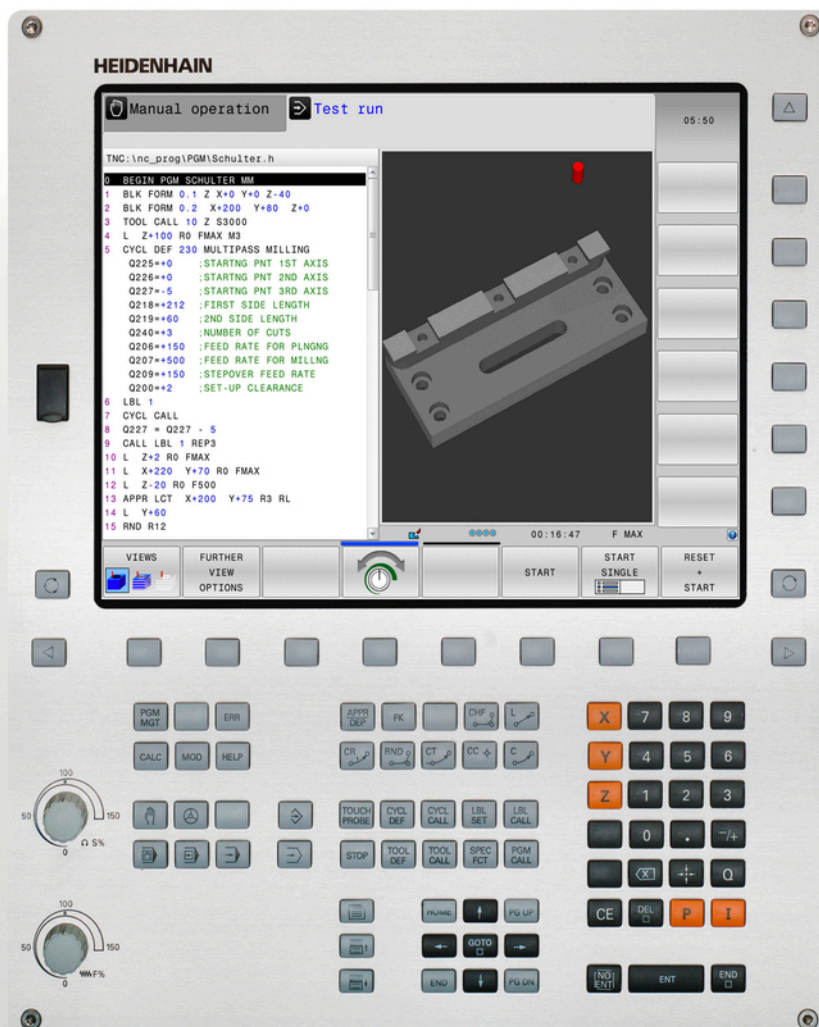




HEIDENHAIN



TNC 320

Používateľská príručka
programovania DIN/ISO

Softvér NC

771851-01

771855-01

Slovensky (sk)

3/2015

Ovládacie prvky TNC

Ovládacie prvky na obrazovke

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

Prevádzkové režimy stroja

Tlačidlo	Funkcia
	Ručný režim
	Elektronické ručné koliesko
	Polohovanie s ručným zadávaním
	Krokovanie programu
	Vykonávanie programu po blokoch

Prevádzkové režimy programovania

Tlačidlo	Funkcia
	Programovanie
	Test programu

Správa programov/súborov, funkcie TNC

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

Navigačné tlačidlá

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

Potenciometer pre posuv a otáčky vretena

Posuv	Otáčky vretena
	

Cykly, podprogramy a opakovania časti programu

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

Údaje o nástrojoch

Tlačidlo	Funkcia
	Definovať nástrojové dáta v programe
	Vyvolať nástrojové dáta

Naprogramovanie dráhových pohybov

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

Špeciálne funkcie

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

Vložiť, editovať súradnicové osi a číslice

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

Základy

O tejto príručke

V nasledujúcom texte nájdete zoznam symbolov upozornení používaných v tejto príručke



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



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

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



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



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



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

Navrhujete nejaké zmeny alebo ste odhalili nejaké chybičky?

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

TNC typ, softvér a funkcie

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

TNC typ	Č. NC softvéru
TNC 320	771851-01
TNC 320 Programovacie miesto	771855-01

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

- Pohyby po priamke simultánne až do 4 osí

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

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

- Meranie nástroja s TT

Na zistenie skutočného rozsahu funkcií vášho stroja sa spojte s výrobcom daného stroja.

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



Príručka používateľa „Programovanie cyklov“

Všetky funkcie cyklov (cykly snímacieho systému a obrábacie cykly) sú popísané v používateľskej príručke Programovanie cyklov. Obráťte sa v príp. potreby na spoločnosť HEIDENHAIN, ak budete potrebovať túto príručku používateľa. ID: 1096959-xx

Voliteľný softvér

Stroj TNC 320 obsahuje rôzne voliteľné softvérové doplnky, ktoré môžu byť aktivované výrobcom vášho stroja. Každý voliteľný softvér sa dá aktivovať osobitne a obsahuje vždy nasledovne uvedené funkcie:

Možnosti hardvéru

- 1. Prídavná os pre 4 osi a vreteno
- 2. Prídavná os pre 5 osi a vreteno

Voliteľný softvér 1 (číslo možnosti #08)

- | | | |
|-----------------------------------|---|---|
| Obrábanie na otočnom stole | ■ | Programovanie obrysov na rozvinutom valci |
| | ■ | Posuv v mm/min. |

- | | | |
|--------------------------|---|----------------------------|
| Prepočty súradníc | ■ | Natočenie roviny obrábania |
|--------------------------|---|----------------------------|

- | | | |
|---------------------|---|---|
| Interpolácia | ■ | Kruh v 3 osiach pri natočenej rovine obrábania (priestorový kruh) |
|---------------------|---|---|

HEIDENHAIN DNC (číslo možnosti #18)

- Komunikácia s externými PC aplikáciami prostredníctvom komponentu COM

Voliteľný softvér Prevodník DXF (číslo možnosti #42)

- | | | |
|---|---|--|
| Extrahovanie obrysových programov a polôh obrábania z dát DXF. | ■ | Podporovaný formát DXF: AC1009 (AutoCAD R12) |
| Extrahovanie úsekov obrysov z programov popisného dialógu. | ■ | Pre obrysy a rastre bodov |
| | ■ | Komfortné určovanie vzťažného bodu |
| | ■ | Grafický výber úsekov obrysov z dialógových nekódovaných programov |

Stav vývoja (inovované funkcie)

Okrem voliteľného softvéru budú ďalšie hlavné vyvinuté softvéry TNC spravované pomocou inovovaných funkcií, tzv. **Feature Content Level** (angl. výraz pre stav vývoja). Funkcie podliehajúce FCL vám po doručení aktualizácie softvéru do vášho TNC nie sú k dispozícii automaticky.



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

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

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

Predpokladané miesto použitia

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

Právne upozornenie

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

- ▶ Prevádzkový režim Uložiť/Editovať
- ▶ Funkcia MOD
- ▶ Softvérové tlačidlo **LICENČNÉ UPOZORNENIA**

Nové funkcie

Nové funkcie 34055x-06

Aktívny smer osi nástroja môžete teraz aktivovať v ručnej prevádzke a počas interpolácie ručného kolieska ako virtuálnu os nástroja ("Prekryť polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu: M118 ", Strana 320).

Na zápis a čítanie tabuliek sa teraz môžu použiť voľne definovateľné tabuľky ("Voľne definovateľné tabuľky", Strana 336).

Nový cyklus snímacieho systému 484 na kalibráciu bezdrôtového snímacieho systému TT 449 (pozri používateľskú príručku Cykly).

Sú podporované nové ručné kolieska HR 520 a HR 550 FS ("Presúvanie elektronickými ručnými kolieskami", Strana 376).

Nový obrábací cyklus 225 Gravírovanie (pozri používateľskú príručku Programovanie cyklov).

Nový ručný snímací cyklus „Stredová os ako vzťažný bod“ ("Stredová os ako vzťažný bod ", Strana 413).

Nová funkcia na zaoblenie rohov ("Zaoblenie rohov: M197", Strana 325).

Externý prístup do TNC je teraz možné zablokovat' pomocou funkcie MOD ("Externý prístup", Strana 463).

Zmenené funkcie 34055x-06

V tabuľke nástrojov sa zvýšil maximálny počet znakov, pre polia NÁZOV a DOC, a to zo 16 na 32 ("Vloženie údajov o nástroji do tabuľky", Strana 157).

Zdokonalila sa obsluha a priebeh polohovania ručných cyklov snímania ("Použitie 3D snímacieho systému ", Strana 394).

Do cyklov sa teraz môžu funkciou PREDEF prevziať do parametra cyklu tiež preddefinované hodnoty (pozri používateľskú príručku Programovanie cyklov).

Pri cykloch KinematicsOpt sa teraz použije nový optimalizačný algoritmus (pozri používateľskú príručku Programovanie cyklov).

V cykle 257 Frézovanie kruhových výčnelkov je teraz k dispozícii parameter, ktorým môžete určiť polohu prísuvu na výčnelku (pozri používateľskú príručku Programovanie cyklov).

V cykle 256 Pravouhlý výčnelok je teraz k dispozícii parameter, ktorým môžete určiť polohu prísuvu na výčnelku (pozri používateľskú príručku Programovanie cyklov).

Ručným snímacím cyklom „Základné natočenie“ sa šikmá poloha obrobku teraz dá vyrovnať aj otočením stola ("Otáčaním stola vyrovnajte šikmú polohu obrobku", Strana 407)

Nové funkcie 77185x-01

Nový špeciálny prevádzkový režim **Odsunutie** ("Odsunutie po výpadku prúdu", Strana 450).

Nová grafika simulácie ("Grafiky ", Strana 432).

Skupina Nastavenia stroja obsahuje novú funkciu MOD „Prevádzkový súbor nástroja“ ("Prevádzkový súbor nástroja", Strana 463).

Skupina Nastavenia systému obsahuje novú funkciu MOD „Nastaviť systémový čas“ ("Nastaviť systémový čas", Strana 465).

Nová skupina MOD „Nastavenie grafiky“ ("Nastavenia grafiky", Strana 462).

Nový výpočtový modul pre rezné parametre umožňuje výpočet otáčok vretena a posuvu ("Výpočtový modul pre rezné parametre", Strana 134).

Do skokových príkazov boli integrované nové rozhodovacie funkcie Keď/potom ("Programovanie rozhodovania keď/potom", Strana 253).

Súbor znakov obrábacieho cyklu 225 Gravírovanie bol rozšírený o prehlásky a znaky pre priemer (pozri používateľskú príručku Programovanie cyklov).

Nový obrábací cyklus 275 Frézovanie frézou s jedným ostrím (pozri používateľskú príručku Programovanie cyklov).

Nový obrábací cyklus 233 Rovinné frézovanie (pozri používateľskú príručku Programovanie cyklov).

Do vrtacích cyklov 200, 203 a 205 bol integrovaný parameter Q395 VZŤAH HLĚBKY na vyhodnotenie T-ANGLE (pozri používateľskú príručku Programovanie cyklov).

Zaviedol sa nový snímací cyklus 4 MERAŤ 3D (pozri používateľskú príručku Programovanie cyklov).

Zmenené funkcie 77185x-01

Jeden blok NC môže teraz obsahovať až 4 funkcie M ("Základy", Strana 308).

Kalkulačka bola rozšírená o nové softvérové tlačidlá na prevzatie hodnôt ("Ovládanie", Strana 131).

Zostávajúca dráha sa teraz dá zobrazit' aj v systéme vstupov ("Výber zobrazenia polohy", Strana 466).

Cyklus 241 JEDNOBRITOVÉ HLBKOVÉ VRTANIE bol rozšírený o viacero vstupných parametrov (pozri používateľskú príručku Programovanie cyklov).

Cyklus 404 bol rozšírený o parameter Q305 Č. V TABUL'KE (pozri používateľskú príručku Programovanie cyklov).

Do cyklov na rezanie vnútorného závitu 26x bol zavedený posuv pri prísuve (pozri používateľskú príručku Programovanie cyklov).

V cykle 205 Univerzálne hĺbkové vrtanie sa teraz parametrom Q208 dá definovať spätný posuv (pozri používateľskú príručku Programovanie cyklov).

Obsah

1	Prvé operácie s TNC 320.....	43
2	Úvod.....	63
3	Programovanie: Základy, správa súborov.....	81
4	Programovanie: Programovacie pomôcky.....	125
5	Programovanie: Nástroje.....	153
6	Programovanie: Programovanie obrysov.....	179
7	Programovanie: Prevzatie dát zo súborov DXF alebo obrysov v nekódovanom texte.....	211
8	Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov.....	229
9	Programovanie: Parametre Q.....	245
10	Programovanie: Prídavné funkcie.....	307
11	Programovanie: Špeciálne funkcie.....	327
12	Programovanie: Viacosové obrábanie.....	343
13	Ručná prevádzka a nastavenie.....	371
14	Polohovanie s ručným zadávaním.....	425
15	Testovanie a vykonávanie programu.....	431
16	Funkcie MOD.....	459
17	Tabuľky a prehľady.....	487

1 Prvé operácie s TNC 320.....	43
1.1 Prehľad.....	44
1.2 Zapnutie stroja.....	44
Potvrdenie výpadku prúdu a nábeh do referenčných bodov.....	44
1.3 Programovanie prvého dielu.....	45
Výber správneho prevádzkového režimu.....	45
Najdôležitejšie ovládacie prvky TNC.....	45
Otvorenie nového programu/správa súborov.....	46
Definícia polovýrobku.....	47
Štruktúra programu.....	48
Programovanie jednoduchého obrysu.....	49
Vytvorenie programu cyklov.....	52
1.4 Grafické testovanie prvého dielu.....	54
Výber správneho prevádzkového režimu.....	54
Voľba tabuľky nástrojov pre Test programu.....	54
Vyberte program, ktorý chcete testovať.....	55
Výber rozdelenia obrazovky a náhľadu.....	55
Spustenie testu programu.....	56
1.5 Nastavenie nástrojov.....	57
Výber správneho prevádzkového režimu.....	57
Príprava a meranie nástrojov.....	57
Tabuľka nástrojov TOOL.T.....	58
Tabuľka miest TOOL_P.TCH.....	59
1.6 Nastavenie obrobku.....	60
Výber správneho prevádzkového režimu.....	60
Upnutie obrobku.....	60
Vloženie vzťažného bodu 3D snímacím systémom.....	61
1.7 Spracovanie prvého programu.....	62
Výber správneho prevádzkového režimu.....	62
Vyberte program, ktorý chcete vykonať.....	62
Spustenie programu.....	62

2 Úvod.....	63
2.1 TNC 320.....	64
Programovanie: popisný dialóg HEIDENHAIN a DIN/ISO.....	64
Kompatibilita.....	64
2.2 Obrazovka a ovládací panel.....	65
Obrazovka.....	65
Určenie rozdelenia obrazovky.....	66
Ovládací panel.....	66
2.3 Prevádzkové režimy.....	67
Ručná prevádzka a el. ručné koliesko.....	67
Polohovanie s ručným zadávaním.....	67
Programovanie.....	67
Test programu.....	68
Výkonávanie programu plynulo a krokovanie programu.....	68
2.4 Zobrazenie stavu.....	69
Zobrazenie stavu „Všeobecne“.....	69
Prídavné zobrazenia stavu.....	70
2.5 Správca okien.....	76
Lišta úloh.....	77
2.6 Bezpečnostný softvér SELinux.....	78
2.7 Príslušenstvo: 3D snímacie systémy a elektronické ručné kolieska od spoločnosti HEIDENHAIN.....	79
3D snímacie systémy.....	79
Elektronické ručné kolieska HR.....	80

3	Programovanie: Základy, správa súborov.....	81
3.1	Základy.....	82
	Meracie zariadenia a referenčné značky.....	82
	Vzťažný systém.....	82
	Vzťažný systém na frézach.....	83
	Označenie osí na frézach.....	83
	Polárne súradnice.....	84
	Absolútne a inkrementálne polohy obrobku.....	85
	Výber vzťažného bodu.....	86
3.2	Otvorenie a vkladanie programov.....	87
	Štruktúra programu NC v formát DIN/ISO.....	87
	Definícia polovýrobku: G30/G31.....	88
	Otvorenie nového obrábacieho programu.....	90
	Programovanie pohybov nástroja v DIN/ISO.....	91
	Prevzatie skutočných polôh.....	92
	Editovanie programu.....	93
	Vyhľadávacia funkcia TNC.....	96
3.3	Správa súborov: základy.....	98
	Súbory.....	98
	Zobrazenie externe vytvorených súborov v systéme TNC.....	100
	Zálohovanie dát.....	100

3.4 Práca so správou súborov.....	101
Adresáre.....	101
Cesty.....	101
Prehľad: funkcie správy súborov.....	102
Vyvolanie správy súborov.....	103
Výber jednotiek, adresárov a súborov.....	104
Vytvorenie nového adresára.....	105
Vytvorenie nového súboru.....	105
Kopírovanie jednotlivého súboru.....	105
Kopírovanie súborov do iného adresára.....	106
Kopírovanie tabuliek.....	107
Kopírovanie adresára.....	107
Výber jedného z naposledy vybraných súborov.....	108
Vymazanie súboru.....	109
Vymazanie adresára.....	109
Označenie súborov.....	110
Premenovanie súboru.....	111
Triedenie súborov.....	111
Prídavné funkcie.....	112
Prídavné nástroje na správu externých typov súborov.....	113
Prenos údajov na/z externého dátového nosiča.....	120
TNC v sieti.....	121
USB zariadenia na TNC.....	122

4	Programovanie: Programovacie pomôcky.....	125
4.1	Obrazková klávesnica.....	126
	Vloženie textu pomocou obrazkovej klávesnice.....	126
4.2	Vloženie komentárov.....	127
	Použitie.....	127
	Vloženie komentára v samostatnom bloku.....	127
	Funkcie pri editovaní komentárov.....	128
4.3	Zobrazenie programov NC.....	129
	Zvýraznenie syntaxe.....	129
	Rolovacia lišta.....	129
4.4	Členenie programov.....	130
	Definícia, možnosti používania.....	130
	Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna.....	130
	Vloženie členiaceho bloku do okna programu.....	130
	Výber blokov v okne členenia.....	130
4.5	Kalkulačka.....	131
	Ovládanie.....	131
4.6	Výpočtový modul pre rezné parametre.....	134
	Použitie.....	134
4.7	Programovacia grafika.....	137
	Súbežné vykonávanie/nevykonávanie programovacej grafiky.....	137
	Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program.....	137
	Zobrazenie/skrytie čísel blokov.....	138
	Vymazanie grafiky.....	138
	Zobrazíť raster.....	138
	Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu.....	139

4.8 Chybové hlásenia.....	140
Zobrazenie chýb.....	140
Otvorenie okna chybových hlásení.....	140
Zatvorenie okna chybových hlásení.....	140
Podrobné chybové hlásenia.....	141
Softvérové tlačidlo INTERNÉ INFORMÁCIE.....	141
Vymazanie chyby.....	142
Protokol o chybách.....	142
Protokol pre tlačidlá.....	143
Texty upozornení.....	143
Uloženie servisných súborov.....	144
Spustenie systému pomocníka TNCguide.....	144
4.9 Kontextový systém pomocníka TNCguide.....	145
Použitie.....	145
Práca s TNCguide.....	146
Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka.....	150

5	Programovanie: Nástroje.....	153
5.1	Vstupy týkajúce sa nástroja.....	154
	Posuv F.....	154
	Otáčky vretena S.....	154
5.2	Údaje nástroja.....	155
	Predpoklady pre korekciu nástroja.....	155
	Číslo nástroja, názov nástroja.....	155
	Dĺžka nástroja L.....	155
	Polomer nástroja R.....	155
	Hodnoty delta dĺžok a polomerov.....	156
	Vloženie údajov o nástroji do programu.....	156
	Vloženie údajov o nástroji do tabuľky.....	157
	Import tabuliek nástrojov.....	164
	Tabuľka miest pre menič nástrojov.....	165
	Vyvolanie údajov o nástroji.....	168
	Výmena nástroja.....	170
	Skúška použitia nástroja.....	172
5.3	Korekcia nástroja.....	174
	Úvod.....	174
	Korekcia dĺžky nástroja.....	174
	Korekcia polomeru nástroja.....	175

6	Programovanie: Programovanie obrysov.....	179
6.1	Pohyby nástroja.....	180
	Dráhové funkcie.....	180
	Prídavné funkcie M.....	180
	Podprogramy a opakovanie časti programu.....	180
	Programovanie s parametrami Q.....	180
6.2	Základné informácie o dráhových funkciách.....	181
	Programovanie pohybu nástroja na obrábanie.....	181
6.3	Nábeh na obrys a opustenie obrysu.....	184
	Začiatočný a koncový bod.....	184
	Tangenciálny nábeh a odchod.....	186
	Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysu.....	187
	Dôležité polohy pri nábehu a odchode.....	188
	Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením: APPR LT.....	189
	Nábeh po priamke kolmo na prvý bod obrysu: APPR LN.....	189
	Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT.....	190
	Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: APPR LCT.....	190
	Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT.....	191
	Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysu: DEP LN.....	191
	Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT.....	191
	Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: DEP LCT.....	192
6.4	Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice.....	193
	Prehľad dráhových funkcií.....	193
	Programovanie dráhových funkcií.....	193
	Priamka v rýchloposuve G00 Priamka s posuvom G01 F.....	194
	Vloženie skosenia medzi dvoma priamkami.....	195
	Zaoblenia rohov G25.....	196
	Stred kruhu I, J.....	197
	Kruhová dráha C okolo stredu kruhu CC.....	198
	Kruhová dráha G02/G03/G05 so stanoveným polomerom.....	199
	Kruhová dráha G06 s tangenciálnym napojením.....	200
	Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky.....	201
	Príklad: kruhový pohyb kartézsky.....	202
	Príklad: Úplný kruh karteziánsky.....	203

6.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice.....204

Prehľad.....	204
Počiatok polárnych súradníc: Pól I, J.....	205
Priamka v rýchloposuve G10 Priamka s posuvom G11 F.....	205
Kruhová dráha G12/G13/G15 okolo pólu I, J.....	206
Kruhová dráha G16 s tangenciálnym napojením.....	206
Závitnica (Helix).....	207
Príklad: Priamkový pohyb polárny.....	209
Príklad: Helix.....	210

7	Programovanie: Prevzatie dát zo súborov DXF alebo obrysov v nekódovanom texte.....	211
7.1	Spracovať údaje DXF (voliteľný softvér).....	212
	Použitie.....	212
	Otvorenie súboru DXF.....	213
	Práca s prevodníkom DXF.....	213
	Základné nastavenia.....	214
	Nastavenie vrstvy.....	216
	Vloženie vzťažného bodu.....	217
	Výber a uloženie obrysu.....	219
	Výber a uloženie polôh obrábania.....	222

8	Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov.....	229
8.1	Označenie podprogramov a opakovaní časti programu.....	230
	Návestie (label).....	230
8.2	Podprogramy.....	231
	Spôsob vykonávania.....	231
	Upozornenia pre programovanie.....	231
	Programovanie podprogramu.....	231
	Vyvolanie podprogramu.....	232
8.3	Opakovania časti programu.....	233
	Návestie G98.....	233
	Spôsob vykonávania.....	233
	Upozornenia pre programovanie.....	233
	Programovanie opakovania časti programu.....	233
	Vyvolanie opakovania časti programu.....	234
8.4	Ľubovoľný program ako podprogram.....	235
	Spôsob vykonávania.....	235
	Upozornenia pre programovanie.....	235
	Vyvolanie ľubovoľného programu ako podprogramu.....	236
8.5	Vnárania.....	237
	Druhy vnorení.....	237
	Hĺbka vnorenia.....	237
	Podprogram v podprograme.....	238
	Opakovať opakovania časti programu.....	239
	Opakovanie podprogramu.....	240
8.6	Príklady programovania.....	241
	Príklad: Frézovanie obrysu v niekoľkých prísuvoch.....	241
	Príklad: Skupiny dier.....	242
	Príklad: Skupina dier niekoľkými nástrojmi.....	243

9	Programovanie: Parametre Q.....	245
9.1	Princíp a prehľad funkcií.....	246
	Pokyny na programovanie.....	247
	Vyvolanie funkcií parametrov Q.....	248
9.2	Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt.....	249
	Použitie.....	249
9.3	Popis obrysov základnými matematickými funkciami.....	250
	Použitie.....	250
	Prehľad.....	250
	Naprogramovanie základných aritmetických operácií.....	251
9.4	Trigonometrické funkcie.....	252
	Definície.....	252
	Programovanie uhlových funkcií.....	252
9.5	Rozhodnutia ak/potom s parametrami Q.....	253
	Použitie.....	253
	Nepodmienené skoky.....	253
	Programovanie rozhodovania keď/potom.....	253
9.6	Kontrola a zmena parametrov Q.....	254
	Postup.....	254
9.7	Prídavné funkcie.....	255
	Prehľad.....	255
	D14: Vygenerovanie chybových hlásení.....	256
	D18: Čítanie systémových údajov.....	260
	D19: Prenos hodnôt do PLC.....	269
	D20: Synchronizácia NC a PLC.....	269
	D29: Prenos hodnôt do PLC.....	270
	D37 EXPORT.....	270

9.8 Prístupy do tabuliek s príkazmi SQL..... 271

Úvod.....	271
Transakcia.....	272
Programovanie príkazov SQL.....	274
Prehľad softvérových tlačidiel.....	274
SQL BIND.....	275
SQL SELECT.....	276
SQL FETCH.....	278
SQL UPDATE.....	279
SQL INSERT.....	279
SQL COMMIT.....	280
SQL ROLLBACK.....	280

9.9 Priame vkladanie vzorcov..... 281

Vloženie vzorca.....	281
Výpočtové pravidlá.....	283
Príklad vstupu.....	284

9.10 Parametre reťazca..... 285

Funkcie spracovania reťazcov.....	285
Priradiť parameter reťazca.....	286
Združiť parametre reťazca.....	286
Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca.....	287
Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca.....	288
Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu.....	289
Kontrola parametra reťazca.....	290
Stanoviť dĺžku parametra reťazca.....	291
Porovnať abecedné poradie.....	292
Čítanie parametrov stroja.....	293

9.11 Vopred obsadené parametre Q.....296

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107.....	296
Aktívny polomer nástroja: Q108.....	296
Os nástroja: Q109.....	296
Stav vretena: Q110.....	297
Prívod chladiacej kvapaliny: Q111.....	297
Faktor prekrytia: Q112.....	297
Rozmerové údaje v programe: Q113.....	297
Dĺžka nástroja: Q114.....	297
Súradnice po snímaní počas chodu programu.....	298
Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty pri automatickom premeriavaní nástrojov sondou TT 130.....	298
Natáčanie roviny obrábania pomocou uhlov obrobníka: Riadením TNC vypočítané súradnice pre osi otáčania.....	298
Výsledky merania cyklov snímacieho systému (pozri používateľskú príručku Programovanie cyklov).....	299

9.12 Príklady programovania.....301

Príklad: Elipsa.....	301
Príklad: Vyduť (konkávny) valec zaobľovacou frézou.....	303
Príklad: Vypuklá (konvexná) guľa stopkovou frézou.....	305

10 Programovanie: Prídavné funkcie.....	307
10.1 Vloženie prídavných funkcií M a STOP.....	308
Základy.....	308
10.2 Prídavné funkcie na kontrolu chodu programu, pre vreteno a chladiacu kvapalinu.....	309
Prehľad.....	309
10.3 Prídavné funkcie pre súradnicové údaje.....	310
Programovanie súradníc vzťahujúcich sa na stroj: M91/M92.....	310
Nábeh na polohovanie v nenatočenom súradnicovom systéme pri natočenej rovine obrábania: M130.....	312
10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie.....	313
Obrábanie malých obrysových stupňov: M97.....	313
Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: M98.....	314
Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103.....	315
Posuv v milimetroch/jedno otočenie vretena: M136.....	316
Rýchlosti posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/M110/M111.....	317
Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120.....	318
Prekryť polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu: M118.....	320
Odsun od obrysu v smere osi nástroja: M140.....	322
Potlačenie kontroly dotykovou sondou: M141.....	323
Vymazanie základného natočenia: M143.....	323
Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148.....	324
Zaoblenie rohov: M197.....	325

11 Programovanie: Špeciálne funkcie.....	327
11.1 Prehľad špeciálnych funkcií.....	328
Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT.....	328
Menu Predvoľby programu.....	329
Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov.....	329
Menu Definovať rôzne funkcie DIN/ISO.....	330
11.2 Definovanie funkcií DIN/ISO.....	331
Prehľad.....	331
11.3 Vytvorenie textových súborov.....	332
Použitie.....	332
Otvoriť a zatvoriť textový súbor.....	332
Editovanie textov.....	333
Mazanie a opätovné vkladanie znakov, slov a riadkov.....	333
Úprava textových blokov.....	334
Vyhľadanie častí textu.....	335
11.4 Voľne definovateľné tabuľky.....	336
Základy.....	336
Vytvorenie voľne definovateľných tabuliek.....	336
Zmena formátu tabuľky.....	337
Prepnutie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom.....	338
D26: TABOPEN: Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku.....	339
D27: TABWRITE: Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky.....	340
D28: TABREAD: Načítať voľne definovateľnú tabuľku.....	341

12 Programovanie: Viacosové obrábanie..... 343

12.1 Funkcie pre obrábanie vo viacerých osiach..... 344

12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1).....345

Úvod.....	345
Definovanie funkcie PLANE.....	347
Zobrazenie polohy.....	347
Zrušenie funkcie PLANE.....	348
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL.....	349
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetového uhla: PLANE PROJECTED.....	351
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerovho uhla: PLANE EULER.....	352
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR.....	354
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS.....	356
Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIVE.....	358
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom uhla osi: PLANE AXIAL (funkcia FCL 3).....	359
Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE.....	361

12.3 Prídavné funkcie pre osi otáčania.....366

Posuv v mm/min. pri osiach otáčania A, B, C: M116 (voliteľný softvér 1).....	366
Posuv osí otáčania po optimalizovanej dráhe: M126.....	367
Zobrazenie osi otáčania znížiť na hodnotu nižšiu ako 360°: M94.....	368
Výber osí natočenia: M138.....	369

13 Ručná prevádzka a nastavenie.....	371
13.1 Zapnutie, vypnutie.....	372
Zapnutie.....	372
Vypnutie.....	374
13.2 Presúvanie osí stroja.....	375
Upozornenie.....	375
Presúvanie osí externými smerovými tlačidlami.....	375
Presúvanie krokovým polohovaním.....	375
Presúvanie elektronickými ručnými kolieskami.....	376
13.3 Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M.....	386
Použitie.....	386
Zadávanie hodnôt.....	386
Zmeniť otáčky vretena a posuv.....	387
Aktivovanie obmedzenia posuvu.....	387
13.4 Vloženie vzťažného bodu bez 3D snímacieho systému.....	388
Upozornenie.....	388
Príprava.....	388
Zadanie vzťažného bodu osovými tlačidlami.....	388
Správa vzťažných bodov pomocou tabuľky Preset.....	389
13.5 Použitie 3D snímacieho systému.....	394
Prehľad.....	394
Funkcie v cykloch snímacieho systému.....	395
Voľba cyklu snímacieho systému.....	397
Zaznamenávanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do protokolu.....	398
Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov.....	399
Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky Preset.....	400
13.6 Kalibrácia 3D snímacieho systému.....	401
Úvod.....	401
Kalibrovanie účinnej dĺžky.....	402
Kalibrácia účinného polomeru a vyrovnanie presadenia stredu snímacieho systému.....	403
Zobrazenie kalibračných hodnôt.....	405

13.7 Kompenzácia šikmej polohy obrobku 3D snímacím systémom..... 406

Úvod.....	406
Určenie základného natočenia.....	407
Uloženie základného natočenia do tabuľky Preset.....	407
Otáčaním stola vyrovnejte šikmú polohu obrobku.....	407
Zobrazenie základného natočenia.....	408
Zrušenie základného natočenia.....	408

13.8 Nastavenie vzťažného bodu 3D snímacím systémom..... 409

Prehľad.....	409
Nastavenie vzťažného bodu v ľubovoľnej osi.....	409
Roh ako vzťažný bod.....	410
Stred kruhu ako vzťažný bod.....	411
Stredová os ako vzťažný bod.....	413
Premerať obrobky 3D snímacím systémom.....	414
Využitie snímacích funkcií s mechanickými snímačmi alebo meracími indikátormi.....	417

13.9 Natočenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)..... 418

Použitie, spôsob činnosti.....	418
Nabehnutie do referenčných bodov po natočených osiach.....	420
Indikácia polohy v natočenom systéme.....	420
Obmedzenia pri natočení roviny obrábania.....	420
Aktivovanie ručného natočenia.....	421
Vloženie aktuálneho smeru osi nástroja ako aktívneho smeru obrábania.....	422
Vloženie vzťažného bodu v pootočenom systéme.....	423

14 Polohovanie s ručným zadávaním.....	425
14.1 Programovanie a vykonanie jednoduchých obrábání.....	426
Použitie polohovania s ručným zadávaním.....	426
Uložte alebo vymažte programy s \$MDI.....	429

15 Testovanie a vykonávanie programu.....	431
15.1 Grafiky.....	432
Použitie.....	432
Rýchlosť Nastavenie testu programu.....	433
Prehľad: náhľady.....	434
Pôdorys.....	435
Zobrazenie v 3 rovinách.....	435
3D zobrazenie.....	436
Opakovanie grafickej simulácie.....	439
Zobraziť nástroj.....	439
Zistenie času obrábania.....	440
15.2 Zobrazenie polovýrobku v pracovnom priestore.....	441
Použitie.....	441
15.3 Funkcie na zobrazovanie programu.....	442
Prehľad.....	442
15.4 Test programu.....	443
Použitie.....	443
15.5 Chod programu.....	445
Použitie.....	445
Vykonanie obrábacieho programu.....	446
Prerušenie obrábania.....	447
Presúvanie osí stroja počas prerušenia.....	448
Pokračovanie v chode programu po prerušení.....	449
Odsunutie po výpadku prúdu.....	450
Ľubovoľný vstup do programu (prechod na blok).....	453
Opätovný nábeh na obrys.....	455
15.6 Automatické spustenie programu.....	456
Použitie.....	456
15.7 Preskočenie blokov.....	457
Použitie.....	457
Vloženie znaku „/“.....	457
Vymazanie znaku „/“.....	457

15.8 Voliteľné zastavenie vykonávania programu.....	458
--	------------

Použitie.....	458
---------------	-----

16 Funkcie MOD.....	459
16.1 Funkcia MOD.....	460
Výber funkcie MOD.....	460
Zmena nastavení.....	460
Zatvorenie funkcií MOD.....	460
Prehľad funkcií MOD.....	461
16.2 Nastavenia grafiky.....	462
16.3 Nastavenia stroja.....	463
Externý prístup.....	463
Prevádzkový súbor nástroja.....	463
Výber kinematiky.....	464
16.4 Nastavenia systému.....	465
Nastaviť systémový čas.....	465
16.5 Výber zobrazenia polohy.....	466
Použitie.....	466
16.6 Merná sústava Výber.....	467
Použitie.....	467
16.7 Zobrazenie prevádzkových časov.....	467
Použitie.....	467
16.8 Čísla softvéru.....	468
Použitie.....	468
16.9 Vloženie číselných kódov.....	468
Použitie.....	468

16.10 Nastavenie dátových rozhraní.....	469
Sériové rozhranie na TNC 320.....	469
Použitie.....	469
Zriadiť rozhranie RS-232.....	469
Nastavenie PRENOSOVEJ RÝCHLOSTI (baudRate).....	469
Nastavenie protokolu (protocol).....	470
Nastavenie dátových bitov (dataBits).....	470
Kontrola parity (parity).....	470
Nastavenie koncových bitov (stopBits).....	470
Nastavenie handshake (flowControl).....	471
Systém súborov na operáciu so súbormi (fileSystem).....	471
Nastavenie pre dátový prenos pomocou počítačového softvéru TNCserver.....	471
Vyberte prevádzkový režim externého zariadenia (fileSystem).....	472
Softvér na prenos údajov.....	473
16.11 Ethernetové rozhranie.....	475
Úvod.....	475
Možnosti pripojenia.....	475
Konfigurácia TNC.....	475
16.12 Brána Firewall.....	481
Použitie.....	481
16.13 Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS.....	484
Použitie.....	484
Priradiť ručné koliesko istému úchytu ručného kolieska.....	484
Nastavenie rádiového kanála.....	485
Nastavenie vysielacieho výkonu.....	485
Štatistika.....	486
16.14 Vloženie konfigurácie stroja.....	486
Použitie.....	486

17 Tabuľky a prehľady.....	487
17.1 Používateľské parametre špecifické pre stroj.....	488
Použitie.....	488
17.2 Obsadenie konektorov a pripojovacie káble pre dátové rozhrania.....	498
Rozhranie V.24/RS-232-C na prístrojoch HEIDENHAIN.....	498
Cudzie prístroje.....	500
Ethernetové rozhranie zásuvka RJ45.....	500
17.3 Technické informácie.....	501
17.4 Prehľadné tabuľky.....	507
Obrábacie cykly.....	507
Prídavné funkcie.....	508
17.5 Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530.....	510
Porovnanie: technické údaje.....	510
Porovnanie: dátové rozhrania.....	510
Porovnanie: príslušenstvo.....	511
Porovnanie: počítačový softvér.....	511
Porovnanie: špecifické funkcie stroja.....	512
Porovnanie: používateľské funkcie.....	512
Porovnanie: cykly.....	519
Porovnanie: prídavné funkcie.....	522
Porovnanie: cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručne a El. ručné koliesko.....	524
Porovnanie: cykly snímacieho systému na automatickú kontrolu obrobku.....	524
Porovnanie: rozdiely pri programovaní.....	526
Porovnanie: rozdiely v teste programu, funkčnosti.....	529
Porovnanie: rozdiely v teste programu, ovládanie.....	530
Porovnanie: rozdiely v ručnom režime, funkčnosť.....	530
Porovnanie: rozdiely v ručnom režime, ovládanie.....	532
Porovnanie: rozdiely pri spracovaní, ovládanie.....	532
Porovnanie: rozdiely pri spracovaní, pojazdové pohyby.....	533
Porovnanie: rozdiely v režime MDI.....	537
Porovnanie: rozdiely v programovacom mieste.....	538
17.6 Prehľad funkcií DIN/ISO.....	539
Prehľad funkcií DIN/ISO TNC 320.....	539

1

**Prvé operácie s
TNC 320**

1 Prvé operácie s TNC 320

1.1 Prehľad

1.1 Prehľad

Táto kapitola má pomôcť začiatočníkom pri práci so systémom TNC, aby rýchlo spoznali najdôležitejšie postupy obsluhy systému TNC. Bližšie informácie k danej téme nájdete v príslušnom popise, na ktorý sa vždy odkazuje v texte.

