558. TNC zobrazí súradnice snímaného rohu ako vzťažný bod.

Určenie rozmerov obrobku



- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE POL.
- Snímací systém polohujte v blízkosti prvého snímacieho bodu A
- Smer snímania vyberte softvérovým tlačidlom
- Snímanie: Stlačte externé tlačidlo ŠTART
- 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 externé tlačidlo ŠTART



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 POL.
- Znovu nasnímajte prvý snímací bod
- Vzťažný bod uveďte na zaznamenanú hodnotu
- Prerušenie dialógu: Stlačte kláves END

Meranie uhla

Pomocou 3D snímacieho systému môžete určiť uhol v rovine opracovania. Zmeria sa

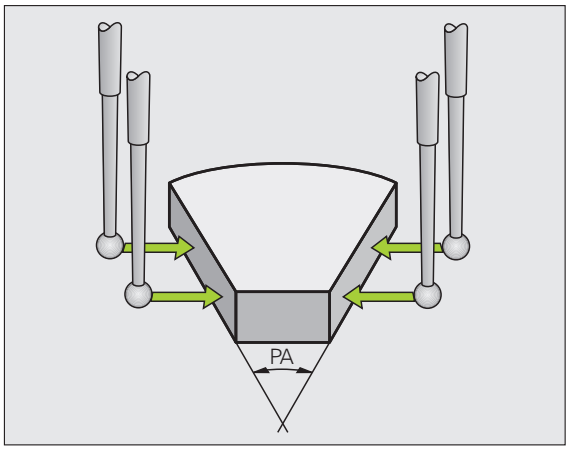
- uhol medzi vzťažnou osou uhla a hranou obrobku alebo
- uhol medzi dvomi hranami

Nameraný uhol sa zobrazí ako hodnota max. 90°.

Určite uhol medzi vzťažnou osou uhla a hranou obrobku

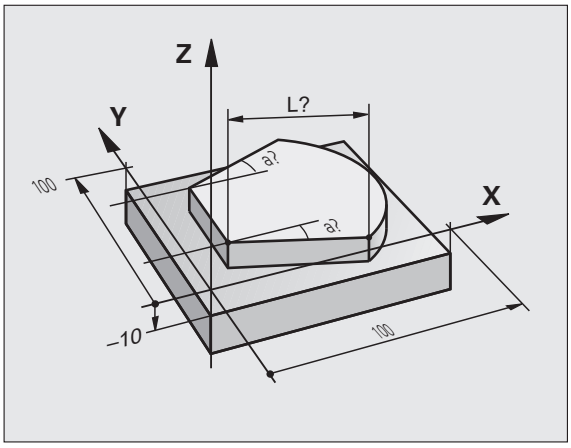


- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo IR SNÍMANIE
- Uhol natočenia: Zaznamenajte si zobrazený uhol natočenia, ak by ste neskôr chceli obnoviť predtým vykonané základné natočenie
- Základné natočenie vykonajte pomocou strany, ktorá sa má porovnať (pozrite „Kompenzácia šikmej polohy obrobku pomocou 3D dotykovej sondy” na strane 552)
- 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 IR SNÍMANIE
- 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 3D dotykovej sondy” na strane 552)
- 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 3D dotykový systém, môžete použiť všetky vyššie popísané ručné snímacie funkcie (výnimka: kalibračné funkcie) aj pomocou mechanických dotykových hrotov alebo aj jednoduchým zaškriabnutím.

Namiesto elektronického signálu, ktorý 3D dotyková sonda generuje počas snímacej funkcie automaticky, ručne uvoľnite signál zapojenia na prevzatie **snímacej polohy** 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

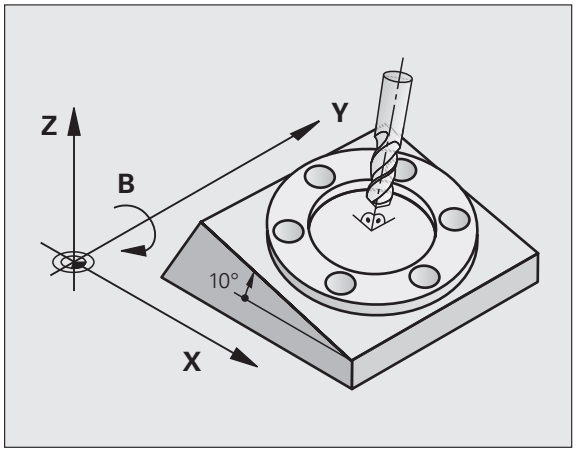


- Prevziať polohu: Stlačte kláves Prevziať skutočnú polohu, TNC uloží do pamäte aktuálnu polohu
- Príp. nabehnite do ďalších polôh a prevezmite ich podľa vyššie uvedeného popisu
- **Vzťažný bod**: Súradnice nového vzťažného bodu vložte v okne menu, vstup prevezmite softvérovým tlačidlom VLOŽIŤ VZŤAŽ. BOD, alebo zapíšte hodnoty do tabuľky (pozrite „Zápis nameraných hodnôt z cyklov dotykovej sondy do tabuľky nulových bodov”, strana 546 alebo pozrite „Zapíšte namerané hodnoty z cyklov dotykovej sondy do tabuľky Preset”, strana 547)
- Ukončite snímaciu funkciu: Stlačte kláves END

14.10Natočenie roviny obrábania (voliteľný softvér 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 natočenie softvérovým tlačidlom 3D ROT v prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko, pozrite „Aktivácia ručného natočenia”, strana 570
- Riadené natočenie, cyklus **19 ROVINA OBRÁBANIA** v obrábacom programe (pozri príručku používateľa Cykly, cyklus 19 ROVINA OBRÁBANIA)
- Riadené natočenie, funkcia **PLANE** v obrábacom programe (pozrite „Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný-softvér 1)” na strane 439)

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 pre výpočet transformovaného súradnicového systému zohľadní mechanicky podmienené posunutia otočnej hlavy („translatorické“ podiely) a posunutia vzniknuté otočením nástroja (dĺžková oprava 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 definovaným uhlom 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 (pozri 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, musíte vzťažné body zásadne spravovať cez tabuľku Preset. Vzťažné body, uložené v tabuľkách Preset, 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 ručné natočenie: Stlačte softvérové tlačidlo 3D ROT

Umiestnite svetlé pole tlačidlom so šípkou na bod menu **Ručný režim**



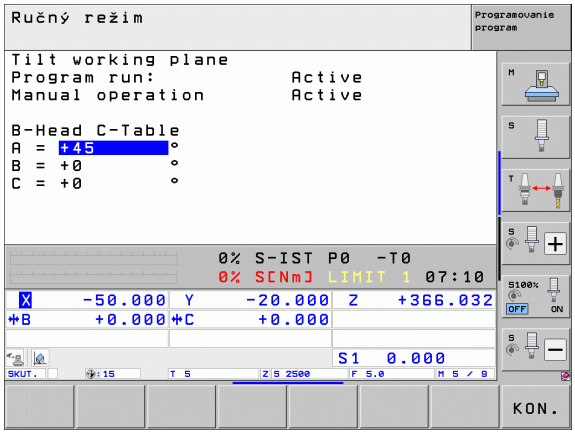
Aktivácia ručného natočenia: Stlačte softvérové tlačidlo AKTIV

Svetlé políčko polohujte tlačidlom so šípkou na želanú os otáčania

Zadajte uhol natočenia



Ukončite zadávanie: Tlačidlo KONIEC



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 .

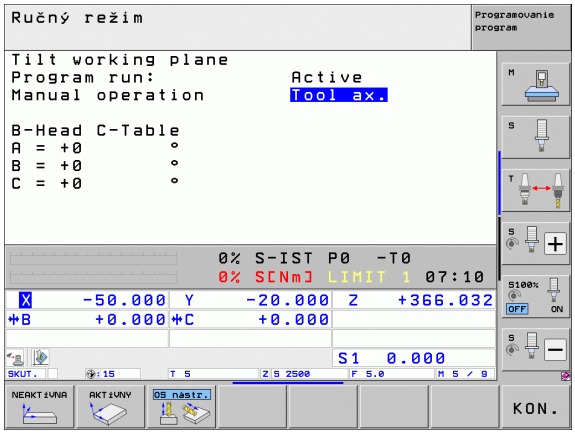
Ak aktivujete funkciu Natočiť rovinu obrábania pre prevádzkový režim Priebeh programu, platí v menu zapísaný uhol natočenia od prvého bloku programu obrábania, ktorý sa má vykonať. Ak použijete v obrábacom programe cyklus **19 ROVINA OBRÁBANIA** alebo funkciu **PLANE**, účinné hodnoty uhlov definované 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.



3D ROT

Vyberte ručné natočenie: Stlačte softvérové tlačidlo 3D ROT

Umiestnite svetlé pole tlačidlom so šípkou na bod menu **Ručný režim**

OS nástr.

Aktivácia aktívneho smeru osi nástroja ako aktívneho smeru obrábania: Stlačte softvérové tlačidlo OS NÁSTR.

END

Ukončite zadávanie: 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 (voliteľný softvér 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:

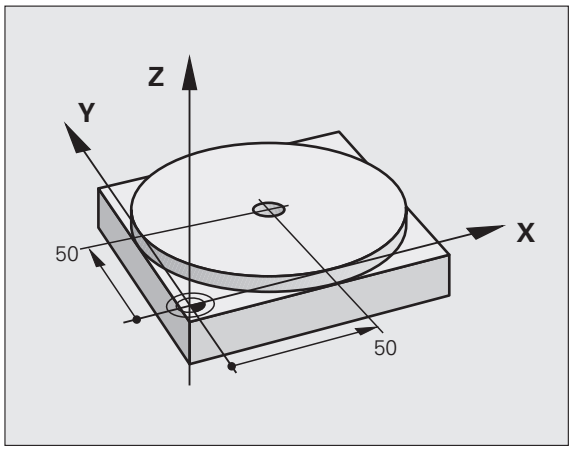
Voľné programovanie obrysu FK, programovacej grafiky a grafiky chodu programu nie sú k dispozícii.

Súbor $MDI nesmie obsahovať žiadne vyvolanie programu (**PGM CALL**).

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 **200 VŔTANIE**.



0 BEGIN PGM $MDI MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolanie nástroja: Os nástroja Z,
	Otáčky vretena 2 000 ot./min.
2 L Z+200 R0 FMAX	Odsunutie nástroja (FMAX = rýchloposuv)
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	Polohujte nástroj pomocou FMAX nad vŕtaným otvorom,
	Zapnite vreteno
4 CYCL DEF 200 VŔTANIE	Definujte cyklus VŔTANIE.
Q200=5 ;BEZP. VZDIALENOSŤ	Bezpečnostná vzdialenosť nástr. nad vŕtaným otvorom
Q201=-15 ;HĹBKA	Hĺbka vŕtaného otvoru (znamienko = smer práce)
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HL.	Posuv pri vŕtaní
Q202=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	Hĺbka príslušného prísuvu pred spätným pohybom
Q210=0 ;F. ČAS HORE	Doba zotrvania po každom voľnom pohybe v sekundách
Q203=-10 ;SÚRAD. POVRCHU	Súradnice povrchu obrobku
Q204=20 ;2. BEZP. VZDIAL.	Bezpečnostná vzdialenosť nástr. nad vŕtaným otvorom
Q211=0.2 ;ČAS PRESTOJA DOLE	Doba zotrvania na dne otvoru v sekundách
5 CYCL CALL	Vyvolať cyklus VŔTANIE
6 L Z+200 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja
7 END PGM $MDI MM	Koniec programu

Funkcia priamok: Pozrite „Priamka L”, strana 210, cyklus VŔTANIE: pozri príručku používateľa Cykly, cyklus 200 VŔTANIE.

Príklad 2: Odstránenie šikmej polohy obrobku pri strojoch s kruhovým stolom

Vykonajte základné otočenie s 3D snímacím systémom. Pozri príručku používateľa Cykly snímacieho systému „Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko“, odsek „Kompenzácia šikmej polohy obrobku“.

Zaznamenajte uhol natočenia a základné natočenie znovu zrušte,



zvoľte prevádzkový režim: Polohovanie s ručným zadávaním,



IV

vyberte os kruhového stola, vložte zaznamenaný uhol natočenia a posuv, napr. **L C+2.561 F50**



ukončite zadanie,



I

stlačte externé tlačidlo ŠTART: 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

PGM MGT

Otvorte správcu súborov: Tlačidlo PGM MGT (Program Management)

Označte súbor $MDI

KOPÍROVAŤ

Vyberte „Kopírovať súbor“: Softvérové tlačidlo KOPÍROVAŤ

CIEĽOVÝ SÚBOR =

VŔTANIE Zadajte názov, pod ktorým sa má aktuálny obsah súboru $MDI uložiť

VYKONAŤ

Vykonajte kopírovanie

KON.