V tejto kapitole nájdete informácie o nasledujúcich témach:

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

1.2 Zapnutie stroja

Potvrdenie výpadku prúdu a nábeh do referenčných bodov



Zapnutie a nábeh do referenčných bodov sú funkcie závislé od stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

- ▶ Zapnite prívod napätia pre TNC a stroj: TNC spustí operačný systém. Tento proces môže trvať niekoľko minút. TNC potom zobrazí v hlavičke obrazovky dialógové okno prerušenia prúdu.



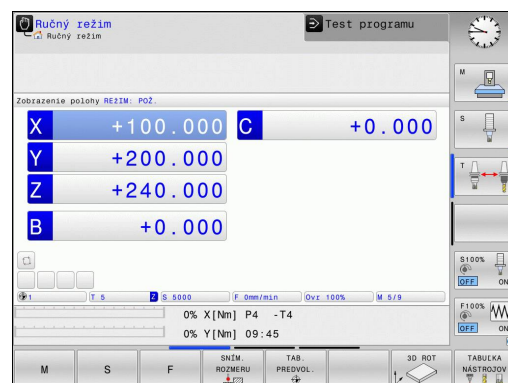
- ▶ Stlačte tlačidlo CE: TNC preloží program PLC



- ▶ Zapnite riadiace napätie: TNC preskúša funkciu núdzového vypnutia a prejde do režimu nábehu do referenčného bodu



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



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

Detailné informácie k tejto téme

- Nábeh do referenčných bodov: pozri "Zapnutie", Strana 372
- Prevádzkové režimy: pozri "Programovanie", Strana 67

1.3 Programovanie prvého dielu

Výber správneho prevádzkového režimu

Programy môžete vytvárať výhradne v prevádzkovom režime

Programovanie:



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

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy: pozri "Programovanie", Strana 67

Najdôležitejšie ovládacie prvky TNC

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

Detailné informácie k tejto téme

- Vytváranie a úprava programov: pozri "Editovanie programu", Strana 93
- Prehľad tlačidiel: pozri "Ovládacie prvky TNC", Strana 2

1 Prvé operácie s TNC 320

1.3 Programovanie prvého dielu

Otvorenie nového programu/správa súborov

PGM
MGT

- ▶ Stlačte tlačidlo PGM MGT: TNC otvorí Správu súborov. Správa súborov TNC je zostavená podobne ako správa súborov v osobnom počítači pomocou programu Windows Prieskumník. Správa súborov slúži na správu údajov v internej pamäti TNC.

- ▶ Šípkami zvolíte zložku, v ktorej chcete otvoriť nový súbor.

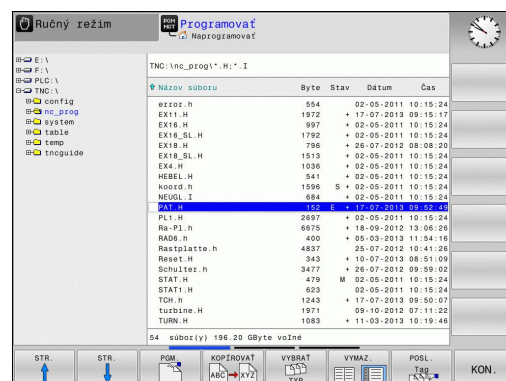
- ▶ Vložte ľubovoľný názov súboru s príponou .I.

ENT

- ▶ Vstup potvrdíte tlačidlom ENT: TNC zobrazí výzvu na zadanie mernej jednotky nového programu.

MM

- ▶ Vyberte mernú jednotku: Stlačte softvérové tlačidlo MM alebo INCH.



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

Detailné informácie k tejto téme

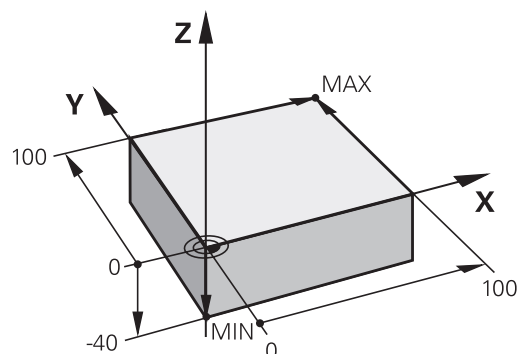
- Správa súborov: pozri "Práca so správou súborov", Strana 101
- Vytvorenie nového programu: pozri "Otvorenie a vkladanie programov", Strana 87

Definícia polovýrobku

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

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

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



Príklady blokov NC

```
%NOVÝ G71 *
```

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

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

```
N99999999 %NOVÝ G71 *
```

Detailné informácie k tejto téme

- Definícia polovýrobku: Strana 90

1.3 Programovanie prvého dielu

Štruktúra programu

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

Odporúčaná štruktúra programu pri jednoduchých, konvenčných obrábaniach obrysů

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

Detailné informácie k tejto téme

- Programovanie obrysů: pozri "Pohyby nástroja v programe"

Odporúčaná štruktúra programu pri jednoduchých programoch cyklov

- 1 Vyvolanie nástroja, definovanie osi nástroja
- 2 Odsunutie nástroja
- 3 Definícia obrábacieho cyklu
- 4 Nábeh do polohy obrábania
- 5 Vyvolanie cyklu, zapnutie vretena/chladiacej kvapaliny
- 6 Odsunutie nástroja, ukončenie programu

Detailné informácie k tejto téme

- Programovanie cyklu: Pozri používateľskú príručku Cykly

Štruktúra programu programovania obrysů

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

Štruktúra programu programovania cyklov

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

Programovanie jednoduchého obrysu

Obrys zobrazený na obrázku vpravo sa má raz ofrézovať na hĺbku 5 mm. Definíciu polovýrobku ste už vytvorili. Potom, ako prostredníctvom funkčného tlačidla otvoríte dialóg, zadajte v hlavičke obrazovky všetky údaje vyžadované systémom TNC.

- TOOL CALL

► Vyvolanie nástroja: Zadajte údaje nástroja. Vstup vždy potvrdte tlačidlom **ent**, nezabudnite na os nástroja
- L

► Na otvorenie bloku programu pre pohyb po priamke stlačte tlačidlo **L**
- ←

► Tlačidlom so šípkou prejdite doľava do vstupnej oblasti pre funkcie G
- G00

► Na rýchloposuv stlačte softvérové tlačidlo **G0**
- L

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

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

► **Pridavná funkcia M?** potvrdte tlačidlom **END**: TNC uloží vložený blok posuvu.
- L

► Na otvorenie bloku programu pre pohyb po priamke stlačte tlačidlo **L**
- ←

► Tlačidlom so šípkou prejdite doľava do vstupnej oblasti pre funkcie G
- G00

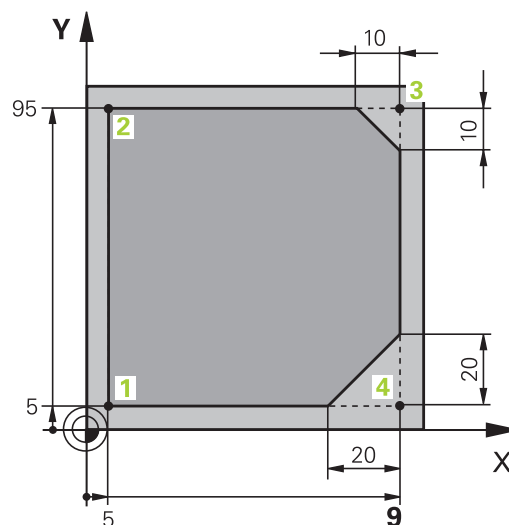
► Na rýchloposuv stlačte softvérové tlačidlo **G0**
- X

► Predpolohovanie nástroja v rovine obrábania: Stlačte oranžové osovú tlačidlo **X** a vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. -20.
- Y

► Stlačte oranžové osovú tlačidlo **Y** a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. -20. Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- L

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

► **Pridavná funkcia M?** potvrdte tlačidlom **END**: TNC uloží vložený blok posuvu.



Prvé operácie s TNC 320

1.3 Programovanie prvého dielu



- ▶ Posuv nástroja do hĺbky: Stlačte oranžové ošové tlačidlo a vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. -5. Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ **Korekcia polomeru.:** RL/RR/žiadna kor.? potvrďte tlačidlom **ENT**: Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru
- ▶ **Posuv F = ?** Vložte polohovací posuv, napr. 3 000 mm/min., vstup potvrďte tlačidlom **ENT**.
- ▶ **Prídavná funkcia M?** Zapnite vreteno a chladiacu kvapalinu, napr. **M13**, potvrďte tlačidlom **END**: TNC uloží vložený blok posuvu.



- ▶ Vložte **26** na nábeh na obrys: **Definujte polomer zaoblenia** kružnice nábehu.



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



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



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



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



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



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



- ▶ Zadajte **27** na opustenie obrysu: **Definujte polomer zaoblenia** kružnice odsunu.



- ▶ Vložte **0** na odsunutie nástroja.: Stlačte oranžové ošové tlačidlo **Z** na odsunutie v osi nástroja a vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. 250. Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ **Korekcia polomeru.:** RL/RR/žiadna kor.? potvrďte tlačidlom **ENT**: Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru
- ▶ **PRÍDAVNÁ FUNKCIA M?** Zadajte **M2** pre koniec programu a vstup potvrďte tlačidlom **END**: TNC uloží zadaný blok posuvu.

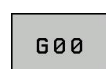
Detailné informácie k tejto téme

- **Úplný príklad s blokmi NC:** pozri "Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky", Strana 201
- Vytvorenie nového programu: pozri "Otvorenie a vkladanie programov", Strana 87
- Nábeh na obrys/opustenie obrysu: pozri "Nábeh na obrys a opustenie obrysu"
- Programovanie obrysov: pozri "Prehľad dráhových funkcií", Strana 193
- Korekcia polomeru nástroja: pozri "Korekcia polomeru nástroja", Strana 175
- Prídavné funkcie M: pozri "Prídavné funkcie na kontrolu chodu programu, pre vreteno a chladiacu kvapalinu", Strana 309

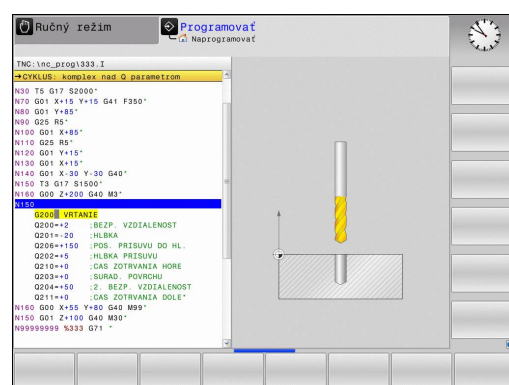
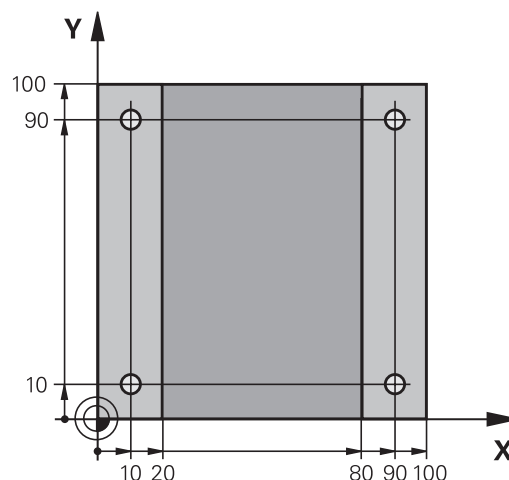
1.3 Programovanie prvého dielu

Vytvorenie programu cyklov

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



- ▶ Vyvolanie nástroja: Zadajte údaje nástroja. Vstup vždy potvrdte tlačidlom **ent**, **nezabudnite na os nástroja**.
- ▶ Na otvorenie bloku programu pre pohyb po priamke stlačte tlačidlo **L**
- ▶ Tlačidlom so šípkou prejdite doľava do vstupnej oblasti pre funkcie **G**
- ▶ Na rýchloposuv stlačte softvérové tlačidlo **G0**
- ▶ Odsunutie nástroja: Stlačte oranžové osovú tlačidlo **Z** na odsunutie v osi nástroja a vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. 250. Potvrdte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ **Korekcia polomeru: RL/RR/žiadna kor.?** potvrdte tlačidlom **ENT**: Neaktivovať korekciu polomeru.
- ▶ **Prídavná funkcia M?** potvrdte tlačidlom **END**: TNC uloží vložený blok posuvu.
- ▶ Vyvolanie menu cyklov
- ▶ Zobrazenie cyklov vŕtania
- ▶ Zvolenie štandardného cyklu vŕtania 200: TNC spustí dialóg na definíciu cyklu. Krok za krokom zadajte parametre požadované systémom TNC, zadanie zakaždým potvrdte tlačidlom **ENT**. TNC zobrazuje dodatočne v pravej obrazovke grafiku, v ktorej je zobrazený príslušný parameter cyklu
- ▶ Vložte **0** na nábeh do prvej vŕtacej polohy: Vložte **súradnice** vŕtacej polohy, zapnite chladiacu kvapalinu a vreteno, spustíte cyklus funkciou **M99**.
- ▶ Vložte **0** na nábeh do nasledujúcej vŕtacej polohy: Vložte **súradnice** príslušných vŕtacích polôh, spustíte cyklus funkciou **M99**.
- ▶ Vložte **0** na odsunutie nástroja.: Stlačte oranžové osovú tlačidlo **Z** na odsunutie v osi nástroja a vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. 250. Potvrdte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ **Korekcia polomeru: RL/RR/žiadna kor.?** potvrdte tlačidlom **ENT**: Neaktivovať korekciu polomeru.
- ▶ **Prídavná funkcia M?** Vložte **M2** pre koniec programu a vstup potvrdte tlačidlom **END**: TNC uloží vložený blok posuvu.



Príklady blokov NC

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

Detailné informácie k tejto téme

- Vytvorenie nového programu: pozri "Otvorenie a vkladanie programov", Strana 87
- Programovanie cyklu: Pozri používateľskú príručku Cykly, "Základy/prehľad cyklov"

1.4 Grafické testovanie prvého dielu

1.4 Grafické testovanie prvého dielu

Výber správneho prevádzkového režimu

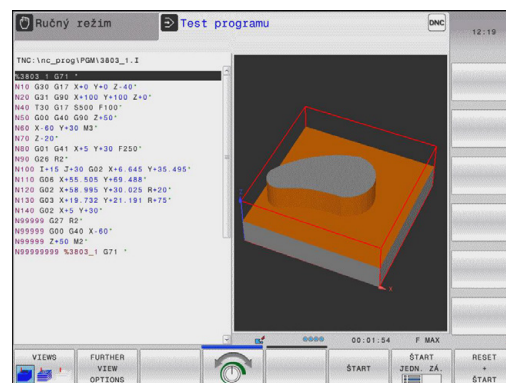
Programy môžete testovať v prevádzkovom režime **Test programu**:



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

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy TNC: pozri "Prevádzkové režimy", Strana 67
- Testovanie programov: pozri "Test programu", Strana 443



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 na výber zobrazovaného typu súboru



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



- ▶ Presunutie svetlého poľa doľava na adresáre



- ▶ Presunutie svetlého poľa na adresár **TNC:\table**



- ▶ Presunutie svetlého poľa doprava na súbory



- ▶ Presunutie svetlého poľa na súbor **TOOL.T** (aktívna tabuľka nástrojov), prevzatím 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: pozri "Vloženie údajov o nástroji do tabuľky", Strana 157
- Testovanie programov: pozri "Test programu", Strana 443

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 zvolíte program, ktorý chcete testovať, tlačidlom ENT prevezmite

Detailné informácie k tejto téme

- Výber programu: pozri "Práca so správou súborov", Strana 101

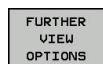
Výber rozdelenia obrazovky a náhľadu



- ▶ 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



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **Ďalšie možnosti náhľadu**.



- ▶ Prepnete lištu softvérových tlačidiel ďalej a softvérovým tlačidlom vyberte želaný náhľad.

TNC ponúka nasledujúce náhľady:

Softvérové Funkcia tlačidlo



Pôdorys



Zobrazenie v 3 rovinách



3D-zobrazenie

Detailné informácie k tejto téme

- Grafické funkcie: pozri "Grafiky ", Strana 432
- Vykonanie testu programu: pozri "Test programu", Strana 443

Prvé operácie s TNC 320

1.4 Grafické testovanie prvého dielu

Spustenie testu programu



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **Reset + Štart**: TNC simuluje aktívny program, až k naprogramovanému prerušeniu alebo až po koniec programu
- ▶ Zatiaľ čo simulácia prebieha, môžete softvérovými tlačidlami meniť náhľady



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **Stop**: TNC preruší test programu



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **Štart**: TNC potom pokračuje po prerušení v teste programu

Detailné informácie k tejto téme

- Vykonalie testu programu: pozri "Test programu", Strana 443
- Grafické funkcie: pozri "Grafiky ", Strana 432
- Nastavenie rýchlosti simulácie: pozri "Rýchlosť Nastavenie testu programu", Strana 433

1.5 Nastavenie nástrojov

Výber správneho prevádzkového režimu

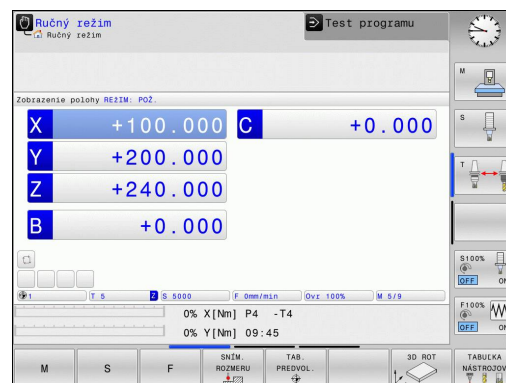
Nástroje nastavíte v prevádzkovom režime **Ručná prevádzka**:



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

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy TNC: pozri "Prevádzkové režimy", Strana 67



Príprava a meranie nástrojov

- Potrebné nástroje upnite do príslušných držiakov nástrojov.
- Pri meraní s externým prednastavovacím prístrojom nástrojov: Zmerajte nástroje, poznačte si dĺžku a polomer alebo ich priamo s prenosovým programom preneste do stroja
- Pri meraní na stroji: Nástroje uložte do meniča nástrojov
Strana 59

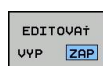
Prvé operácie s TNC 320

1.5 Nastavenie nástrojov

Tabuľka nástrojov TOOL.T

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

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



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

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy TNC: pozri "Prevádzkové režimy", Strana 67
- Práca s tabuľkou nástrojov: pozri "Vloženie údajov o nástroji do tabuľky", Strana 157

T	NAME	L	R	R2	DL
0	NULLWERTZUG	0	0	0	0
1 D2		30	1	0	
2 D4		40	2	0	
3 D6		50	3	0	
4 D8		60	4	0	
5 D10		80	5	0	
6 D12		85	6	0	
7 D14		70	7	0	
8 D16		80	8	0	
9 D18		90	9	0	
10 D20		90	10	0	
11 D22		90	11	0	
12 D24		90	12	0	
13 D26		90	13	0	
14 D28		100	14	0	
15 D30		100	15	0	
16 D32		100	16	0	
17 D34		100	17	0	
18 D36		100	18	0	
19 D38		100	19	0	

Tabuľka miest TOOL_P.TCH



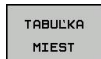
Spôsob fungovania tabuľky miest závisí od daného stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

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

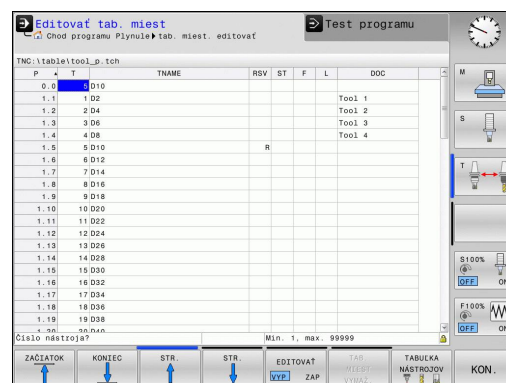
Na zadanie údajov do tabuľky miest TOOL_P.TCH postupujte nasledovne:



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



- Zobrazenie tabuľky miest: TNC zobrazuje tabuľku miest v tabuľkovom zobrazení
- Zmena tabuľky miest: Softvérové tlačidlo **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: pozri "Prevádzkové režimy", Strana 67
- Práca s tabuľkou miest: pozri "Tabuľka miest pre menič nástrojov", Strana 165

Prvé operácie s TNC 320

1.6 Nastavenie obrobku

1.6 Nastavenie obrobku

Výber správneho prevádzkového režimu

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



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

Detailné informácie k tejto téme

- Ručná prevádzka: pozri "Presúvanie osí stroja", Strana 375

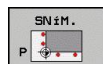
Upnutie obrobku

Upnite obrobok pomocou upínacieho prípravku na stole stroja. Ak máte na vašom stroji k dispozícii 3D snímací systém, potom nie je potrebné vykonať osovo paralelné vyrovnanie obrobku.

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

Vloženie vzťažného bodu 3D snímacím systémom

- Zamenenie 3D snímacieho systému: V prevádzkovom režime **Ručné polohovanie** vykonajte blok **TOOL CALL** so zadáním osí nástroja a následne opäť zvolte prevádzkový režim **Ručná prevádzka**.



- Výber snímacích funkcií: TNC zobrazí na lište softvérových tlačidiel dostupné funkcie
- Vzťažný bod vložte napr. na roh obrobku
- Snímací systém polohujte do blízkosti prvého snímacieho bodu prvej hrany obrobku
- Softvérovým tlačidlom zvolte smer snímání
- Stlačte Štart NC: Snímací systém sa presúva definovaným smerom, až kým sa nedotkne obrobku a následne sa automaticky presunie späť na začiatkový bod
- Snímací systém predpolohujte smerovými tlačidlami osí do blízkosti druhého snímacieho bodu prvej hrany obrobku
- Stlačte Štart NC: Snímací systém sa presúva definovaným smerom, až kým sa nedotkne obrobku a následne sa automaticky presunie späť na začiatkový bod
- Snímací systém predpolohujte smerovými tlačidlami osí do blízkosti prvého snímacieho bodu druhej hrany obrobku
- Softvérovým tlačidlom zvolte smer snímání
- Stlačte Štart NC: Snímací systém sa presúva definovaným smerom, až kým sa nedotkne obrobku a následne sa automaticky presunie späť na začiatkový bod
- Snímací systém predpolohujte smerovými tlačidlami osí do blízkosti druhého snímacieho bodu druhej hrany obrobku
- Stlačte Štart NC: Snímací systém sa presúva definovaným smerom, až kým sa nedotkne obrobku a následne sa automaticky presunie späť na začiatkový bod
- TNC následne zobrazí súradnice zisteného rohového bodu
- Nastavenie 0: Stlačte softvérové tlačidlo **Vložit' vzťažný bod**
- Menu zatvorte softvérovým tlačidlom **KONIEC**



Detailné informácie k tejto téme

- Určenie vzťažných bodov: pozri "Nastavenie vzťažného bodu 3D snímacím systémom", Strana 409

Prvé operácie s TNC 320

1.7 Spracovanie prvého programu

1.7 Spracovanie prvého programu

Výber správneho prevádzkového režimu

Programy môžete spracovať buď v prevádzkovom režime

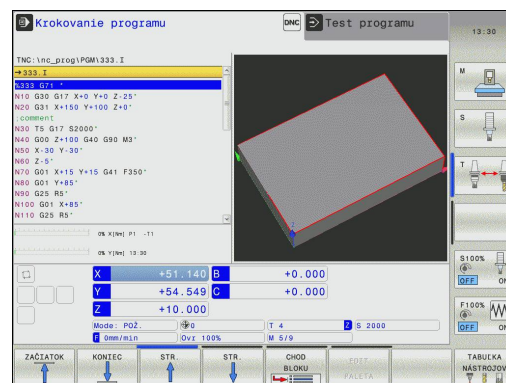
Krokovanie programu, alebo v prevádzkovom režime **Vykonávanie programu** plynulo:



- ▶ 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 Štarte NC až po prerušenie programu alebo až do konca



Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy TNC: pozri "Prevádzkové režimy", Strana 67
- Vykonanie programov: pozri "Chod programu", Strana 445

Vyberte program, ktorý chcete vykonať



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



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **Posledné súbory**: TNC otvorí prekryvacie okno s poslednými vybranými súbormi.
- ▶ V prípade potreby pomocou tlačidiel so šípkami zvolíte program, ktorý chcete vykonať, tlačidlom ENT prevezmite

Detailné informácie k tejto téme

- Správa súborov: pozri "Práca so správou súborov", Strana 101

Spustenie programu



- ▶ Stlačte tlačidlo Štart NC: TNC vykoná aktívny program

Detailné informácie k tejto téme

- Vykonanie programov: pozri "Chod programu", Strana 445

2

Úvod

2.1 TNC 320

Systémy TNC od spoločnosti HEIDENHAIN sú určené pre dielenské ovládania dráh, s ktorými môžete programovať bežné frézovacie a vŕtacie obrábania priamo na stroji v ľahko zrozumiteľnom popisnom dialógu. Sú určené na používanie vo frézovacích a vŕtacích strojoch, ako aj v obrábacích centrách pracujúcich až s 5 osami. Okrem toho môžete programovane nastavovať polohu uhla vretena.

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



Programovanie: popisný dialóg HEIDENHAIN a DIN/ISO

Mimoriadne jednoduché je vytvorenie programu v popisnom dialógu HEIDENHAIN. Programovacia grafika znázorňuje jednotlivé kroky obrábania priamo počas vkladania 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 priamo počas chodu programu.

Okrem toho môžete TNC programovať aj podľa DIN/ISO alebo v prevádzke DNC.

Program sa dá zadať a vyskúšať aj vtedy, keď iný program práve vykonáva nejaké obrábanie obrobku.

Kompatibilita

Obrábacie programy, ktoré ste vytvorili na systémoch ovládania dráh HEIDENHAIN (od TNC 150 B), sa v TNC 320 môžu vykonávať podmienene. Ak bloky NC obsahujú neplatné prvky, TNC ich pri otvorení súboru označí ako ERROR bloky (chybné).



pozri "Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530", Strana 510. Rešpektujte preto aj podrobný popis rozdielov medzi iTNC 530 a TNC 320

2.2 Obrazovka a ovládací panel

Obrazovka

TNC sa dodáva ako kompaktná verzia alebo ako verzia so samostatnou obrazovkou a ovládacím panelom. V oboch variantoch je TNC vybavené 15 palcovou TFT plochou farebnou obrazovkou.

1 Hlavička

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

2 Softvérové tlačidlá

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

3 Softvérové tlačidlá voľby

4 Prepínacie softvérové tlačidlá

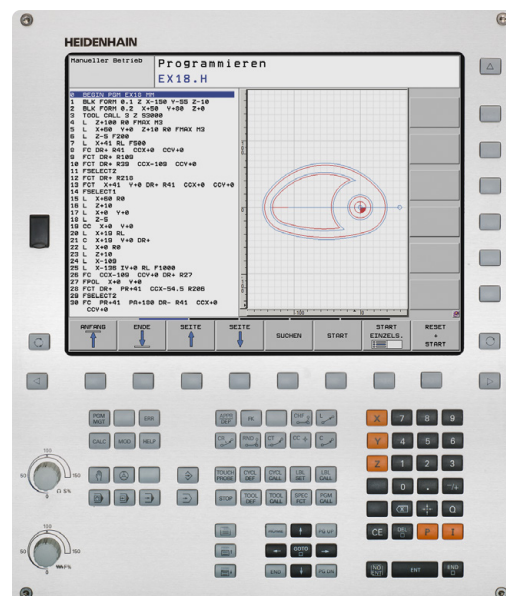
5 Určenie rozdelenia obrazovky

6 Prepínacie tlačidlo obrazovky pre prevádzkové režimy stroja a programu

7 Softvérové tlačidlá voľby pre softvérové tlačidlá výrobcu stroja

8 Prepínacie softvérové tlačidlá pre softvérové tlačidlá výrobcu stroja

9 Prípojka rozhrania USB



2 Úvod

2.2 Obrazovka a ovládací panel

Určenie rozdelenia obrazovky

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

Určenie rozdelenia obrazovky:



- ▶ Stlačte prepínacie tlačidlo obrazovky: Na lište softvérových tlačidiel sa zobrazia dostupné možnosti rozdelenia obrazovky, pozri "Prevádzkové režimy"



- ▶ Zvoľte rozdelenie obrazovky softvérovým tlačidlom

Ovládací panel

TNC 320 sa dodáva s integrovaným ovládacím panelom. Alternatívne je systém TNC 320 dostupný aj ako verzia so samostatnou obrazovkou a ovládacím panelom s abecednou klávesnicou.

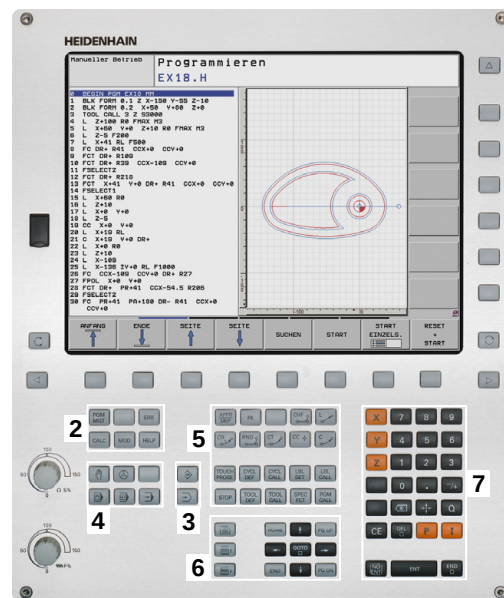
- 1 Abecedná klávesnica na zadávanie textu, názvov súborov a programovanie DIN/ISO.
- 2
 - Správa súborov
 - Vrecková kalkulačka
 - Funkcia MOD
 - Funkcia HELP
- 3 Prevádzkové režimy programovania
- 4 Prevádzkové režimy stroja
- 5 Otvorenie určitého dialógu
- 6 Navigačné tlačidlá a pokyn na skok **GOTO**
- 7 Číselný vstup a výber osi
- 10 ovládacieho panela stroja (pozri príručku stroja)

Funkcie jednotlivých tlačidiel sú zhrnuté na prvej strane obálky.



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

Externé tlačidlá, ako napr. NC-START alebo NC-STOP, sú popísané vo vašej príručke stroja.



2.3 Prevádzkové režimy

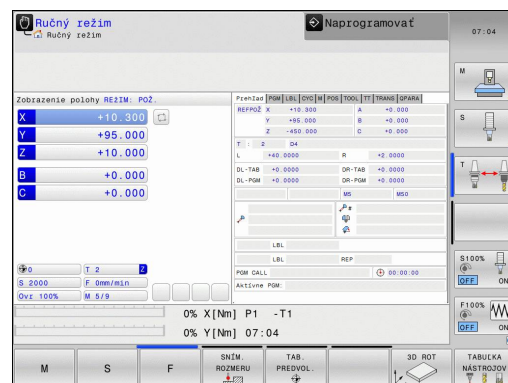
Ručná prevádzka a el. ručné koliesko

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

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

Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky (zvoľte podľa popisu vyššie)

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

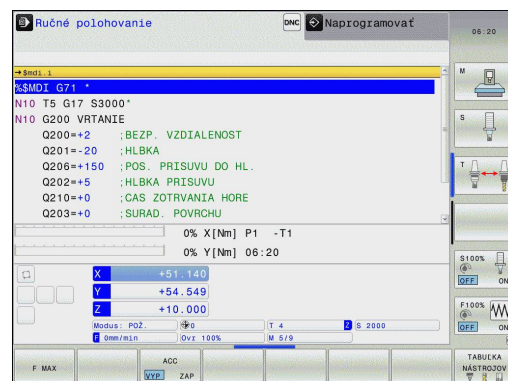


Polohovanie s ručným zadávaním

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

Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

Okno	Softvérové tlačidlo
Program	PROGRAM
Vľavo: Program, vpravo: Zobrazenie stavu	STAV + PROGRAMU

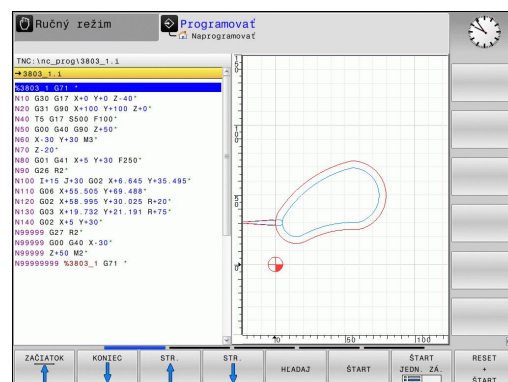


Programovanie

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

Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

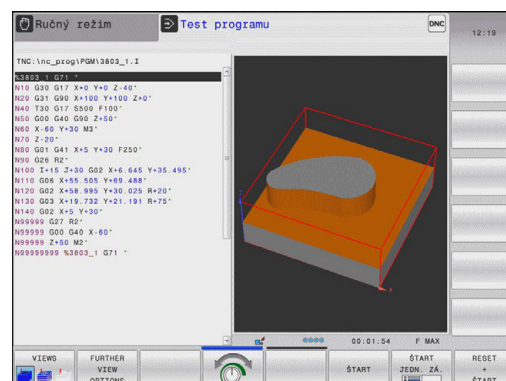
Okno	Softvérové tlačidlo
Program	PROGRAM
Vľavo: program, vpravo: členenie programu	ČLENENIE + PROGR.
Vľavo: Program, vpravo: Programovacia grafika	PROGRAM + GRAFIKA



Test programu

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

Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky: pozri "Vykonávanie programu plynulo a krokovanie programu", Strana 68.



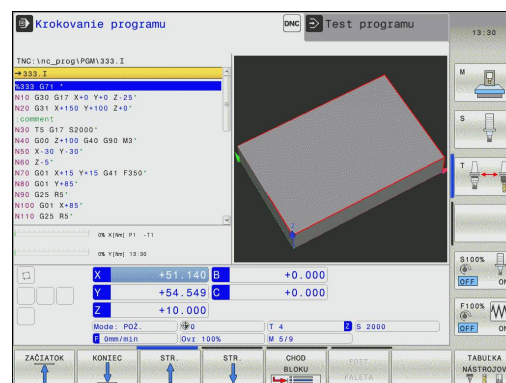
Vykonávanie programu plynulo a krokovanie programu

Pri plynulom vykonávaní programu vykoná systém 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 **START**.

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



2.4 Zobrazenie stavu

Zobrazenie stavu „Všeobecne“

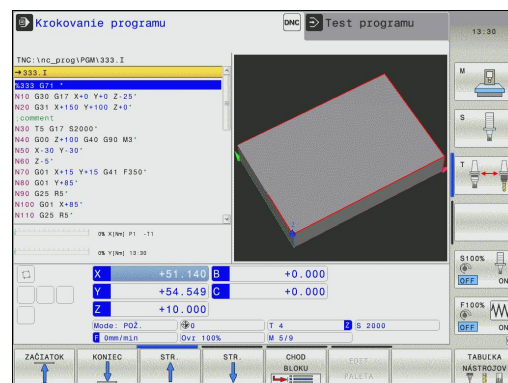
Všeobecné zobrazenie stavu v spodnej časti obrazovky vás informuje o aktuálnom stave stroja. Objaví sa automaticky v prevádzkových režimoch

- **Krokovanie programu a Vykonávanie programu plynulo,** pokiaľ nebola na zobrazenie zvolená výlučne „Grafika“ a pri režime
- **Ručné polohovanie.**

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

Informácie zobrazenia stavu

Symbol	Význam
SKUTOČ.	Zobrazenie polohy: režim skutočné a požadované súradnice alebo súradnice zostávajúcej dráhy
XYZ	Osi stroja; pomocné osi zobrazí TNC malými písmenami. Poradie a počet zobrazených osí stanoví výrobca stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja
	Číslo aktívneho vzťažného bodu z tabuľky Preset. Ak sa vzťažný bod vloží manuálne, systém TNC zobrazí za symbolom text MAN
F S M	Zobrazenie posuvu v palcoch zodpovedá desatine účinnej hodnoty. Otáčky S, posuv F a účinná prídavná funkcia M
	Os je zablokováná
	Os sa dá posúvať ručným kolieskom
	Osi sa budú posúvať pri zohľadnení základného natočenia
	Osi sa budú posúvať v pootočenej rovine obrábania
	Nie je aktívny žiaden program
	Program je spustený
	Program je zastavený
	Program sa preruší



Prídavné zobrazenia stavu

Prídavné zobrazenia stavu uvádzajú detailné informácie o priebehu programu. Dajú sa vyvolať vo všetkých prevádzkových režimoch s výnimkou **Programovanie**.

Zapnite prídavné zobrazenie stavu



- Vyvolajte lištu softvérových tlačidiel na rozdelenie obrazovky

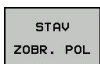


- Vyberte zobrazenie na obrazovke s prídavným zobrazením stavu: TNC zobrazí v pravej polovici obrazovky stavový formulár **PREHĽAD**

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 zobrazenia stavu, ktoré môžete vyberať priamo softvérovými tlačidlami alebo prepínacími softvérovými tlačidlami.



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

Prehľad

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

Softvérové tlačidlo

Význam

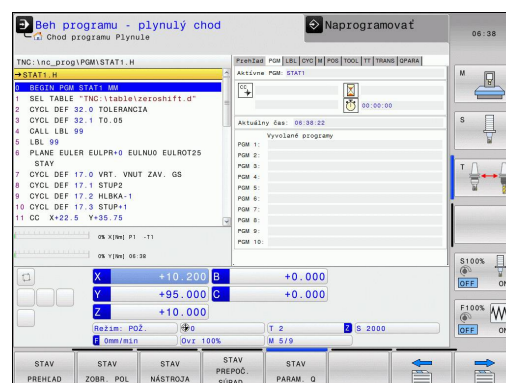
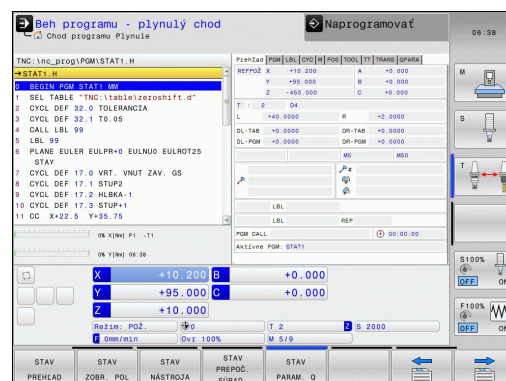
STAV PREHLAD	Zobrazenie polohy
	Informácie o nástroji
	Aktívne funkcie M
	Aktívne transformácie súradníc
	Aktívny podprogram
	Aktívne opakovanie programovej časti
	Program volaný pomocou PGM CALL
	Aktuálny čas obrábania
	Názov aktívneho hlavného programu

Všeobecné informácie o programe (bežec PGM)

Softvérové tlačidlo

Význam

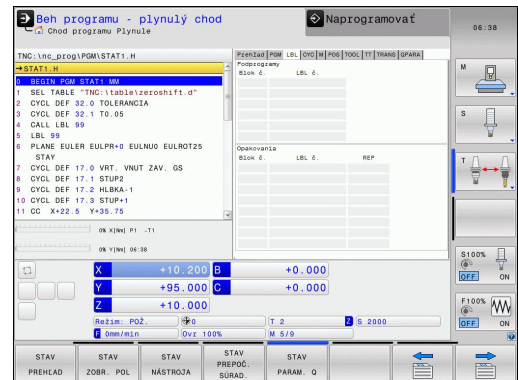
Nie je možný priamy výber	Názov aktívneho hlavného programu
	Stredový bod kruhu CC (Pol)
	Počítadlo doby zotrvania
	Čas obrábania, ak bol program kompletne simulovaný v prevádzkovom režime Test programu
	Aktuálny čas obrábania v %
	Aktuálny čas
	Vyvolané programy



2.4 Zobrazenie stavu

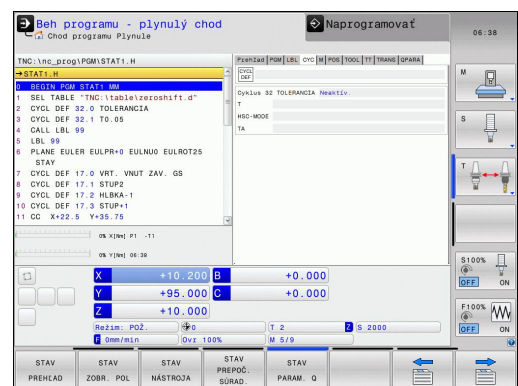
Opakovanie programovej časti/podprogramy (bežec LBL)

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



Informácie o štandardných cykloch (bežec CYC)

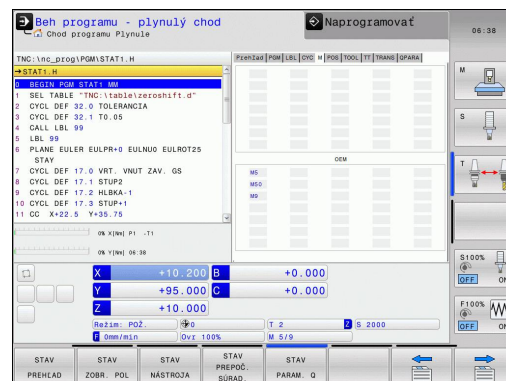
Softvérové tlačidlo	Význam
Nie je možný priamy výber	Aktívny cyklus obrábania
	Aktívne hodnoty cyklu 32 Tolerancia



Zobrazenie stavu 2.4

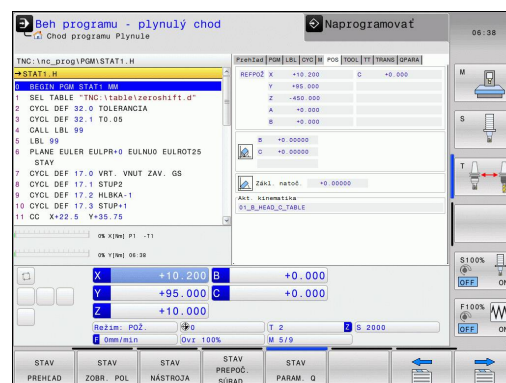
Aktívne prídavné funkcie M (bežec M)

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



Polohy a súradnice (bežec POS)

Softvérové tlačidlo	Význam
STAV ZOBRA. POL.	Druh zobrazenia polohy, napr. skutočná poloha
	Uhol pootočenia pre rovinu obrábania
	Uhol zákl. natočenia
	Akt. kinematika



2.4 Zobrazenie stavu

Informácie o nástrojoch (bežec TOOL)

Softvérové tlačidlo

Význam



Zobrazenie aktívneho nástroja:

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

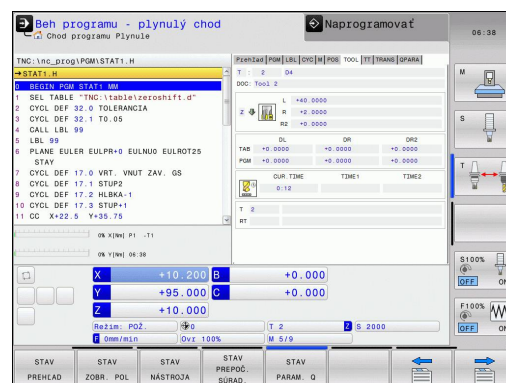
Os nástroja

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 naprogramovaného nástroja a sesterského nástroja



Zmeranie nástroja (bežec TT)



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

Softvérové tlačidlo

Význam

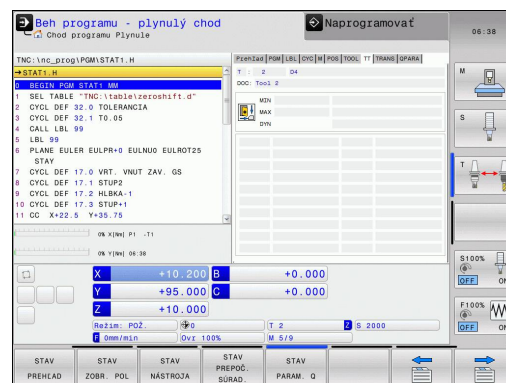
Nie je možný priamy výber

Číslo nástroja, ktorý sa má zmerať

Zobrazenie, či sa bude merať polomer nástroja, alebo dĺžka nástroja

Meranie MIN. a MAX. 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



Prepočty súradníc (bežec TRANS)

Softvérové tlačidlo

Význam

STAV
PREPOČ.
SÚRAD.

Názov aktívnej tabuľky nulových bodov

Aktívne číslo nulového bodu (#), komentár z aktívneho riadka aktívneho čísla nulového bodu (DOC) z cyklu G53

Aktívne posunutie nulového bodu (cyklus G54); TNC zobrazí aktívne posunutie nulového bodu až do 8 osí

Zrkadlené osi (cyklus G28)

Aktívne základné otočenie

Aktívny uhol natočenia (cyklus G73)

Aktívny faktor/faktory mierky (cykly G72); TNC zobrazí aktívny faktor mierky v až 6 osiach

Stredový bod centrického natiahnutia

Pozri používateľskú príručku Cykly, Cykly na prepočet súradníc.

Zobraziť parametre Q (bežec QPARA)

Softvérové tlačidlo

Význam

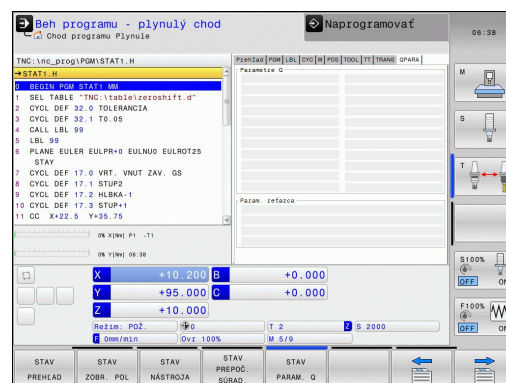
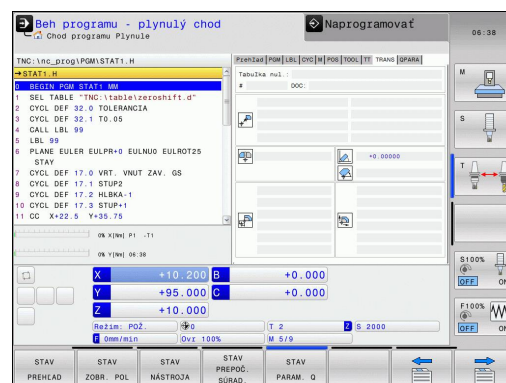
STAV
PARAM. Q

Zobrazenie aktuálnych hodnôt definovaných parametrov Q

Zobrazenie reťazcov znakov definovaných parametrov reťazca



Stlačte softvérové tlačidlo **ZOZNAM PARAMETROV Q**. TNC otvorí prekrývajúce okno, v ktorom môžete vložiť požadovaný rozsah na zobrazenie parametrov Q, resp. parametrov reťazca. Viacero parametrov Q vložte s čiarkami (napr. 1,2,3,4). Zobrazované rozsahy definujte pomocou spojovníka (napr. 10-14).



2.5 Správca okien



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

V TNC je k dispozícii správca okien Xfce. Xfce je štandardná aplikácia pre operačné systémy 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 prídavnej pracovnej plochy, na ktorej môžu byť spustené špeciálne aplikácie výrobcu vášho stroja.
- Riadenie zamerania medzi aplikáciami NC softvéru a aplikáciami výrobcu stroja.
- Môžete meniť veľkosť a polohu prekrývacieho okna (automaticky otvárané okno). Súčasne je možné zatvorenie, obnovenie a minimalizácia prekrývacieho okna.



TNC zobrazí vľavo hore na obrazovke hviezdičku, ak použitie aplikácie správcu okien alebo samotný správca okien spôsobil chybu. V tomto prípade prejdite do správcu okien a odstráňte problém, v príp. potreby dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

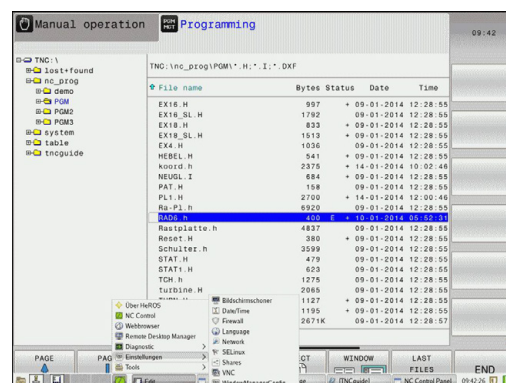
Pomocou lišty úloh môžete myšou vyberať rôzne pracovné oblasti.
TNC poskytuje nasledujúce pracovné oblasti:

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

Okrem toho môžete pomocou lišty úloh vybrať aj iné aplikácie, ktoré ste spustili 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 spúšťať 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:** spustenie prehľadávača 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 dialógové okná systému. Systém TNC prepíše toto nastavenie pri spustení s nastavením jazyka parametra stroja CfgLanguage
 - **Network:** nastavenie siete
 - **Reset WM-Conf:** obnovenie základných nastavení správcu okien. Obnoví aj príp. nastavenia, ktoré vykonal výrobca vášho stroja
 - **Screensaver:** nastavenia šetriča obrazovky, dostupné sú rôzne nastavenia
 - **Shares:** konfigurácia sieťových spojení
 - **Firewall:** konfigurácia brány firewall pozri "Brána Firewall", Strana 481
- **Tools:** povolené len pre autorizovaných používateľov. Aplikácie dostupné v rámci položky Tools (Nástroje) môžete priamo spustiť výberom príslušného typu súboru v správe súborov systému TNC (pozri "Správa súborov: základy", Strana 98)



2.6 Bezpečnostný softvér SELinux

2.6 Bezpečnostný softvér SELinux

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

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



Inštalácia SELinux systému TNC je pripravená tak, že sa smú vykonávať iba tie programy, ktoré sú inštalované softvérom NC od spoločnosti HEIDENHAIN. V štandardnej inštalácii sa iné programy nedajú spustiť.

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

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



Spoločnosť HEIDENHAIN zásadne odporúča aktiváciu SELinux, pretože vám poskytuje dodatočnú ochranu proti útoku zvonku.

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

3D snímacie systémy

S rôznymi snímacími systémami 3D od spoločnosti HEIDENHAIN môžete:

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



Všetky funkcie cyklov (cykly snímacieho systému a obrábacie cykly) sú popísané v používateľskej príručke Programovanie cyklov. Obráťte sa v príp. potreby na spoločnosť HEIDENHAIN, ak budete potrebovať túto príručku používateľa. ID: 1096959-xx

Spínajúce snímacie systémy TS 220, TS 440, TS 444, TS 640 a TS 740

Tieto snímacie systémy sú vhodné predovšetkým na automatické vyrovnanie obrobku, vloženie vzťažných bodov a na merania na obrobku. TS 220 prenáša spínacie signály káblom a predstavuje aj cenovo výhodnú alternatívu vhodnú v prípade, ak digitalizáciu využívate iba príležitostne.

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

Princíp činnosti: V spínacích snímacích systémoch spoločnosti HEIDENHAIN registruje optický spínač bez opotrebovania vychýlenia snímacieho hrotu. Vytvorený signál aktivuje uloženie skutočnej hodnoty pre aktuálnu polohu snímacieho systému.



Snímací systém nástroja TT 140 na meranie nástroja

TT 140 je spínací 3D snímací systém na meranie a preskúšanie nástrojov. TNC má na to k dispozícii 3 cykly, ktorými je možné zisťovať polomer nástroja a jeho dĺžku pri zastavenom alebo rotujúcom vretene. Mimoriadne robustný druh konštrukcie a vysoký stupeň ochrany robia TT 140 odolným voči chladiacemu prostriedku aj trieskam. Spínací signál sa vytvára optickým spínačom bez opotrebovania, ktorý sa vyznačuje vysokou spoľahlivosťou.



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

Elektronické ručné kolieska HR

Elektronické ručné kolieska zjednodušujú presné ručné posúvanie osových saní. Dráha pojazdu vykonaná pri jednom otočení ručného kolieska je voliteľná v širokom rozsahu. Okrem zabudovaných ručných koliesok HR 130 a HR 150 ponúka spoločnosť HEIDENHAIN aj prenosné ručné koliesko HR 410.



3

**Programovanie:
Základy, správa
súborov**

3.1 Základy

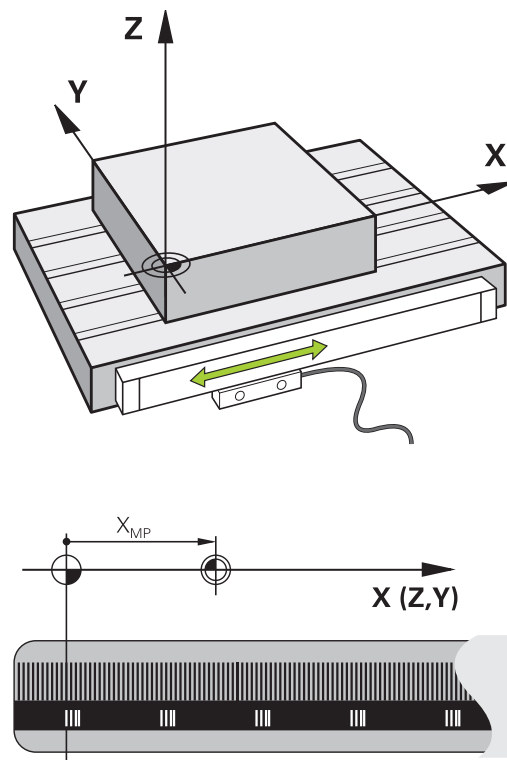
Meracie zariadenia a referenčné značky

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

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

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

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

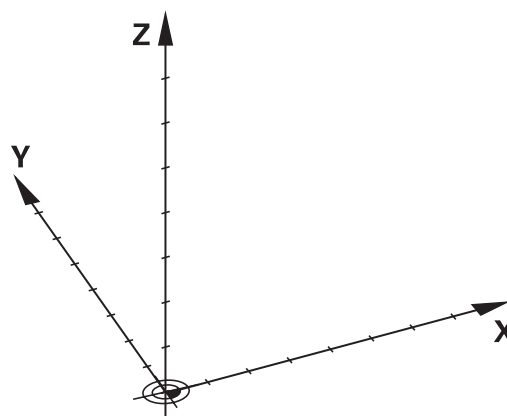


Vzťažný systém

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

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

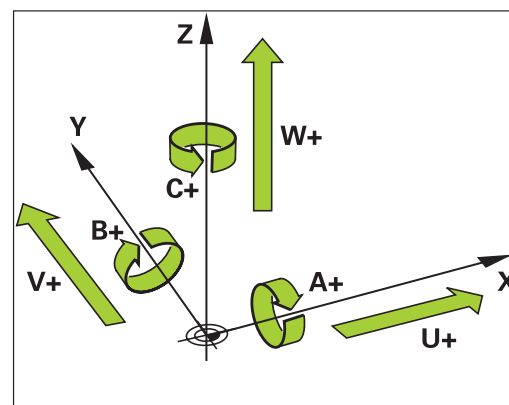
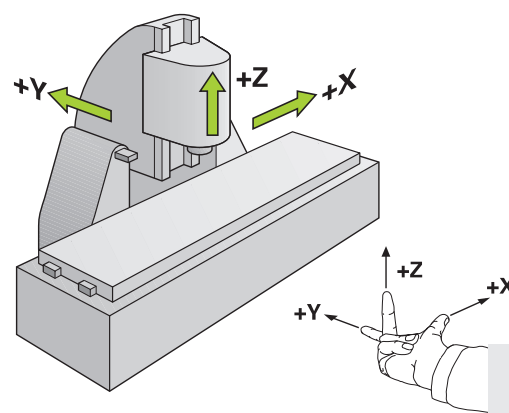
Súradnice, ktoré sa vzťahujú na nulový bod (začiatok), sa označujú ako absolútne súradnice. Relatívne súradnice sa vzťahujú na ľubovoľnú inú polohu (vzťažný bod) v danom súradnicovom systéme. Hodnoty relatívnych súradníc sa označujú aj ako hodnoty inkrementálnych (prírastkových) súradníc.



Vzťahový systém na frézach

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

Systém TNC 320 môže alternatívne ovládať až 5 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 znázorňuje priradenie prídavných, resp. rotačných osí k hlavným osiam.



Označenie osí na frézach

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

Os nástroja	Hlavná os	Vedľajšia os
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

3.1 Základy

Polárne súradnice

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

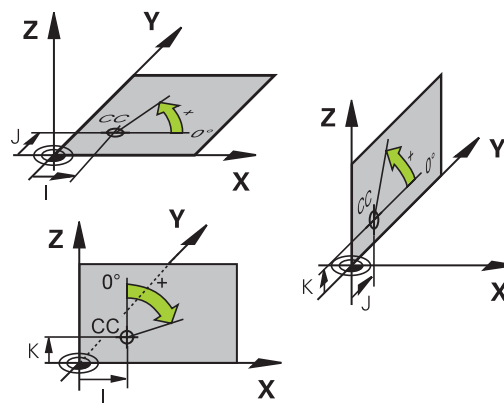
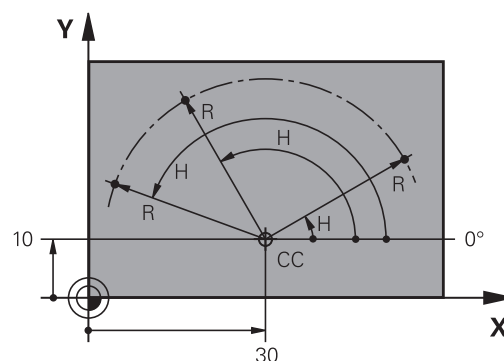
Na rozdiel od pravouhlých súradníc X, Y a Z popisujú polárne súradnice polohy iba v jednej rovine. Polárne súradnice majú svoj nulový bod (začiatok) v póle CC (CC = circle centre; angl. stred kružnice). Poloha v rovine je potom jednoznačne definovaná pomocou:

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

Definovanie pólu a vzťažnej osi uhla

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

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



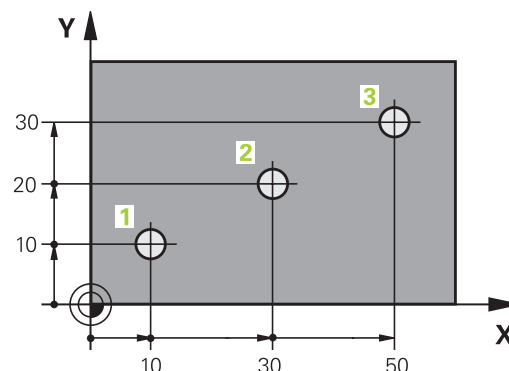
Absolútne a inkrementálne polohy obrobku

Absolútne polohy obrobku

Ak sa vzťahujú súradnice polohy na nulový bod súradníc (počiatok), označujú sa ako absolútne súradnice. Každá poloha na obrobku je jednoznačne definovaná svojimi absolútnymi súradnicami.

Príklad 1: Diery s absolútnymi súradnicami:

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



Inkrementálne polohy obrobku

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

Prírastkový rozmer označíte pomocou funkcie G91 pred označením osí.

Príklad 2: Diery s inkrementálnymi súradnicami

Absolútne súradnice diery 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

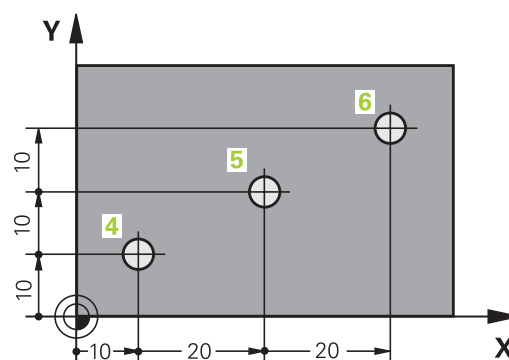
Diera 5, vzťahujúca sa na 4 Diera 6, vzťahujúca sa na 5

G91 X = 20 mm

G91 X = 20 mm

G91 Y = 10 mm

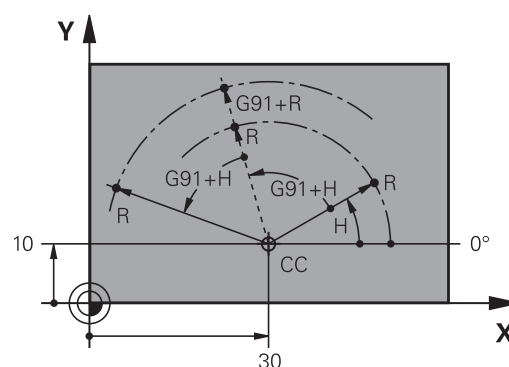
G91 Y = 10 mm



Absolútne a inkrementálne polárne súradnice

Absolútne súradnice sa vzťahujú vždy na pól a vzťažnú os uhla.

Inkrementálne súradnice sa vzťahujú vždy na poslednú naprogramovanú polohu nástroja.



3.1 Základy

Výber vzťažného bodu

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

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

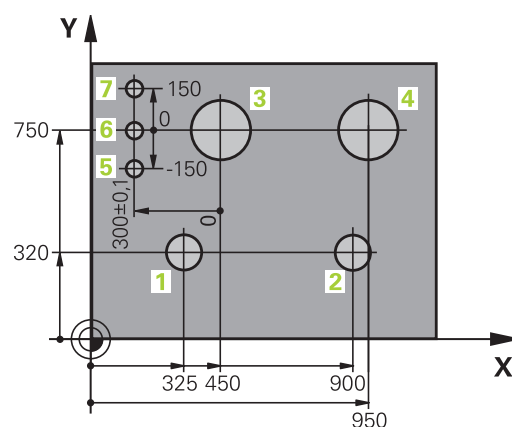
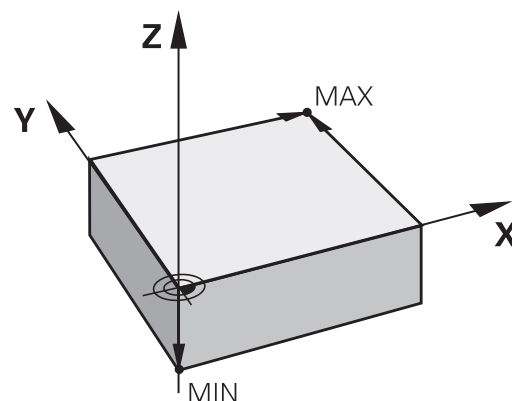
Ak nie je výkres obrobku okótovaný tak, ako je to potrebné pre NC, potom vyberte ako vzťažný bod niektorú polohu alebo niektorý roh obrobku, z ktorých sa dajú kóty ostatných polôh obrobku stanoviť čo najjednoduchšie.

Veľmi pohodlne nastavíte vzťažné body pomocou 3D dotykovej sondy HEIDENHAIN. Pozri používateľskú príručku Programovanie cyklov „Vloženie vzťažného bodu 3D snímacím systémom“.

Príklad

Náčrt obrobku znázorňuje 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 Otvorenie a vkladanie programov

Štruktúra programu NC v formát DIN/ISO.

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

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

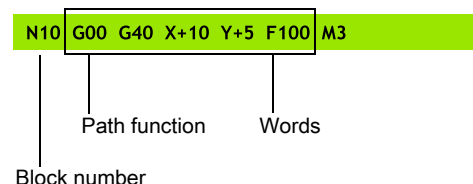
Prvý blok programu je označený %, názvom programu a platnou mernou jednotkou.

Nasledujúce bloky obsahujú informácie o:

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

Posledný blok programu je označený **N99999999**, názvom programu a platnou mernou jednotkou.

Block



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

Programovanie: Základy, správa súborov

3.2 Otvorenie a vkladanie programov

Definícia polovýrobku: G30/G31

Bezprostredne po otvorení nového programu definujte neobrobený obrobok. Na dodatočné definovanie polovýrobku stlačte tlačidlo **spec fct**, softvérové tlačidlo **PREDNASTAVENIA PROGRAMU** a následne softvérové tlačidlo **BLK FORM**. Túto definíciu potrebuje TNC pre grafické simulácie.



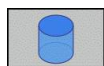
Definícia neobrobeného polovýrobku je potrebná iba vtedy, ak chcete program graficky testovať!

TNC dokáže zobrazovať rôzne tvary polovýrobkov:

Softvérové Funkcia tlačidlo



Definícia pravouhlého polovýrobku



Definícia valcového polovýrobku



Definovanie rotačne symetrického polovýrobku s ľubovoľným tvarom

Pravouhlý polovýrobok

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

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

Príklad: zobrazenie BLK FORM v NC programe

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

Valcový polovýrobok

Valcový polovýrobok je definovaný rozmermi valca:

- R: polomer valca
- L: dĺžka valca
- DIST: posunutie pozdĺž rotačnej osi
- RI: vnútorný polomer pre dutý valec



Parametre **DIST** a **RI** sú voliteľné a nemusíte ich naprogramovať.

Príklad: zobrazenie BLK FORM CYLINDER v NC programe

0 BEGIN PGM NOVÝ MM	Začiatok programu, názov, merná jednotka
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Os vretena, polomer, dĺžka, vzdialenosť, vnútorný polomer
2 END PGM NOVÝ MM	Koniec programu, názov, merná jednotka

Rotačne symetrický polovýrobok s ľubovoľným tvarom

Obrys rotačne symetrického polovýrobku definujete v podprograme.

V rámci definície polovýrobku odkazujete na popis obrysu:

- DIM_D, DIM_R: priemer alebo polomer rotačne symetrického polovýrobku
- LBL: podprogram s popisom obrysu



Podprogram môžete uviesť pomocou čísla, názvu alebo parametra QS.

Príklad: zobrazenie BLK FORM ROTATION v NC programe

0 BEGIN PGM NOVÝ MM	Začiatok programu, názov, merná jednotka
1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL 1	Os vretena, spôsob interpretácie, číslo podprogramu
2 M30	Koniec hlavného programu
3 LBL 1	Začiatok podprogramu
4 L X+0 Z+1	Začiatok obrysu
5 L X+50	
6 L Z-20	
7 L X+70	
8 L Z-100	
9 L X+0	
10 L Z+1	Koniec obrysu
11 LBL 0	Koniec podprogramu
12 END PGM NOVÝ MM	Koniec programu, názov, merná jednotka

Programovanie: Základy, správa súborov

3.2 Otvorenie a vkladanie programov

Otvorenie nového obrábacieho programu

Obrábací program vkladajte vždy v prevádzkovom režime **PROGRAMOVANIE**. Príklad otvorenia programu:



- Zvoľte prevádzkový režim **PROGRAMOVANIE**



- Vyvolajte správu súborov: stlačte tlačidlo PGM MGT

Vyberte adresár, do ktorého chcete nový program uložiť:

.I



- Vložte nový názov programu a potvrdte ho tlačidlom ENT



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



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

ROVINA OBRÁBANIA V GRAFIKE: XY



- Vložte os vretena, napr. Z

DEFINÍCIA POLOVÝROBKU: MINIMUM



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

DEFINÍCIA POLOVÝROBKU: MAXIMUM



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

Príklad: Zobrazenie tvaru BLK v NC programe

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

TNC vytvára prvý a posledný blok programu automaticky.



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

Programovanie pohybov nástroja v DIN/ISO

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



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

Príklad polohovacieho bloku

G ▶ Vložte **1** a stlačte tlačidlo ENT na otvorenie bloku

ENT

SÚRADNICE?

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

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

ENT

▶ Tlačidlom ENT na nasledovnú otázku

ZISŤOVANÝ BOD NA DRÁHE PRI FRÉZ.

G ▶ Vložte **40** a vstup potvrdte tlačidlom ENT na posuv bez korekcie polomeru **alebo**

G 4 1

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

G 4 2

POSUV F=?

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

ENT

▶ Tlačidlom ENT na nasledovnú otázku

PRÍDAVNÁ FUNKCIA M?

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

END

▶ Po stlačení tlačidla END ukončí systém TNC tento dialóg.

Programové okno zobrazí riadok:

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

Programovanie: Základy, správa súborov

3.2 Otvorenie a vkladanie programov

Prevzatie skutočných polôh

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

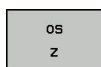
- programujete bloky posuvu,
- programujete cykly.

Na prevzatie správnych hodnôt polohy postupujte takto:

- ▶ Umiestnite vstupné pole na mieste v bloku, na ktorom chcete prevziať polohu



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



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



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

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

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

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

Editovanie programu



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

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

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

Programovanie: Základy, správa súborov

3.2 Otvorenie a vkladanie programov

Funkcia	Softvérové tlačidlo/tlačidlá
Nastavenie hodnoty vybraného slova na nulu	
Vymazanie chybných hodnôt	
Vymazanie chybového hlásenia, ktoré sa dá vymazať	
Vymazanie vybraného slova	
Vymazanie vybraného bloku	
Vymazanie cyklov a častí programu	
Vloženie bloku, ktorý ste naposledy editovali, resp. vymazali	

Vloženie blokov na ľubovoľnom mieste

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

Zmena a vloženie slov

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

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

Hľadanie rovnakých slov v rôznych blokoch

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

-  ► Výber slova v bloku: Stláčajte tlačidlo so šípkou, kým sa neoznačí požadované slovo
-  ► Výber bloku tlačidlami so šípkami

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



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

Označenie, kopírovanie, vystrihnutie a vloženie častí programu

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

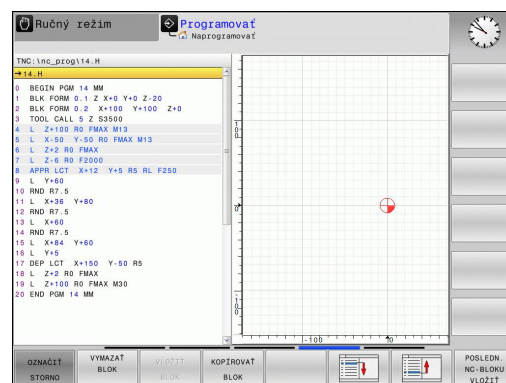
Pri kopírovaní častí programu postupujte takto:

- ▶ Vyberte lištu softvérových tlačidiel s funkciami na označenie
- ▶ Vyberte prvý blok časti programu, ktorá sa má kopírovať
- ▶ Označte prvý blok: Stlačte softvérové tlačidlo **OZNAČIŤ BLOK**. TNC zobrazí blok na svetlom poli a aktivuje softvérové tlačidlo **ZRUŠIŤ OZNAČOVANIE**
- ▶ Presuňte svetlé pole na posledný blok časti programu, ktorú chcete kopírovať alebo vystrihnúť. 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**. Vystrihnúť označenú časť programu: Stlačte softvérové tlačidlo **VYSTRIHNÚŤ BLOK**. TNC uloží označený blok do pamäte
- ▶ Tlačidlami so šípkami vyberte blok, za ktorý chcete vložiť kopírovanú (vystrihnutú) časť programu



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

- ▶ Vloženie uloženej časti programu: Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ BLOK**
- ▶ Ukončenie funkcie na označenie: Stlačte softvérové tlačidlo **OZNAČENIE UKONČIŤ**



Programovanie: Základy, správa súborov

3.2 Otvorenie a vkladanie programov

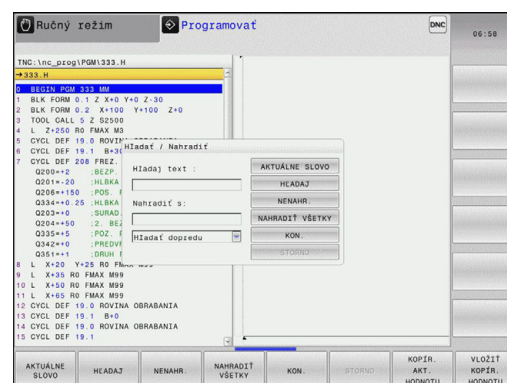
Funkcia	Softvérové tlačidlo
Zapnutie funkcie na označovanie (výber)	UVZNAČIŤ BLOK
Vypnutie funkcie na označovanie (výber)	OZNAČIŤ STORNO
Vystrihnutie vybraného bloku	UVS- TRIHNÚŤ BLOK
Vloženie bloku uloženého v pamäti	VLOŽIŤ BLOK
Kopírovanie vybraného bloku	KOPÍROVAŤ BLOK

Vyhľadávacia funkcia TNC

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

Hľadať ľubovoľný text

- ▶ Výber vyhľadávacej funkcie: TNC zobrazí okno vyhľadávania a ukáže vyhľadávacie funkcie, ktoré sú k dispozícii na lište softvérových tlačidiel
- ▶ **TOOL** (vložte hľadaný text)
- ▶ Spustíte vyhľadávanie: TNC preskočí do najbližšieho ďalšieho bloku, v ktorom je uložený hľadaný text
- ▶ Zopakujte vyhľadávanie: TNC preskočí do najbližšieho ďalšieho bloku, v ktorom je uložený hľadaný text
- ▶ Ukončenie funkcie vyhľadávania



Hľadanie/nahradenie ľubovoľných textov



Funkcia Vyhľadanie/Nahradenie nie je možná, ak

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

Pri funkcii **NAHRADIŤ VŠETKY** dávajte pozor na to, aby ste omylom nenahradili časti textu, ktoré majú zostať nezmenené. Nahradené texty sú nenávratne stratené.