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 115.



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 **TOOL CALL** naprogramovaný prídavok polomeru **DR**.

Grafická simulácia pri špeciálnych aplikáciách

V normálnom prípade obsahujú NC programy vyvolanie nástroja, ktoré cez definované číslo nástroja automaticky určuje aj údaje nástroja pre grafickú simuláciu.

Pre špeciálne aplikácie, ktoré nepotrebujú žiadne údaje nástroja (napr. rezanie laserom, vŕtanie laserom alebo rezanie vodným lúčom) môžete parametre stroja 7315 až 7317 nastaviť tak, že TNC má vykonať grafickú simuláciu aj vtedy, keď ste neaktivovali žiadne údaje nástroja. Potrebujete však vždy zásadne vyvolanie nástroja s definíciou smeru osi nástroja (napr. **TOOL CALL Z**), zadanie čísla nástroja nie je potrebné.

Nastavenie rýchlosti testu programu

Rýchlosť testovania programu môžete nastaviť iba vtedy, ak je aktívna funkcia „Zobraziť čas obrábania“ (pozrite „Výber funkcie stopiek” na strane 588). 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**.

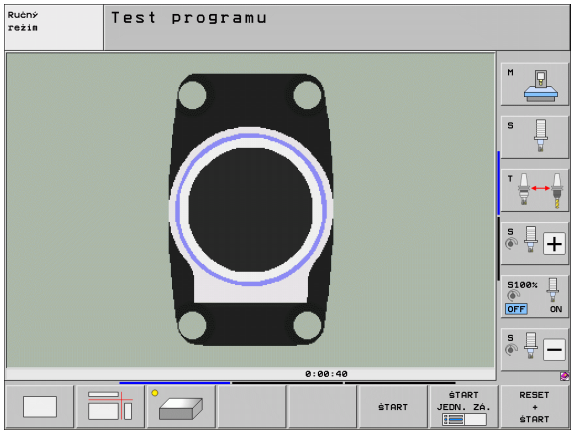
Pôdorys

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 586.

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

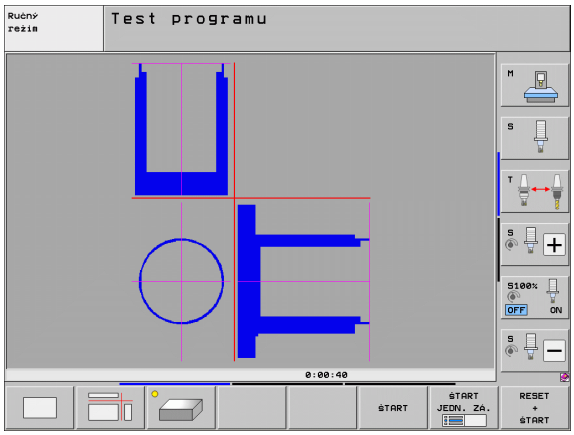
Funkcia	Softvérové tlačidlá	
Posunutie zvislej roviny rezu doprava alebo doľava		
Posunutie zvislej roviny dopredu alebo dozadu		
Posunutie vodorovnej roviny rezu nahor alebo nadol		

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.

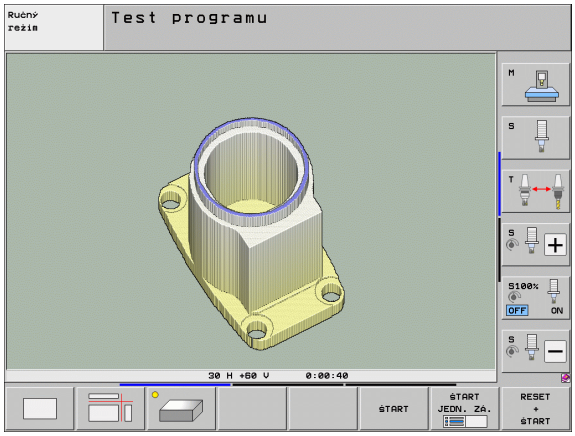
3D-zobrazenie môžete otáčať softvérovým tlačidlom okolo zvislej osi a preklápať okolo vodorovnej osi. Ak ste k vášmu TNC pripojili myš, môžete túto funkciu vykonávať aj stlačením a držaním pravého tlačidla na myši.

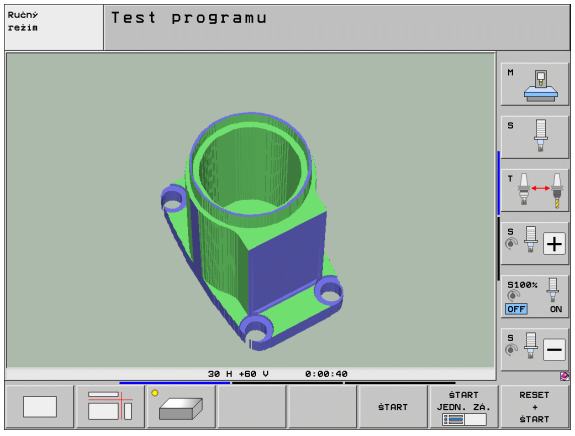
Obrys neobrobeného polotovaru môžete nechať zobraziť na začiatku grafickej simulácie vo forme rámčeka.

V prevádzkovom režime Test programu sú k dispozícii funkcie na zväčšenie výrezu, pozrite „Zväčšenie výrezu”, strana 586.



- 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		

Ak ste na váš TNC pripojili myš, môžete aj ňou vykonávať vyššie popísané funkcie:

- Na otočenie zobrazenej grafiky v trojrozmernom priestore: Držte pravé tlačidlo na myši stlačené a pohybujte myšou. Pri 3D-grafike s vysokým rozlíšením zobrazí TNC súradnicový systém, ktorý zobrazuje aktuálne aktívne vyrovnanie obrobku, v bežnom 3D-zobrazení sa obrobok taktiež kompletne otáča. 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
- Ak chcete myšou zväčšiť istú oblasť: Pri stlačenom ľavom tlačidle myši označte pravouhlú oblasť zväčšenia. 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

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

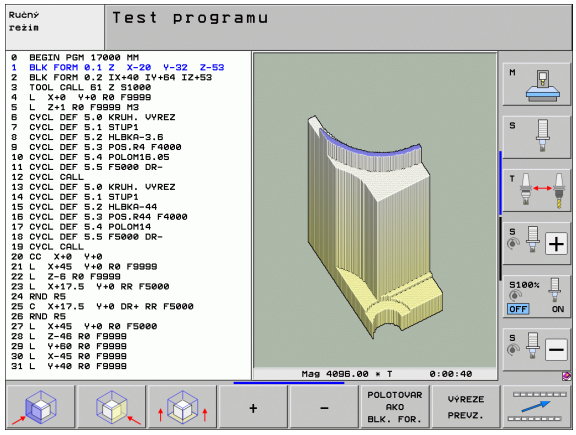


- Vypnite rámčeky pre POLOTOVAR: Nastavte svetlé pole v softvérovom tlačidle na VYPNÚŤ

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 NÁSTROJE SKRYŤ
Zobrazovať nástroj počas simulácie	ZOBRAZIŤ NÁSTROJE SKRYŤ

Zistenie času obrábania

Prevádzkové režimy vykonávania programu

Zobrazenie času od štartu programu až do konca programu. Pri prerušeniach sa čas zastaví.

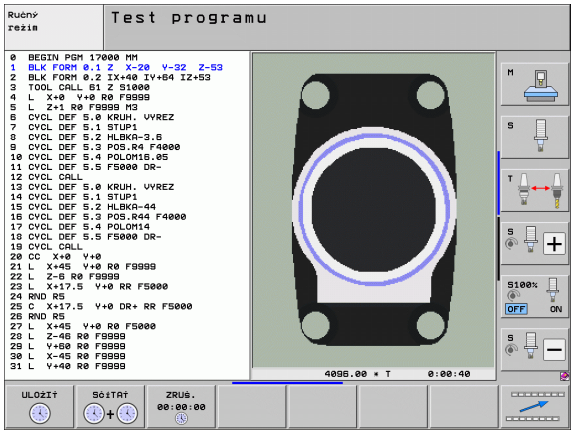
Test programu

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 181).



Výber funkcie stopiek



▶ Prepínajte lištu softvérových tlačidiel, kým sa nezobrazí softvérové tlačidlo na výber pre funkcie stopiek



▶ Výber funkcie stopiek



▶ Požadovanú funkciu vyberte softvérovým tlačidlom, napr. Uložiť zobrazený čas

Funkcie stopiek	Softvérové tlačidlo
Zapnutie (ZAP.)/vypnutie (VYP.) funkcie Zistenie doby obrábania	
Uloženie zobrazeného času	
Zobrazenie súčtu uloženého a zobrazeného času	
Zmazanie zobrazeného času	

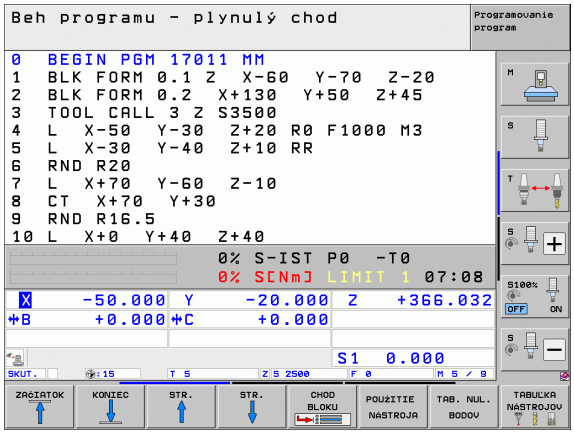
TNC vynuluje počas testu programu dobu obrábania, len čo sa spracuje nová **FORMA BLK**.

16.2 Funkcie na zobrazenie programu

Prehľad

V prevádzkových režimoch Vykonávanie programu a v režime Test programu zobrazuje TNC softvérové tlačidlá, ktoré umožňujú zobrazenie obrábacieho programu po stranách:

Funkcie	Softvérové tlačidlo
Listovanie v programe o jednu stranu obrazovky späť	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 (potrebný voliteľný softvér DCM, pozrite „Kontrola kolízie v prevádzkovom režime Test programu”, strana 378)

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 voliteľným softvérom DCM (dynamická kontrola kolízie), môžete v teste programu nechať vykonať aj skúšku kolízie (pozrite „Kontrola kolízie v prevádzkovom režime Test programu” na strane 378)



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 polohe X = 0, Y = 0,
- 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 BLK FORM V PRAC. PRIESTORE aktivujte na test programu kontrolu pracovného priestoru, pozrite „Zobraziť polotovar v pracovnom priestore”, strana 628.



- 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.

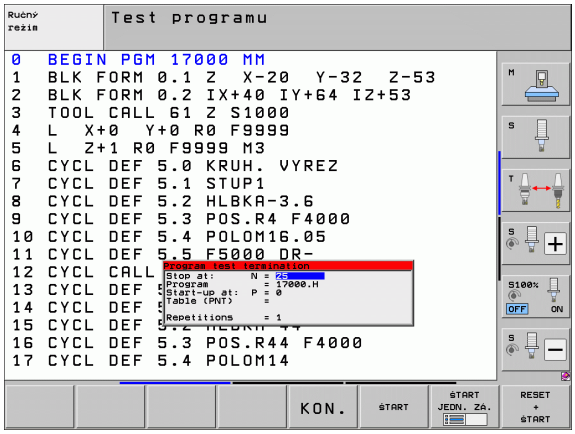
Vykonanie testu programu po určitý blok

Pomocou STOP PRI N vykoná TNC test programu iba po blok s číslom N.

- V prevádzkovom režime Test programu vyberte začiatok programu
- Vyberte testovanie programu po určitý 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 **TOOL CALL**, použije TNC ako os nástroja os, ktorú ste aktivovali na ručné snímanie v prevádzkovom režime Ručne.

Dbajte na to, aby bola kinematika aktívna v teste programu vhodná pre program, ktorý chcete testovať, inak TNC príp. vygeneruje chybu.

16.4 Priebeh programu

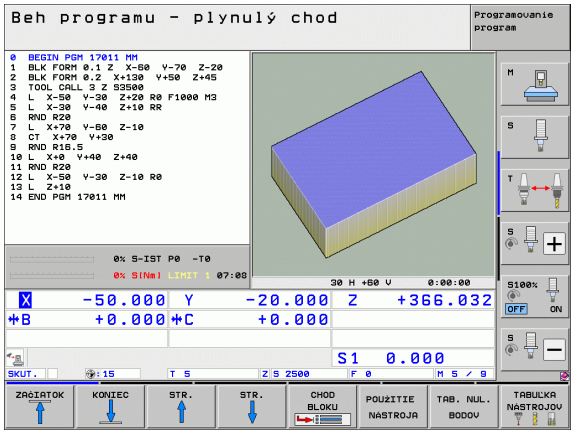
Použitie

V prevádzkovom režime Vykonávanie programu plynulo TNC vykonáva obrábací program plynulo až do konca programu alebo až do jeho prerušenia.

V prevádzkovom režime Vykonávanie programu po blokoch vykonáva TNC každý blok samostatne po stlačení externého tlačidla ŠTART.

V prevádzkových režimoch Vykonávanie programu môžete použiť nasledujúce funkcie TNC:

- Prerušenie vykonávania programu
- Vykonávanie programu po určitý blok
- Preskočenie blokov
- Editovanie tabuľky nástrojov TOOL.T
- Kontrola a zmena parametrov Q
- Preložené polohovanie ručným kolieskom
- Funkcie na grafické znázornenie
- Prídavné zobrazenie stavu



Vykonávanie obrábacieho programu

Príprava

1. Upnite obrobok na stôl stroja
2. Nastavte vzťažný bod
3. Vyberte potrebné tabuľky a súbory paliet (stav M)
4. Vyberte obrábací program (stav M)



Posuv a otáčky vretena môžete meniť pomocou otočných regulátorov override.

Softvérovým tlačidlom FMAX môžete znížiť rýchlosť posuvu, ak chcete vykonať zábeh NC programu. Redukcia platí pre všetky rýchloposuvy a posuvy. Po vypnutí/zapnutí stroja nebude vami vložená hodnota viac aktívna. Na opätovné obnovenie pôvodne stanovenej maximálnej hodnoty rýchloposuvu po zapnutí musíte znovu vložiť príslušnú číselnú hodnotu.

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:

- **STOP** (s prídavnou funkciou alebo bez nej)
- Prídavná funkcia **M0**, **M2** alebo **M30**
- Prídavná funkcia **M6** (definovaná výrobcom stroja)

Prerušenie externým tlačidlom STOP

- Stlačte externé tlačidlo STOP: Blok, ktorý TNC v momente stlačenia tlačidla spracúva, sa nevykoná až do konca; v zobrazení stavu bliká symbol „*“
- Ak nechcete v obrábaní pokračovať, vynulujte TNC softvérovým tlačidlom INTERNÝ STOP: Symbol „*“ zmizne zo zobrazenia. Program v tomto prípade znovu 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 605)



- 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.

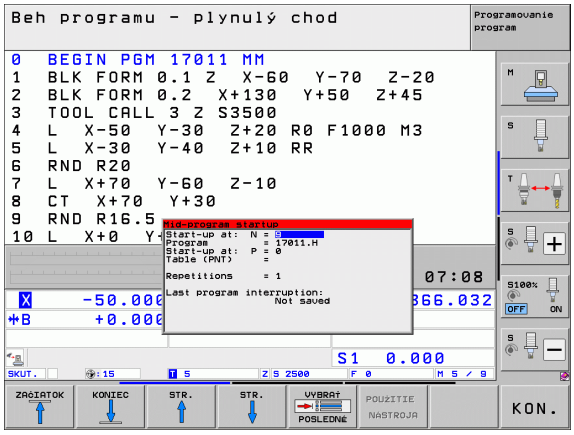
Pomocou funkcie PREDBEH NA BLOK N (predbeh blokov) môžete spustiť spracovanie obrábacieho programu z ľubovoľného bloku N. Výpočtovo zohľadňuje TNC obrábanie obrobku až po tento blok. TNC ho môže graficky zobraziť.

Ak 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 N 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!

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
- **Predbeh po N**: Vložte číslo N bloku, pri ktorom má predbeh skončiť
- **Program**: Vložte názov programu, v ktorom sa blok N nachádza
- **Predbeh po P**: Vložte číslo P bodu, pri ktorom sa má predbeh ukončiť, ak chcete vstúpiť do tabuľky bodov alebo do bloku **PATTERN DEF**
- **Tabuľka (PNT)**: Vložte názov tabuľky bodov, v ktorom sa má predbeh ukončiť
- **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!

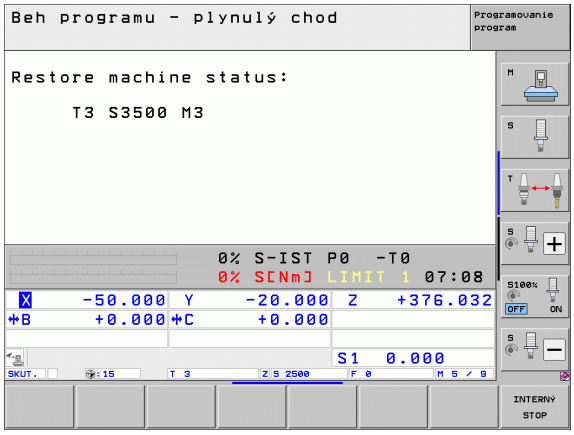
Pri vstupe s tlačidlom GOTO číslo bloku, nevykoná TNC, ani PLC nejaké funkcie, ktoré zaručujú bezpečný vstup.

Ak do podprogramu vstúpite pomocou tlačidla GOTO číslo bloku, potom TNC prehliadne koniec podprogramu (**LBL 0**)! 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 presúvania naprogramovaná aj neriadená os (pozrite „Programovanie neriadených osí (osi počítadiel)” na strane 599).



- 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 externé tlačidlo ŠTART, 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

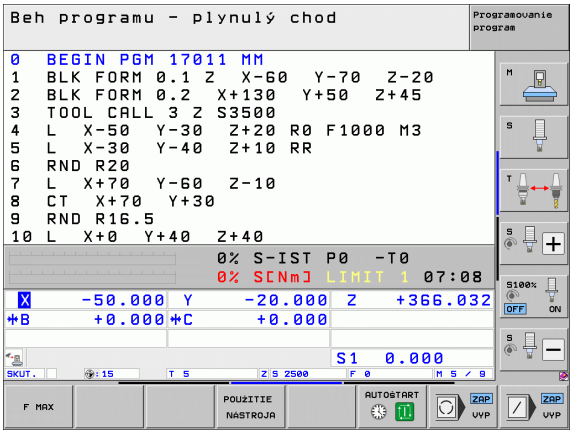
Použitie

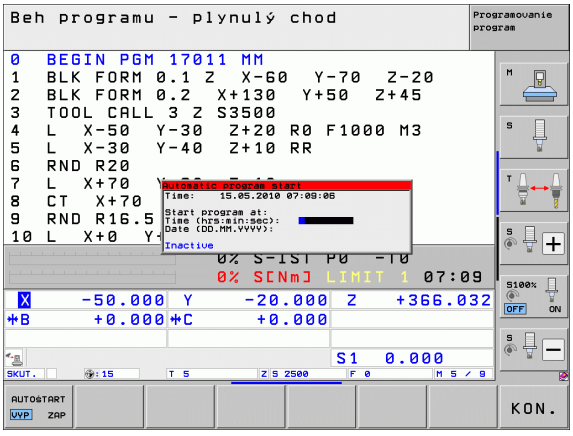
Aby sa dal vykonať automatický štart programu, musí byť TNC upravené na tento účel výrobcom vášho stroja; informujte sa v príručke pre stroj.

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

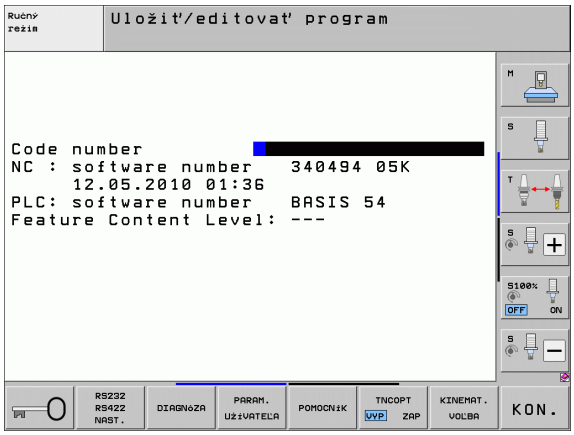
Funkciami MOD môžete zvoliť ďalšie zobrazenia a možnosti zadania. Od zvoleného prevádzkového režimu závisí, v ktorom okienku sa môžu zobraziť funkcie MOD.

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

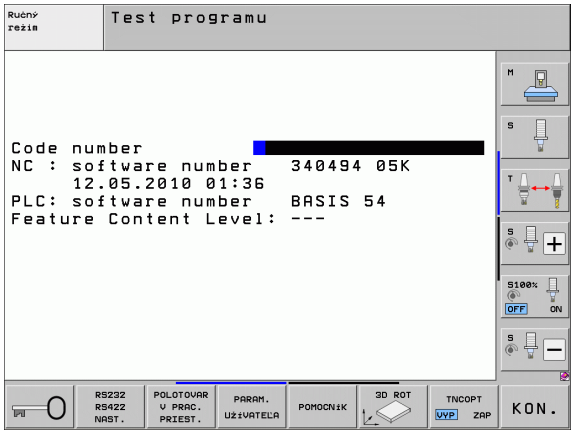
▶ Zvoľte funkciu MOD v zobrazenom menu pomocou tlačidiel so šípkami

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

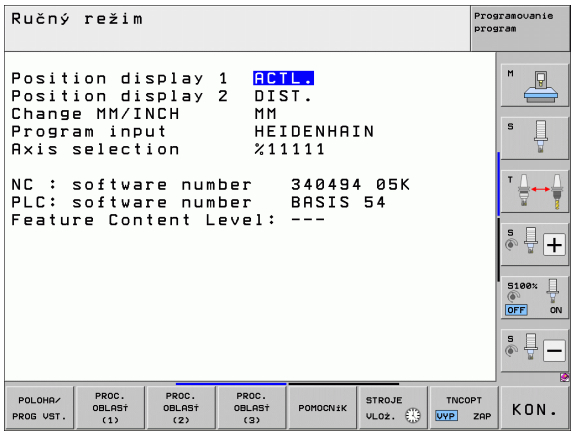
Zatvoriť funkcie MOD

▶ 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
- Právne upozornenia

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

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 9). TNC zobrazí na programovacom mieste ---, pretože tam sa nespravuje žiadny stav vývoja
- **DSP1** až **DSP3**: Číslo softvéru regulátora otáčok (spravuje ho HEIDENHAIN)
- **ICTL1** a **ICTL3**: Číslo softvéru regulátora prúdu (spravuje ho HEIDENHAIN)

17.3 Zadanie kľúčového čísla

Použitie

TNC potrebuje kľúčové číslo pre nasledujúce funkcie:

Funkcia	Kľúčové číslo
Výber parametrov používateľa	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

V prípade potreby môžete v adresári TNC: načítať uložený súbor **verzia.a** a zaslať ho výrobcovi stroja alebo spoločnosti HEIDENHAIN pre účely diagnózy.

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.

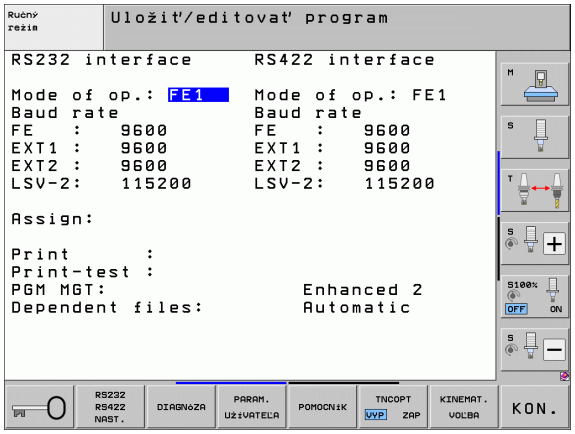
Touto funkciou môžete jednoduchým spôsobom aktualizovať softvér na vašom TNC

- 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 FN15	Priebeh programu	%FN15RUN.A
Hodnoty s FN15	Test programu	%FN15SIM.A

Softvér na prenos dát

Pre prenos dát z TNC a do TNC musíte používať softvér HEIDENHAIN na prenos dát TNCremoNT. Pomocou TNCremoNT môžete nastaviť všetky ovládania HEIDENHAIN cez sériové rozhranie alebo cez ethernetové rozhranie.