- Vyberte blok, v ktorom je uložené hľadané slovo

HLADAJ

- Výber vyhľadávacej funkcie: TNC zobrazí okno vyhľadávania a ukáže vyhľadávacie funkcie, ktoré sú k dispozícii na lište softvérových tlačidiel
- Stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNE SLOVO**: TNC prevezme prvé slovo aktuálneho bloku. Na prevzatie želaného slova príp. opäť stlačte softvérové tlačidlo.

HLADAJ

- Spustíte vyhľadávanie: TNC preskočí na najbližší ďalší hľadaný text

NENAHR.

- Nahradenie textu a následný skok na nasledujúce nájdené miesto: Stlačte softvérové tlačidlo **nahradiť** alebo na nahradenie všetkých nájdených miest v texte: Stlačte softvérové tlačidlo **nahradiť všetky** alebo ak nebudete chcieť nahradiť text a budete chcieť preskočiť na nasledujúce nájdené miesto: Stlačte softvérové tlačidlo **HLADAŤ**

KON.

- Ukončenie funkcie vyhľadávania

3.3 Správa súborov: základy

Súbory

Súbory v TNC	Typ
Programy	
vo formáte HEIDENHAIN	.H
vo formáte DIN/ISO	.I
Tabuľky pre	
nástroje	.T
meniče nástrojov	.TCH
nulové body	.D
body	.PNT
predvoľby	.PR
snímacie systémy	.TP
záložné súbory	.BAK
závislé údaje (napríklad členiace body)	.DEP
voľne definovateľné tabuľky	.TAB
Texty ako	
súbory ASCII	.A
súbory protokolu	.TXT
pomocné súbory	.CHM
Údaje výkresov ako	.DXF
Súbory ASCII	

Ak vkladáte do TNC obrábací program, dajte tomuto programu najskôr názov. TNC uloží tento program do internej pamäte ako súbor s rovnakým názvom. Aj texty a tabuľky ukladá TNC ako súbory.

Aby bolo možné rýchlo vyhľadať a spravovať súbory, má TNC špeciálne okno na správu súborov. Umožňuje vyvolanie, kopírovanie, premenovanie a vymazanie jednotlivých súborov.

Pomocou TNC môžete spravovať a ukladať súbory s celkovou veľkosťou **2 GB**.



V závislosti od nastavenia vytvorí TNC po editovaní a uložení NC programov záložný súbor *.bak. Tým môže dôjsť k obmedzeniu dostupnej pamätevej kapacity vo vašom systéme.

Názvy súborov

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

Názov súboru	Typ súboru
PROG20	.H

Dĺžka názvu súboru by nemala byť viac ako 24 znakov, pretože inak TNC nezobrazí celý názov programu.

Názvy súborov v systéme TNC upravuje nasledujúca norma: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (štandard Posix). Preto môžu názvy súborov obsahovať nasledujúce znaky:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f
g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9. _ -

Aby ste sa vyhli problémom pri prenose súborov, nesmiete v názvoch súborov používať žiadne iné znaky.



Maximálna prípustná dĺžka názvov súborov nesmie prekročiť maximálnu prípustnú dĺžku cesty 255 znakov, pozri "Cesty", Strana 101.

Zobrazenie externe vytvorených súborov v systéme TNC

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

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

Ďalšie informácie o zobrazení a spracovaní uvedených typov súborov: pozri Strana 113

Zálohovanie dát

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

Bezplatným softvérom na dátový prenos TNCremo poskytuje spoločnosť HEIDENHAIN jednoduchú možnosť na vytvorenie záloh údajov uložených v TNC.

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



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

3.4 Práca so správou súborov

Adresáre

Pretože do internej pamäte 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.

Cesty

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



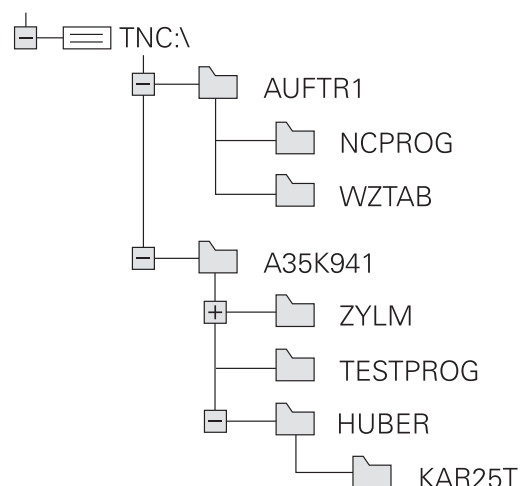
Maximálna prípustná dĺžka cesty, teda všetky znaky jednotky, adresára a názvu súboru vrátane prípony, nesmie prekročiť dĺžku 255 znakov!

Príklad

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

TNC:\AUFTTR1\NCPROG\PROG1.H

Obrázok vpravo znázorňuje príklad zobrazenia adresárov s rôznymi cestami.



Programovanie: Základy, správa súborov

3.4 Práca so správou súborov

Prehľad: funkcie správy súborov

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Strana
Kopírovanie jednotlivého súboru		105
Zobrazenie určitého typu súboru		104
Pripojiť nový súbor		105
Zobraziť posledných 10 vybraných súborov		108
Zmazať súbor		109
Označiť súbor		110
Premenovať súbor		111
Chrániť súbor proti vymazaniu a zmene		112
Zrušenie ochrany súboru		112
Import tabuľky nástrojov		164
Správa sieťových jednotiek		121
Výber editora		112
Triedenie súborov podľa vlastností		111
Kopírovanie adresára		107
Vymazať adresár vrátane všetkých podadresárov		
Zobrazenie adresárov určitej jednotky		
Premenovať adresár		
Vytvoriť nový adresár		

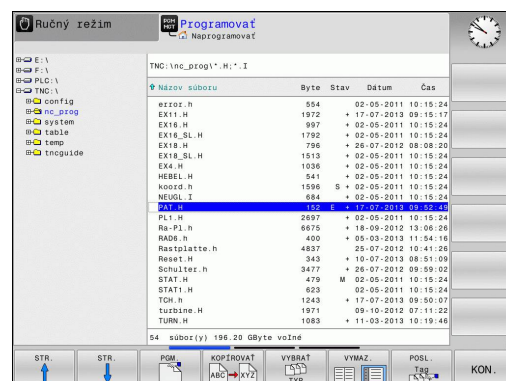
Vyvolanie správy súborov



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

Ľavé úzke okno zobrazuje dostupné jednotky a adresáre. Tieto jednotky označujú zariadenia, ktoré umožňujú ukladanie alebo prenos údajov. Jednou takouto jednotkou je interná pamäť TNC, ďalšími jednotkami sú rozhrania (RS232, sieť Ethernet), ku ktorým môžete pripojiť napríklad osobný počítač. Adresár je vždy označený symbolom fascikla (vľavo) a názvom adresára (vpravo). Podadresáre sú odsadené smerom doprava. Zobrazenie dostupných podadresárov môžete aktivovať a deaktivovať tlačidlom -/+.

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



Zobrazenie	Význam
Názov súboru	Názov s maximálne 25 znakmi
Typ	Typ súboru
Bajt	Veľkosť súboru v bajtoch
Stav	Vlastnosť súboru:
E	Program je vybraný v prevádzkovom režime Programovanie
S	Program je vybraný v prevádzkovom režime Test programu
M	Program je vybraný v prevádzkovom režime Priebeh programu
	Súbor je chránený proti vymazaniu a zmene
	Súbor je chránený proti vymazaniu a zmene, pretože sa práve vykonáva
Dátum	Dátum poslednej zmeny súboru
Čas	Čas poslednej zmeny súboru

Programovanie: Základy, správa súborov

3.4 Práca so správou súborov

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:



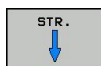
- Presúva svetlé pole z pravého do ľavého okna a naopak



- Presúva svetlé pole v okne nahor a nadol



- Presúva svetlé pole v okne po stránkach nahor a nadol



Krok 1: Výber jednotky

- Označte jednotku v ľavom okne



- Výber jednotky: stlačte softvérové tlačidlo VYBRAŤ alebo



- Stlačte tlačidlo ENT

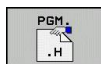
Krok 2: Výber adresára

- 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

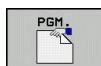


- Stlačte softvérové tlačidlo požadovaného typu súboru alebo



- na zobrazenie všetkých súborov: stlačte softvérové tlačidlo ZOBRAZIŤ VŠETKY alebo

- Označte súbor v pravom okne



- Stlačte softvérové tlačidlo VYBRAŤ alebo



- Stlačte tlačidlo ENT

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

Vytvorenie nového adresára

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

- **NOVÝ** vloženie názvu nového adresára



- Stlačte tlačidlo **ENT**

VYTVORIŤ \NOVÝ ADRESÁR?



- Potvrďte softvérovým tlačidlom **ÁNO** alebo



- zrušte softvérový tlačidlom **NIE**

Vytvorenie nového súboru

- Vyberte adresár, v ktorom chcete vytvoriť nový súbor.



- Vložte **NOVÝ** (nový názov súboru s príponou súboru) a stlačte tlačidlo **ENT** alebo

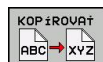


- Otvorte dialóg na vytvorenie nového súboru, vložte **NOVÝ** (nový názov súboru s príponou súboru) a stlačte tlačidlo **ENT**.

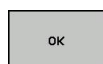


Kopírovanie jednotlivého súboru

- Presuňte svetlé pole na súbor, ktorý sa má kopírovať



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



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



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



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

Kopírovanie súborov do iného adresára

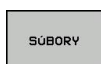
- Vyberte rozdelenie obrazovky s rovnako veľkými oknami
- Zobrazenie adresárov v oboch oknách: Stlačte softvérové tlačidlo **CESTA**

Pravé okno

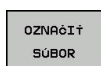
- Presuňte svetlé pole na adresár, do ktorého chcete súbory kopírovať, a tlačidlom **ENT** zobrazte súbory v tomto adresári

Ľavé okno

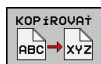
- Vyberte adresár so súbormi, ktoré chcete kopírovať, a tlačidlo **ENT** zobrazte súbory



- Zobrazenie funkcií na označenie súborov



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



- Nakopírujte označené súbory do cieľového adresára

Ďalšie označovacie funkcie: pozri "Označenie súborov", Strana 110.

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

Prepísať súbory

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

- Prepísanie všetkých súborov (pole „Existujúce súbory“ je zvolené): stlačte softvérové tlačidlo OK alebo
- Neprepísanie žiadneho súboru: stlačte softvérové tlačidlo STORNO alebo

Ak chcete prepísať chránený súbor, musíte zvoliť pole „Chránené súbory“, resp. zrušiť tento proces.

Kopírovanie tabuliek

Import riadkov do tabuľky

Ak nakopírujete tabuľku do existujúcej tabuľky, môžete softvérovým tlačidlom **NAHRADIŤ POLIA** prepísať jednotlivé riadky. Predpoklady:

- cieľová tabuľka už musí existovať,
- kopírovaný súbor smie obsahovať iba nahrádzané riadky,
- typ súboru tabuliek sa musí zhodovať.



Funkcia **NAHRADIŤ POLIA** umožní prepísanie riadkov v cieľovej tabuľke. Aby ste predišli riziku straty údajov, vytvorte si záložnú kópiu originálnej tabuľky.

Príklad

Na zoraďovacom prístroji ste zmenili dĺžku a polomer pre 10 nových nástrojov. Zoraďovací prístroj potom vytvorí tabuľku nástrojov TOOL_Import.T s 10 riadkami, teda s 10 nástrojmi.

- ▶ Skopírujte túto tabuľku z externého dátového nosiča do ľubovoľného adresára.
- ▶ Skopírujte tabuľku vytvorenú externe pomocou správcu súborov TNC na miesto existujúcej tabuľky TOOL.T: systém TNC zobrazí otázku, či sa má existujúca tabuľka nástrojov TOOL.T prepísať:
- ▶ Ak stlačíte softvérové tlačidlo **ÁNO**, TNC úplne prepíše aktuálny súbor TOOL.T. Po skopírovaní sa teda TOOL.T skladá z 10 riadkov
- ▶ Alebo stlačte softvérové tlačidlo **NAHRADIŤ POLIA**, TNC následne prepíše v súbore TOOL.T 10 riadkov. Údaje zvyšných riadkov ponechá TNC bez zmeny

Extrahovanie riadkov z tabuľky

V tabuľke môžete označiť jeden alebo viacero riadkov a uložiť ich do samostatnej tabuľky.

- ▶ Otvorte tabuľku, z ktorej chcete kopírovať riadky
- ▶ Tlačidlami so šípkami vyberte prvý riadok, ktorý chcete kopírovať
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PRÍD. FUNKC.**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OZNAČIŤ**
- ▶ Označte v príp. potreby ďalšie riadky
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ AKO**
- ▶ Zadaťte názov tabuľky, pod ktorým sa majú uložiť vybrané riadky

Kopírovanie adresára

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

Výber jedného z naposledy vybraných súborov



- Vyvolajte správu súborov



- Zobrazenie posledných 10 vybraných súborov: stlačte softvérové tlačidlo **POSLEDNÉ SÚBORY**

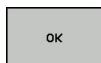
Na presunutie svetlého poľa na súbor, ktorý chcete vybrať, použite tlačidlá so šípkami:



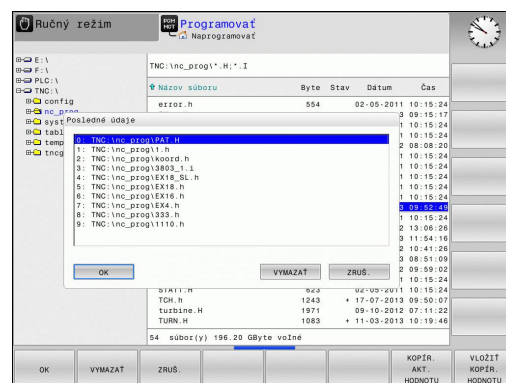
- Presúva svetlé pole v okne nahor a nadol



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



- Stlačte tlačidlo **ENT**



Vymazanie súboru



Pozor, hrozí strata údajov!

Vymazanie súborov nie je možné vrátiť späť!

- Presuňte svetlé pole na súbor, ktorý chcete vymazať



- Vyberte funkciu na vymazanie: stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ**. Systém TNC zobrazí otázku, či sa má súbor skutočne vymazať
- Potvrďte vymazanie: stlačte softvérové tlačidlo **ok** alebo
- prerušte vymazanie: stlačte softvérové tlačidlo **zrušiť**

Vymazanie adresára



Pozor, hrozí strata údajov!

Vymazanie súborov nie je možné vrátiť späť!

- Presuňte svetlé pole na adresár, ktorý chcete vymazať



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

Programovanie: Základy, správa súborov

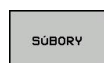
3.4 Práca so správou súborov

Označenie súborov

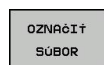
Funkcia na označenie	Softvérové tlačidlo
Označenie (výber) jednotlivého súboru	
Označenie (výber) všetkých súborov v adresári	
Zrušenie označenia jedného súboru	
Zrušenie označenia všetkých súborov	
Kopírovanie všetkých označených súborov	

Funkcie, ako je kopírovanie alebo vymazávanie súborov, môžete použiť nielen pre jednotlivé súbory, ale aj pre viac súborov súčasne. Viac súborov označíte (vyberiete) takto:

- Presuňte svetlé pole na prvý súbor



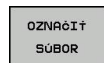
- Zobrazíť funkcie na označenie: stlačte softvérové tlačidlo **OZNAČIŤ**



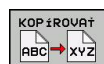
- Vyznačte súbor: stlačte softvérové tlačidlo **OZNAČIŤ SÚBOR**



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



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



- Skopírujte označené súbory: stlačte pomocné tlačidlo **KOPÍROVAŤ** alebo

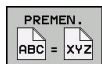


- Vymažte označené súbory: zatvorte aktívne softvérové tlačidlo a následným stlačením softvérového tlačidla **VYMAZAŤ** vymažte označené súbory



Premenovanie súboru

- Presuňte svetlé pole na súbor, ktorý chcete premenovať



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

Triedenie súborov

- Vyberte adresár, v ktorom chcete triediť súbory



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

Programovanie: Základy, správa súborov

3.4 Práca so správou súborov

Prídavné funkcie

Chrániť súbor/zrušiť ochranu súboru

- Presuňte svetlé pole na súbor, ktorý chcete chrániť



- Vyberte prídavné funkcie: stlačte softvérové tlačidlo **PRÍD. FUNKC.**



- Aktivovanie ochrany súboru: stlačte softvérové tlačidlo **CHRÁNIŤ**, súboru sa priradí symbol ochrany (Protect)



- Zrušenie ochrany súboru: stlačte softvérové tlačidlo **NECHRÁN.**

Výber editora

- Presuňte v pravom okne svetlé pole na súbor, ktorý chcete otvoriť



- Vyberte prídavné funkcie: stlačte softvérové tlačidlo **PRÍD. FUNKC.**



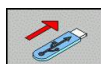
- Výber editora, ktorý sa má použiť na otvorenie vybraného súboru: stlačte softvérové tlačidlo **VÝBER EDITORA**
- Označte požadovaný editor
- Na otvorenie súboru stlačte softvérové tlačidlo **OK**

Pripojenie/odstránenie USB zariadenia

- Presuňte svetlé pole do ľavého okna

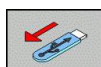


- Vyberte prídavné funkcie: stlačte softvérové tlačidlo **PRÍD. FUNKC.**



- Prepnite lištu softvérových tlačidiel
- Vyhľadajte USB zariadenie

- Na odstránenie USB zariadenia: presuňte svetlé pole na USB zariadenie



- Odstráňte USB zariadenie

Ďalšie informácie: pozri "USB zariadenia na TNC", Strana 122.

Prídavné nástroje na správu externých typov súborov

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

Typy súborov	Popis
Súbory PDF (pdf)	Strana 114
Tabuľky Excel (xls, csv)	Strana 115
Internetové súbory (htm, html)	Strana 116
Archívy ZIP (zip)	Strana 117
Textové súbory (súbory ASCII, napr. txt, ini)	Strana 118
Grafické súbory (bmp, gif, jpg, png)	Strana 119



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

Programovanie: Základy, správa súborov

3.4 Práca so správou súborov

Zobraziť súbory PDF

Na priame otvorenie súborov PDF v TNC postupujte nasledovne:



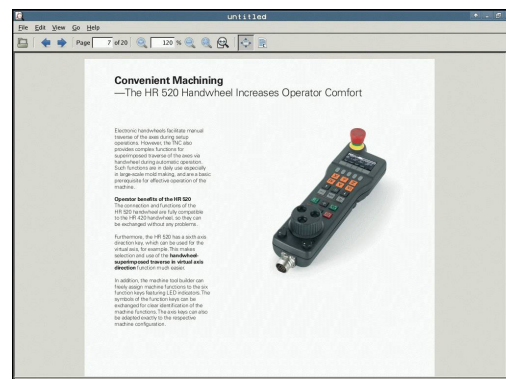
- ▶ Vyvolajte správu súborov
- ▶ Vyberte adresár, v ktorom je súbor PDF uložený
- ▶ Presuňte svetlé pole na súbor PDF
- ▶ Stlačte tlačidlo ENT: systém TNC otvorí súbor PDF prídavným nástrojom **Prezerač dokumentov** v samostatnej aplikácii



Kombináciou tlačidiel ALT + TAB prejdete kedykoľvek späť do používateľského rozhrania TNC aj pri otvorení súboru PDF. Späť do používateľského rozhrania systému TNC prejdete alternatívne aj kliknutím myšou na príslušný symbol na lište úloh.



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



Na zatvorenie **prezerača dokumentov** postupujte nasledovne:

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

Ak nepoužívate myš, zatvorte **prezerač dokumentov** nasledovne:



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



- ▶ Vyberte položku menu **Zatvoriť** a výber potvrdíte tlačidlom **ent**: systém TNC sa vráti späť do správy súborov



Zobrazenie a úprava súborov Excel

Na priame otvorenie a úpravu súborov Excel s príponou **xls**, **xlsx** alebo **csv** v systéme TNC postupujte nasledovne:



- ▶ Vyvolajte správu súborov
- ▶ Vyberte adresár, v ktorom je uložený súbor Excel
- ▶ Presuňte svetlé pole na súbor Excel
- ▶ Stlačte kláves ENT: systém TNC otvorí súbor Excel prídavným nástrojom **Gnumeric** v samostatnej aplikácii



Kombináciou tlačidiel ALT + TAB prejdete kedykoľvek späť do používateľského rozhrania TNC aj pri otvorení súboru Excel. Späť do používateľského rozhrania systému TNC prejdete alternatívne aj kliknutím myšou na príslušný symbol na lište úloh.



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

Na ukončenie aplikácie **Gnumeric** postupujte nasledovne:

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

Ak nepoužívate myš, zatvorte prídavný nástroj **Gnumeric** nasledovne:



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



- ▶ Vyberte položku menu **Zatvoriť** a výber potvrdíte tlačidlom **ent**: systém TNC sa vráti späť do správy súborov



Programovanie: Základy, správa súborov

3.4 Práca so správou súborov

Zobrazenie internetových súborov

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

PGM
MGT

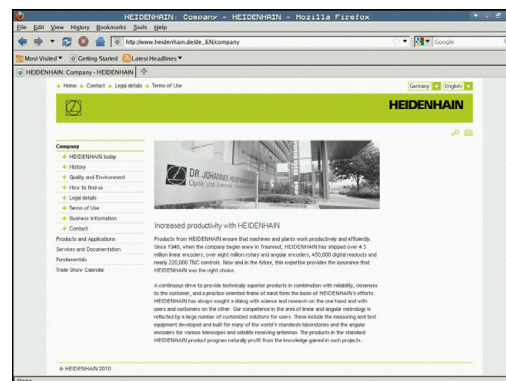
- ▶ Vyvolajte správu súborov
- ▶ Vyberte adresár, v ktorom je internetový súbor uložený
- ▶ Presuňte svetlé pole na internetový súbor
- ▶ Stlačte tlačidlo ENT: systém TNC otvorí internetový súbor prídavným nástrojom **Mozilla Firefox** v samostatnej aplikácii



Kombináciou tlačidiel ALT + TAB prejdete kedykoľvek späť do používateľského rozhrania TNC aj pri otvorení súboru PDF. Späť do používateľského rozhrania systému TNC prejdete alternatívne aj kliknutím myšou na príslušný symbol na lište úloh.



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



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

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

Ak nepoužívate myš, zatvorte aplikáciu **Mozilla Firefox** nasledovne:



- ▶ Stlačte prepínacie softvérové tlačidlo: aplikácia **Mozilla Firefox** otvorí rolovacie menu **Súbor**



- ▶ Vyberte položku menu **Zatvoriť** a výber potvrdíte tlačidlom **ent**: systém TNC sa vráti späť do správy súborov

ENT

Programovanie: Základy, správa súborov

3.4 Práca so správou súborov

Zobrazenie alebo úprava textových súborov

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

PGM
MGT

- ▶ Vyvolajte správu súborov
- ▶ Vyberte jednotku a adresár, kde je textový súbor uložený
- ▶ Presuňte svetlé pole na textový súbor
- ▶ Stlačte tlačidlo ENT: interný textový editor otvorí textový súbor

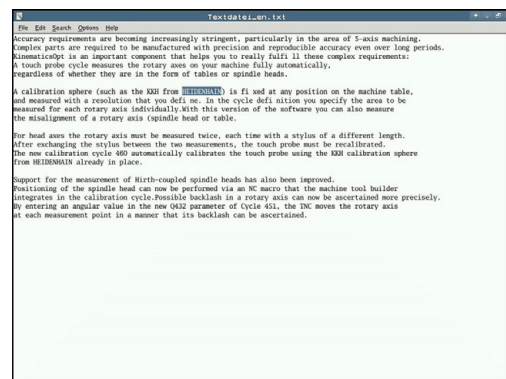
ENT



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



Kombináciou tlačidiel ALT + TAB prejdete kedykoľvek späť do používateľského rozhrania TNC aj pri otvorení textového súboru. Späť do používateľského rozhrania systému TNC prejdete alternatívne aj kliknutím myšou na príslušný symbol na lište úloh.



Na otvorenie aplikácie **Leafpad** postupujte nasledovne:

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

Na ukončenie aplikácie **Leafpad** 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 v systéme TNC postupujte nasledovne:

- PGM MGT**
- Vyvolajte správu súborov
 - Vyberte adresár, v ktorom je uložený grafický súbor
 - Presuňte svetlé pole na grafický súbor
 - Stlačte tlačidlo **ENT**: systém TNC otvorí grafický súbor prídavným nástrojom **ristretto** v samostatnej aplikácii



Kombináciou tlačidiel ALT + TAB prejdete kedykoľvek späť do používateľského rozhrania TNC aj pri otvorení grafického súboru. Späť do používateľského rozhrania systému TNC prejdete alternatívne aj kliknutím myšou na príslušný symbol na lište úloh.



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

Na ukončenie aplikácie **ristretto** postupujte nasledovne:

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

Ak nepoužívate myš, zatvorte prídavný nástroj **ristretto** nasledovne:

- ▶**
- Stlačte prepínacie softvérové tlačidlo: prídavný nástroj **ristretto** otvorí rolavacie menu **Súbor**
 - Vyberte položku menu **Zatvoriť** a výber potvrdíte tlačidlom **ent**: TNC sa vráti späť do správy súborov
- ENT**

Programovanie: Základy, správa súborov

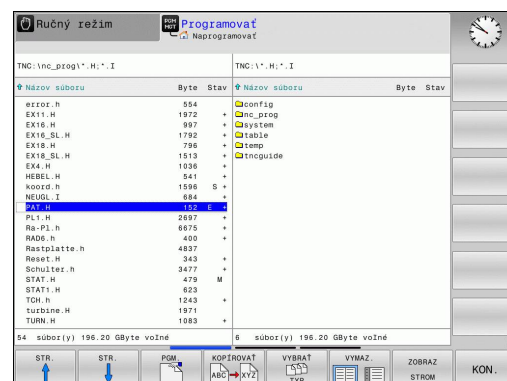
3.4 Práca so správou súborov

Prenos údajov na/z externého dátového nosiča



Aby bolo možné prenášanie údajov na externý dátový nosič, musíte najskôr nastaviť dátové rozhranie (pozri "Nastavenie dátových rozhraní", Strana 469).

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



PGM
MGT

- Vyvolajte správu súborov



- Vyberte rozdelenie obrazovky na prenos údajov: stlačte softvérové tlačidlo OKNO.

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 zo systému 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 **Zobrazit' strom**



- Tlačidlami so šípkami vyberte želaný adresár
- Vyberte želaný súbor: stlačte softvérové tlačidlo **Zobraz súbory**



- Tlačidlami so šípkami vyberte želaný súbor
- Prenos jedného súboru: stlačte pomocné tlačidlo **KOPÍROVAŤ**

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



- Ukončíte prenos údajov: stlačte softvérové tlačidlo **OKNO**. TNC znovu otvorí štandardné okno na správu súborov

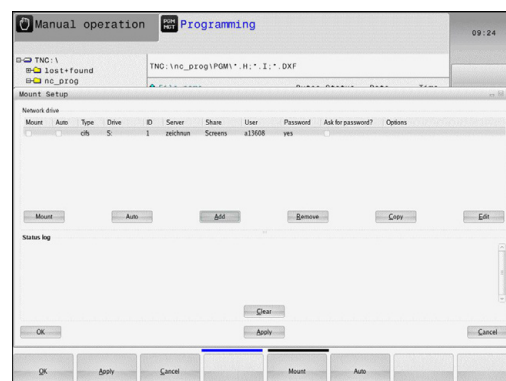
TNC v sieti



Na pripojenie ethernetovej sieťovej karty do vašej siete, pozri "Ethernetové rozhranie", Strana 475.

Počas sieťovej prevádzky zaznamenáva systém TNC chybové hlásenia do protokolu, pozri "Ethernetové rozhranie", Strana 475.

Ak je TNC pripojený do siete, máte v ľavom adresárovom okne k dispozícii ďalšie jednotky (pozrite 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

SIET'

- Výber nastavení siete: stlačte softvérové tlačidlo **SIET'** (druhá lišta softvérových tlačidiel).
- Správa sieťových jednotiek: tlačte softvérové tlačidlo **DEFINOVAŤ SIEŤOVÉ SPOJENIA**. TNC zobrazí v okne možné sieťové jednotky, ku ktorým máte prístup. Pomocou nižšie popísaných softvérových tlačidiel nadefinujete spojenie pre každú jednotku

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Vytvorte sieťové spojenie, TNC označí stĺpec Mount , ak je spojenie aktívne.	Spojiť'
Ukončenie sieťového spojenia	Odpojiť'
Automatické vytvorenie sieťového spojenia pri zapnutí TNC. TNC zapíše do stĺpca Auto po automatickom vytvorení spojenia	Auto
Vytvorenie nového sieťového spojenia	Pridať'
Vymazanie existujúceho sieťového spojenia	Odstrániť'
Kopírovanie sieťového spojenia	Kopírovať'
Editovanie sieťového spojenia	Upraviť'
Vymazanie stavového okna	Vymazať'

Programovanie: Základy, správa súborov

3.4 Práca so správou súborov

USB zariadenia na TNC

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

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

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



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

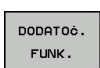
Principiálne by sa všetky USB zariadenia s vyššie uvedeným systémom súborov mali dať pripojiť k systému TNC. Za istých okolností sa môže stať, že ovládanie správne nerozpozna USB zariadenie. V takých prípadoch použite iné USB zariadenie.

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



Výrobca vášho stroja môže priradiť USB zariadeniam pevné názvy. Dodržiavajte pokyny uvedené v príručke pre stroj!

Pri odstraňovaní zariadení USB musíte zásadne postupovať takto:

- 
 - ▶ Výber správy súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- 
 - ▶ Tlačidlom so šípkou vyberte ľavé okno
- 
 - ▶ Tlačidlom so šípkou vyberte odpojané zariadenie USB
- 
 - ▶ Prepnete lištu softvérových tlačidiel
- 
 - ▶ Vyberte prídavné funkcie
- 
 - ▶ Prepnete lištu softvérových tlačidiel
- 
 - ▶ Vyberte funkciu na odstránenie USB zariadení:
TNC odstráni zariadenie USB z adresárovej štruktúry
- 
 - ▶ Ukončíte správu súborov

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

- 
 - ▶ Vyberte funkciu na opätovné pripojenie zariadenia USB

4

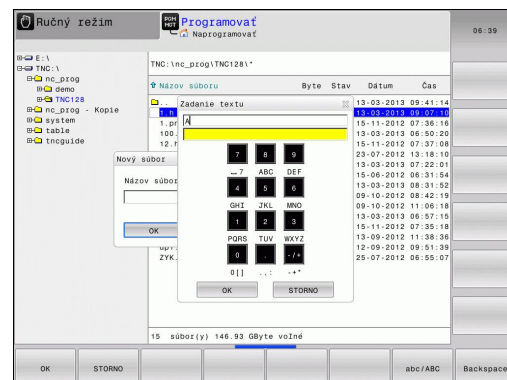
**Programovanie:
Programovacie
pomôcky**

Programovanie: Programovacie pomôcky

4.1 Obrazovková klávesnica

4.1 Obrazovková klávesnica

Ak používate kompaktnú verziu (bez abecednej klávesnice) TNC 320, môžete písmená a špeciálne znaky vkladať pomocou obrazkovkovej klávesnice alebo pomocou PC klávesnice pripojenej cez USB port.



Vloženie textu pomocou obrazkovkovej klávesnice

- ▶ Stlačte tlačidlo GOTO, ak chcete pomocou obrazkovkovej klávesnice vložiť napr. písmená pre názov programu alebo názov adresára
- ▶ TNC otvorí okno, v ktorom sa zobrazí číselné vstupné pole TNC s príslušným obsadením písmen
- ▶ Prípadným viacnásobným stlačením príslušného tlačidla presuniete kurzor na želaný znak
- ▶ Pred vložením nasledujúceho znaku počkajte, kým TNC neprevezme želaný znak do vstupného poľa
- ▶ Softvérovým tlačidlom OK prevezmite text do otvoreného dialógového poľa

Softvérovým tlačidlom abc/ABC prepínajte medzi veľkými a malými písmenami. Ak výrobca vášho stroja definoval dodatočné špeciálne znaky, môžete tieto vyvolať a vložiť prostredníctvom softvérového tlačidla ŠPECIÁLNE ZNAKY. Na vymazanie jednotlivých znakov použite softvérové tlačidlo BACKSPACE.

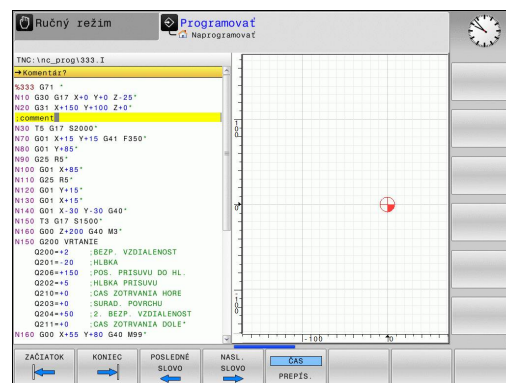
4.2 Vloženie komentárov

Použitie

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



Ak TNC nemôže zobraziť na obrazovke úplný komentár, zobrazí sa na obrazovke znak >>. Posledný znak v bloku komentára nesmie byť vlnovka (~).



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 prázdny znakom	
Skok na koniec slova. Slová musia byť oddelené prázdny znakom	
Prepínanie medzi režimom vkladania a prepisovania	

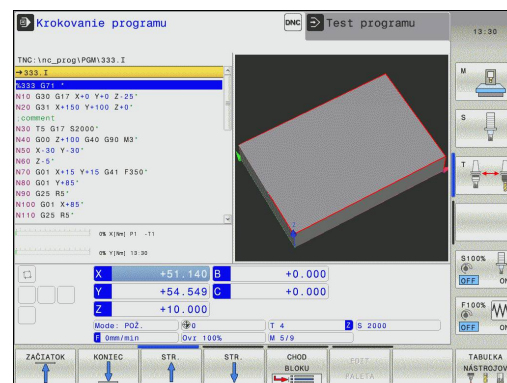
4.3 Zobrazenie programov NC

Zvýraznenie syntaxe

TNC zobrazuje prvky syntaxe rôznymi farbami v závislosti od ich významu. Vďaka farebnému zvýrazneniu sú programy lepšie čitateľné a prehľadnejšie.

Farebné zvýraznenie prvkov syntaxe

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



Rolovacia lišta

Rolovacia lišta na pravom okraji okna programu umožňuje posúvanie obsahu na obrazovke pomocou myši. Okrem toho sa na základe veľkosti a umiestnenia rolovacej lišty dajú odvodiť spätné rozhodnutia týkajúce sa dĺžky programu a polohy kurzora.

4.4 Členenie programov

Definícia, možnosti používania

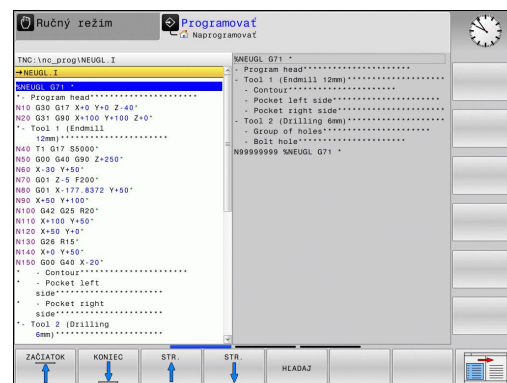
TNC vám umožňuje komentovať obrábacie programy pomocou členiacich blokov. Členiace bloky sú texty (max. 252 znakov), ktoré treba chápať ako komentáre alebo nadpisy pre nasledujúce riadky programu.

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

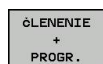
Uľahčuje to predovšetkým neskoršie zmeny v programe. Členiace bloky vkladáte do obrábacieho programu na ľubovoľné miesto.

Členiace bloky sa dodatočne dajú zobrazíť v samostatnom okne. Na tento účel použite príslušné rozdelenie obrazovky.

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



Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna



- Zobrazenie okna členenia: Vyberte rozdelenie obrazovky **PROGRAM + ČLENENIE**



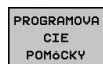
- Zmena aktívneho okna: Stlačte softvérové tlačidlo **Zmena okna**

Vloženie členiaceho bloku do okna programu

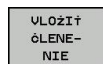
- Vyberte požadovaný blok, za ktorý chcete vložiť členiaci blok



- Stlačte tlačidlo **Spec FCT**



- Stlačte softvérové tlačidlo **Pomôcky na programovanie**



- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIČ ČLENENIE** alebo tlačidlo * na klávesnici ASCII
- Vloženie členiaceho textu



- Príp. zmeníte hĺbku členenia softvérovým tlačidlom

Výber blokov v okne členenia

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

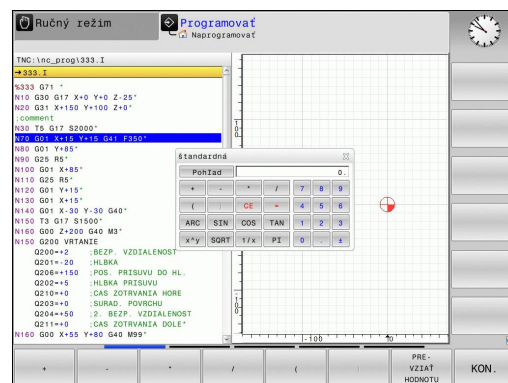
4.5 Kalkulačka

Ovládanie

TNC je vybavený kalkulačkou s najdôležitejšími matematickými funkciami.

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

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



4.5 Kalkulačka

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

Prevzatie vypočítanej hodnoty do programu

- Tlačidlami so šípkami vyberte slovo, do ktorého sa má prevziať vypočítaná hodnota
- Tlačidlom **kalk** vyberte kalkulačku a vykonajte požadovaný výpočet
- Stlačte tlačidlo „Prevziať skutočnú polohu“ alebo softvérové tlačidlo PREVZIAŤ HODNOTU: systém TNC prevezme hodnotu do aktívneho vstupného poľa a zatvorí kalkulačku



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

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

Funkcie kalkulačky

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Prevzatie hodnoty príslušnej polohy osi z prídavného zobrazenia stavu (zobrazenie polohy 2) do kalkulačky	
Prevzatie číselnej hodnoty z aktívneho vstupného poľa do kalkulačky	
Prevzatie číselnej hodnoty z kalkulačky do aktívneho vstupného poľa	
Kopírovanie číselnej hodnoty z kalkulačky	
Vloženie nakopírovanej číselnej hodnoty do kalkulačky	
Otvorenie výpočtového modulu pre rezné parametre	
Umiestnenie kalkulačky do stredu	



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

Programovanie: Programovacie pomôcky

4.6 Výpočtový modul pre rezné parametre

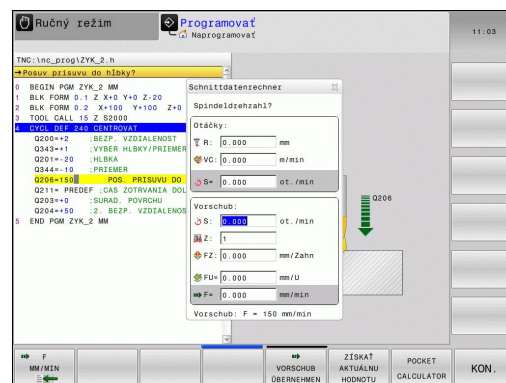
4.6 Výpočtový modul pre rezné parametre

Použitie

Výpočtový modul pre rezné parametre umožňuje výpočet otáčok vretena a posuvu pre proces obrábania. Vypočítané hodnoty môžete potom prevziať v programe NC do otvoreného dialógového okna pre posuv alebo otáčky.



Výpočtový modul pre rezné parametre nepoužívajte, ak ste na programovanie použili funkciu **M136**. Pri funkcii **M136** presúva systém TNC nástroj posuvom **F** definovaným prostredníctvom programu v milimetroch na otáčku vretena, výpočtový modul pre rezné parametre však počíta posuvy vždy v mm za minútu.



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

- otvoríte kalkulačku (tlačidlo **CALC**),
- otvoríte dialógové pole na vloženie otáčok v blok T,
- otvoríte dialógové pole na vloženie posuvu v blokoch posuvu alebo v cykloch,
- vložíte posuv v ručnom režime (softvérové tlačidlo **F**),
- vložíte otáčky vretena v ručnom režime (softvérové tlačidlo **S**).

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

Okno na výpočet otáčok:

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

Okno na výpočet posuvu:

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



Posuv môžete vypočítať aj v blok T a prevziať ho automaticky do nasledujúcich blokov posuvu a cyklov. Na tento účel stlačte pri vkladaní posuvu do blokov posuvu alebo cyklov softvérové tlačidlo F AUTO. TNC potom použije posuv definovaný v blok T. V prípade potreby dodatočnej zmeny posuvu musíte už iba upraviť hodnotu posuvu v blok T.

Funkcie vo výpočtovom module rezných parametrov

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

Programovanie: Programovacie pomôcky

4.6 Výpočtový modul pre rezné parametre

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

4.7 Programovacia grafika

Súbežné vykonávanie/nevykonávanie programovacej grafiky

Zatiaľ čo vytvárate program, môže TNC zobraziť programovaný obrys pomocou 2D čiarovej grafiky.

- Prepnutie do rozdelenia obrazovky program vľavo a grafika vpravo: tlačte prepínacie tlačidlo obrazovky a softvérové tlačidlo **PROGRAM + GRAFIKA**



- Softvérové tlačidlo **AUTOM. KRESLENIE** prepnete na **ZAP**. Počas vkladania programových riadkov zobrazuje TNC v okne grafiky vpravo každý naprogramovaný dráhový pohyb

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

AUTOM. KRESLENIE ZAP. nekreslí súbežne opakovania častí programu.

Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program

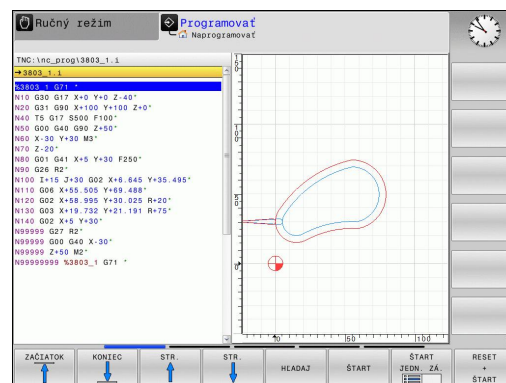
- Tlačidlami so šípkami nastavte blok, až do ktorého sa má vytvárať grafika, alebo stlačte **GOTO** a priamo vložte požadované číslo bloku



- 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 iba vtedy, keď TNC vytvára programovaciu grafiku	STOP



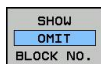
Programovanie: Programovacie pomôcky

4.7 Programovacia grafika

Zobrazenie/skrytie čísel blokov



- Prepnutie lišty softvérových tlačidiel: Pozri obrázok

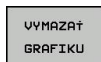


- Zobrazenie čísel blokov: softvérové tlačidlo **ZOBRAZIŤ SKRYŤ Č. BLOKU** nastavte na **ZOBRAZIŤ**
- Skrytie čísel blokov: softvérové tlačidlo **ZOBRAZIŤ SKRYŤ Č. BLOKU** nastavte na **SKRYŤ**

Vymazanie grafiky



- Prepnutie lišty softvérových tlačidiel: Pozri obrázok



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

Zobraziť raster



- Prepnutie lišty softvérových tlačidiel: Pozri obrázok



- Zobrazenie rastra: stlačte softvérové tlačidlo „**Zobraziť raster**“

Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu

Pohľad v grafickom zobrazení si môžete nadefinovať sami.

- Prepnete lištu softvérových tlačidiel (druhá lišta, pozri obrázok)

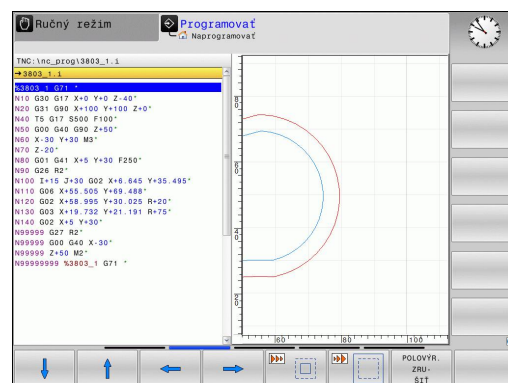
Tým máte k dispozícii nasledujúce funkcie:

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Na posunutie výrezu podržte príslušné softvérové tlačidlo stlačené	   
Na zmenšenie výrezu stlačte softvérové tlačidlo	
Na zväčšenie výrezu stlačte softvérové tlačidlo	

Softvérovým tlačidlom **OBNOVIŤ POLOVÝROBOK** obnovíte pôvodný výrez.



Ak máte pripojenú myš, môžete ľavým tlačidlom myši potiahnuť rámček na zväčšenie oblasti. Grafiku môžete zväčšovať a zmenšovať aj kolieskom myši.



4.8 Chybové hlásenia

Zobrazenie chýb

TNC zobrazí chyby okrem iného pri:

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

Zistená chyba sa zobrazí v riadku záhlavia červeným písmom. Dlhé a viacriadkové chybové hlásenia sa zobrazia v skrátenej forme. Úplné informácie o všetkých zaznamenaných chybách nájdete v okne chýb.

Ak by sa výnimočne vyskytla „Chyba pri spracovaní dát“, systém TNC otvorí automaticky okno chýb. Takúto chybu nedokážete odstrániť. Ukončíte systém a reštartujete TNC.

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

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

Otvorenie okna chybových hlásení



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

Zatvorenie okna chybových hlásení



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **Koniec** alebo



- ▶ stlačte tlačidlo **Err**. TNC zatvorí okno chybových hlásení.

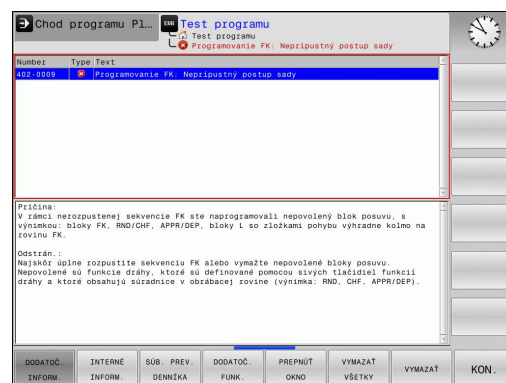
Podrobné chybové hlásenia

TNC zobrazí možnú príčinu chyby a možnosti na jej odstránenie:

- Otvorenie okna chybových hlásení

DODATČ.
INFORM.

- Informácie o príčine chyby a jej odstránenie: umiestnite svetlé pole na chybové hlásenie a stlačte softvérové tlačidlo DOPLŇ. INFO. TNC otvorí okno s informáciami o príčine chyby a na jej odstránenie
- Ukončenie informácie: znovu stlačte softvérové tlačidlo DOPLŇ. Info



Softvérové tlačidlo INTERNÉ INFORMÁCIE

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

- Otvorte okno chýb.

INTERNÉ
INFORM.

- Detailné informácie k chybovému hláseniu: umiestnite svetlé pole na chybové hlásenie a stlačte softvérové tlačidlo **INTERNÉ INFORMÁCIE**. TNC otvorí okno s internými informáciami pre chybu
- Zatvorenie detailov: znovu stlačte softvérové tlačidlo **INTERNÉ INFORMÁCIE**

Programovanie: Programovacie pomôcky

4.8 Chybové hlásenia

Vymazanie chyby

Vymazanie chyby mimo okna chýb



- Vymazanie chyby/upozornení, ktoré sú zobrazené v riadku záhlavia: stlačte tlačidlo CE



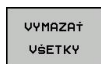
V niektorých prevádzkových režimoch (napríklad: editor) sa tlačidlo CE nedá použiť na vymazanie chýb, pretože sa používa na iné funkcie.

Vymazanie chyby

- Otvorenie okna chybových hlásení



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



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

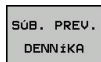


Ak nedošlo k odstráneniu príčiny určitej chyby, nebude možné ju vymazať. V takomto prípade zostane chybové hlásenie zachované.

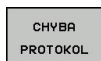
Protokol o chybách

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

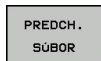
- Otvorte okno chýb.



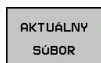
- Stlačte softvérové tlačidlo **SÚBORY PROTOKOLU**



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



- V prípade potreby nastavte predchádzajúci protokol o chybách: stlačte softvérové tlačidlo **Predchádzajúci súbor**.



- V prípade potreby nastavte aktuálny protokol o chybách: stlačte softvérové tlačidlo **Aktuálny súbor**.

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

Protokol pre tlačidlá

Systém TNC ukladá vstupy vykonané tlačidlami a dôležité udalosti (napr. spustenie systému) do protokolu pre tlačidlá. Kapacita protokolu pre tlačidlá je obmedzená. Po naplnení protokolu pre tlačidlá prepne systém na druhý protokol pre tlačidlá. Po naplnení tohto súboru sa pôvodný protokol pre tlačidlá vymaže a prepíše sa novým zápisom atď. Na prezeranie histórie záznamov o vstupoch prepnete v prípade potreby z položky **Aktuálny súbor** na **Predchádzajúci súbor**.

	► Stlačte softvérové tlačidlo SÚBORY PROTOKOLU
	► Otvorte protokol pre tlačidlá: stlačte softvérové tlačidlo PROTOKOL PRE TLAČIDLÁ
	► V prípade potreby nastavte predchádzajúci protokol pre tlačidlá: stlačte softvérové tlačidlo Predchádzajúci súbor .
	► V prípade potreby nastavte aktuálny protokol pre tlačidlá: stlačte softvérové tlačidlo Aktuálny súbor .

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

Prehľad tlačidiel a softvérových tlačidiel na zobrazenie protokolu:

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

Texty upozornení

Pri nesprávnej obsluhu, napr. stlačení nepovoleného tlačidla alebo zadání hodnoty mimo rozsahu platnosti, vás TNC upozorní na takúto nesprávnu obsluhu (zeleným) textom upozornenia v riadku záhlavia. Systém TNC odstráni text upozornenia pri ďalšom platnom zadání údajov.

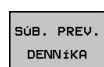
Uloženie servisných súborov

V prípade potreby môžete uložiť „aktuálny stav TNC“ a poskytnúť príslušný súbor servisnému technikovi na vyhodnotenie. Pritom sa uloží skupina servisných súborov (protokoly o chybách a pre tlačidlá, ako aj ďalšie súbory, ktoré poskytujú informácie o aktuálnom stave stroja a o obrábaní).

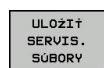
Ak vykonáte funkciu „Uložiť servisné súbory“ viackrát s rovnakým názvom súboru, dôjde k prepísaniu predtým uloženej skupiny servisných súborov. Pri opakovanom vykonávaní tejto funkcie preto použite iný názov súboru.

Uloženie servisných súborov

- Otvorte okno chýb.



- Stlačte softvérové tlačidlo **SÚBORY PROTOKOLU**



- Stlačte softvérové tlačidlo **Uložiť servisné súbory**: systém TNC otvorí prekryvacie okno, v ktorom môžete zadať názov pre servisný súbor.



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

Spustenie systému pomocníka TNCguide

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



Ak aj výrobca vášho stroja poskytuje systém pomocníka, zobrazí TNC prídavné softvérové tlačidlo **výrobca stroja**, ktorým môžete otvoriť tento samostatný systém pomocníka. V ňom nájdete ďalšie, detailné informácie k existujúcemu chybovému hláseniu.



- Spustenie pomocníka k chybovým hláseniam HEIDENHAIN



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

4.9 Kontextový systém pomocníka TNCguide

Použitie



Aby bolo možné používať pomocníka TNCguide, najskôr si z domovskej stránky spoločnosti HEIDENHAIN musíte stiahnuť súbory pomocníka (pozri "Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka", Strana 150).

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



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.

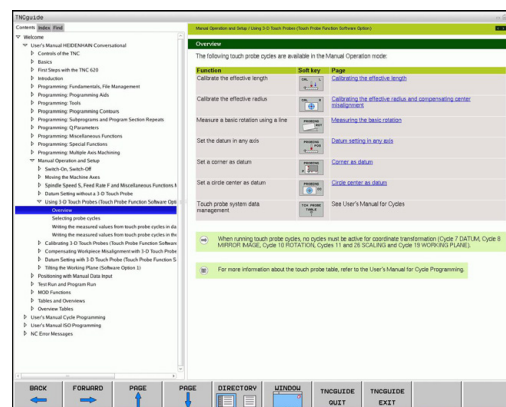
V TNCguide sú dostupné nasledujúce dokumentácie pre používateľa:

- príručka používateľa v popisnom dialógu (**BHBKlartext.chm**),
- príručka používateľa DIN/ISO (**BHBIso.chm**),
- príručka pre používateľa Programovanie cyklov (**BHBtchprobe.chm**),
- zoznam všetkých NC chybových hlásení (**errors.chm**).

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



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



Programovanie: Programovacie pomôcky

4.9 Kontextový systém pomocníka TNCguide

Práca s TNCguide

Spustenie TNCguide

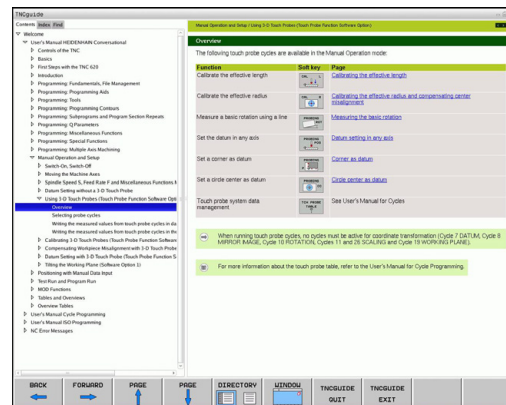
Pri spúšťaní TNCguide máte k dispozícii viacero možností:

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



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

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



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

- ▶ vyberte lištu softvérových tlačidiel, v ktorej sa zobrazí požadované softvérové tlačidlo,
- ▶ myšou kliknite na symbol pomocníka, ktorý TNC zobrazí priamo vpravo nad lištou softvérových tlačidiel: kurzor myši sa zmení na otáznik,
- ▶ otáznikom kliknite na softvérové tlačidlo, ktorého funkciu chcete vysvetliť: TNC otvorí pomocníka TNCguide. Ak 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, máte k dispozícii kontextovo previazané spustenie:

- ▶ Vyberte ľubovoľný blok NC
- ▶ Označte želané slovo
- ▶ 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 navigácie v TNCguide je používanie myši. Na ľavej strane je zobrazený obsah. Kliknutím na trojuholník smerujúci doprava môžete nechať zobraziť integrované kapitoly alebo môžete nechať zobraziť príslušnú stranu priamo kliknutím na konkrétnu položku. Ovládanie je rovnaké, ako pri programe Windows Prieskumník.

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

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

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

Programovanie: Programovacie pomôcky

4.9 Kontextový systém pomocníka TNCguide

Funkcia	Softvérové tlačidlo
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 otvorení 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 tlačidlami so šípkami.

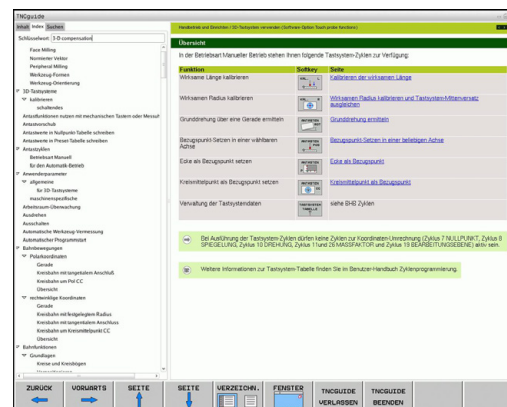
Ľavá strana je aktívna.



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



Hľadaný výraz môžete zadať len pomocou klávesnice pripojenej cez USB.



Kontextové vyhľadávanie

V rámci bežca **Hľadať** môžete určité slovo vyhľadať v celom pomocníkovi TNCguide.

Ľavá strana je aktívna.



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



Hľadaný výraz môžete zadať len pomocou klávesnice pripojenej cez USB.

Kontextové vyhľadávanie môžete použiť vždy len s jedným slovom.

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

Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka

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

- ▶ Dokumentácia a informácie
- ▶ Dokumentácia
- ▶ Dokumentácia používateľa
- ▶ TNCguide
- ▶ Vyberte požadovaný jazyk
- ▶ Ovládania TNC
- ▶ Typový rad, napr. TNC 300
- ▶ Požadované číslo softvéru NC, napr. TNC 320 (77185x-01)
- ▶ Z tabuľky **Online pomocník (TNCguide)** vyberte požadovanú jazykovú verziu
- ▶ Stiahnite si a rozbaľte ZIP súbor
- ▶ Rozbalené súbory CHM preneste do adresára **TNC:\tncguide\de**, resp. do príslušného jazykového podadresára (pozri aj nasledujúcu tabuľku)



Ak prenášate súbory CHM pomocou TNCremo do systému TNC, musíte v položke menu **Možnosti** > **Konfigurácia** > **Režim** > **Prevod do binárneho formátu** vložiť príponu **.CHM**.

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

5

**Programovanie:
Nástroje**

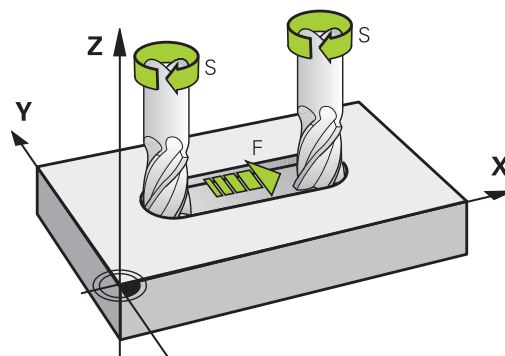
Programovanie: Nástroje

5.1 Vstupy týkajúce sa nástroja

5.1 Vstupy týkajúce sa nástroja

Posuv F

Posuv **F** je rýchlosť 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.



Zadanie

Posuv môžete zadať v bloku **T** (vyvolanie nástroja) a v každom polohovacom bloku (pozri "Programovanie pohybov nástroja v DIN/ISO", Strana 91).. V milimetrových programoch zadajte posuv v jednotke mm/min, v palcových programoch z dôvodov rozlíšenia v 1/10 palca/min.

Rýchloposuv

Pre rýchloposuv zadajte **G00**.

Trvanie účinnosti

Posuv naprogramovaný číselnou hodnotou platí až po blok, v ktorom je naprogramovaný nový posuv. Ak je nový posuv **G00** (rýchloposuv), platí po nasledujúcom bloku s **G01** znovu posledný posuv naprogramovaný číselnou hodnotou.

Zmena počas vykonávania programu

Počas vykonávania programu zmeníte posuv potenciometrom posuvu **F**.

Otáčky vretena S

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

Naprogramovaná zmena

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



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

Zmena počas vykonávania programu

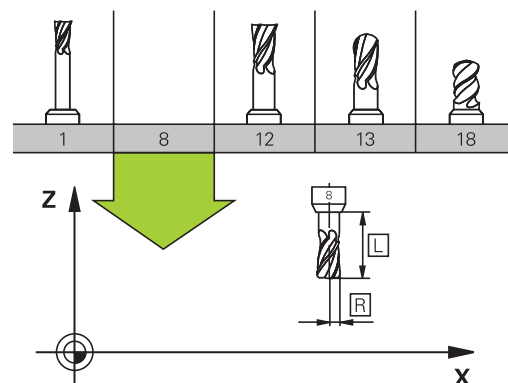
Počas vykonávania programu zmeníte otáčky vretena potenciometrom otáčok pre vreteno **F**.

5.2 Údaje nástroja

Predpoklady pre korekciu nástroja

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

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



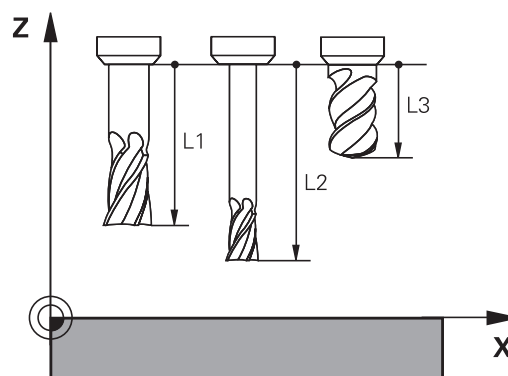
Číslo nástroja, názov nástroja

Každý nástroj je označený číslom od 0 do 32767. Ak pracujete s tabuľkou nástrojov, môžete navyše vložiť aj názov nástroja. Názvy nástrojov smú obsahovať maximálne 32 znakov.

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

Dĺžka nástroja L

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



Polomer nástroja R

Polomer nástroja R vložte priamo.

5.2 Údaje nástroja

Hodnoty delta dĺžok a polomerov

Delta hodnoty označujú odchýlky pre dĺžku a polomer nástrojov.

Kladná hodnota delta platí pre prídavok (**DL**, **DR**, **DR2**>0).

Pri obrábaní s prídavkom vložte hodnotu pre prídavok pri programovaní vyvolania nástroja **T**.

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

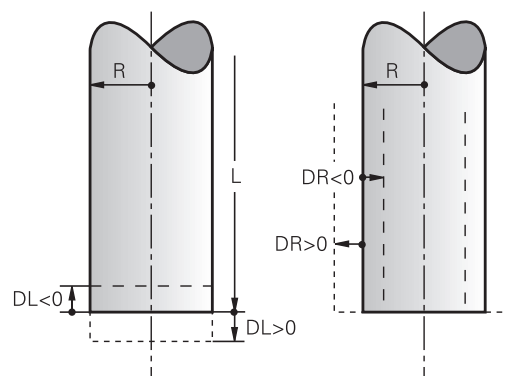
Hodnoty delta vkladajte ako číselné hodnoty, v bloku **T** môžete odovzdať hodnotu tiež pomocou parametra **Q**.

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



Hodnoty delta z tabuľky nástrojov ovplyvňujú grafické zobrazenie **nástroja**.

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



Vloženie údajov o nástroji do programu

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

- Výber definície nástroja: stlačte tlačidlo **Tool DEF**

TOOL
DEF

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



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

Príklad

N40 G99 T5 L+10 R+5 *

Vloženie údajov o nástroji do tabuľky

V jednej tabuľke nástrojov môžete definovať až 32767 nástrojov a uložiť ich údaje nástroja do pamäti. Rešpektujte aj editačné funkcie uvedené ďalej v tejto kapitole. Aby ste mohli vložiť pre jeden nástroj viacero korekčných údajov (indexovať číslo nástroja), pripojte jeden riadok a rozšírite číslo nástroja o bodku a číslo od 1 do 9 (napr.

T5.2).

Tabuľku nástrojov musíte použiť v nasledujúcich prípadoch, ak:

- chcete používať indexované nástroje ako napr. stupňovité vrtáky s viacerými dĺžkovými korekciami,
- je váš stroj vybavený automatickým meničom nástrojov,
- chcete dohrubovať obrábacím cyklom G122 (pozri príručku používateľa Programovanie cyklov, cyklus HRUBOVAŤ),
- chcete pracovať s obrábacími cyklami 251 až 254 (pozri príručku používateľa Programovanie cyklov, Cykly 251 až 254)



Pri vytváraní alebo správe ďalších tabuliek nástrojov musí názov súboru začínať písmenom.

V tabuľkách môžete tlačidlom „Rozdelenie obrazovky“ prepínať medzi náhľadom zoznamov alebo náhľadom formulára.

Ak otvoríte tabuľku nástrojov, môžete meniť tiež pohľad na tabuľku nástrojov.

5.2 Údaje nástroja

Tabuľka nástrojov: štandardné údaje nástroja

Skr.	Vstupy	Dialóg
T	Číslo, ktorým sa nástroj vyvoláva v programe (napr. 5, indexované: 5.2).	-
NAME	Názov, ktorým sa nástroj vyvoláva v programe (maximálne 32 znakov, len veľké písmená, žiadne medzery)	Názov nástroja?
L	Hodnota korekcie pre dĺžku nástroja L	Dĺžka nástroja?
R	Hodnota korekcie pre polomer nástroja R	Polomer nástroja R?
R2	Polomer nástroja R2 pre rohovú rádióvu frézu (len na trojrozmernú korekciu polomeru alebo grafické zobrazenie obrábania so zaobľovacou frézou)	Polomer nástroja R2?
DL	Delta hodnota dĺžky nástroja L	Prídavok na dĺžku nástroja?
DR	Delta hodnota polomeru nástroja R	Prídavok na polomer nástroja?
DR2	Delta hodnota polomeru nástroja R2	Prídavok pre polomer nástroja R2?
ANGLE	Maximálny uhol zanorenia nástroja pri kývavom pohybe zanárania pre cykly 22 a 208	Maximálny uhol vnorenia?
TL	Vložte blokovanie nástroja (TL: znamená Tool Locked = angl. nástroj blokový)	Nástroj blokový? áno = ENT/nie = NO ENT
RT	Číslo sesterského nástroja – ak existuje – ako náhradného nástroja (RT: znamená Replacement Tool = angl. náhradný nástroj); pozri aj TIME2)	Sesterský nástroj?
TIME1	Maximálna životnosť nástroja v minútach. Táto funkcia závisí od vyhotovenia nástroja a je popísaná v príručke pre stroj	Max. životnosť?
TIME2	Maximálna životnosť nástroja pri TOOL CALL v minútach: Ak aktuálna životnosť dosiahne alebo prekročí túto hodnotu, použije TNC pri nasledujúcom príkaze TOOL CALL sesterský nástroj (pozri tiež CUR_TIME)	Maximálna životnosť pri TOOL CALL?
CUR_TIME	Aktuálna životnosť nástroja v minútach: TNC aktualizuje aktuálnu životnosť automaticky (CUR_TIME: znamená CURrent TIME = angl. aktuálny/priebežný čas). Pre použité nástroje môžete hodnotu prednastaviť	Aktuálna životnosť?
TYP	Typ nástroja: na editovanie poľa stlačte tlačidlo ENT; tlačidlo GOTO otvorí okno, v ktorom môžete vybrať typ nástroja. Typ nástroja môžete vložiť, aby ste filter zobrazenia nastavili tak, aby bol v tabuľke viditeľný len vybraný typ	Typ nástroja?
DOC	Komentár pre nástroj (maximálne 32 znakov)	Komentár pre nástroj?
PLC	Informácie pre tento nástroj, ktoré sa majú preniesť do PLC	Stav PLC?
LCUTS	Dĺžka reznej hrany nástroja pre cyklus 22	Dĺžka reznej hrany v osi nástr.?
PTYP	Typ nástroja na vyhodnotenie v tabuľke miest	Typ nástroja pre tabuľku miest?

Skr.	Vstupy	Dialóg
NMAX	Obmedzenie otáčok vretena pre tento nástroj. Sleduje sa nielen naprogramovaná hodnota (chybové hlásenie), ale aj zvýšenie otáčok potenciometrom. Funkcia nie je aktívna: Vložte -. Rozsah zadania: 0 až +999999, funkcia neaktívna: zadajte -	Maximálne otáčky [1/min]?
LIFTOFF	Určuje, či má TNC odsunúť nástroj pri Stop NC v smere kladnej osi nástroja, aby sa na obryse nevytvorili rezné stopy po odsunutí. Ak je definované Y, odsunie TNC nástroj od obrysu, pokiaľ bola táto funkcia v NC programe aktivovaná pomocou M148, pozri "Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148", Strana 324	Odsunúť nástroj A/N?
TP_NO	Odkaz na číslo snímacieho systému v tabuľke snímacích systémov	Číslo snímacieho systému
T_ANGLE	Vrcholový uhol nástroja. Používa ho cyklus Vystredenie (cyklus 240), aby mohol z vstupu priemeru vypočítať hĺbku strediaceho vŕtania	Vrcholový uhol?
LAST_USE	Dátum a čas, kedy TNC poslednýkrát vymenil nástroj pomocou TOOL CALL Rozsah vstupu: maximálne 16 znakov, formát je stanovený interne: dátum = RRRR.MM.DD, čas = hh.mm	LAST_USE

5.2 Údaje nástroja

Tabuľka nástrojov: údaje nástroja na automatické premeranie nástroja



Popis cyklov na automatické meranie nástroja: Pozri príručku používateľa Programovanie cyklov.

Skr.	Vstupy	Dialóg
CUT	Počet rezných hrán nástroja (max. 99 rezných hrán)	Počet rezných hrán?
LTOL	Prípustná odchýlka od dĺžky nástroja L na stanovenie opotrebenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, TNC zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tolerancia opotrebenia: Dĺžka?
RTOL	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R na stanovenie opotrebenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, TNC zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tolerancia opotrebenia: Polomer?
R2TOL	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R2 na stanovenie opotrebenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, TNC zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tolerancia opotrebenia: Polomer 2?
DIRECT.	Smer rezu nástroja na meranie s rotujúcim nástrojom	Smer rezu (M3 = -)?
R_OFFS	Meranie polomeru: presadenie nástroja medzi stredom snímacieho hrotu a stredom nástroja. Prednastavenie: Nie je zapísaná žiadna hodnota (predsadenie = polomer nástroja)	Presadenie nástroja - polomer?
L_OFFS	Premeranie dĺžky: dodatočné presadenie nástroja k hodnote offsetToolAxis medzi hornou hranou snímacieho hrotu a dolnou hranou nástroja. Prednastavenie: 0	Presadenie nástroja - dĺžka?
LBREAK	Prípustná odchýlka od dĺžky nástroja L na zistenie zlomenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, TNC zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 3,2767 mm	Tolerancia zlomenia: Dĺžka?
RBREAK	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R na zistenie zlomenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, TNC zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tolerancia zlomenia: Polomer?

Editovanie tabuľky nástrojov

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

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

Otvorenie tabuľky nástrojov TOOL.T:

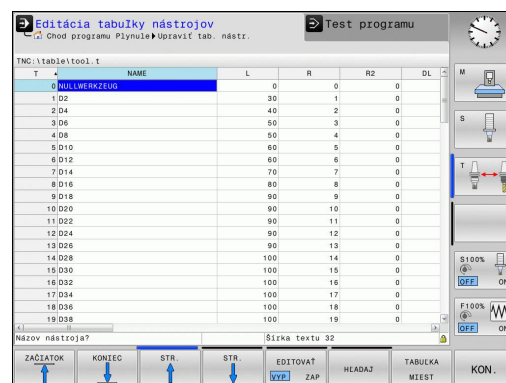
- Vyberte ľubovoľný prevádzkový režim stroja



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



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



Zobrazenie vybraných typov nástrojov (nastavenie filtra)

- Stlačte softvérové tlačidlo **filter tabuliek** (štvrtá lišta softvérových tlačidiel)
- Požadovaný typ nástroja vyberte softvérovým tlačidlom: TNC zobrazí len nástroje vybraného typu
- Opätovné vypnutie filtra: stlačte softvérové tlačidlo **zobraziť všetky**



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

5.2 Údaje nástroja

Skrytie alebo triedenie stĺpcov v tabuľke nástrojov

Zobrazenie tabuľky nástrojov môžete prispôbiť svojim potrebám. Stĺpce, ktoré sa nemajú zobrazovať, môžete jednoducho skryť:

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TRIEDIŤ/SKRYŤ STĹPCE** (štvrtá lišta softvérových tlačidiel)
- ▶ Tlačidlom so šípkou zvolíte požadovaný názov stĺpca
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **SKRYŤ STĹPEC** na odstránenie tohto stĺpca z tabuľkového náhľadu

Môžete zmeniť tiež poradie, v ktorom sa zobrazia stĺpce tabuľky:

- ▶ Prostredníctvom dialógového poľa **Posunúť pred**: môžete meniť poradie, v akom sa zobrazia stĺpce tabuľky. Zápis označený v časti **Zobrazené stĺpce** sa presunie pred tento stĺpec

Vo formulári sa môžete pohybovať pripojenou myšou alebo klávesnicou TNC. Navigácia klávesnicou TNC:



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

Otvorenie ľubovoľnej inej tabuľky nástrojov

- ▶ Zvolíte prevádzkový režim **Programovanie**



- ▶ Vyvolajte správu súborov
- ▶ Vyberte súbor alebo zadajte nový názov súboru. Potvrďte tlačidlom **ENT** alebo softvérovým tlačidlom **ZVOLIŤ**

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. Prídavné funkcie nájdete v nasledujúcej tabuľke.

Editačné funkcie pre tabuľky nástrojov	Softvérové tlačidlo
Výber začiatku tabuľky	
Výber konca tabuľky	
Výber predchádzajúcej strany tabuľky	
Výber nasledujúcej strany tabuľky	
Hľadať text alebo číslo	
Prejsť na začiatok riadku	
Prejsť na koniec riadku	
Kopírovať pole so svetlým podkladom	
Vložiť kopírované pole	
Vložiť nastaviteľný počet riadkov (nástrojov) na koniec tabuľky	
Vloženie riadku s nastaviteľným číslom nástroja	
Vymazať aktuálny riadok (nástroj)	
Triediť nástroje podľa obsahu voliteľného stĺpca	
Zobraziť všetky vrtáky v tabuľke nástrojov	
Zobraziť všetky frézy v tabuľke nástrojov	
Zobraziť všetky závitníky/závitové frézy v tabuľke nástrojov	
Zobraziť všetky dotykové hroty v tabuľke nástrojov	

Zatvorenie ľubovoľnej inej tabuľky nástrojov

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

Import tabuliek nástrojov



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

Ak vyexportujete tabuľku nástrojov zo systému iTNC 530 a načítate ju do systému TNC 320, musíte pred použitím tabuľky nástrojov upraviť formát a obsah. V systéme TNC 320 môžete úpravu tabuľky nástrojov vykonať pohodlne pomocou funkcie **Importovať tabuľku**. TNC prevedie obsah načítanej tabuľky nástrojov na formát platný pre systém TNC 320 a uloží zmeny do vybraného súboru. Dodržiavajte nasledujúci postup:

- ▶ Tabuľku nástrojov zo systému iTNC 530 uložte do adresára **TNC:\table**
- ▶ Vyberte prevádzkový režim Programovať
- ▶ Vyberte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- ▶ Presuňte svetlé pole na tabuľku nástrojov, ktorú chcete importovať
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **Prídavné funkcie**
- ▶ Prepňte lištu softvérových tlačidiel
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **IMPORTOVAŤ TABUĽKU**: v systéme TNC sa zobrazí otázka, či sa má vybraná tabuľka nástrojov prepísať
- ▶ Neprepísať súbor: stlačte softvérové tlačidlo **STORNO** alebo
- ▶ Prepísať súboru: stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- ▶ Otvorte prevedenú tabuľku a skontrolujte obsah



V tabuľke nástrojov sú v stĺpci **Názov** povolené nasledujúce znaky: „ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789# \$&-. _“. TNC zmení čiarku v názve nástroja pri importe na bodku.

Pri vykonávaní funkcie **IMPORTOVAŤ TABUĽKU** prepíše systém TNC vybranú tabuľku nástrojov. Aby ste predišli riziku straty údajov, vytvorte si pred importovaním záložnú kópiu originálnej tabuľky nástrojov!