Aktuálnu verziu TNCremoNT si môžete bezplatne stiahnuť z databázy súborov HEIDENHAIN (www.heidenhain.de, <Servis a dokumentácia>, <Softvér>, <PC softvér>, <TNCremoNT>).

Systémové požiadavky pre TNCremoNT:

- PC s procesorom 486 alebo vyšším
- Operačný systém Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 16 MB operačnej pamäte
- voľných 5 MB na pevnom disku
- Voľné sériové rozhranie alebo pripojenie na sieť TCP/IP

Inštalácia pod Windows

- 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

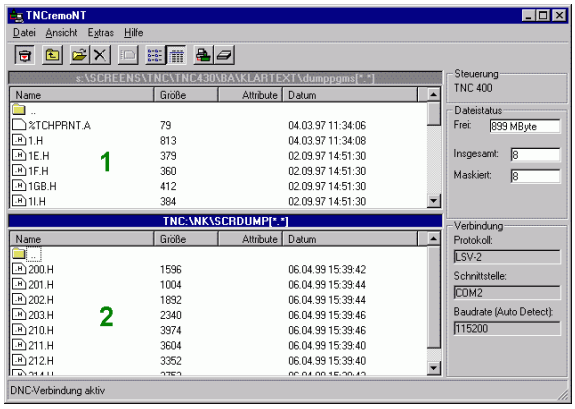
Ak chcete prenos dát ovládať z TNC, potom vytvorte spojenie na PC nasledovne:

- 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 131) zvoľte 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

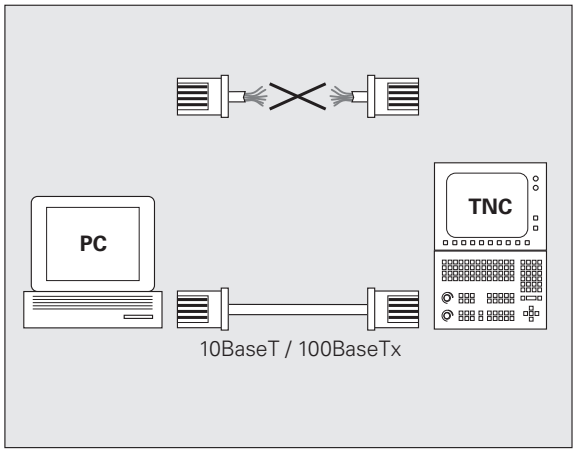
TNC je štandardne vybavené ethernetovou kartou pre uvedenie ovládania ako klient vo vašej sieti. TNC prenáša údaje cez ethernetovú kartu pomocou

- 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.



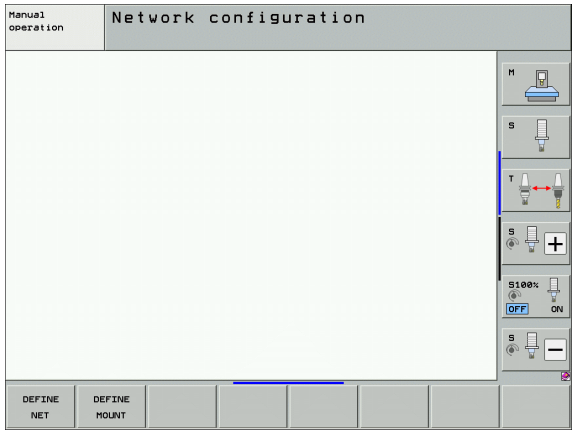
Maximálna dĺžka kábla medzi TNC a niektorým uzlovým bodom závisí od triedy kvality kábla, od jeho plášťa a od druhu siete (100BaseTX alebo 10BaseT).

Ak pripájate TNC priamo na PC, musíte použiť cross kábel.

Konfigurovanie TNC

Nechajte TNC konfigurovať špecialistovi na siete.

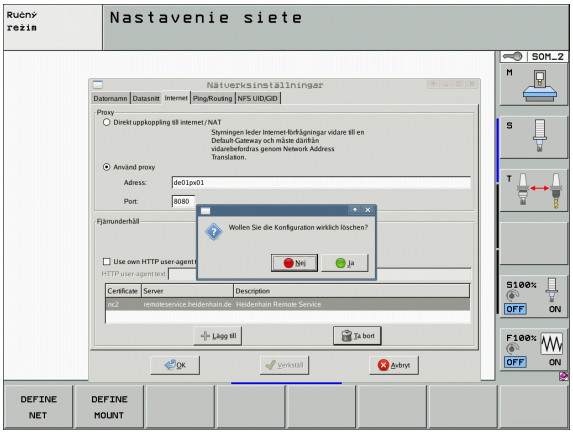
Rešpektujte, že TNC automaticky vykoná teplý štart, keď zmeníte IP adresu TNC.



▶ Stlačte v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program tlačidlo MOD. Zadajte kľúčové číslo NET123, TNC zobrazí hlavnú obrazovku na konfiguráciu siete

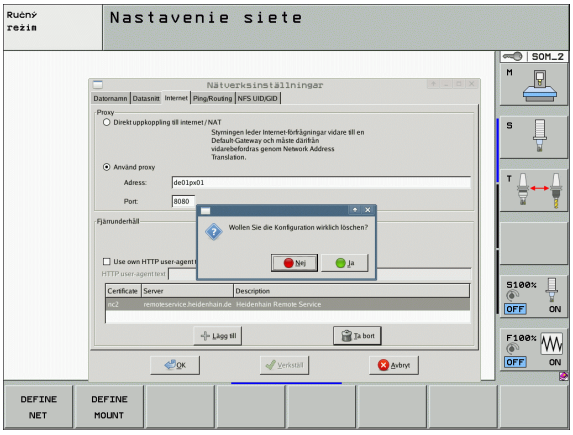
Všeobecné nastavenia siete

▶ Stlačte softvérové tlačidlo DEFINE NET na zadanie všeobecných nastavení siete. Je aktívny bežec **Názov počítača**:



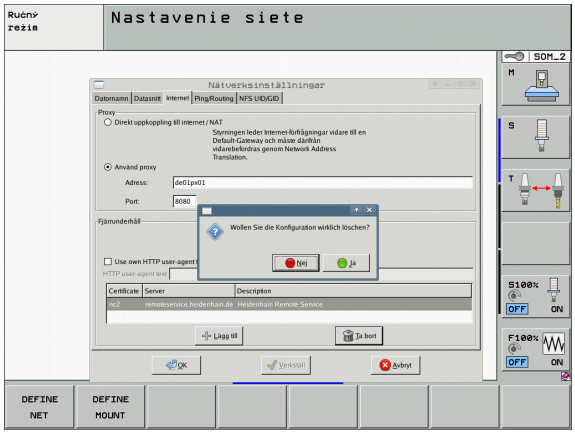
Nastavenie	Význam
Primárne rozhranie	Názov ethernetového rozhrania, ktoré sa má pripojiť k firemnej sieti. Aktívne len vtedy, ak je v riadiacom hardvéri k dispozícii voliteľné ethernetové rozhranie
Názov počítača	Názov, pod ktorým má byť TNC viditeľné vo vašej firemnej sieti
Hostiteľský súbor	**Potrebné 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:

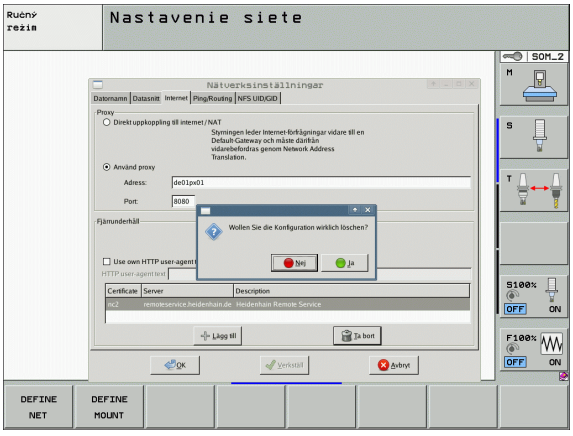


Nastavenie	Význam
Stav	■ **Rozhranie aktívne**: Stav spojenia vybraného ethernetového rozhrania ■ **Názov**: Názov rozhrania, ktoré práve konfigurujete ■ **Zásuvkové spojenie**: Číslo zásuvkového spojenia tohto rozhrania v logickej jednotke riadenia
Profil	Tu môžete vytvoriť, príp. vybrať profil, v ktorom 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**

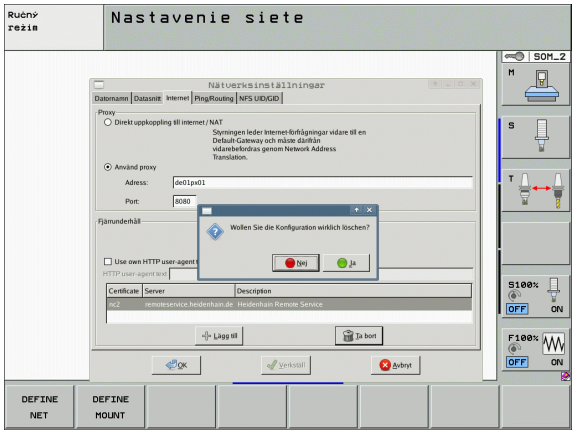
Nastavenie	Význam
Domain Name Server (DNS)	■ Voľba **Automaticky prevziať DNS**: TNC má prevziať IP adresu servera DNS automaticky ■ Voľba **Manuálne konfigurovať DNS**: Manuálne zadanie IP adries servera a názvu domény
Default Gateway	■ Voľba **Automaticky prevziať predvolenú bránu**: TNC má predvolenú 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** je momentálne bez funkcie.

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

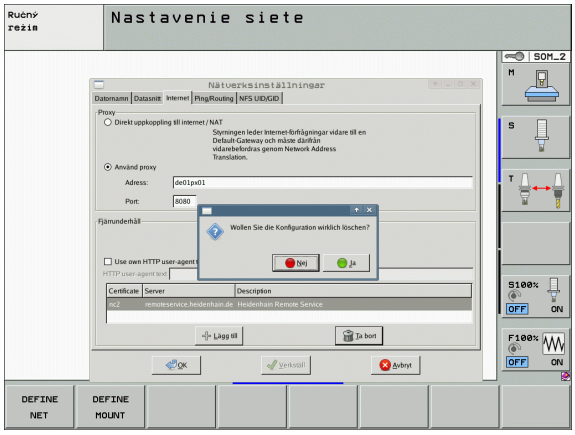


▶ Vyberte bežec **Ping/Routing** na zadanie nastavení Ping a Routing:



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

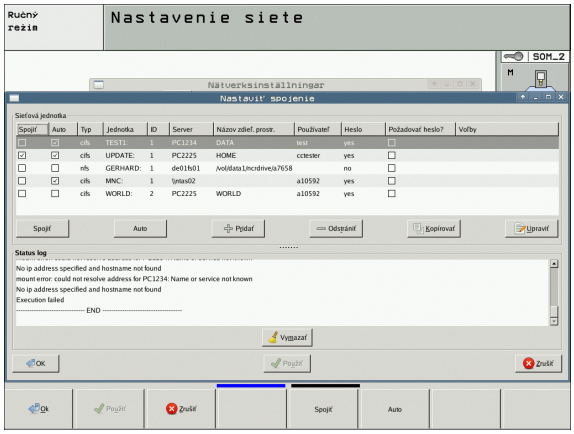
▶ Vyberte bežec **NFS UID/GID** na vloženie identifikácií používateľov a skupín:

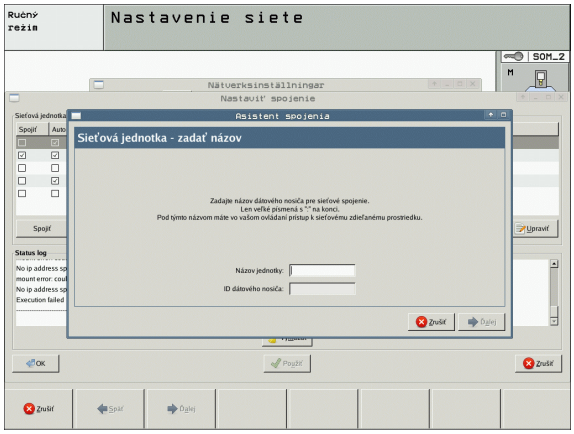


Nastavenie	Význam
Nastaviť UID/GID pre NFS shares	■ **ID užív.**: Definícia, akou identifikáciou používateľa pristupuje koncový používateľ v sieti k súborom. Zistite hodnotu u špecialistu na sieť ■ **ID skupiny**: Definícia, akou identifikáciou skupiny budete mať v sieti prístup k súborom. Zistite hodnotu u špecialistu na sieť

Nastavenia siete špecifické pre zariadenie

▶ Stlačte softvérové tlačidlo DEFINE MOUNT pre zadanie nastavení siete, ktoré sú špecifické pre zariadenie. Môžete určiť ľubovoľné množstvo nastavení siete, avšak spravovať 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.
Stavový denník	Zobrazenie informácií o stave a chybových hláseniach. Tlačidlo Kôš umožňuje vymazanie obsahu stavového okna.