Popis kopírovania tabuliek nástrojov pomocou správy súborov TNC nájdete v odseku „Správa súborov“ (pozri "Kopírovanie tabuliek", Strana 107).

Pri importe tabuliek nástrojov systému iTNC 530 sa všetky dostupné typy nástrojov naimportujú s príslušným typom nástroja. Nedostupné typy nástrojov sa naimportujú ako typ 0 (MILL). Skontrolujte tabuľku nástrojov po importe.

Tabuľka miest pre menič nástrojov



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

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

Editácia tabuľky nástrojov

Chod programu Plynule • Upraviť tab. nástř.

TNC:\table\tool.t

T	NAME	L	R	R2	DL
0	NULLWerkzeug	0	0	0	0
1 D2		30	1	0	
2 D4		40	2	0	
3 D6		50	3	0	
4 D8		60	4	0	
5 D10		80	5	0	
6 D12		85	6	0	
7 D14		70	7	0	
8 D16		80	8	0	
9 D18		90	9	0	
10 D20		90	10	0	
11 D22		90	11	0	
12 D24		90	12	0	
13 D26		90	13	0	
14 D28		100	14	0	
15 D30		100	15	0	
16 D32		100	16	0	
17 D34		100	17	0	
18 D36		100	18	0	
19 D38		100	19	0	

Název nástroja? Šírka textu 32

ZÁČIATOK KONIEC STR. STR. EDITOVAŤ HEADAJ TABUĽKA KON.

VVP ZAP

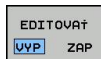
Editácia tabuľky miest v niektorom prevádzkovom režime vykonávania programu



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



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



- Softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ** nastavte na **ZAP.**, vo vašom stroji to nemusí byť potrebné, resp. možné: Dodržiavajte pokyny v príručke pre stroj

5.2 Údaje nástroja

Zvoľte tabuľku miest v prevádzkovom režime Programovanie



- Vyvolajte správu súborov
- Zobrazenie výberu typov súborov: Stlačte softvérové tlačidlo **zobraziť všetky**
- Vyberte súbor alebo zadajte nový názov súboru. Potvrďte tlačidlom **ENT** alebo softvérovým tlačidlom **ZVOLIŤ**

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

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



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

5.2 Údaje nástroja

Vyvolanie údajov o nástroji

Vyhľadanie nástroja TOOL CALL naprogramujte v obrábacom programe s nasledujúcimi údajmi:

- Vyberte vyvolanie nástroja tlačidlom **TOOL CALL**



- **Číslo nástroja:** vložte číslo alebo názov nástroja. Nástroj ste už predtým definovali v bloku **G99** alebo v tabuľke nástrojov. Pomocou softvérového tlačidla **Názov nástroja** môžete vložiť názov, pomocou softvérového tlačidla **QS** zadáte parameter reťazca. Systém TNC automaticky umiestni názov nástroja do úvodzoviek. Parametru reťazca musíte najskôr priradiť názov daného nástroja. Mená sa viažu na položku v aktívnej tabuľke nástrojov TOOL.T. Na vyvolanie nástroja s inými korekčnými hodnotami vložte za desatinnú bodku index definovaný v tabuľke nástrojov. Softvérovým tlačidlom **Vybrať** je možné zobrazíť okno, ktorým môžete vybrať nástroj definovaný v tabuľke nástrojov TOOL.T priamo bez zadania čísla alebo názvu
- **Os vretena paralelná s X/Y/Z:** vložte os nástroja
- **Otáčky vretena S:** vložte počet otáčok vretena S v otáčkach za minútu (ot./min). Reznú rýchlosť Vc môžete alternatívne definovať v metroch za minútu (m/min). Na tento účel stlačte softvérové tlačidlo **VC**
- **Posuv F:** posuv [mm/min., resp. 0,1 inch/min.] bude aktívny, kým v polohovacom bloku alebo v bloku T nenaprogramujete nový posuv
- **Prídavok na dĺžku nástroja DL:** hodnota delta pre dĺžku nástroja
- **Prídavok na polomer nástroja DR:** hodnota delta pre polomer nástroja
- **Prídavok na polomer nástroja DR2:** hodnota delta pre polomer nástroja 2



Po otvorení prekrývacieho okna na výber nástroja označí TNC všetky nástroje dostupné v zásobníku nástrojov zelenou farbou.

V prekrývacom okne môžete spustiť aj vyhľadávanie nástroja. Na tento účel stlačte softvérové tlačidlo **HLADAŤ** a vložte číslo alebo názov nástroja. Softvérovým tlačidlom **OK** môžete prevziať nástroj do dialógového okna.

Príklad: Vyvolanie nástroja

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

N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1

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

Predvoľba nástrojov

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

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

5.2 Údaje nástroja

Výmena nástroja

Automatická výmena nástroja



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

Pri automatickej výmene nástroja sa vykonávanie programu nepreruší. Pri vyvolaní nástroja pomocou **T** založí systém TNC nástroj zo zásobníka nástrojov.

Automatická výmena nástrojov pri prekročení životnosti: M101



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

TNC môže po uplynutí prednastavenej životnosti automaticky vymeniť sesterský nástroj a pokračovať v obrábaní pomocou neho. Aktivujte na to prídavnú funkciu **M101**. Účinok funkcie **M101** môžete opäť zrušiť funkciou **M102**.

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

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

- počas vykonávania obrábacích cyklov,
- počas aktívnej korekcie polomeru (**RR/RL**),
- bezprostredne po nábehových funkciách **APPR**,
- bezprostredne pred funkciou odsunutia **DEP**,
- bezprostredne pred a po **CHF** a **RND**,
- počas vykonávania makier,
- počas vykonávania výmeny nástroja,
- bezprostredne po **TOOLCALL** alebo **TOOLDEF**,
- počas vykonávania cyklov **SL**.



Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

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

Kontrolou životnosti, resp. výpočtom automatickej výmeny nástroja sa, v závislosti od NC programu, dá predĺžiť čas obrábania. Na to môže mať vplyv alternatívny vstupný prvok **BT** (Block Tolerance – tolerancia bloku).

Po vložení funkcie **M101** bude TNC pokračovať v dialógu dopytom na **BT**. Tu definujete počet blokov NC (1 – 100), o ktoré sa môže odložiť vykonanie automatickej výmeny nástroja. Z toho vyplývajúca doba odloženia výmeny nástroja závisí od obsahu blokov NC (napr. posuv, úsek dráhy). Ak nedefinujete **BT**, použije TNC hodnotu 1 alebo príp. výrobcom stroja definovanú štandardnú hodnotu.



O čo viac zvýšite hodnotu **BT**, o to menej sa bude prejavovať prípadné predĺženie doby chodu prostredníctvom príkazu **M101**. Upozorňujeme, že na základe toho sa automatická výmena nástroja vykoná neskôr!

Na vypočítanie vhodnej výstupnej hodnoty pre **BT** použite vzorec **BT = 10 : priemerný čas spracovania bloku NC v sekundách**. Nepárny výsledok zaokrúhlite nahor. Ak je vypočítaná hodnota vyššia ako 100, použite maximálnu vstupnú hodnotu 100.

Ak chcete vynulovať aktuálnu životnosť nástroja (napr. po výmene rezných doštičiek), zapíšete do stĺpca **CUR_TIME** hodnotu 0.

5.2 Údaje nástroja

Skúška použitia nástroja



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

Na vykonanie funkcie Skúška použitia nástroja musia byť vytvorené súbory použitia nástroja. Strana 463

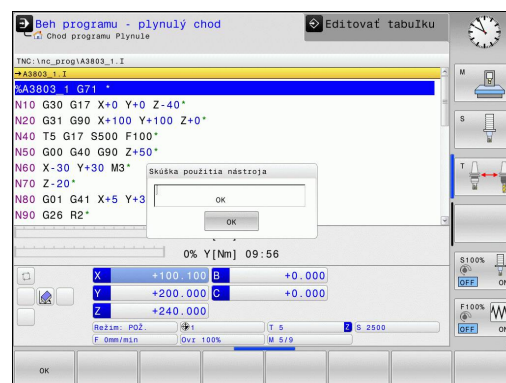
Kontrolovaný program popisného dialógu sa musí kompletne nasimulovať v prevádzkovom režime **Test programu** alebo sa musí kompletne spracovať v prevádzkových režimoch **Vykonávanie programu** / **plynulo/Krokovanie programu**.

Applikácia skúšky použitia nástroja

Softvérovým tlačidlom **Použitie nástroja** a **Skúška použitia nástroja** môžete pred spustením programu v prevádzkovom režime Spracovať preskúšať, či sú dostupné nástroje použité vo vybranom programe a či ešte vykazujú dostatočnú zostávajúcu životnosť. TNC pritom porovná aktuálne hodnoty životnosti z tabuľky nástrojov s požadovanými hodnotami zo súboru použitia nástrojov.

Po stlačení softvérového tlačidla **Skúška použitia nástroja** zobrazí TNC výsledok skúšky použitia v prekryvacom okne. Prekryvacie okno zatvorte tlačidlom ENT.

TNC uloží časy použitia nástroja v samostatnom súbore s príponou **pgmname.H.T.DEP**. Tento súbor je viditeľný iba pri nastavení parametra stroja **CfgPgmMgt/dependentFiles** na **RUČNE**. Vytvorený súbor o použití 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; záznamy sú uvedené v chronologickom poradí ■ TIMETOTAL: celkový čas obrábania v rámci programu NC sa zaznamená do stĺpca WTIME. Do stĺpca PATH uloží systém TNC cestu do príslušného programu NC. Stĺpec TIME obsahuje sumu všetkých záznamov TIME (čas posuvu bez pohybov 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

Stípec	Význam
TNR	Číslo nástroja (-1: ešte nie je vymenený žiadny nástroj)
IDX	Index nástroja
NAME	Názov nástroja z tabuľky nástrojov
TIME	Čas použitia nástroja v sekundách (čas posuvu bez pohybov rýchloposuvom)
WTIME	Čas použitia nástroja v sekundách (celkový čas od výmeny nástroja po výmenu nástroja)
RAD	Polomer nástroja R + Prídavok na obrobenie polomeru nástroja DR z tabuľky nástrojov. Jednotka je mm
BLOCK	Číslo bloku, v ktorom bol blok TOOL CALL naprogramovaný
PATH	■ TOKEN = TOOL: názov cesty aktívneho hlavného programu, resp. podprogramu ■ TOKEN = STOTAL: názov cesty podprogramu
T	Číslo nástroja s indexom nástroja
OVRMIN	Minimálny override posuvu zaznamenaný počas obrábania. Pri teste programu zapíše TNC na toto miesto hodnotu -1
NAMEPROG	■ 0: Číslo nástroja je naprogramované ■ 1: Názov nástroja je naprogramovaný

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

- Svetlé pole sa v súbore paliet nachádza na položke palety: TNC vykoná kontrolu požitia nástroja pre celú paletu.
- Svetlé pole sa v súbore paliet nachádza na položke programu: TNC vykoná kontrolu požitia nástroja len pre vybraný program.

5.3 Korekcia nástroja

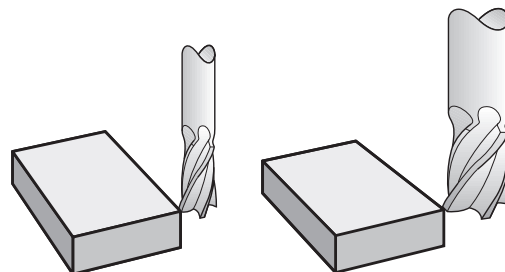
5.3 Korekcia nástroja

Úvod

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

Ak vytvárate obrábací program priamo v TNC, je korekcia polomeru nástroja účinná iba v rovine obrábania.

TNC pritom zohľadňuje až päť osí vrátane rotačných osí.



Korekcia dĺžky nástroja

Korekcia nástroja pre dĺžku je účinná po vyvolaní nástroja. Zruší sa ihneď po vyvolaní nástroja s dĺžkou $L = 0$ (napr. **TOOL CALL 0**).



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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

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

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

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

DL_{TOOL} Prídavok **DL** na dĺžku z bloku **T**

CALL:

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

Korekcia polomeru nástroja

Programový blok na pohyb nástroja obsahuje:

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

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



TNC zruší korekciu polomeru, ak:

- naprogramujete priamkový blok s **G40**,
- naprogramujete blok **PGM CALL**,
- pomocou **PGM MGT** vyberiete nový program.

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

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

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

DR_{TOOL} Prídavok **DR** na polomer z bloku **T**

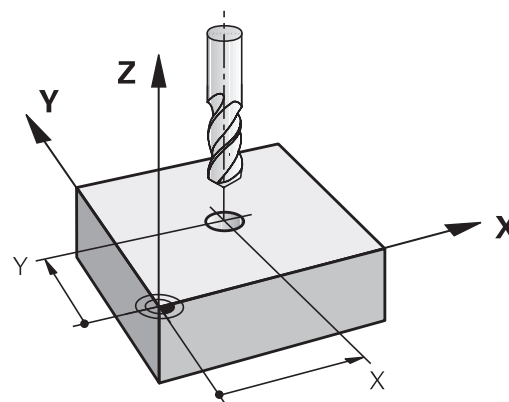
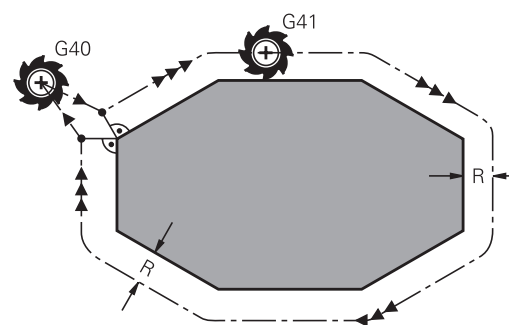
CALL:

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

Dráhové pohyby bez korekcie polomeru: **G40**

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

Použitie: vŕtanie, predpolohovanie.



5 Programovanie: Nástroje

5.3 Korekcia nástroja

Dráhové pohyby s korekciou polomeru: G42 a G41

G43: Nástroj prechádza vpravo od obrysu

G42: Nástroj prechádza vľavo od obrysu

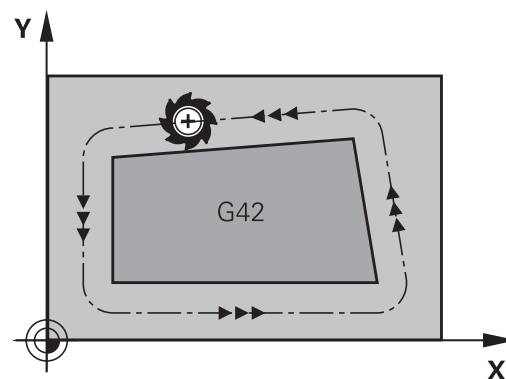
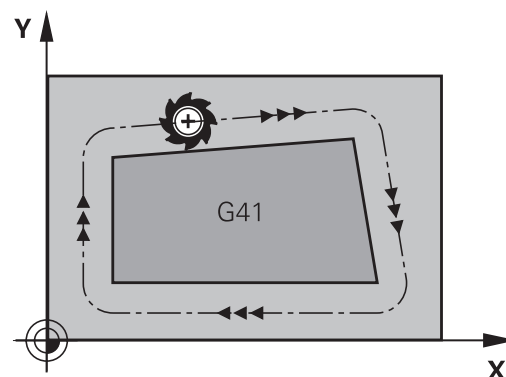
Stred nástroja sa pritom nachádza vo vzdialenosti polomeru nástroja od naprogramovaného obrysu. „Vpravo“ a „vľavo“ označuje polohu nástroja v smere posuvu pozdĺž obrysu obrobku. Pozri obrázky.



Medzi dvoma blokmi programu s rozdielnou korekciou polomeru **G43** a **G42** musí byť minimálne jeden blok posuvu v rovine obrábania bez korekcie polomeru (teda s **G40**).

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

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



Vloženie korekcie polomeru

Korekciu polomeru vložte do bloku **G01**.

G 4 1

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

G 4 2

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

G 4 0

- Pohyb nástroja bez korekcie polomeru, resp. zrušenie korekcie polomeru: vyberte funkciu G40

END

- Ukončenie bloku: stlačte tlačidlo END

Korekcia polomeru: obrábanie rohov

■ Vonkajšie rohy:

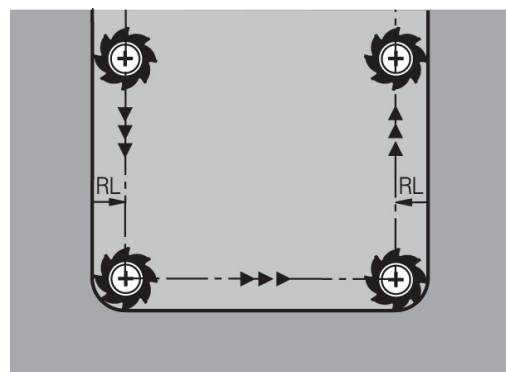
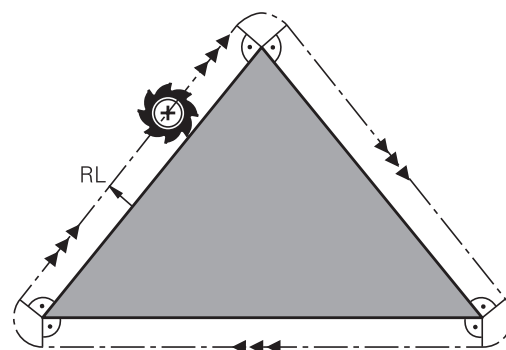
Ak ste naprogramovali korekciu polomeru, systém TNC povedie nástroj na vonkajších rohoch na prechodový oblúk. V prípade potreby zredukuje TNC posuv na vonkajších rohoch, napr. pri veľkých zmenách smeru.

■ Vnútorne rohy:

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

**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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



6

**Programovanie:
Programovanie
obrysov**

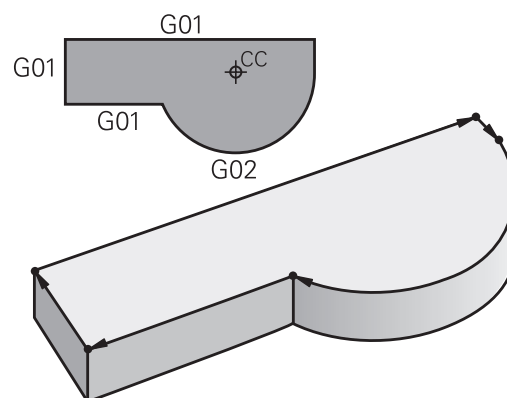
Programovanie: Programovanie obrysov

6.1 Pohyby nástroja

6.1 Pohyby nástroja

Dráhové funkcie

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



Prídavné funkcie M

Prídavnými funkciami systému TNC môžete riadiť:

- chod programu, napr. prerušenie chodu programu,
- funkcie stroja, ako napríklad zapínanie a vypínanie otáčok vretena a prívodu chladiacej kvapaliny,
- dráhový spôsob činnosti nástroja.

Podprogramy a opakovanie časti programu

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

Programovanie s využitím podprogramov a opakovaním častí programov: pozri "Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov", Strana 229.

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 s parametrami Q: pozri "Programovanie: Parametre Q", Strana 245.

6.2 Základné informácie o dráhových funkciách

Programovanie pohybu nástroja na obrábanie

Keď vytvárate obrábací program, postupne programujete za sebou nasledujúce dráhové funkcie pre jednotlivé prvky obrysu obrobku. Na to zvyčajne vkladáte **súradnice koncových bodov obrysových prvkov** z kótovaného výkresu. Z týchto súradnicových zadaní, údajov o nástroji a korekcie polomeru vypočíta TNC skutočnú dráhu posuvu nástroja.

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

Pohyby rovnobežné s osami stroja.

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

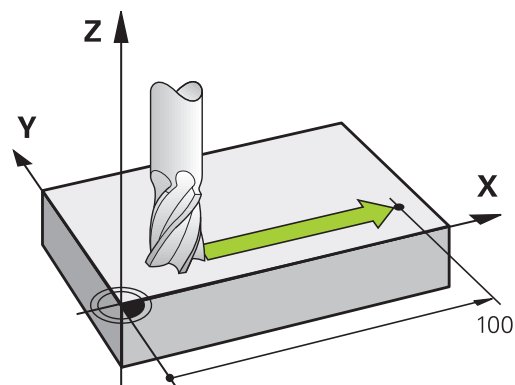
Podľa konštrukcie vášho stroja sa pri obrábaní posúva buď nástroj, alebo stôl stroja, na ktorom je obrobok upnutý. Pri programovaní dráhového pohybu postupujte podľa stavu, ktorý platí v prípade, že sa pohybuje nástroj.

Príklad:

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

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

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



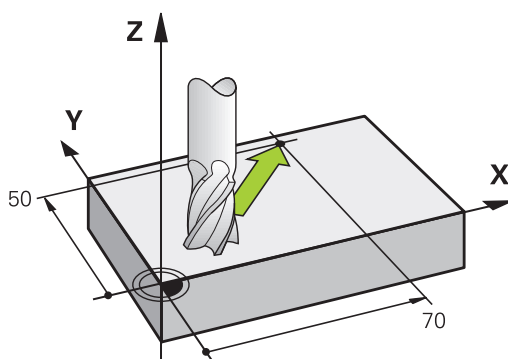
Pohyby v hlavných rovinách

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

Príklad

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

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



Programovanie: Programovanie obrysov

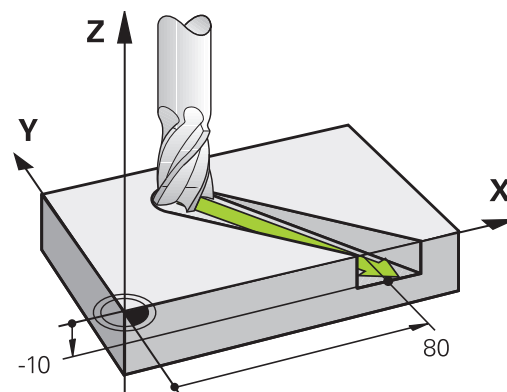
6.2 Základné informácie o dráhových funkciách

Trojrozmerný pohyb

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

Príklad

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

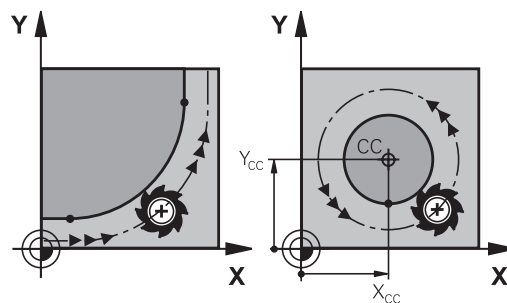


Kruhy a kruhové oblúky

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

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

Os vretena	Hlavná rovina
(G17)	XY, aj UV, XY, UY
(G18)	ZX, aj WU, ZU, WX
(G19)	YZ, aj VW, YW, VZ



Kruhy, ktoré neležia paralelne s hlavnou rovinou, naprogramujete aj pomocou funkcie „Natočiť rovinu obrábania“ (pozri príručku používateľa Cykly, cyklus 19, ROVINA OBRÁBANIA) alebo pomocou parametrov Q (pozri "Princíp a prehľad funkcií", Strana 246).

Smer otáčania DR pri kruhových pohyboch

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

Otáčanie v smere hodinových ručičiek: **G02/G12**

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

Korekcia polomeru

Korekcia polomeru musí byť zadaná v tom bloku, pomocou ktorého nabiehate na prvý obrysový prvok. Korekciu polomeru nesmiete aktivovať v bloku pre kruhovú dráhu. Naprogramujte ju predtým v priamkovom bloku (pozri "Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice", Strana 193).

Predpolohovanie**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

Programovanie: Programovanie obrysov

6.3 Nábeh na obrys a opustenie obrysu

6.3 Nábeh na obrys a opustenie obrysu

Začiatkový a koncový bod

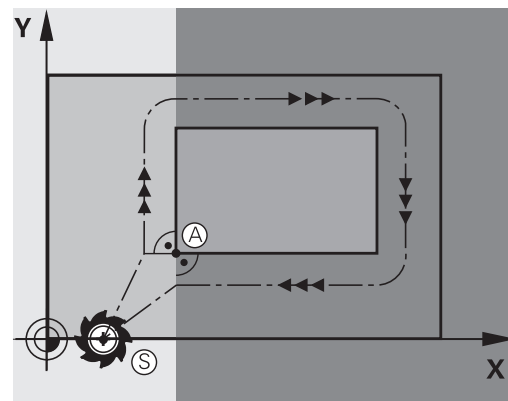
Nástroj nabieha zo začiatočného bodu na prvý bod obrysu.

Požiadavky na začiatkový bod:

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

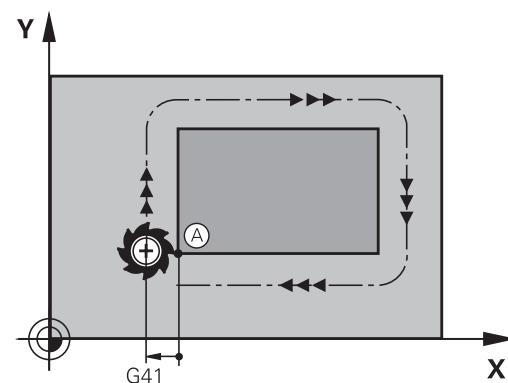
Príklad v obrázku vpravo hore:

Ak určíte začiatkový bod v tmavosivej oblasti, dôjde pri nábehu na prvý bod obrysu k poškodeniu obrysu.



Prvý bod obrysu

Pre pohyb nástroja na prvý bod obrysu naprogramujte korekciu polomeru.



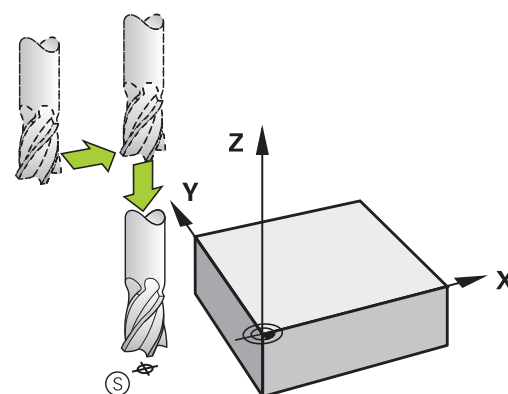
Nábeh na začiatkový bod v osi vretena

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

Bloky NC

```
N30 G00 G40 X+20 Y+30 *
```

```
N40 Z-10 *
```



Koncový bod

Predpoklady na výber konečného bodu:

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

Príklad v obrázku vpravo hore:

Ak určíte koncový bod v tmavosivej oblasti, dôjde pri nábehu na konečný bod k poškodeniu obrysu.

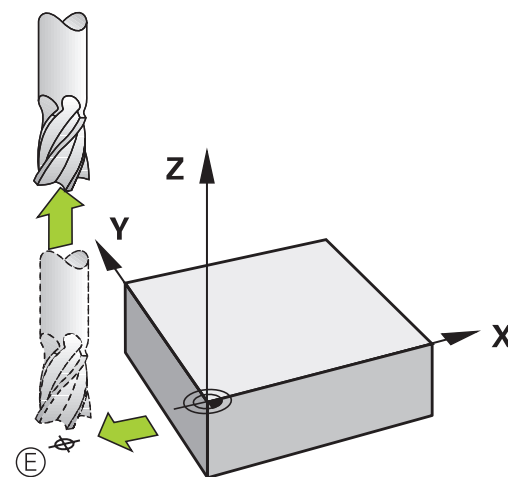
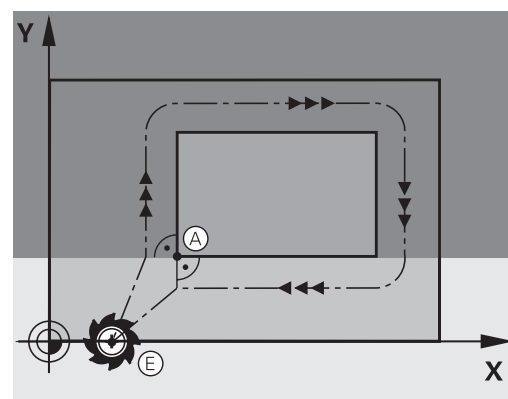
Opustenie koncového bodu v osi vretena:

Pri opustení koncového bodu naprogramujte os vretena samostatne. Pozrite obrázok vpravo v strede.

Bloky NC

N50 G00 G40 X+60 Y+70 *

N60 Z+250 *

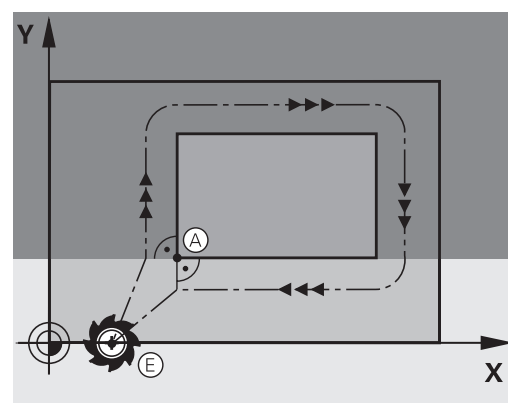
**Spoločný začiatkový a konečný bod**

Pre spoločný začiatkový a konečný bod neprogramujte žiadnu korekciu polomeru.

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

Príklad v obrázku vpravo hore:

Ak určíte koncový bod v šrafovej oblasti, dôjde pri nábehu na prvý bod obrysu k poškodeniu obrysu.

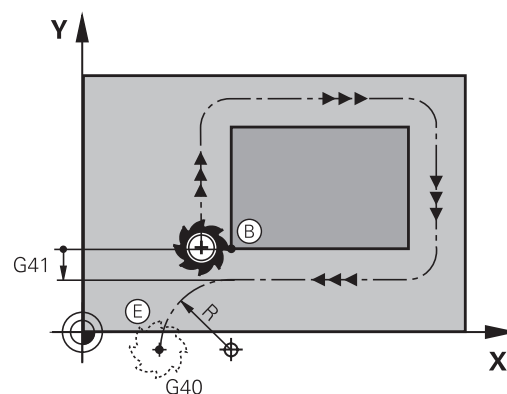
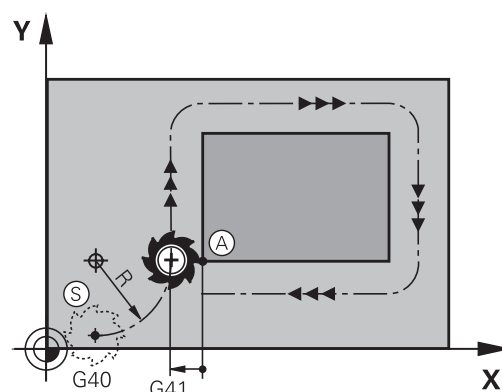


Programovanie: Programovanie obrysov

6.3 Nábeh na obrys a opustenie obrysu

Tangenciálny nábeh a odchod

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



Začiatkový a koncový bod

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

Nábeh

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

Odsunutie

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



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

Príklady blokov NC

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

Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysu

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

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

Nábeh a odchod po závitnici

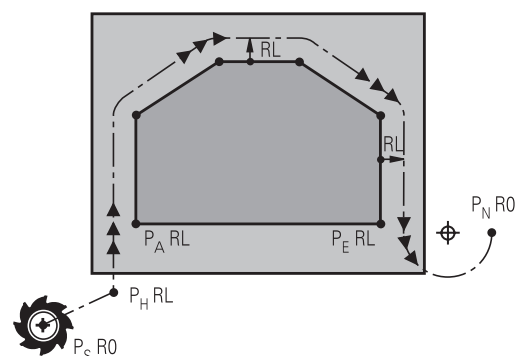
Pri nábehu a odchode po závitnici (helixe) sa nástroj posúva po predĺžení závitnice a napája sa tak po tangenciálnej kruhovej dráhe na obrys. Použite na to funkciu **APPR CT**, resp. **DEP CT**.

Programovanie: Programovanie obrysov

6.3 Nábeh na obrys a opustenie obrysu

Dôležité polohy pri nábehu a odchode

- **Začiatkový bod P_S**
Túto polohu naprogramujte bezprostredne pred blokom APPR. P_S sa nachádza mimo obrys a nabieha sa naň bez korekcie polomeru ($R0$).
- **Pomocný bod P_H**
Nábeh a odsunutie vedie pri niektorých tvaroch dráh cez pomocný bod P_H , ktorý TNC vypočíta z údajov vložených v bloku APPR a DEP. TNC nabieha z aktuálnej polohy do pomocného bodu P_H posledným naprogramovaným posuvom. Ak ste ho naprogramovali v poslednom polohovacom bloku pred nábehovou funkciou **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 vstupov v bloku DEP. Ak blok DEP obsahuje aj súradnicu osi Z, nabehne TNC najskôr nástrojom v rovine obrábania do bodu P_N 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)



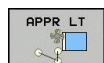
Pri polohovaní zo skutočnej polohy do pomocného bodu P_H TNC nekontroluje, či nedôjde k poškodeniu naprogramovaného obrysu. Túto kontrolu vykonajte pomocou testovacej grafiky!

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

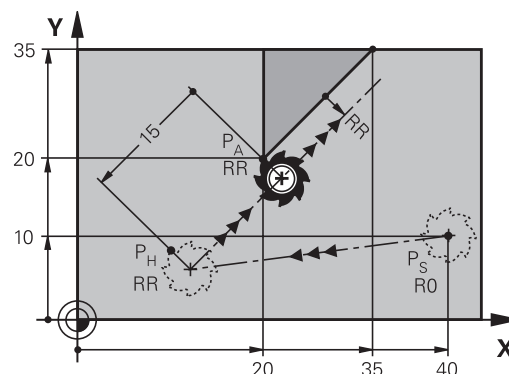
Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením:**APPR LT**

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

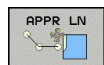
- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR/DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR LT**:



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

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

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



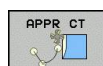
- Súradnice prvého bodu obrysú P_A
- Dĺžka: Vzdialenosť pomocného bodu P_H . **LEN** zadávajúte vždy kladnú!
- Korekcia polomeru **G41/G42** pre obrábanie

Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT

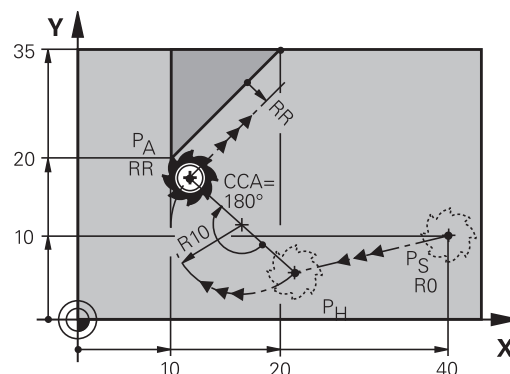
TNC posúva nástroj po priamke zo začiatočného bodu P_S do pomocného bodu P_H . Odtiaľ nabieha po kruhovej dráhe, ktorá prejde tangenciálne do prvého prvku obrysů, do prvého bodu obrysů P_A .

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 obrysů.

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



- ▶ Súradnice prvého bodu obrysů P_A
- ▶ Polomer R kruhovej dráhy
 - Nábeh na stranu obrobku, ktorá je definovaná korekciou polomeru: R zadajte kladný.
 - Nábeh zo strany obrobku: R zadajte záporný.
- ▶ Stredový uhol CCA kruhovej dráhy
 - CCA zadávajúte len kladný.
 - Maximálna hodnota zadania 360°
- ▶ Korekcia polomeru **G41/G42** pre obrábanie



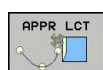
Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: APPR LCT

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

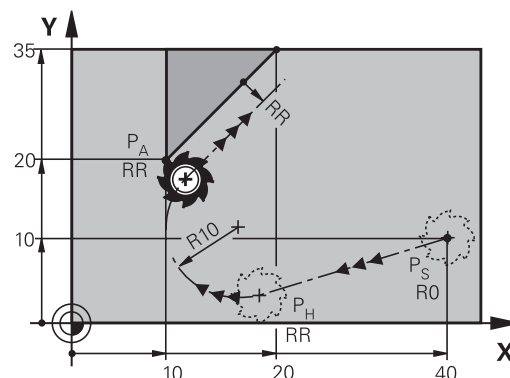
Ak ste v nábehovom bloku naprogramovali súradnice všetkých troch hlavných osí X , Y a Z , TNC sa presúva z polohy nedefinovanej pred blokom APPR vo všetkých troch osiach do pomocného bodu P_H a následne z P_H do P_A len v rovine obrábania.

Kruhová dráha sa tangenciálne napája nielen na priamku $P_S - P_H$, ale aj na prvý prvok obrysů. 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**:



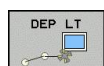
- ▶ Súradnice prvého bodu obrysů P_A
- ▶ Polomer R kruhovej dráhy. R zadajte kladný
- ▶ Korekcia polomeru **G41/G42** pre obrábanie



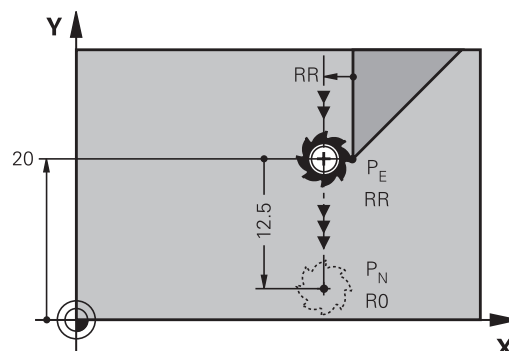
Odchod po priamke s tangenciálnym napojením:**DEP LT**

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

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

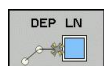


- ▶ **LEN**: Zadajte vzdialenosť koncového bodu P_N od posledného obrysového prvku P_E

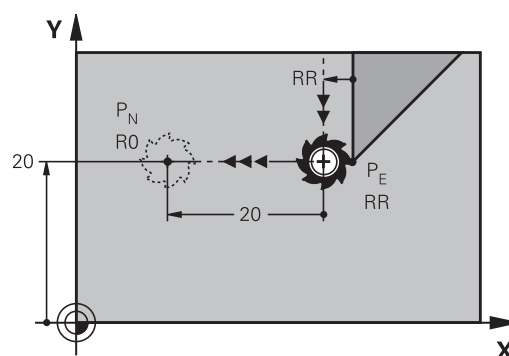
**Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrys:****DEP LN**

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

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

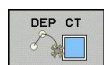


- ▶ **LEN**: Zadajte vzdialenosť koncového bodu P_N
Dôležité: **LEN** zadajte kladnú!

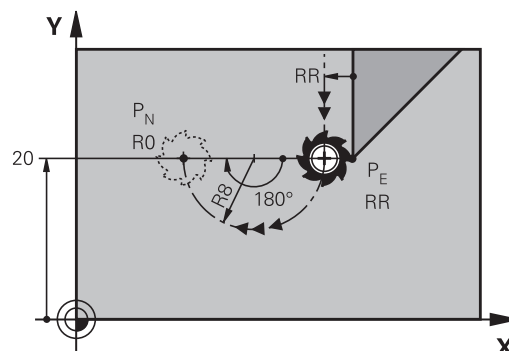
**Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT**

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

- ▶ Naprogramujte posledný prvok obrys 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.



Programovanie: Programovanie obrysov

6.3 Nábeh na obrys a opustenie obrys

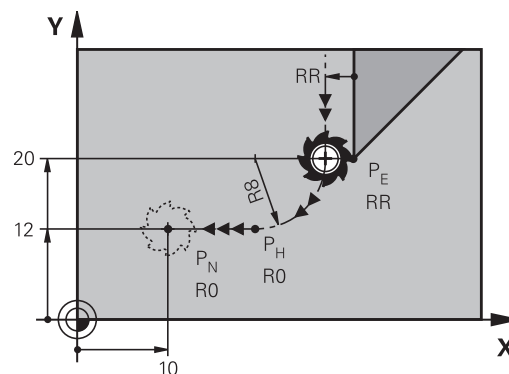
Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: DEP LCT

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

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



- Zadaťte súradnice koncového bodu P_N
- Polomer R kruhovej dráhy. R zadaťte kladný



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	194
Skosenie: CHF angl.: CHamFer		Skosenie medzi dvoma priamkami	Dĺžka skosenia	195
Stred kruhu CC ; angl.: Circle Center		Žiadne	Súradnice stredu kruhu, resp. pólu	197
Kruhový oblúk C angl.: Circle		Kruhová dráha okolo stredu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblúka	Súradnice koncového bodu kruhu, smer otáčania	198
Kruhový oblúk CR angl.: Circle by Radius		Kruhová dráha s určeným polomerom	Súradnice koncového bodu kruhu, polomer kruhu, smer otáčania	199
Kruhový oblúk CT angl.: Circle Tangential		Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu	Súradnice koncového bodu kruhu	200
Zaoblenia rohov RND angl.: RouNDing of Corner		Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu	Polomer rohov R	196

Programovanie dráhových funkcií

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



Pri zadávaní funkcií DIN/ISO pomocou pripojenej USB klávesnice dbajte na to, aby boli aktívne veľké písmená.

Programovanie: Programovanie obrysov

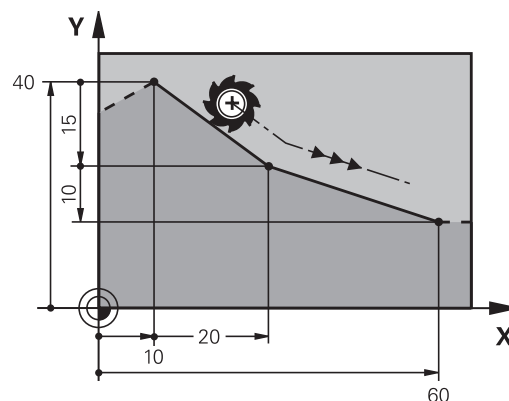
6.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice

Priamka v rýchloposuve G00 Priamka s posuvom G01 F

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



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



Pohyb rýchloposuvom

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

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

Príklady blokov NC

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

N80 G91 X+20 Y-15 *

N90 G90 X+60 G91 Y-10 *

Prevzatie skutočnej polohy

Priamkový blok (blok **G01**) môžete vygenerovať aj prostredníctvom tlačidla „Prevziať skutočnú polohu“:

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

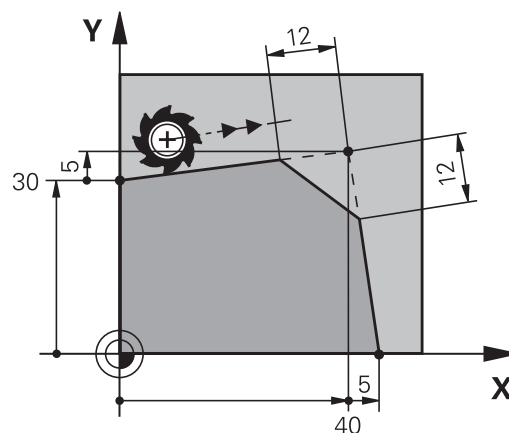


- ▶ Stlačte tlačidlo „Prevziať skutočnú polohu“: TNC vygeneruje blok L so súradnicami skutočnej polohy

Vloženie skosenia medzi dvoma priamkami

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

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



Príklady blokov NC

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

N80 X+40 G91 Y+5 *

N90 G24 R12 F250 *

N100 G91 X+5 G90 Y+0 *



Nezačínajte obrys s blokom **G24**.

Skosenie je možné vykonať len v rovine obrábania.

Do rohového bodu zrazeného pri skosení sa nenabieha.

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

Zaoblenia rohov G25

Funkcia **G25** zaobľuje rohy obrysu.

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

Kruh zaoblenia sa musí dať vykonať vyvolaným nástrojom.



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

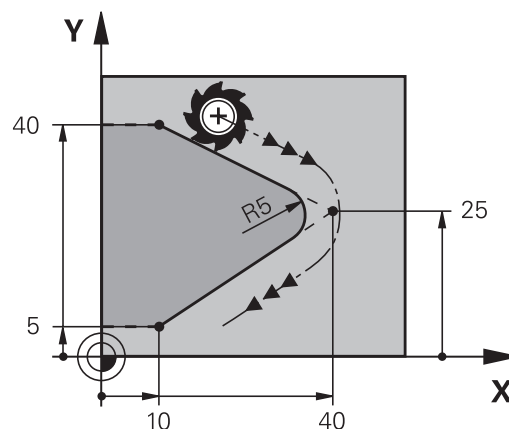
Príklady blokov NC

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5



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

Do rohového bodu sa nenabieha.

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

Blok **G25** sa dá použiť tiež na mäkký nábeh na obrys

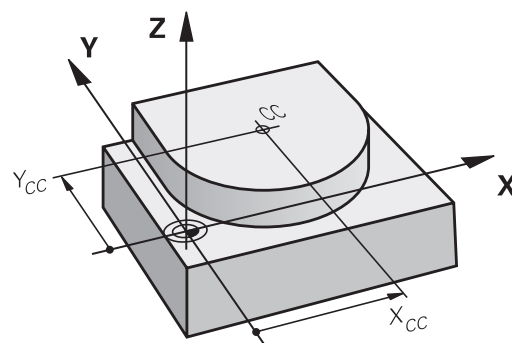
Stred kruhu I, J

Stred kruhu určíte pre kruhové dráhy, pomocou funkcií **G02**, **G03** alebo **G05**. Na tento účel

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

SPEC
FCT

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



Príklady blokov NC

N50 I+25 J+25 *

alebo

N10 G00 G40 X+25 Y+25 *

N20 G29 *

Riadky programu 10 a 11 sa nevzťahujú na obrázok.

Platnosť

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

Inkrementálne zadanie stredu kruhu

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



Pomocou **CC** označíte určitú polohu ako stred kruhu:
Nástroj nenabieha do tejto polohy.
Stred kruhu je zároveň pólom pre polárne súradnice.

Programovanie: Programovanie obrysov

6.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice

Kruhová dráha C okolo stredu kruhu CC

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

Smer otáčania

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

- ▶ Nábeh nástroja na začiatčny bod kruhovej dráhy



- ▶ Vložte **súradnice** stredu kruhu



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

- ▶ **Posuv F**

- ▶ **Prídavná funkcia M**



TNC vykonáva kruhové pohyby bežne v aktívnej rovine obrábania. Ak naprogramujete kruhy, ktoré neležia v aktívnej rovine obrábania, napr. **G2 Z... X...** pri osi nástroja Z a ak súčasne tieto pohyby rotujú, prebieha TNC po priestorovom kruhu, teda po kruhu v 3 osiach (voliteľný softvér 1).

Príklady blokov NC

N50 I+25 J+25 *

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

N70 G03 X+45 Y+25 *

Plný kruh

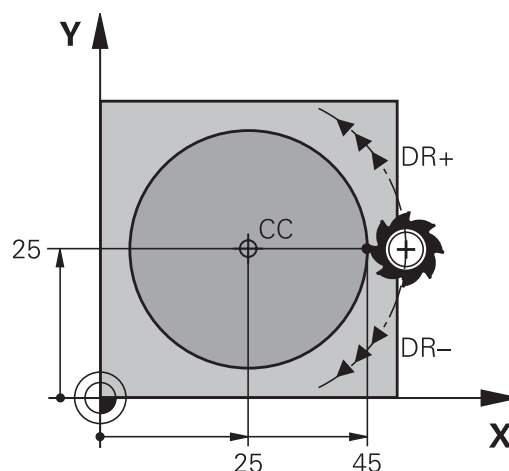
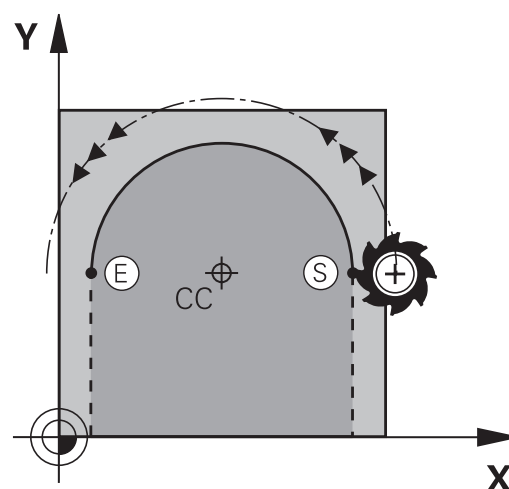
Pre koncový bod naprogramujte rovnaké súradnice ako pre bod začiatčny.



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

Tolerancia vstupu: do 0,016 mm (voliteľná parametrom stroja **circleDeviation**).

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



Kruhová dráha G02/G03/G05 so stanoveným polomerom

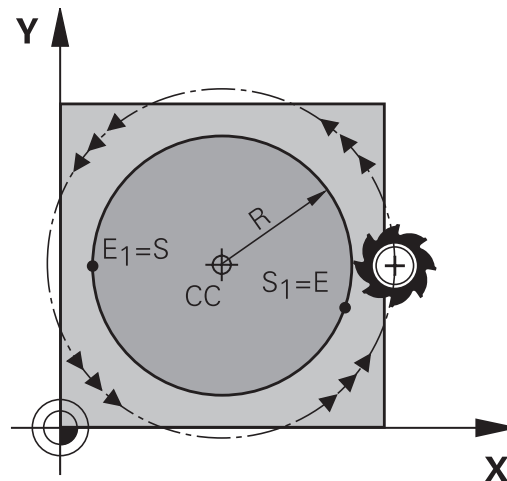
Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe s polomerom R.

Smer otáčania

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



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



Plný kruh

Pre úplný kruh naprogramujte dva bloky kruhu za sebou:

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

Stredový uhol CCA a polomer kruhového oblúka R

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

Menší kruhový oblúk: $CCA < 180^\circ$

Polomer má kladné znamienko $R > 0$

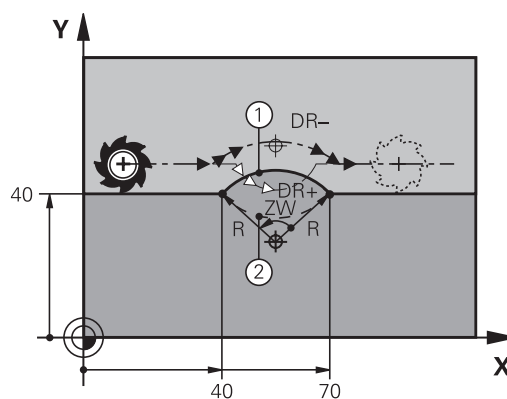
Väčší kruhový oblúk: $CCA > 180^\circ$

Polomer má záporné znamienko $R < 0$

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

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

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



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

Maximálny polomer je 99,9999 m.

Podporujú sa uhlové osi A, B a C.

Programovanie: Programovanie obrysov

6.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice

Príklady blokov NC

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

N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (OBLÚK 1)

alebo

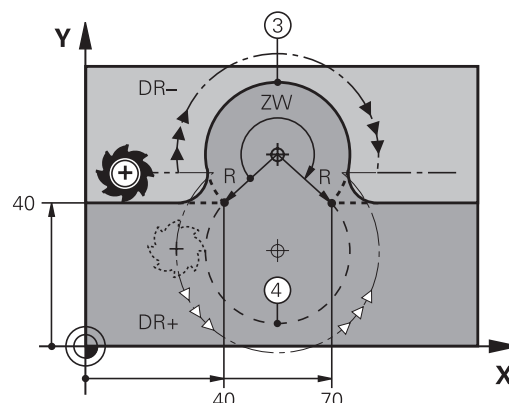
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (OBLÚK 2)

alebo

N110 G02 X+70 Y+40 R-20 * (OBLÚK 3)

alebo

N110 G03 X+70 Y+40 R-20 * (OBLÚK 4)



Kruhová dráha G06 s tangenciálnym napojením

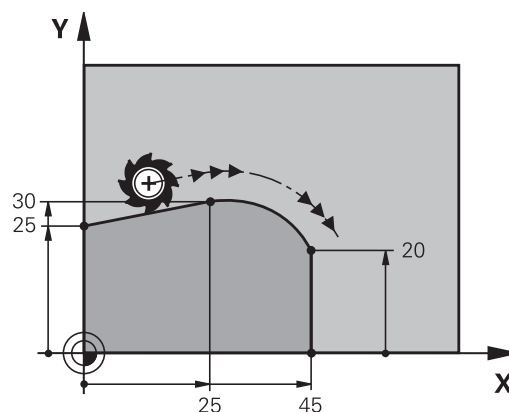
Nástroj sa posúva po kruhovom oblúku, ktorý sa tangenciálne napája na predtým naprogramovaný obrysový prvok.

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

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



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



Príklady blokov NC

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

N80 X+25 Y+30 *

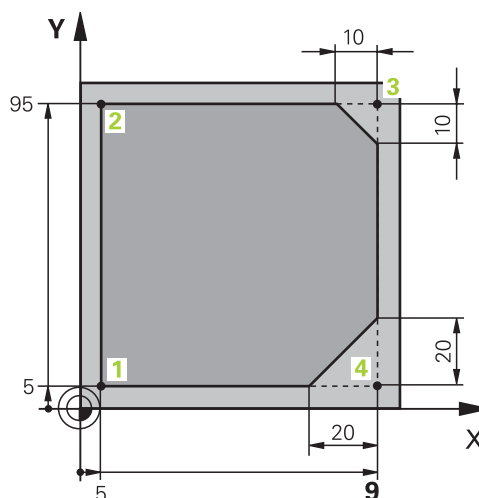
N90 G06 X+45 Y+20 *

G01 Y+0 *



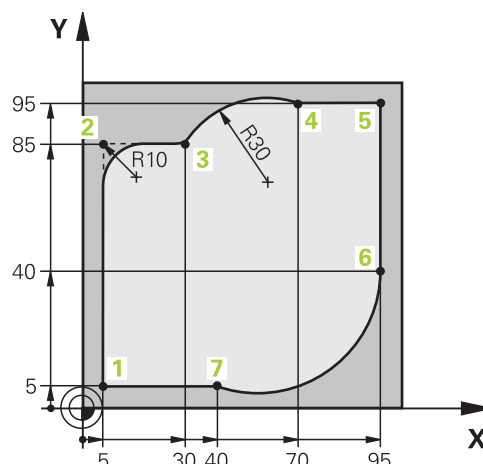
Blok **G06** a predtým naprogramovaný prvok obrysu by mali obsahovať obidve súradnice roviny, v ktorej má byť vykonaný kruhový oblúk!

Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky



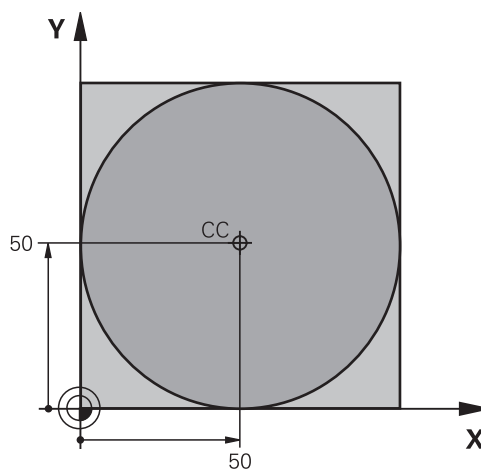
%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definícia polovýrobu pre grafickú simuláciu obrábania
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Vyvolanie nástroja s osou vretena a otáčkami vretena
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja po osi vretena rýchloposuvom
N50 X-10 Y-10 *	Predpolohovanie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

Príklad: kruhový pohyb kartézsky



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

Príklad: Úplný kruh karteziánsky



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

Programovanie: Programovanie obrysov

6.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice

6.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice

Prehľad

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

Polárne súradnice využijete najmä pri:

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

Prehľad dráhových funkcií s polárnymi súradnicami

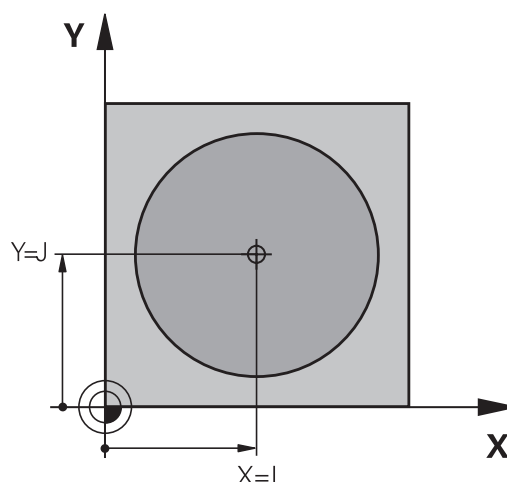
Funkcia	Tlačidlo dráhovej funkcie	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
Priamka G10, G11	 + 	Priamka	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu priamky	205
Kruhový oblúk G12, G13	 + 	Kruhová dráha okolo stredu kruhu/pólu do koncového bodu kruhového oblúka	Polárny uhol koncového bodu kruhu	206
Kruhový oblúk G15	 + 	Kruhová dráha zodpovedajúca aktívnemu smeru otáčania	Polárny uhol koncového bodu kruhu	206
Kruhový oblúk G16	 + 	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci prvok obrysu	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu	206
Závitnica (Helix)	 + 	Preloženie kruhovej dráhy priamkou	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu, súradnice koncového bodu na osi nástroja	207

Počiatok polárnych súradníc: Pól I, J

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

SPEC
FCT

- ▶ Naprogramovanie pólu: Stlačte tlačidlo SPEC FCT.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo FUNKCIE PROGRAMU
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo DIN/ISO
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo I alebo J
- ▶ **Súradnice:** Vložte pravouhlé súradnice pre pól alebo na prevzatie poslednej naprogramovanej polohy: Zadajte **G29**. Pól definujte ešte predtým, ako naprogramujete polárne súradnice. Pól programujte len v pravouhlých súradniciach. Pól je účinný, až pokiaľ nezadáte nejaký nový pól.



Príklady blokov NC

N120 I+45 J+45 *

Priamka v rýchloposuve G10 Priamka s posuvom G11 F

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

L

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

P

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

Znamienko H je definované vzťažnou osou uhla:

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

Príklady blokov NC

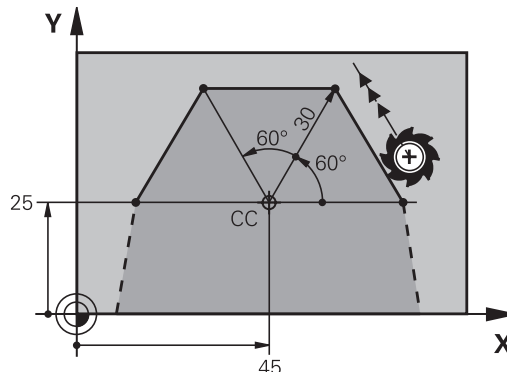
N120 I+45 J+45 *

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

N140 H+60 *

N150 G91 H+60 *

N160 G90 H+180 *



Programovanie: Programovanie obrysov

6.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice

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

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

Smer otáčania

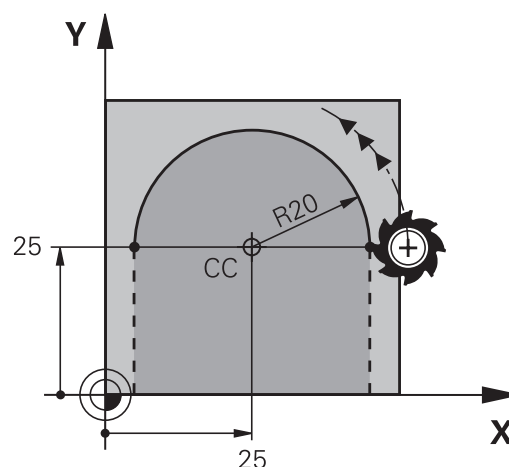
- V smere hodinových ručičiek: **G12**
- Proti smeru hodinových ručičiek: **G13**
- Bez uvedenia smeru otáčania: **G15**. TNC prechádza po kruhovej dráhe s posledným naprogramovaným smerom otáčania.



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



- ▶ **Smer otáčania DR**



Príklady blokov NC

N180 I+25 J+25 *

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

N200 G13 H+180 *



Pri inkrementálnych súradniciach zadajte pre DR a PA rovnaké znamienko.

Kruhová dráha G16 s tangenciálnym napojením

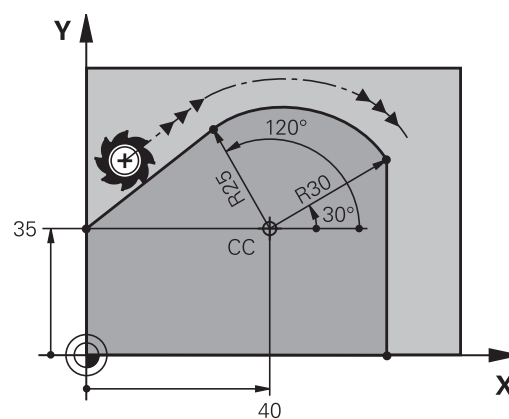
Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe, ktorá sa tangenciálne napája na predchádzajúci prvok obrysu.



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



Pól nie je stredom obrysovej kružnice!



Príklady blokov NC

N120 I+40 J+35 *

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

N140 G11 R+25 H+120 *

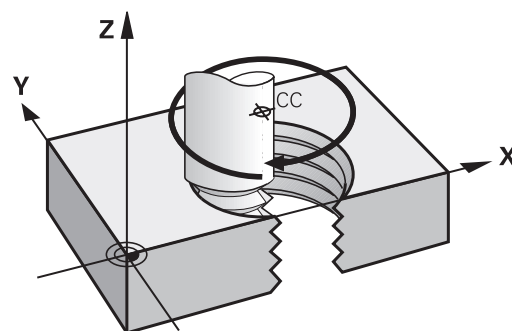
N150 G16 R+30 H+30 *

N160 G01 Y+0 *

Závitnica (Helix)

Závitnica vzniká preložením kruhového pohybu pohybom priamkovým, ktorý je na kruhový pohyb kolmý. Kruhovú dráhu programujete v hlavnej rovine.

Dráhové pohyby pre závitnicu sa dajú naprogramovať len prostredníctvom polárnych súradníc.



Použitie

- Vnútorne a vonkajšie závitky s veľkými priermi
- Mazacie drážky

Výpočet závitnice

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

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

Tvar závitnice

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

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

Programovanie: Programovanie obrysov

6.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice

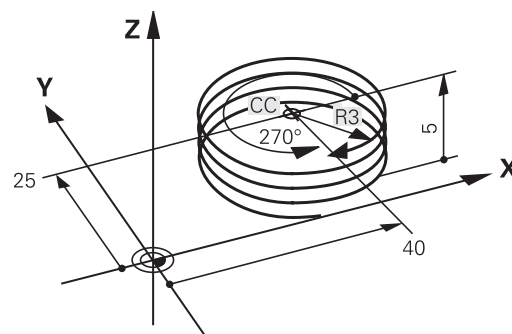
Programovanie závitnice



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

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

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



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

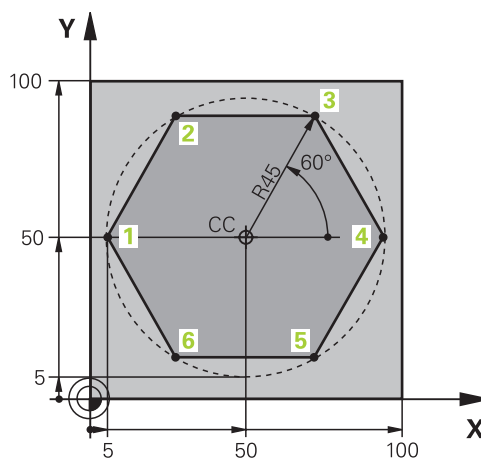
N120 I+40 J+25 *

N130 G01 Z+0 F100 M3 *

N140 G11 G41 R+3 H+270 *

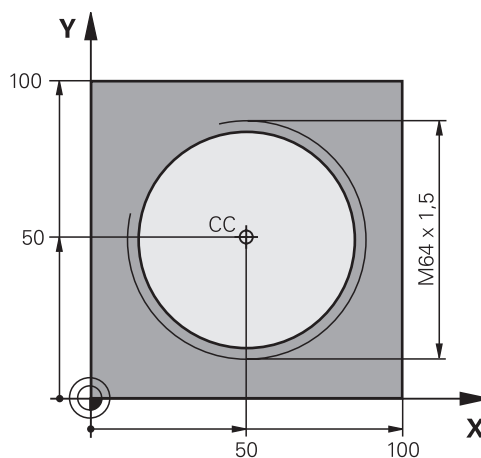
N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *

Príklad: Priamkový pohyb polárny



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

Príklad: Helix



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

7

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

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

7.1 Spracovať údaje DXF (voliteľný softvér)

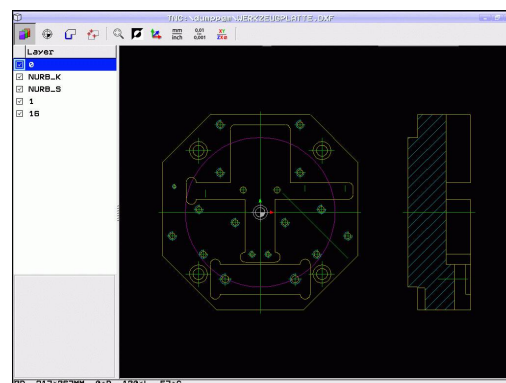
7.1 Spracovať údaje DXF (voliteľný softvér)

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 dialógové nekódované programy, resp. ako súbory bodov. Programy v popisnom dialógu získané pri výbere obrysu môžete vykonať aj na starších riadiacich systémoch TNC, pretože tieto obrysové programy obsahujú len bloky L a CC/C.

Ak spracúvate súbory DXF v prevádzkovom režime

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



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

Pred načítaním do TNC dbajte na to, aby názov súboru DXF neobsahoval žiadne medzery, resp. nepovolené špeciálne znaky pozri "Názvy súborov", Strana 99.

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

TNC podporuje najrozšírenejší formát DXF R12 (zodpovedá AC1009).

TNC nepodporuje žiaden binárny formát DXF. Pri vytváraní súboru DXF z programu CAD alebo kresliaceho programu dbajte na to, aby ste súbor uložili vo formáte ASCII.

Ako obrys môžete navoliť nasledujúce prvky DXF:

- LINE (priamka)
- CIRCLE (úplný kruh)
- ARC (výrez kruhu)
- POLYLINE (polygonálna čiara)

Otvorenie súboru DXF



- Zvoľte prevádzkový režim Programovanie



- Zvoľte správcu súborov



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



- Zobrazenie všetkých súborov DXF: Stlačte softvérové tlačidlo **zobrazit' DXF**



- Vyberte adresár, v ktorom je súbor DXF uložený
- Zvoľte požadovaný súbor DXF, výber potvrdíte tlačidlom ENT: TNC spustí prevodník DXF a zobrazí obsah súboru DXF na obrazovke. V ľavom okne zobrazuje TNC tzv. vrstvy (úrovne), v pravom okne nákres

Práca s prevodníkom DXF



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

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

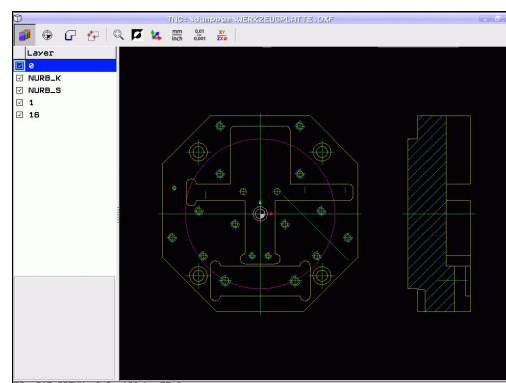
Programovanie: Prevzatie dát zo súborov DXF alebo obrysov v nekódovanom texte

7.1 Spracovať údaje DXF (voliteľný softvér)

Základné nastavenia

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

Nastavenie	Ikona
Nastavenie priblíženia (Zoom) na maximálne zobrazenie	
Prepínanie farebnej schémy (zmena farby pozadia)	
Prepínanie medzi režimom 2D a 3D. Pri aktívnom režime 3D môžete pravým tlačidlom myši otáčať a naklápať náhľad	
Nastavenie mernej jednotky mm alebo palec pre súbor DXF. V tejto mernej jednotke vygeneruje TNC aj obrysový program, resp. polohy obrábania	
Nastavenie rozlíšenia: Rozlíšenie určuje, s koľkými desatinnými miestami má TNC vytvoriť obrysový program. Základné nastavenie: 4 desatinné miesta (zodpovedá rozlíšeniu 0,1 µm pri aktívnej mernej jednotke MM)	



Nastavenie	Ikona
Režim Prevzatie obrysu, nastavenie tolerancie: Tolerancia definuje prípustnú vzájomnú vzdialenosť susedných prvkov obrysu. Pomocou tolerancie môžete vyrovnávať nepresnosti, ktoré vznikli pri vytváraní nákresu. Základné nastavenie závisí od rozsahu celého súboru DXF	
Režim Prevzatie bodu pri kruhoch a kruhových výrezoch: Režim definuje, či má TNC prevziať pri výbere polôh obrábania po kliknutí myšou priamo stredový bod kruhu (VYP.), alebo či má najskôr zobrazíť dodatočné body kruhu ■ VYP. Nezobrazíť dodatočné body kruhu, prevziať priamo stredový bod kruhu, ak kliknete na kruh alebo kruhový výrez ■ ZAP. Zobrazíť dodatočné body kruhu, prevziať požadovaný bod kruhu po opakovanom kliknutí	
Režim Prevzatie bodu: Definovanie, či má TNC pri výbere polôh obrábania zobrazíť dráhu posuvu nástroja alebo nie.	



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

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

TNC zobrazí aktívne základné nastavenia v spodnom riadku na obrazovke.

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

7.1 Spracovať údaje DXF (voliteľný softvér)

Nastavenie vrstvy

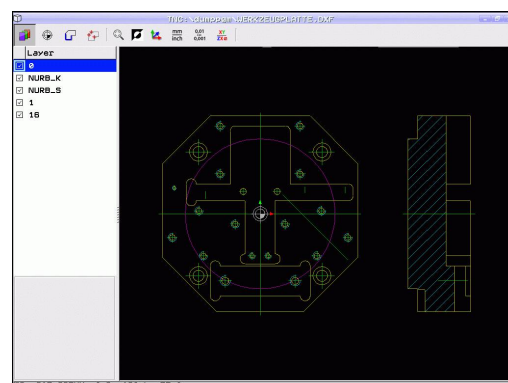
Súbory DXF spravidla obsahujú niekoľko vrstiev (úrovní), pomocou ktorých môže konštruktér organizovať svoje výkresy. Pomocou techniky vrstiev zoskupuje konštruktér rozličné prvky, napr. samotný obrys obrobku, kótovanie, pomocné a konštrukčné priamky, šrafovania a texty.

Aby bolo na obrazovke pri výbere obrysu zobrazených čo najmenej prebytočných informácií, môžete vypnúť všetky nadbytočné vrstvy, ktoré obsahuje súbor DXF.



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

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



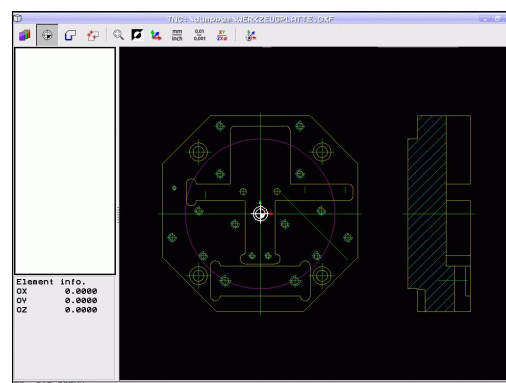
- ▶ Ak ešte nie je aktívny, vyberte režim na nastavenie vrstiev: TNC zobrazí v ľavom okne všetky vrstvy, ktoré obsahuje aktívny súbor DXF
- ▶ Na vypnutie vrstvy: Ľavým tlačidlom myši vyberte požadovanú vrstvu a kliknutím na zaškrtnutého políčko ju vypnite.
- ▶ Na zapnutie vrstvy: Ľavým tlačidlom myši vyberte požadovanú vrstvu a kliknutím na zaškrtnutého políčko ju znovu zapnite.

Vloženie vzťazného bodu

Nulový bod nákresu súboru DXF nemá vždy polohu, ktorú môžete priamo použiť ako vzťazný bod obrobku. TNC má preto k dispozícii funkciu, pomocou ktorej môžete kliknutím na príslušný prvok posunúť nulový bod nákresu do správnej polohy.

Vzťazný bod môžete zdefinovať 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 vzťazného bodu musíte použiť dotykovú plošku (touchpad) na klávesnici TNC alebo myš pripojenú cez USB.

Vzťazný 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.

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

7.1 Spracovať údaje DXF (voliteľný softvér)

Zvolenie vzťažného bodu na samostatnom prvku



- Zvoľte režim definovania vzťažného bodu
- Kliknite ľavým tlačidlom myši na požadovaný prvok, na ktorý chcete umiestniť vzťažný bod: TNC zobrazí symbolom hviezdičky voliteľné vzťažné body, ktoré sa nachádzajú na zvolenom prvku
- Kliknite na hviezdičku, ktorú chcete zvoliť ako vzťažný bod: TNC umiestni symbol vzťažného bodu na vybrané miesto. Ak je zvolený prvok príliš malý, použite v prípade potreby funkciu priblíženia (Zoom)

Zvolenie vzťažného bodu ako priesečníka dvoch prvkov



- Zvoľte režim definovania vzťažného bodu
- Kliknite ľavým tlačidlom myši na prvý prvok (priamka, úplný kruh alebo kruhový oblúk): TNC zobrazí symbolom hviezdičky voliteľné vzťažné body, ktoré sa nachádzajú na zvolenom prvku
- Kliknite ľavým tlačidlom myši na druhý prvok (priamka, úplný kruh alebo kruhový oblúk): TNC umiestni symbol vzťažného bodu do priesečníka



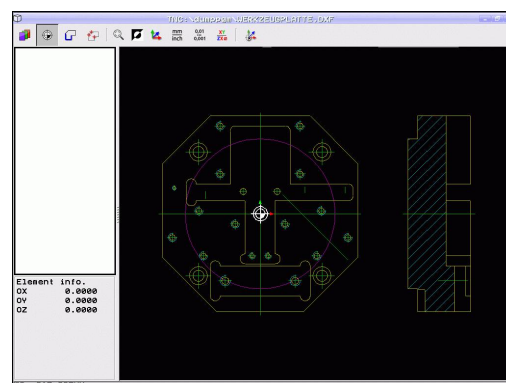
TNC vypočíta priesečník dvoch prvkov aj vtedy, ak sa tento bod nachádza v predĺžení niektorého z daných prvkov.

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

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

Informácie o prvku

TNC zobrazí na obrazovke vľavo dole, ako ďaleko sa nachádza vami vybraný vzťažný bod od nulového bodu výkresu.