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 108.

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 programy popisného dialógu (pozrite „Skúška použitia nástroja” na strane 181)
- **.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 181) 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 (voliteľný softvér)” na strane 401)
- **.H.AFC2.DEP**: Súbor, do ktorého TNC ukladá štatistické údaje adaptívnej regulácie posuvu AFC (pozrite „Adaptívna regulácia posuvu AFC (voliteľný softvér)” na strane 401)

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

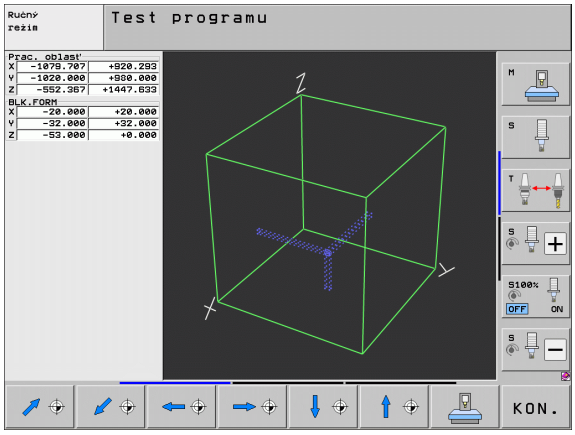
Pre umožnenie nastavenia špecifických funkcií stroja pre užívateľa môže výrobca stroja definovať až do 16 strojových parametrov ako parametre užívateľa.



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	
Zobraziť polotovar vo vzťahu k vloženému vzťažnému bodu	
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	 

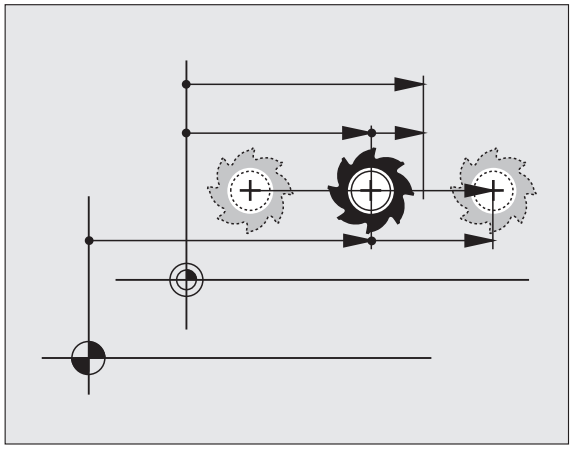
17.10 Voľba zobrazenia polohy

Použitie

Pre manuálnu prevádzku a prevádzkový režim Priebeh programu môžete ovplyvniť zobrazenie súradníc:

Obrázok vpravo ukazuje rôzne polohy nástroja

- Východisková poloha
- Cieľová poloha nástroja
- Nulový bod obrobku
- 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 L

Použitie

Vo vstupnom poli pre výber osi určíte, ktoré súradnice aktuálnej polohy nástroja sa preberú z bloku **G01** do . Generovanie osobitného bloku **L** sa vykoná pomocou tlačidla „Prevziať skutočnú polohu“ Voľba osí prebehne ako pri strojových parametroch v bitovom kódovaní:

Výber osí %11111: Prevziať osi X, Y, Z, IV., V.

Výber osí %01111: X, Y, Z, IV. Prevziať osi

Výber osí %00111: Prevziať osi X, Y, Z

Výber osí %00011: Prevziať osi X, Y

Výber osí %00001: Prevziať os X

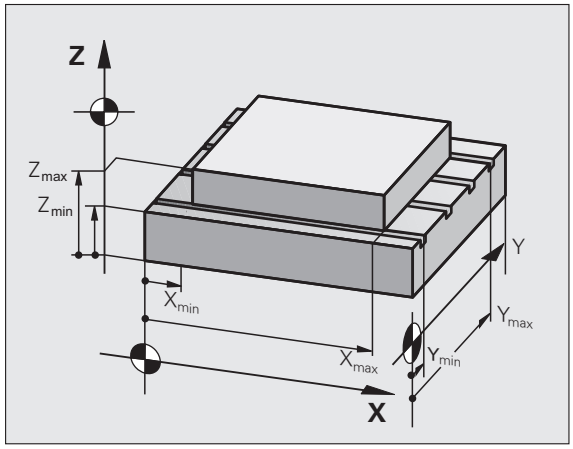
17.14 Zadať ohraničenia oblasti posuvu, zobrazenie nulového bodu

Použitie

V rámci maximálnej oblasti posuvu môžete potom obmedziť skutočne využiteľnú dráhu posuvu pre súradnicové osi.

Príklad použitia: Zaistenie deliaceho prístroja proti kolíziám.

Maximálna oblasť posuvu je obmedzená softvérovým koncovým spínačom. Skutočne využiteľná dráha posuvu sa obmedzuje pomocou funkcie MOD OBLASŤ POSUVU: Na obmedzenie vložte maximálne hodnoty v kladnom a zápornom smere osí vzhľadom na nulový bod stroja. Ak má váš stroj k dispozícii viac oblastí posuvu, môžete obmedzenie nastaviť osobitne pre každú oblasť posuvu (softvérové tlačidlo OBLASŤ POSUVU (1) až OBLASŤ POSUVU (3)).



Práca bez obmedzenia oblasti posuvu

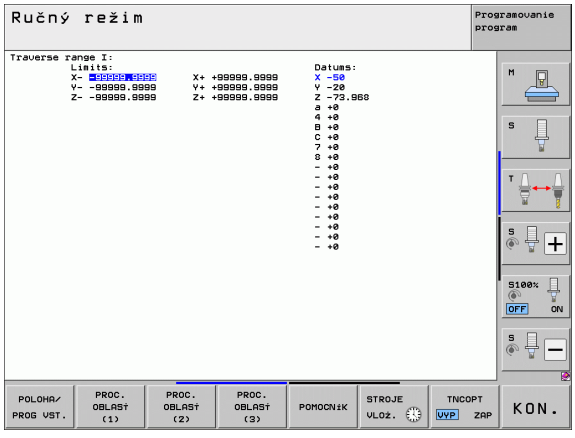
Pre súradnicové osi, po ktorých sa má posúvať, zadajte maximálnu dráhu posuvu TNC (+/- 99999 mm) ako OBLASŤ POSUVU.

Zistiť a zadať maximálnu oblasť posuvu

- Voľba zobrazenia polohy REF
- Nabehnite na želanú kladnú a zápornú koncovú polohu osí X, Y a Z
- Hodnoty zapíšte so znamienkom
- Výber funkcií MOD: Stlačte tlačidlo MOD

PROC. OBLASŤ

- Vložiť obmedzenie oblasti posuvu: Stlačte softvérové tlačidlo OBLASŤ POSUVU. Zadajte zaznamenané hodnoty pre osi ako obmedzenia
- Zatvorenie funkcie MOD: Stlačte softvérové tlačidlo KONIEC



Aktívne korektúry polomeru nástroja nebudú pri obmedzení oblasti posuvu zohľadnené.

Obmedzenia oblasti posuvu a koncové softvérové spínače budú zohľadnené po prejdení referenčných bodov.

Zobrazenie vzťažného bodu

Na obrazovke vpravo hore zobrazené hodnoty definujú momentálne aktívny vzťažný bod. Vzťažný bod sa dá určiť manuálne alebo aktivovať z tabuľky Preset. Vzťažný bod v menu obrazovky nemôžete zmeniť.

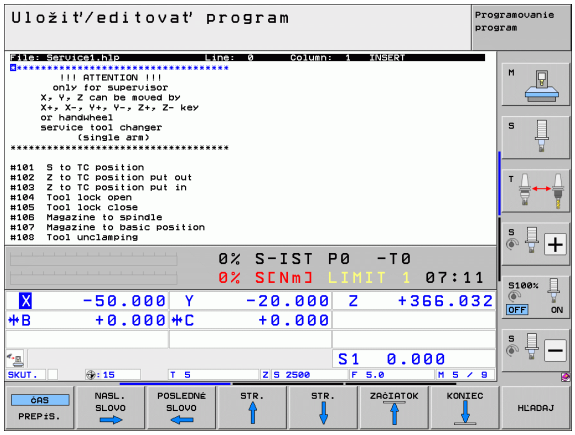


Zobrazené hodnoty závisia od konfigurácie vášho stroja. Rešpektujte pokyny v kapitole 2 (pozrite „Vysvetlenie k hodnotám uloženým v tabuľke Preset” na strane 541)

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

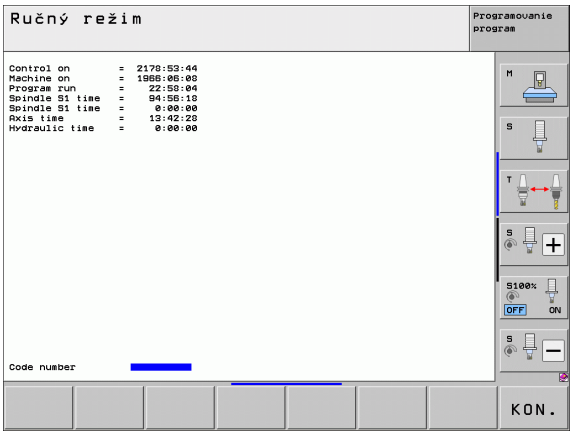
- Zvoľte posledný aktívny súbor POMOCNÍKA: Stlačte softvérové tlačidlo POMOCNÍK
- Ak je to potrebné, vyvolajte správu súborov (tlačidlo PGM MGT) a zvoľte iný súbor pomoc

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



- Výber diagnostickej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo DIAGNOSTIKA

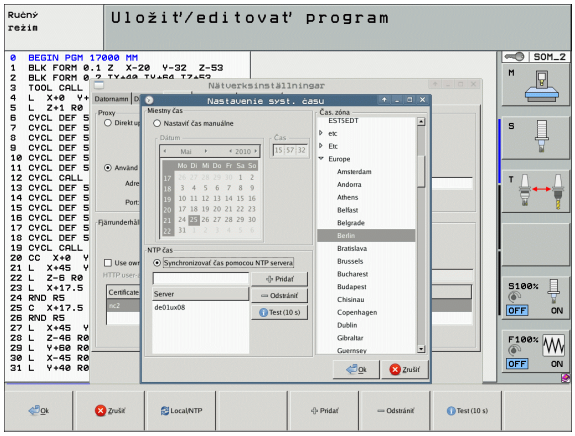


- Spustenie kontroly dátového nosiča: Stlačte softvérové tlačidlo KONTROLA SYSTÉMU SÚBOROV
- Ešte raz potvrďte spustenie kontroly softvérovým tlačidlom ÁNO: Funkcia vypne softvér TNC a spustí kontrolu dátového nosiča. Kontrola môže trvať niekoľko minút, v závislosti od počtu a veľkosti súborov, ktoré 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

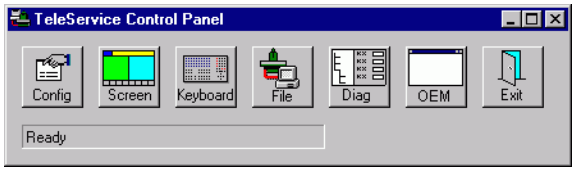
- Zobraziť okno časovej zóny: Stlačte softvérové tlačidlo NASTAVIŤ ČASOVÚ ZÓNU
- V pravej časti nastavte klikaním myšou časovú zónu, v ktorej sa nachádzate
- V ľavej časti prekrývacieho okna vyberte, či chcete nastaviť čas ručne (aktivujte možnosť **Nastaviť čas ručne**), alebo či má TNC synchronizovať 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 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:

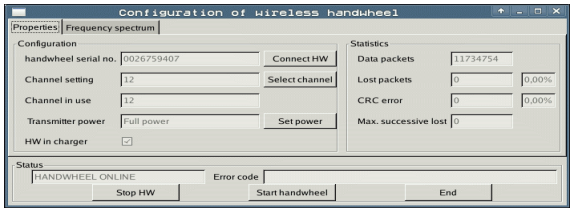
- Priradiť ručné koliesko istému držiaku ručného kolieska
- Nastavenie rádiového kanála
- Analýza frekvenčného spektra na určenie najlepšieho rádiového kanála
- Nastavenie vysielacieho výkonu
- Štatistické informácie o kvalite prenosu

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 DIAĽKOVÉ RUČNÉ KOL.

- 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**



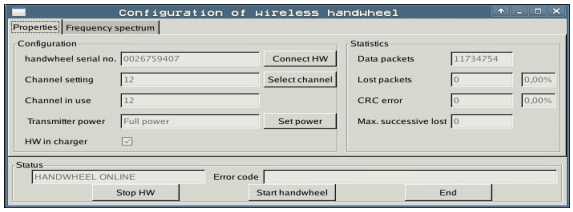
Nastavenie rádiového kanála

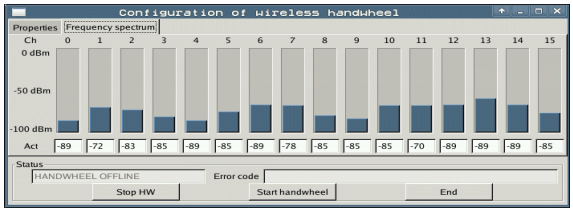
Pri automatickom spustení bezdrôtového ručného kolieska sa TNC pokúsi vybrať rádiový kanál, ktorý ponúka najlepší rádiový signál. Ak chcete nastaviť rádiový kanál sami, postupujte nasledovne:

- Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD
- Prepnite lištu pomocných tlačidiel

NASTAVIŤ DIAĽKOVÉ RUČNÉ KOL.

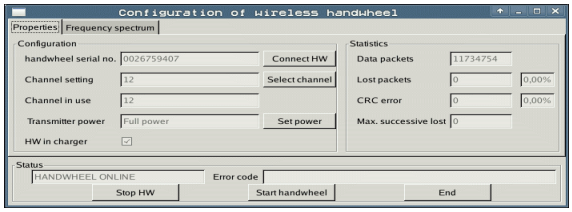
- Vyberte konfiguračné menu pre bezdrôtové ručné koliesko: Stlačte softvérové tlačidlo NASTAVIŤ BEZDRÔTOVÉ RUČNÉ KOLIESKO
- Kliknutím myšou vyberte bežec **Frekvenčné spektrum**
- Kliknite na tlačidlo **Pozastaviť HR**: TNC zastaví spojenie s bezdrôtovým ručným kolieskom a určí aktuálne frekvenčné spektrum 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 DIAĽKOVÉ RUČNÉ KOL.

- 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**

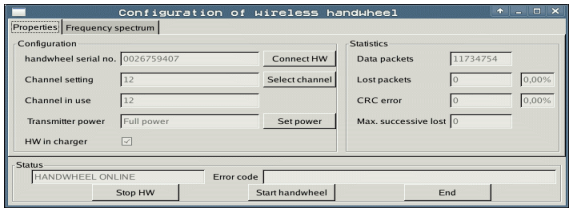
Štatistika

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 644) alebo zvýšením vysielacieho výkonu (pozrite „Nastavenie vysielacieho výkonu” na strane 645).



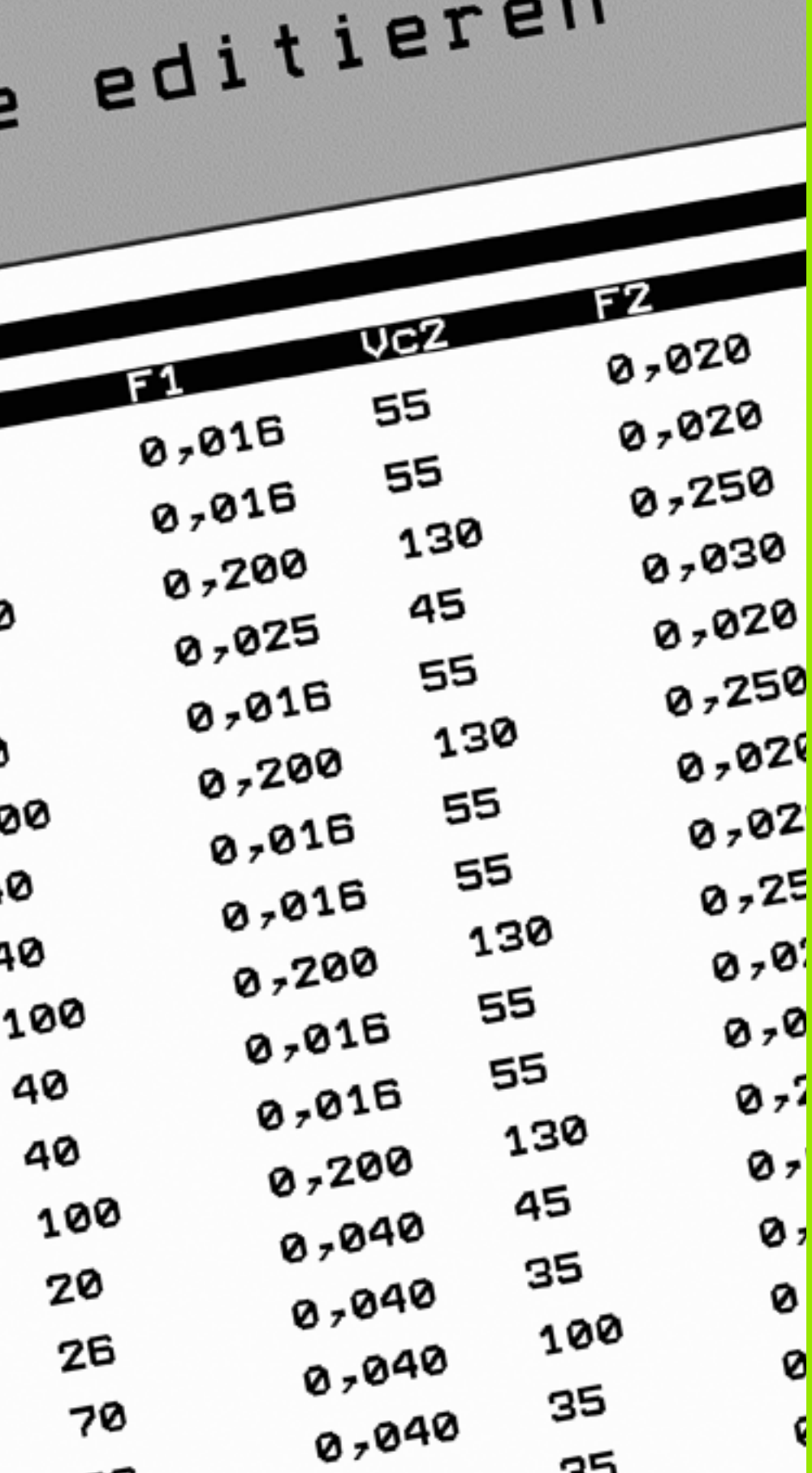
Štatistické údaje môžete zobraziť nasledovne:

- Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD
- Prepnite lištu pomocných tlačidiel

NASTAVIŤ DIAĽKOVÉ RUČNÉ KOL.

- Vyberte konfiguračné menu pre bezdrôtové ručné koliesko: Stlačte softvérové tlačidlo NASTAVIŤ BEZDRÔTOVÉ RUČNÉ KOLIESKO: TNC zobrazí konfiguračné menu so štatistickými údajmi

17.21 Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS



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 3D

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 3D	
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 3D dotykovú sondu 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 3D	
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 3D	
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**

Snímacie systémy 3D

KinematicsOpt (možnosti kinematiky): Medze tolerancie pre chybové hlásenie v režime Optimalizovať	**MP6600** **0.001** až **0.999**
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 pri MC 422 B) Čínsky (zjednodušene): **15** (možné len pri MC 422 B) Čínsky (tradične): **16** (možné len pri 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 160
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: 16 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: 3 znaky
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**
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**
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 Z: **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 Z: **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 3D snímaciu sondu: **+0** Ako kalibračné údaje pre 3D snímaciu sondu použije TNC hodnoty korektúry snímacej sondy 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**

Obrábanie a priebeh programu	
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**
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 zadaní **1** v starších ovládaniach TNC a v softvéri 340 420-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 Preset” na strane 537)
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 274 545 sú premostené.

Pri použití 25 pólového adaptérového bloku:

TNC		VB 365 725-xx			Adaptérový blok 310 085-01		VB 274 545-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 355 484-xx			Adaptérový blok 363 987-02		VB 366 964-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 363 987-02		VB 366 964-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 355 484-xx			Adaptérový blok 363 987-01	
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 ■ Štvrtá NC os plus softvérová os alebo □ 8 ďalších osi alebo 7 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 podmienok pre automatický výpočet otáčok vretena aposuvu z údajov, špecifických pre nástroj (rýchlosť rezu, 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)	● Mimoriadne plynulé vedenie pohybu ● 3D korekcia nástroja pomocou vektora normály plochy ● Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolieska počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ● Nástroj držte kolmo k obrysu ● Korektúra polomeru nástroja kolmo k smeru pohybu a k smeru 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, Hĺbkovévŕtanie, 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 6241 alebo MC 6222 ■ Regulačná jednotka CC 6106, 6108 alebo 6110 ■ Ovládací panel ■ TFT plochá farebná obrazovka so softvérovými tlačidlami 15,1 palca alebo 19 palcov
Programová pamäť	Minimálne **21 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	■ 3,6 ms ● 0,5 ms (voliteľný softvér 2)
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**: Spínacia 3D dotyková sonda pripojená káblom alebo ■ **TS 440**: Spínacia 3D dotyková sonda s infračerveným prenosom ■ **TS 444**: bezbatériový, spínací 3D snímací systém s infračerveným prenosom ■ **TS 640**: Spínacia 3D dotyková sonda s infračerveným prenosom ■ **TS 740**: vysoko presný, spínací 3D snímací systém s infračerveným prenosom ■ **TT 140**: Spínacia 3D dotyková sonda 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	● Mimoriadne plynulé vedenie pohybu ● 3D korekcia nástroja pomocou vektora normály plochy ● Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolieska počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ● 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)
Doba spracovania bloku	● 0,5 ms

Voliteľný softvér Konvertor DXF	
Extrahovanie obrysových programov a obrábacích polôh z dát DXF	■ Podporovaný formát: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Pre obrysové programy s popisným dialógom a obrysové programy smarT.NC ■ Komfortné určovanie vzťažného bodu

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

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	16 znakov, pri TOOL CALL písané medzi “”. Prípustné špeciálne znaky: #, $, %, &, -
Delta hodnoty pre korektúry nástrojov	-99,9999 až +99,9999 (2,4) [mm]
Otáčky vretena	0 až 99 999,999 (5,3) [ot./min]
Posuvy	0 až 99 999,999 (5,3) [mm/min] alebo [mm/zub] alebo [mm/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!

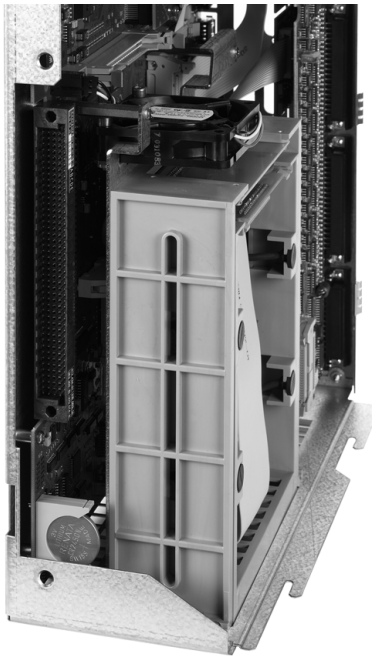
Pri výmene záložnej batérie vypnite stroj a TNC!

Záložnú batériu smie vymeniť len príslušne vyškolený personál!

Typ batérie:1 lítiová batéria, typ CR 2450N (Renata) ident. č. 315 878-01

1 Záložná batéria sa nachádza na zadnej strane MC 422 C

2 Vymeňte batériu; novú batériu musíte osadiť len v správnej polohe



18.4 Výmena záložnej batérie

SYMBOLE

3D korekcia ... 477
  Čelné frézovanie ... 480
  Delta hodnoty ... 479
  Hodnoty delta z DR2TABLE ... 484
  Normovaný vektor ... 478
  Obvodové frézovanie ... 482
  Orientácia nástroja ... 480
  Tvary nástroja ... 479
  v závislosti od uhla záberu ... 484
3D-zobrazenie ... 584

A

Adaptívna regulácia posuvu ... 401
Adresár ... 108, 114
  adresárov ... 114
AFC ... 401
Aktualizovať softvér TNC ... 614
Animácia funkcie PLANE ... 441
Archívy ZIP ... 128
ASCII súbory ... 421
Automatické premeranie nástroja ... 165
Automatické spustenie programu ... 606
Automatický výpočet rezných podmienok ... 167, 426

B

Bezdrôtové ručné koliesko ... 521
Blok

C

Časti programu, kopírovať ... 102
Cesta ... 108
Chybové hlásenia ... 145, 146
  Pomocník pri ... 145
Chybové hlásenia NC ... 145, 146
Číslo možnosti ... 612
Číslo nástroja ... 160
Číslo softvéru ... 612
Číslo verzie ... 613
Členenie
  programu ... 138
Členenie programov ... 138

D

Dátové rozhranie
  Obsadenie konektorov ... 663
  priradiť ... 616
  zriadiť ... 615
DCM ... 373
Definícia lokálnych parametrov Q ... 287
Definícia polotovaru ... 94
Definícia zvyškových parametrov Q ... 287
Dialóg ... 96
Dĺžka nástroja ... 160
DR2TABLE ... 484
Dráhové funkcie
  Základy ... 196
    Kruhy a kruhové oblúky ... 198
    Predpolohovanie ... 199
Dráhové pohyby
  Polárne súradnice
    Kruhová dráha okolo pólu CC ... 224
    Kruhová dráha s tangenciálnym napojením ... 225
    Prehľad ... 222
    Priamka ... 223
  pravouhlé súradnice
    Kruhová dráha okolo stredu kruhu CC ... 214
    Kruhová dráha s tangenciálnym napojením ... 217
    Kruhová dráha so stanoveným polomerom ... 215
    Prehľad ... 209
    Priamka ... 210
Dráhovo optimalizovaný pojazd po osiach otáčania: M126 ... 469
Dynamická kontrola kolízie ... 373
  Nosič nástrojov ... 171
  Test programu ... 378

E

Editovanie
  programu ... 99
Elipsa ... 338
Ethernetové rozhranie
Externý dátový prenos
  iTNC 530 ... 131
Externý prístup ... 641

F

Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby M103 ... 356
FCL ... 612
Filter pre vŕtacie polohy pri prevzatí údajov zo súborov DXF ... 264
Filtrovať dáta CAD ... 415
FixtureWizard ... 380, 389
FN14:ERROR: Vygenerovanie chybových hlásení ... 298
FN15: PRINT: Výstup neformátovaných textov ... 302
FN16: F-PRINT: Výstup formátovaných textov ... 303
FN18: SYSREAD: Načítať systémové dáta ... 307
FN19: PLC: Výstup hodnôt do PLC ... 313
FN20: WAIT FOR: Synchronizácia NC a PLC ... 314
FN23\
  ÚDAJE KRUHU: Vypočítať kruh z 3 bodov ... 293
FN24: ÚDAJE KRUHU: Vypočítať kruh zo 4 bodov ... 293
FN25: PRESET: Vložiť nový vzťažný bod ... 316
FN26: TABOPEN: Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku ... 435
FN27: TABWRITE: Popísať voľne definovateľnú tabuľku ... 435
FN28: TABREAD: Čítať voľne definovateľnú tabuľku ... 436
Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine ... 461
FS, funkčná bezpečnosť ... 530
Funkcia FCL ... 9
Funkcia GOTO počas prerušenia ... 598
Funkcia MOD
  Prehľad ... 611
  výber ... 610
  zatvoriť ... 610

F

Funkcia PLANE ... 439
- Animácia ... 441
- Automatické natočenie ... 456
- Definícia bodov ... 451
- Definícia Eulerovho uhla ... 447
- Definícia inkrementálnych prvkov ... 453
- Definícia priemetového uhla ... 445
- Definícia priestorového uhla ... 443
- Definícia uhla osi ... 454
- Definícia vektora ... 449
- Frézovanie sklonenou frézou ... 461
- Priebeh polohovania ... 456
- Výber možných riešení ... 459
- Zrušiť ... 442

Funkcia vyhľadania ... 103
Funkcie M
- Pozri prídavné funkcie

Funkčná bezpečnosť FS ... 530

G

Generovanie bloku L ... 633
Globálne nastavenia programu ... 391
Grafická simulácia ... 587
- Zobraziť nástroj ... 587

Grafické zobrazenie
- Pohľady ... 582
- pri programovaní ... 140, 142
  - Zväčšenie výrezu ... 141
- Zväčšenie výrezu ... 586

Guľa ... 342

H

Hlavné osi ... 89

I

Implicitné hodnoty programu ... 371
Indikované nástroje ... 169
Informácie o formáte ... 674
Inštalovať servisný balík ... 614
Interpolácia Helix (závitnice) ... 226
Interpolované transformácie ... 391
iTNC 530 ... 66

K

Kinematika nosiča nástrojov ... 171
Kľúčové čísla ... 613
Kompenzácia šikmej polohy obrobku
- meraním dvoch bodov na priamke ... 552
- pomocou dvoch kruhových výstupkov ... 555, 561
- pomocou dvoch otvorov ... 553, 561

Konfigurácia
- ethernetového rozhrania ... 619
- Možnosti pripojenia ... 619
- Pripojenie a odpojenie jednotiek v sieti ... 133
- Úvod ... 619

Konfigurovať
- bezdrôtové ručné koliesko ... 643

Konštantná dráhová rýchlosť
- M90 ... 351

Kontextový pomocník ... 150
Kontrola
- Kolízia ... 373

Kontrola kolízie ... 373
Kontrola nosiča údajov ... 638
Kontrola pevného disku ... 638
Kontrola polôh osí ... 532
Kontrola polohy upínacieho prostriedku ... 384
Kontrola pracovného priestoru ... 592, 628
Kontrola snímacej sondy ... 363
Kontrola upínacích prostriedkov ... 379
Konvertovať z FK programov ... 233
Kopírovanie
- adresára ... 118

Kopírovať časti programu ... 102
Korekcia nástroja
- Dĺžka ... 189
- polomer ... 190
- trojdimenzionálna ... 477

Korekcia polomeru ... 190
- Vonkajšie rohy, vnútorné rohy ... 193
- Zadanie ... 192

Kruhová
- dráha ... 214, 215, 217, 224, 225

L

Look ahead ... 359

M

M91, M92 ... 348
Meranie obrobkov ... 562
Monitorovanie zaťaženia vretena ... 411
Monitorovanie zlomenia nástroja ... 411

N

Nábeh na obrys ... 201
- s polárnymi súradnicami ... 203

Načítať systémový čas ... 326
Nahradenie textov ... 104
Nastavenia siete ... 619
Nastavenie časovej zóny ... 639
Nastavenie prenosovej rýchlosti ... 615
Nastavenie systémového času ... 639
Nastaviť kanál
- bezdrôtového ručného kolieska ... 644

Nastaviť vysielací výkon
- bezdrôtového ručného kolieska ... 645

Nástrojové dáta
- Delta hodnoty ... 161
- indexovanie ... 169
- vkladanie do programu ... 161
- vkladanie do tabuľky ... 162
- vyvolanie ... 176

Natočenie obrábacej roviny
- ručne ... 566

Natočenie roviny obrábania ... 439, 566
Názov nástroja ... 160
Názov programu:Pozri Správa súborov, Názov súboru

O
Obrazovka ... 67
Obsadenia zástrčky dátových rozhraní ... 663
Odídenie od obrysu ... 362
Odstráňte upínací prostriedok ... 383
Opakovanie časti programu ... 270
Opätovný nábeh na obrys ... 605
Opustenie obrysu ... 201
  s polárnymi súradnicami ... 203
Os otáčania
  Zníženie indikácie M94 ... 470
Osi natáčania ... 471, 472
Otvorené rohy obrysu M98 ... 355
Otvorenie
  programu nanovo ... 94
Otvoriť grafické súbory ... 130
Otvoriť súbor BMP ... 130
Otvoriť súbor Excel ... 127
Otvoriť súbor GIF ... 130
Otvoriť súbor INI ... 129
Otvoriť súbor JPG ... 130
Otvoriť súbor PNG ... 130
Otvoriť súbor TXT ... 129
Otvoriť textové súbory ... 129
Ovládací panel ... 69

P
Parameter Q
Parametre používateľa
  špecifické pre stroj ... 627
  všeobecné
    pre 3D snímacie systémy ... 649
    pre externý dátový prenos ... 649
    pre obrábanie a priebeh programu ... 661
    Zobrazenia TNC, editor TNC ... 653
Parametre Q
  formátovaný výstup ... 303
  lokálne parametre QL ... 284
  neformátovaný výstup ... 302
  Prenos hodnôt do PLC ... 313
  skontrolovať ... 296
  vopred obsadený ... 332
  zvyškové parametre QR ... 284

P
Parametre reťazca ... 321
Parametre stroja
  pre 3D snímacie systémy ... 649
  pre externý dátový prenos ... 649
  pre obrábanie a priebeh programu ... 661
  pre zobrazenia TNC a editor TNC ... 653
Pevný disk ... 105
Plný kruh ... 214
Plošný normálový vektor ... 449, 462, 477, 478
Pôdorys ... 582
Podprogram ... 269
Pohľad na formulár ... 434
Polárne súradnice
  Prísuv/odsun na/od obrysu ... 203
  programovanie ... 222
  Základy ... 90
Polohovanie
  pri natočenej rovine obrábania ... 350, 476
  s ručným zadávaním ... 574
Polohy obrobku
  absolútne ... 91
  inkrementálne ... 91
Polomer nástroja ... 160
Pomocník pri chybových hláseniach ... 145
Popisný dialóg ... 96
Posuv ... 528
  Možnosti zadania ... 97
  pri osiach otáčania, M116 ... 468
  zmena ... 529
Posuv osí stroja
  ručným kolieskom ... 518
Posuv v milimetroch/otáčka vretena M136 ... 357
Používateľské parametre ... 648
Prebehnutie referenčných bodov ... 512
Prechádzanie osí stroja ... 516
  externými smerovými tlačidlami ... 516
  krokovo ... 517

P
Predbeh blokov ... 602
  po výpadku el. prúdu ... 602
Predlohy upínacích prostriedkov ... 380, 388
Predvoľba palety ... 495
Prekryté polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu M118 ... 361
Premeranie nástroja ... 165
Prepnúť veľké/malé písmená ... 422
Prerušiť obrábanie ... 598
Presunutie nulového bodu ... 418
  Pomocou tabuľky nulových bodov ... 419
  Vloženie súradníc ... 418
  Zrušenie ... 420
Prevádzkové časy ... 637
Prevádzkové režimy ... 70
Prevzatie skutočnej polohy ... 98
Prezerač dokumentov PDF ... 126
Priamka ... 210, 223
Prídavné funkcie
  na kontrolu priebehu programu ... 347
  na zadávanie súradníc ... 348
  pre dráhové správanie ... 351
  pre laserové rezacie stroje ... 367
  pre osi otáčania ... 468
  pre vreteno a chladiacu kvapalinu ... 347
  zadávanie ... 346
Prídavné osi ... 89
Priebeh programu
  Globálne nastavenia programu ... 391
  pokračovať po prerušení ... 601
  Predbeh blokov ... 602
  Prehľad ... 596
  prerušiť ... 598
  Preskočenie blokov ... 607
  vykonať ... 597

P
Pripojenie siete ... 133
Pripojiť/odpojiť USB zariadenia ... 134
Priradiť bezdrôtové ručné koliesko
držiaku ručného kolieska ... 643
Príslušenstvo ... 85
Program
Programovacia grafika ... 232
Programovacie pomôcky ... 372
Programovanie CAM ... 477
Programovanie parametrov
Q ... 284, 321
Prídavné funkcie ... 297
Pripomienky k
programovaniu ... 286, 323, 324,
325, 329, 331
Rozhodovania keď/potom ... 294
Uhlové funkcie ... 291
Výpočty kruhu ... 293
Základné matematické
funkcie ... 289
Programovanie parametrov: Pozri
programovanie parametrov
Programovanie pohybov nástroja ... 96

R
Regulácia posuvu, automatická ... 401
Rez. mat. nástroja ... 167
Rezanie laserom, prídavné
funkcie ... 367
Rezný materiál nástroja ... 428
Rodiny častí ... 288
Rozdelenie obrazovky ... 68
Ručné koliesko ... 518
Ručné vloženie vzťažného bodu
pomocou otvorov/výstupkov ... 561
Roh ako vzťažný bod ... 558
Stred kruhu ako vzťažný bod ... 559
Stredová os ako vzťažný bod ... 560
v ľubovoľnej osi ... 557
Rýchloposuv ... 158
Rýchlosť dátového prenosu ... 615

S
Skoky v programe pomocou funkcie
GOTO ... 598
Skosenie ... 211
Skúška použitia nástroja ... 181
Snímacie cykly
Manuálna prevádzka ... 544
Pozri príručku používateľa Cykly
snímacieho systému
Snímacie funkcie používajte
mechanickými snímačmi alebo
indikátormi ... 565
Snímacie systémy 3D
kalibrácia
určené na zapojenie ... 549
Správa rôznych kalibračných
údajov ... 551
Softvér na prenos dát ... 617
SPEC FCT ... 370
Špeciálne funkcie ... 370
Spline-interpolácia ... 488
Formát bloku ... 488
Rozsah zadávania ... 489
Spracovať dáta DXF ... 250
Filter pre vŕtacie polohy ... 264
Nastavenie vrstvy ... 254
Vložiť vzťažný bod ... 255
Výber vŕtacích polôh
Jednotlivý výber ... 261
oblasť myši ... 262
Zadanie priemeru ... 263
Základné nastavenia ... 252
Zvoliť obrys ... 257
Zvoľte polohy opracovania ... 260
Správa nástrojov ... 184
Správa programu: Pozri Správa
súborov

S
Správa súborov ... 108
Adresáre ... 108
Externý dátový prenos ... 131
Klávesové skratky ... 125
Kopírovanie
adresárov ... 118
Kopírovanie súboru ... 115
Kopírovanie tabuliek ... 117
Názov súboru ... 106
Ochrana súboru ... 123
Označenie súborov ... 120
pomocou MOD ... 625
Prehľad funkcií ... 109
Premenovať súbor ... 122
Prepísať súbory ... 116
Typ súboru ... 105
externé typy súborov ... 107
Výber súboru ... 111
Vymazať súbor ... 119
Vytvorenie
adresára ... 114
Vytvoriť
súbor ... 114
Závislé súbory ... 626
Správa upínaní ... 386
Spravovať vzťažný bod ... 537
Štatistické údaje
bezdrôtového ručného
kolieska ... 645
Stav súboru ... 110
Stav vývoja ... 9
Stiahnutie súborov pomocníka ... 155
Stred kruhu ... 213
Štruktúra
programu ... 93
Súbor použitia nástroja ... 181
Synchronizácia NC a PLC ... 314
Synchronizácia PLC a NC ... 314
Systém pomocníka ... 150

T
Tab. predvolieb
Tabuľka miest ... 173
Tabuľka nástrojov
Editačné funkcie ... 168, 186, 188
editovanie, opustenie ... 168
Možnosti zadania ... 162
Tabuľka nulového bodu
Prevziať výsledky snímania ... 546
Tabuľka paliet
Použitie ... 492
použitie ... 498
prevzatie súradníc ... 499
Prevziať súradnice ... 493
spracovanie ... 497, 509
výber a opustenie ... 503
Tabuľka predvolieb ... 537
Pre palety ... 495
Prevziať výsledky snímania ... 547
Tabuľka rezných podmienok ... 426
TCPM ... 463
Zrušenie ... 467
Teach In ... 98, 210
Technické údaje ... 666
Teleservis ... 640
Test programu
až po určitý blok ... 593
Nastavenie rýchlosti ... 581
Prehľad ... 589
vykonať ... 592
Textové premenné ... 321
Textový súbor
Editačné funkcie ... 422
Funkcie na vymazanie ... 423
otvoriť a zatvoriť ... 421
Vyhľadanie časti textu ... 425
TNCguide ... 150
TNCremo ... 617
TNCremoNT ... 617
TRANS DATUM ... 418
Transformácia súradníc ... 418
Transformovať
programy FK ... 233
Vytvoriť spätný program ... 412
Trigonometria ... 291

U
Uhlové funkcie ... 291
Umiestnenie upínacieho prostriedku ... 382
Určiť materiál nástroja ... 427

V
Valec ... 340
Vektor T ... 478
Viacosové opracovanie ... 463
Vkladanie komentárov ... 136
Vloženie vzťažného bodu ... 535
Vložiť vzťažný bod
bez 3D snímacieho systému ... 535
do chodu programu ... 316
Vložiť, zmeniť
blok ... 100
Vnorenia ... 273
Voliteľný softvér ... 671
Voľné programovanie obrysov (FK) ... 230
Grafika ... 232
Konvertovať do dialógu v nekódovanom texte ... 233
Kruhové dráhy ... 236
Možnosti zadania
Koncové body ... 236
Parametre kruhu ... 238
Pomocné body ... 240
Relatívne vzťahy ... 241
Smer a dĺžka obrysov prvku ... 237
Uzatvorené obrysy ... 239
Priamky ... 235
Začatie dialógu ... 234
Základy ... 230
Vrecková kalkulačka ... 139
Výber vzťažného bodu ... 92
Vybrať a opustiť
tabuľku paliet ... 494
Vybrať merné jednotky ... 94
Vykonať aktualizáciu softvéru ... 614
Vymazanie
adresára ... 119
Vymazať
blok ... 100
Výmena nástroja ... 178
Výmena záložnej batérie ... 675
Vypnutie ... 515
Výpočet rezných podmienok ... 426
Výpočet v zátvorke ... 317
Výpočty kruhu ... 293
Výstup údajov na obrazovke ... 306
Výstup údajov na server ... 306

V
Vytvoriť
súbor ... 114
Vytvoriť spätný program ... 412
Výukový rez ... 405
Vyvolanie
správy súborov ... 110
Vyvolanie programu
Ľubovoľný program ako podprogram ... 271
Vzťažný bod palety ... 495
Vzťažný systém ... 89

W
WMAT.TAB ... 427

Z
Zadanie otáčky vretena ... 176
Zákl. natoč.
v prevádzkovom režime Ručne ... 554
Základné natočenie
zaznamenajte v prevádzkovom režime Ručne ... 555, 556
Základy ... 88
Zálohovanie dát ... 107
Zameniť osi ... 396
Zaoblenia rohov ... 212
Zapísať hodnoty snímania do tabuľky nulových bodov ... 546
Zapísať nasnímané hodnoty do tabuľky Preset ... 547
Zapnutie ... 512
Závislé súbory ... 626
Závitnica ... 226
Zistenie času obrábania ... 588
Zmena upínacieho prostriedku ... 383
Zmeniť otáčky vretena ... 529
Zobrazenie internetových súborov ... 127
Zobrazenie stavu ... 73
prídavné ... 75
všeobecné ... 73
Zobrazenie v 3 rovinách ... 583
Zobraziť softvérové súbory ... 636
Zobraziť súbory HTML ... 127
Zoznam chýb ... 146
Zoznam chybových hlásení ... 146
Zvoliť obrys z DXF ... 257
Zvoliť polohy z DXF ... 260
Zvoľte typ nástroja ... 167

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	ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ vreteno/chladiaca kvapalina VYP.		■	Strana 347
M1	Voliteľne ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ vreteno/chladiaca kvapalina VYP. (v závislosti od stroja)		■	Strana 608
M2	ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ vreteno/chladiaca kvapalina VYP./príp. Vymazanie zobrazenia stavu (závisí od parametrov stroja)/návrat do bloku 1		■	Strana 347
M3	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek	■		Strana 347
M4	ZAP. vreteno proti smeru hod. ručičiek	■		
M5	ZASTAVIŤ vreteno		■	
M6	Výmena nástroja/ZASTAVIŤ beh programu (závisí od parametrov stroja)/ZASTAVIŤ vreteno		■	Strana 347
M8	Chladiaca kvapalina ZAP.	■		Strana 347
M9	Chladiaca kvapalina VYP.		■	
M13	ZAP. vreteno v smere hod. ručičiek/Chladiaca kvapalina ZAP.	■		Strana 347
M14	ZAP. vreteno proti smeru hod. ručičiek/Chladiaca kvapalina ZAP.	■		
M30	Rovnaká funkcia ako M2		■	Strana 347
M89	Voľná prídavná funkcia **alebo**	■		Príručka cyklov
	Vyvolanie cyklu, modálne účinná (závisí od parametrov stroja)		■	
M90	Len v režime s vlečnou odchýlkou: Konštantná dráhová rýchlosť na rohoch		■	Strana 351
M91	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na nulový bod stroja	■		Strana 348
M92	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na polohu definovanú výrobcom stroja, napr. na polohu na výmenu nástroja	■		Strana 348
M94	Znížiť zobrazenie rotačnej osi na menej ako 360°	■		Strana 470
M97	Obrábanie malých obrysových stupňov		■	Strana 353
M98	Úplné obrábanie otvorených obrysov		■	Strana 355
M99	Vyvolanie cyklu po blokoch		■	Príručka cyklov
M101	Automatická výmena nástroja za sesterský nástroj po uplynutí životnosti		■	Strana 179
M102	Zrušiť funkciu M101		■	
M103	Znížiť posuv pri zanorení na faktor F (percentuálna hodnota)	■		Strana 356
M104	Znovu aktivovať posledný zadaný vzťažný bod	■		Strana 350
M105	Vykonať obrábanie s druhým faktorom k_v	■		Strana 648
M106	Vykonať obrábanie s prvým faktorom k_v	■		
M107	Potlačiť chybové hlásenie pri sesterských nástrojoch s prídavkom	■		Strana 179
M108	Zrušiť funkciu M107		■	

M	Účinok	Vplyv na blok - Začiatok	Koniec	Strana
M109	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu)	■		Strana 358
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 471
M115	Zrušiť funkciu M114		■	
M116	Posuv pri osi otáčania v mm/min	■		Strana 468
M117	Zrušiť funkciu M116		■	
M118	Interpolované polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu	■		Strana 361
M120	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)	■		Strana 359
M124	Nezohľadňovať body pri spracovaní priamkových blokov bez korekcie	■		Strana 352
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	■		Strana 469
M127	Zrušiť funkciu M126		■	
M128	Udržať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí otočenia (TCPM)	■		Strana 472
M129	Zrušiť funkciu M128		■	
M130	V polohovacom bloku: Body sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém	■		Strana 350
M134	Presné zastavenie na netangenciálnych prechodoch pri polohovaní pomocou osí natáčania	■		Strana 475
M135	Zrušiť funkciu M134		■	
M136	Posuv F v milimetroch na otáčku vretena	■		Strana 357
M137	Zrušiť funkciu M136		■	
M138	Výber osí natáčania	■		Strana 475
M140	Odsun od obrysu v smere osí nástroja	■		Strana 362
M141	Zrušiť monitorovanie dotykového systému	■		Strana 363
M142	Vymazať modálne programové informácie	■		Strana 364
M143	Vymazať základné otočenie	■		Strana 364
M144	Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÁ/POŽADOVANÁ na konci bloku	■		Strana 476
M145	Zrušiť funkciu M144		■	
M148	Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC	■		Strana 365
M149	Zrušiť funkciu M148		■	
M150	Zrušiť hlásenie z koncového spínača (blokovo aktívna funkcia)	■		Strana 366
M200	Rezanie laserom: Priamy výstup naprogramovaného napätia	■		Strana 367
M201	Rezanie laserom: Výstup napätia ako funkcia dráhy	■		
M202	Rezanie laserom: Výstup napätia ako funkcia rýchlosti	■		
M203	Rezanie laserom: Výstup napätia ako funkcia času (rampa)	■		
M204	Rezanie laserom: Výstup napätia ako funkcia času (impulz)	■		

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Trojrozmerné dotykové sondy od spoločnosti HEIDENHAIN

pomáhajú Vám znižovať vedľajší čas:

Napríklad

- Vyrovnať obrobky
- Určiť vzťažné body
- Merať obrobky
- Digitalizovať trojrozmerné tvary

pomocou dotykových sond pre obrobky
TS 220 s káblom
TS 640 s infračerveným prenosom



- Merať nástroje
- Kontrolovať opotrebovanie
- Zaznamenávať zlomenie nástroja

pomocou dotykovej sondy pre nástroje
TT 140



737 759-W0 · Ver00 · SW01 · PDF · 1/2011