Výber a uloženie obrysu

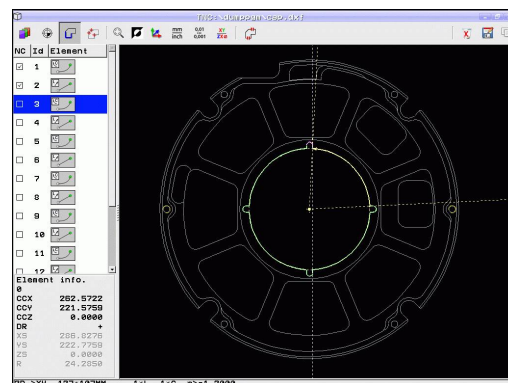


Na výber obrysu musíte použiť dotykovú plošku (touchpad) na klávesnici TNC alebo myš pripojenú cez USB.

Definujte smer obehu pri výbere obrysu tak, aby sa zhodoval s požadovaným smerom obrábania.

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

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



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



Ak ste vybrali polygonálne čiary, TNC v ľavom okne zobrazí dvojstupňové ID číslo. Prvé číslo je priebežné číslo prvku obrysu, druhé číslo je číslo prvku danej polygonálnej čiary pochádzajúce zo súboru DXF.

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

7.1 Spracovať údaje DXF (voliteľný softvér)



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



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



- Potvrdíte vstup: TNC uloží obrysový program do vybraného adresára



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



TNC vyexportuje definíciu polotovaru () do obrysového programu. Prvá definícia obsahuje rozmery celého súboru DXF, druhá, a tým – najskôr účinná definícia – zahŕňa vybrané prvky obrysu, takže vznikne optimalizovaná veľkosť polovýrobu.

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

Pri ukladaní súboru môžete ako miesto uloženia súboru pripojiť záložku. Záložku môžete neskôr zvoliť, ak budete chcieť uložiť do rovnakého adresára ďalšie súbory. Na pripojenie alebo výber záložky kliknite v dialógovom okne Uložiť na informáciu o ceste vpravo vedľa symbolu . TNC potom otvorí menu, v ktorom môžete spravovať záložky.

Rozdeliť, predĺžiť, skrátiť prvky obrysu

Ak sú vybrané prvky obrysu spojené vzájomne tupým spôsobom, musíte najskôr príslušný prvok obrysu rozdeliť. Táto funkcia je dostupná automaticky, ak sa nachádzate v režime na výber obrysu.

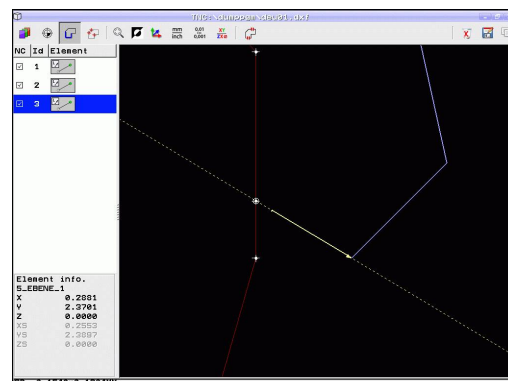
Postupujte nasledovne:

- ▶ Je vybraný prvok obrysu spojený tupým spôsobom, teda je vyznačený modrou farbou
- ▶ Kliknite na prvok obrysu, ktorý chcete rozdeliť: TNC zobrazí priesečník hviezdíčkou s kruhom a koncové body, ktoré sa dajú vybrať jednoduchou hviezdíčkou
- ▶ Pri stlačení klávese **CTRL** kliknite na priesečník: TNC rozdelí prvok obrysu v priesečníku a znovu vypne body. Príp. TNC predĺži alebo skráti prvok obrysu pripojený tupým spôsobom až po priesečník oboch prvkov
- ▶ Znovu kliknite na delený prvok obrysu: TNC zapne priesečníky a koncové body
- ▶ Kliknite na požadovaný koncový bod: TNC vyznačí rozdelený prvok modrou farbou
- ▶ Vyberte ďalší prvok obrysu



Ak je predĺžovaný/skracovaný prvok obrysu priamka, TNC ju predĺži/skráti lineárne. Ak je predĺžovaný/skracovaný prvok obrysu kruhový oblúk, TNC ho predĺži/skráti kruhovo.

Aby ste mohli využiť tieto funkcie, musíte mať vybrané minimálne dva prvky obrysu, čím jednoznačne určíte smer.



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

7.1 Spracovať údaje DXF (voliteľný softvér)

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.

- Práve 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

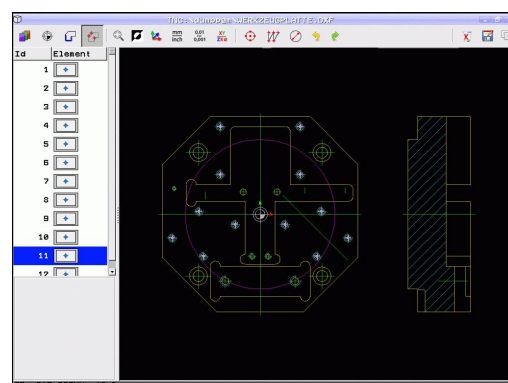
Výber a uloženie polôh obrábania



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

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

Príp. zvolte základné nastavenie tak, aby TNC zobrazovalo dráhy nástroja, pozri "Základné nastavenia", Strana 214.



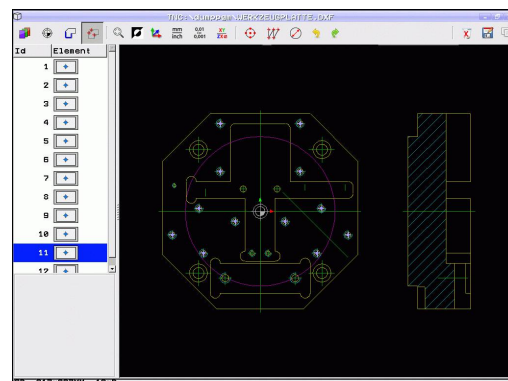
Na voľbu polôh obrábania sú k dispozícii tri možnosti:

- Samostatný výber: Želanú polohu obrábania vyberiete jednotlivými kliknutiami myšou (pozri "Samostatný výber", Strana 223)
- Rýchla voľba polôh vŕtania pomocou oblasti označenej myšou: Potiahnutím myšou cez oblasť vyberiete všetky polohy vŕtania, ktoré obsahuje ("Rýchla voľba polôh vŕtania pomocou oblasti označenej myšou").
- Rýchla voľba polôh vŕtania vložením priemeru: Prostredníctvom zadania priemeru otvoru vyberiete všetky vŕtacie polohy s týmto priemerom, ktoré sú obsiahnuté v súbore DXF ("Rýchla voľba polôh vŕtania vložením priemeru").

Samostatný výber



- ▶ Aktivovanie režimu na výber polohy obrábania: TNC vypne vrstvu zobrazenú v ľavom okne a pravé okno je aktivované na výber polohy
- ▶ Výber polohy obrábania: Ľavým tlačidlom myši kliknite na požadovaný prvok: TNC zobrazí hviezdičkou voliteľné polohy obrábania, ktoré sa nachádzajú na vybranom prvku. Kliknite na jednu z hviezdičiek: TNC prevezme vybranú polohu do ľavého okna (zobrazí bodkovaný symbol). Keď kliknete na kruh, TNC prevezme stred kruhu priamo ako polohu obrábania
- ▶ V prípade potreby môžete vybrané prvky znovu vypnúť tým, že znovu kliknete na daný prvok v pravom okne, pričom však musíte súčasne podržať stlačené tlačidlo **CTRL** (kliknite v rámci označenia)
- ▶ Ak chcete určiť polohu obrábania rozrezaním dvoch prvkov, kliknite ľavým tlačidlom myši na prvý prvok: TNC zobrazí hviezdičkou voliteľné polohy obrábania
- ▶ Ľavým tlačidlom myši kliknite na druhý prvok (priamka, úplný kruh alebo kruhový oblúk): TNC prevezme priesečník prvkov do ľavého okna (zobrazí bodkovaný symbol)



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



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



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

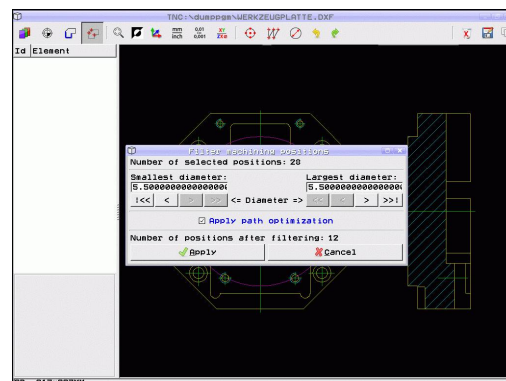
Programovanie: Prevzatie dát zo súborov DXF alebo obrysov v nekódovanom texte

7.1 Spracovať údaje DXF (voliteľný softvér)

Rýchla voľba polôh vrtania pomocou oblasti označenej myšou



- ▶ Aktivovanie režimu na výber polohy obrábania: TNC vypne vrstvu zobrazenú v ľavom okne a pravé okno je aktivované na výber polohy
- ▶ Stlačte kláves Shift na klávesnici a ľavým tlačidlom myši označte oblasť, z ktorej má TNC prevziať všetky stredy kruhov ako polohy vrtania: TNC zobrazí okno, ktoré umožňuje filtrovanie otvorov podľa ich veľkosti.
- ▶ Určite nastavenia filtra pozri "" a potvrdte ich tlačidlom **Použiť**: TNC prevezme vybrané polohy do ľavého okna (zobrazí bodkovaný symbol)
- ▶ V prípade potreby môžete vybrané prvky znovu vypnúť tým, že znovu potiahnete oblasť, pričom však musíte súčasne podržať stlačený kláves **CTRL**



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



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

ENT

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

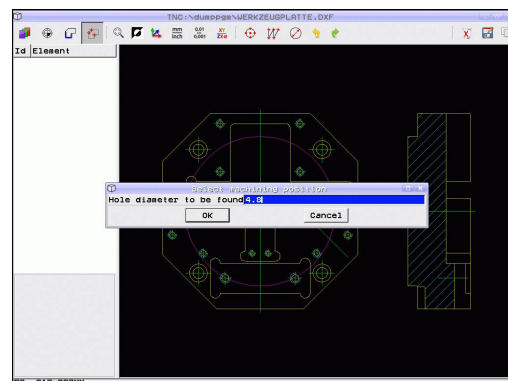


- ▶ Ak chcete vybrať ďalšie polohy obrábania, ktoré chcete uložiť do iného súboru: Stlačte ikonu na zrušenie vybraných prvkov a vykonajte výber podľa predchádzajúceho popisu

Rýchla voľba polôh vrtania vložením priemeru



- ▶ Aktivovanie režimu na výber polohy obrábania: TNC vypne vrstvu zobrazenú v ľavom okne a pravé okno je aktivované na výber polohy
- ▶ Otvorte Dialóg pre zadanie priemeru: TNC zobrazí prekryvacie okno, v ktorom môžete zadať ľubovoľný priemer.
- ▶ Vložte požadovaný priemer a potvrdte ho tlačidlom **ENT**: TNC vyhladá v súbore DXF vložený priemer a potom zobrazí okno, v ktorom je zvolený priemer, ktorý najviac zodpovedá vami zvolenému priemeru. Dodatočne môžete otvory filtrovať podľa veľkosti
- ▶ Príp. určite nastavenia filtra pozri "" a potvrdte ich tlačidlom **Použiť**: TNC prevezme vybrané polohy do ľavého okna (zobrazí bodkovaný symbol)
- ▶ V prípade potreby môžete vybrané prvky znovu vypnúť tým, že znovu potiahnete oblasť, pričom však musíte súčasne podržať stlačený kláves **CTRL**
- ▶ Vybrané polohy obrábania uložte do schránky TNC, aby ste ich následne mohli vložiť ako polohovací blok s vyvolaním cyklu do dialógového nekódovaného programu, alebo
- ▶ Uložte vybrané polohy obrábania do súboru bodov: TNC zobrazí prekryvacie okno, v ktorom môžete vložiť cieľový adresár a ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Ak obsahuje názov súboru DXF prehlásky alebo medzery, nahradí TNC tieto znaky podčiarkovníkom. Alternatívne môžete vybrať aj typ súboru: tabuľka bodov (**.PNT**), tabuľka generátora vzorov (**.HP**) alebo dialógový nekódovaný program (**.H**). Po uložení polôh obrábania do dialógového nekódovaného programu vytvorí TNC pre každú polohu obrábania samostatný lineárny blok s vyvolaním cyklu (**L X ... Y ... M99**). Tento program môžete preniesť aj do starých riadiacich systémov TNC a spracovať ho v nich.
- ▶ Potvrdenie vstupu: TNC uloží obrysový program do adresára, v ktorom je takisto uložený aj súbor DXF
- ▶ Ak chcete vybrať ďalšie polohy obrábania, ktoré chcete uložiť do iného súboru: Stlačte ikonu na zrušenie vybraných prvkov a vykonajte výber podľa predchádzajúceho popisu



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

7.1 Spracovať údaje DXF (voliteľný softvér)

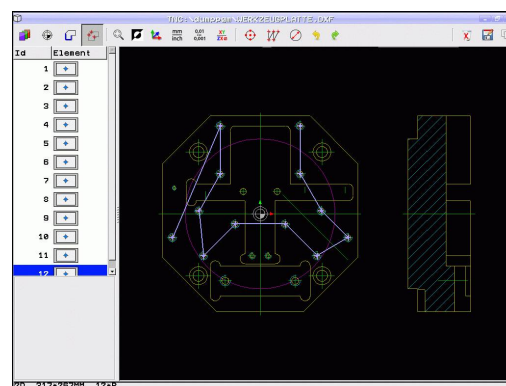
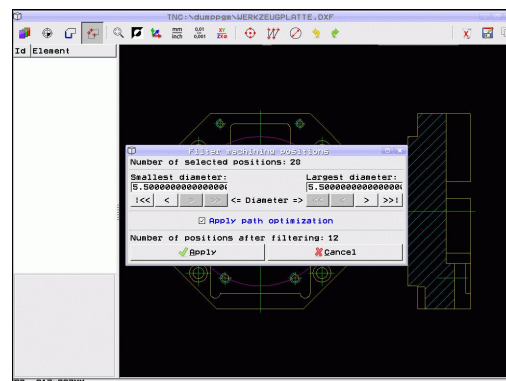
Nastavenia filtra

Po označení polôh vrtania pomocou rýchlej voľby zobrazí TNC prekryvacie okno, v ktorom je naľavo zobrazený najmenší a napravo najväčší nájdený priemer otvoru. Pomocou tlačidiel pod ukazovateľom priemeru môžete v ľavej oblasti nastaviť dolný a v pravej oblasti horný priemer tak, aby ste mohli prevziať vami požadované priemery otvorov.

K dispozícii sú nasledujúce tlačidlá:

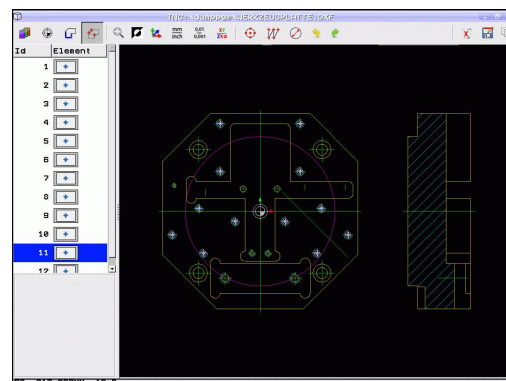
Nastavenia filtrov najmenších priemerov	Ikona
Zobrazíť najmenší nájdený priemer (základné nastavenie)	
Zobrazenie najbližšieho nájdeného menšieho priemeru	
Zobrazenie najbližšieho nájdeného väčšieho priemeru	
Zobrazíť najväčší nájdený priemer TNC nastaví filter pre najmenší priemer na hodnotu, ktorá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

Pomocou voľby **Použiť optimalizáciu dráhy** (základné nastavenie je Použiť optimalizáciu dráhy) vytriedi TNC zvolené polohy obrábania tak, aby podľa možnosti nevznikli žiadne nepotrebné posuvy naprázdno. Dráhu nástroja môžete zobraziť pomocou ikony Zobrazíť dráhu nástroja, pozri "Základné nastavenia", Strana 214.



Informácie o prvku

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

**Vrátiť akcie**

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

Funkcia	Ikona
Vrátiť poslednú vykonanú akciu	
Opakovať poslednú vykonanú akciu	

Funkcie myši

Na zväčšenie a zmenšenie môžete použiť myš nasledovne:

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

Aktuálny náhľad môžete posúvať pri stlačení prostredného tlačidla myši.

Pri aktívnom režime 3D môžete pri stlačení pravého tlačidla myši otáčať a naklápať náhľad.

Zrušenie vybraných polôh:

- Pri stlačení klávese Ctrl vyznačte ľavým tlačidlom na myši oblasť na opätovné zrušenie viacerých polôh
- Pri stlačení klávese Ctrl kliknite ľavým tlačidlom na myši na označené polohy na opätovné zrušenie jednotlivých polôh

8

**Programovanie:
Podprogramy a
opakovania častí
programov**

Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov

8.1 Označenie podprogramov a opakovaní časti programu

8.1 Označenie podprogramov a opakovaní časti programu

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

Návestie (label)

Podprogramy a opakovania časti programu začínajú v obrábacom programe značkou **G98 L**, čo je skratka pre LABEL (angl. návestie, označenie).

LABEL (návestie) dostanú číslo od 1 do 65535 alebo názov, ktorý im určíte. Každé číslo návestia, resp. každý názov návestia smiete v programe použiť len raz pomocou tlačidla **LABEL SET** alebo vloženíím **G98**. Počet vložených názvov návestí je obmedzený len internou pamäťou.



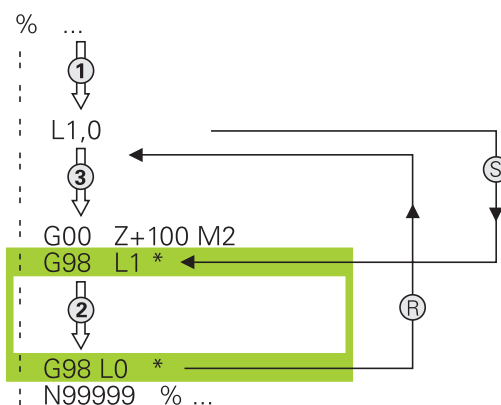
Nepoužívajte číslo návestia, resp. názov návestia viackrát!

Label 0 (**G98 L0**) označuje koniec podprogramu a smie sa preto použiť ľubovoľný počet krát.

8.2 Podprogramy

Spôsob vykonávania

- 1 TNC vykoná obrábací program až po vyvolanie podprogramu **Ln,0**
- 2 Od tohto miesta spracováva TNC vyvolaný podprogram až po koniec podprogramu **G98 L0**
- 3 Následne pokračuje TNC vo vykonávaní obrábacieho programu blokom, ktorý nasleduje za vyvolaním podprogramu **Ln,0**



Upozornenia pre programovanie

- Hlavný program môže obsahovať ľubovoľné množstvo podprogramov
- Podprogramy môžete vyvolávať ľubovoľne často v ľubovoľnom poradí
- Podprogram nesmie vyvolávať sám seba
- Podprogramy programujte za blokom s M2, resp. M30
- Ak sa podprogramy nachádzajú v obrábacom programe pred blokom s M2 alebo M30, vykonajú sa minimálne raz aj bez vyvolania

Programovanie podprogramu

LBL
SET

- Označte začiatok: stlačte tlačidlo **LBL SET**
- Vložte číslo podprogramu. Ak chcete použiť názov návestia: stlačte softvérové tlačidlo **lbl-názov** na prechod do vloženia textu
- Vloženie obsahu
- Označte koniec: stlačte tlačidlo **LBL SET** a vložte číslo návestia **0**

8.2 Podprogramy

Vyvolanie podprogramu



- ▶ Vyvolanie podprogramu: stlačte kláves **LBL CALL**
- ▶ Vložte číslo vyvolávaného podprogramu. Ak chcete použiť názov NÁVESTIA: stlačte softvérové tlačidlo **lbl-name** na prechod do vloženia textu.
- ▶ Ak chcete vložiť ako cieľovú adresu číslo parametra reťazca: stlačte softvérové tlačidlo **QS**, systém TNC prejde následne na názov návestia, ktorý je uvedený v definovanom parametri reťazca

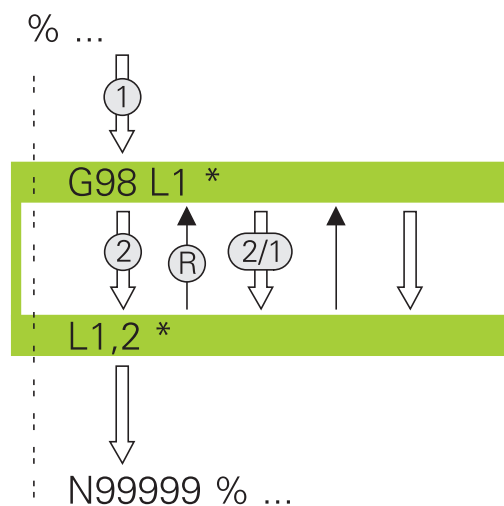


G98 L 0 nie je povolené, pretože zodpovedá vyvolaniu konca podprogramu.

8.3 Opakovania časti programu

Návestie G98

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



Spôsob vykonávania

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

Upozornenia pre programovanie

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

Programovanie opakovania časti programu



- 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

8.3 Opakovania časti programu

Vyvolanie opakovania časti programu



- ▶ Vyvolanie časti programu: stlačte tlačidlo LBL CALL
- ▶ Vložte číslo časti programu, ktorá sa má opakovať.
Ak chcete použiť názov návestia: stlačte softvérové tlačidlo LBL-NAME na prechod do vloženia textu
- ▶ Vložte počet opakovaní **REP** a vstup potvrdte tlačidlom **ENT**.

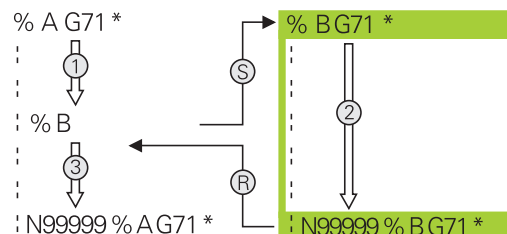
8.4 Ľubovoľný program ako podprogram

Spôsob vykonávania



Ak chcete naprogramovať variabilné vyvolania programov v spojení s parametrami reťazcov, použite funkciu SEL PGM.

- 1 TNC vykonáva obrábací program, až pokiaľ funkciou % nevyvoláte iný obrábací program
- 2 Následne vykoná TNC vyvolaný obrábací program až po jeho koniec
- 3 TNC potom pokračuje znovu vo vykonávaní volajúceho obrábacieho programu od bloku, ktorý nasleduje za vyvolaním programu



Upozornenia pre programovanie

- Na vyvolanie ľubovoľného obrábacieho programu nepotrebuje TNC žiadne návestia
- Vyvolaný program nesmie obsahovať žiadnu z prídavných funkcií M2 alebo M30. Ak ste vo vyvolanom obrábacom programe definovali podprogramy pomocou návěstí, musíte funkcie M2, resp. M30 používať prostredníctvom funkcie skoku **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99**, aby ste zaistili nútené preskočenie tejto časti programu
- Vyvolaný obrábací program nesmie obsahovať vyvolanie % do vyvolávajúceho programu (nekonečná slučka)

8.4 Ľubovoľný program ako podprogram

Vyvolanie ľubovoľného programu ako podprogramu

PGM
CALL

- Výber funkcií na vyvolanie programu: stlačte tlačidlo **PGM CALL**

PROGRAM

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAM**: TNC spustí dialóg na definovanie volaného programu. Názov cesty zadajte pomocou klávesnice na obrazovke (tlačidlo **GOTO**) alebo

ZVOLIŤ
PROGRAM

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ PROGRAM**: TNC zobrazí okno výberu, v ktorom môžete vybrať volaný program, výber potvrdíte tlačidlom **KONIEC**



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

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

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

Ľubovoľný program môžete tiež vyvolať pomocou cyklu **G39**.

Parametre Q pôsobia pri % zásadne globálne.

Upozorňujeme preto, že zmeny v parametroch Q vo vyvolanom programe sa prejavajú aj vo vyvolávajúcim programe.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Transformácie súradníc, ktoré nadefinujete vo volanom programe a ktoré cielene nezrušíte, zostanú zásadne aktívne aj pre volajúci program.

8.5 Vnárانيا

Druhy vnorení

- Vyvolania podprogramov v podprogramoch
- Opakovanie časti programu v opakovanej časti programu
- Vyvolania podprogramov v opakovaníach častí programov
- Opakovania častí programov v podprogramoch

Hĺbka vnorenia

Hĺbka vnorenia (tiež vkladania) definuje, koľko ďalších podprogramov alebo opakovaní častí programu smú podprogramy alebo opakované časti programu obsahovať.

- Maximálna hĺbka vnorenia pre podprogramy: 19
- Maximálna hĺbka vnorenia na vyvolanie hlavného programu: 19, pričom **G79** má účinok ako vyvolanie hlavného programu
- Opakovania častí programov môžete vnárať bez obmedzení

8.5 Vnárانيا

Podprogram v podprograme

Príklady blokov NC

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

Vykonalie programu

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

Opakovať opakovania časti programu

Príklady blokov NC

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

Vykonanie programu

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

8.5 Vnárانيا

Opakovanie podprogramu

Príklady blokov NC

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

Vykonanie programu

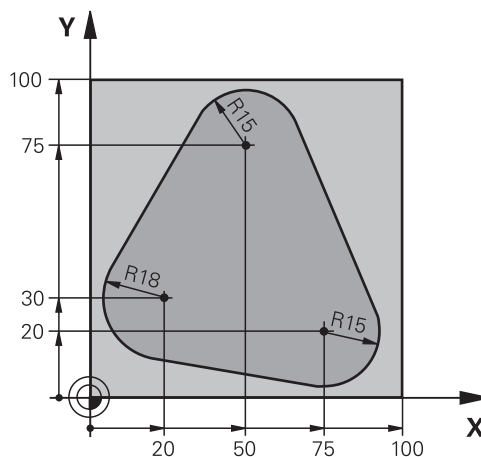
- 1 Hlavný program UPGREP sa vykoná až po blok 11
- 2 Vyvolá sa podprogram 2 a vykoná sa
- 3 Časť programu medzi blokom 12 a blokom 10 sa opakuje 2-krát:
Podprogram 2 sa zopakuje 2-krát
- 4 Hlavný program UPGREP sa vykoná od bloku 13 až po blok 19.
Návrat do bloku 1 a koniec programu

8.6 Príklady programovania

Príklad: Frézovanie obrysu v niekoľkých prísuvoch

Priebeh programu:

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



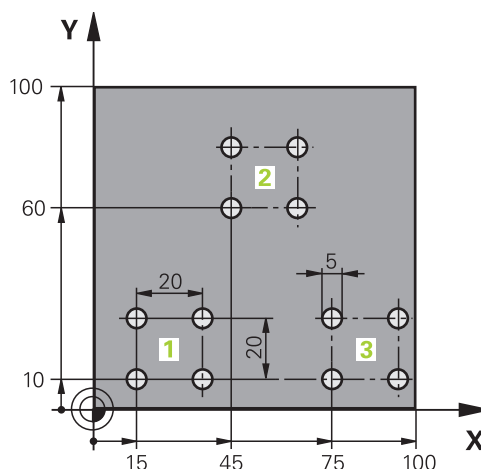
%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N50 I+50 J+50 *	Vloženie pólu
N60 G10 R+60 H+180 *	Predpolohovanie v rovine obrábania
N70 G01 Z+0 F1000 M3 *	Predpolohovanie na hornú hranu obrobku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

8.6 Príklady programovania

Príklad: Skupiny dier

Priebeh programu:

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

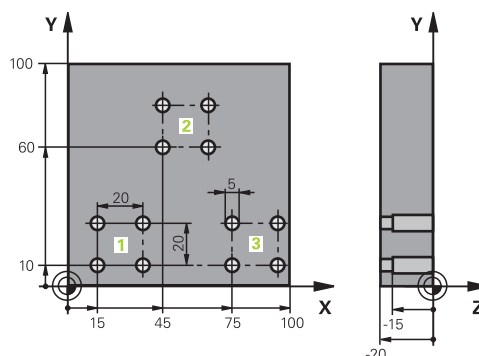


%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N50 G200 VŔTANIE	Definícia cyklu vŕtania
Q200=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q201=-30 ;HĽBKA	
Q206=300 ;PRÍSUV F DO HĽBKY	
Q202=5 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;F. ČAS HORE	
Q203=+0 ;SÚRADNICE POVRCHU	
Q204=2 ;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q211=0 ;ČAS ZOTRVANIA DOLE	
N60 X+15 Y+10 M3 *	Nábeh na bod štartu skupiny dier 1
N70 L1,0 *	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
N80 X+45 Y+60 *	Nábeh na bod štartu skupiny dier 2
N90 L1,0 *	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
N100 X+75 Y+10 *	Nábeh na bod štartu skupiny dier 3
N110 L1,0 *	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
N120 G00 Z+250 M2 *	Koniec hlavného programu
N130 G98 L1 *	Začiatok podprogramu 1: skupina dier
N140 G79 *	Vyvolanie cyklu pre dieru 1
N150 G91 X+20 M99 *	Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu
N160 Y+20 M99 *	Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu
N170 X-20 G90 M99 *	Nábeh na dieru 4, vyvolanie cyklu
N180 G98 L0 *	Koniec podprogramu 1
N99999999 %UP1 G71 *	

Príklad: Skupina dier niekoľkými nástrojmi

Priebeh programu:

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



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S5000 *	Vyvolanie nástroja – strediaci vrták
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N50 G200 VŔTANIE	Definícia cyklu centrovania
Q200=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q201=-3 ;HĽBKA	
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HĽBKY	
Q202=3 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;F. ČAS HORE	
Q203=+0 ;SÚRADNICE POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q211=0.2 ;ČAS ZOTRVANIA DOLE	
N60 L1,0 *	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
N70 G00 Z+250 M6 *	Výmena nástroja
N80 T2 G17 S4000 *	Vyvolanie nástroja – vrták
N90 D0 Q201 P01 -25 *	Nová hĺbka pre vŕtanie
N100 D0 Q202 P01 +5 *	Nový prísuv pre vŕtanie
N110 L1,0 *	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
N120 G00 Z+250 M6 *	Výmena nástroja
N130 T3 G17 S500 *	Vyvolanie nástroja – výstružník
N140 G201 VYSTRUHOVANIE	Definícia cyklu vystruhovania
Q200=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q201=-15 ;HĽBKA	
Q206=250 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q211=0.5 ;ČAS ZOTRVANIA DOLE	
Q208=400 ;SPÄTNÝ POSUV	
Q203=+0 ;SÚRADNICE POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
N150 L1,0 *	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
N160 G00 Z+250 M2 *	Koniec hlavného programu

Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov

8.6 Príklady programovania

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

9

**Programovanie:
Parametre Q**

Programovanie: Parametre Q

9.1 Princíp a prehľad funkcií

9.1 Princíp a prehľad funkcií

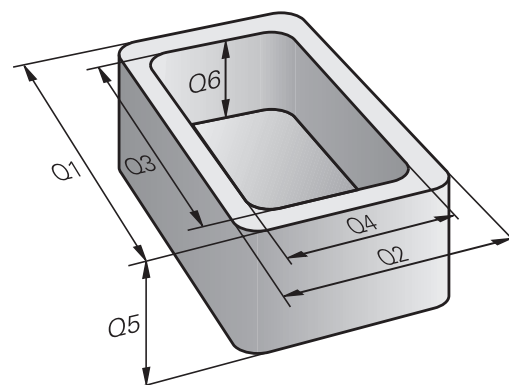
Pomocou parametrov môžete jedným obrábacím programom definovať celé skupiny dielov. Dosiahnete to tak, že namiesto číselného údaja zadáte zástupný parameter: parameter Q.

Parametre Q sa dajú použiť napríklad pre

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

Okrem toho môžete pomocou parametrov Q naprogramovať obrisy, ktoré sú popísané pomocou matematických funkcií, alebo riadiť vykonávanie obrábacích krokov v závislosti od splnenia logických podmienok.

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



Význam	Rozsah
Voľne použiteľné parametre sú globálne účinné pre všetky programy uložené v pamäti systému TNC, ak nemôže dôjsť k prekryvaniu s cyklami SL	Q0 až Q99
Parametre pre špeciálne funkcie systému 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 V prípade potreby je nevyhnutná konzultácia s výrobcou stroja alebo s jeho predajcom	Q1200 až Q1399
Parametre používané predovšetkým pre cykly výrobcu Call-Aktive , ktoré sú účinné všeobecne pre všetky programy uložené v pamäti TNC	Q1400 až Q1499
Parametre používané predovšetkým pre cykly výrobcu Def-Aktive , ktoré sú účinné všeobecne 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 účinné len lokálne v rámci programu	QL0 až QL499
Voľne použiteľné parametre QR , trvalo účinné (remanent), aj po výpadku elektrického prúdu	QR0 až QR499

Okrem toho máte k dispozícii aj parametre **QS** (**S** vo význame String = reťazec), pomocou ktorých sa v systéme TNC dajú spracovať aj texty. Principiálne platia pre parametre **QS** rovnaké rozsahy ako pre parametre **Q** (pozri tabuľku hore).



Upozorňujeme, že aj pri parametroch **QS** je rozsah **QS100 až QS199** vyhradený pre interné texty. Miestne parametre **QL** sú účinné len v rámci programu a neprevezmú sa pri vyvolaní programu ani do makier.

Pokyny na programovanie

Parametre **Q** a číselné hodnoty môžete vkladať do programu zmiešane.

Parametrom **Q** môžete priradiť číselné hodnoty v rozsahu -999 999 999 až +999 999 999. Vstupný rozsah je obmedzený na maximálne 16 znakov, z toho je až 9 miest pred desatinnou čiarkou. Interne dokáže systém TNC vypočítať číselné hodnoty až do výšky 10^{10} .

Parametrom **QS** môžete priradiť maximálne 254 znakov.



TNC priradí niektorým parametrom **Q** a **QS** automaticky vždy rovnaké údaje, napr. k parametru **Q108** aktuálny polomer nástroja, pozri "Vopred obsadené parametre **Q**", Strana 296.

TNC interne uloží číselné hodnoty v binárnom číselnom formáte (norma IEEE 754). Kvôli použitiu tohto normalizovaného formátu sa niektoré desatinné čísla nedajú binárne zobrazit' so 100 % presnosťou (chyba pri zaokrúhľovaní). Nezabúdajte na túto skutočnosť najmä pri používaní obsahov vypočítaných **Q** parametrov pri skokových príkazoch alebo polohovaniach.

Programovanie: Parametre Q

9.1 Princíp a prehľad funkcií

Vyvolanie funkcií parametrov Q

Počas vkladania obrábacieho programu stlačte tlačidlo Q (v poli pre číselné vstupy a výber osi pod tlačidlom +/-). TNC potom zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Skupina funkcií	Softvérové tlačidlo	Strana
Základné matematické funkcie		250
Uhlové funkcie		252
Rozhodovanie keď/potom, skoky		253
Iné funkcie		255
Priame vkladanie vzorcov		281
Funkcia na obrábanie zložitých obrysov		Pozri príručku používateľa Cykly



Po definovaní alebo priradení parametra Q zobrazí systém TNC softvérové tlačidlá Q, QL a QR. Týmto softvérovými tlačidlami vyberiete najskôr požadovaný typ parametra a následne zadáte číslo parametra. Ak ste pripojili USB klávesnicu, môžete stlačením klávesu Q priamo otvoriť dialóg na vloženie vzorca.

9.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt

Použitie

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

Príklady blokov NC

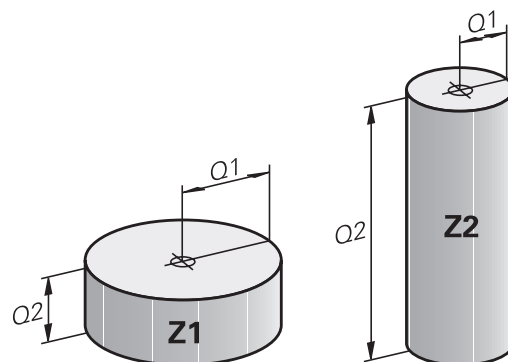
N150 D00 Q10 P01 +25 *	Priradenie
...	Q10 získa hodnotu 25
N250 G00 X +Q10 *	Zodpovedá G00 X +25

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

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

Príklad: valec pomocou parametrov Q

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



Programovanie: Parametre Q

9.3 Popis obrysov základnými matematickými funkciami

9.3 Popis obrysov základnými matematickými funkciami

Použitie

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

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

Prehľad

Funkcia	Softvérové tlačidlo
D00: PRIRADENIE napr. D00 Q5 P01 +60 * Priame priradenie hodnoty	
D01: SÚČET napr. D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 * Vytvorenie súčtu z dvoch hodnôt a priradenie	
D02: ODČÍTANIE napr. D02 Q1 P01 +10 P02 +5 * Vytvorenie rozdielu z dvoch hodnôt a priradenie	
D03: NÁSOBENIE napr. D03 Q2 P01 +3 P02 +3 * Vytvorenie súčinu z dvoch hodnôt a priradenie	
D04: DELENIE napr. D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 * Vytvorenie podielu z dvoch hodnôt a priradenie Zakázané: delenie 0!	
D05: ODMOCNINA napr. D05 Q50 P01 4 * Vytvorenie odmocniny čísla a priradenie Zakázané: odmocnina zo zápornej hodnoty!	

Vpravo od znaku „=" môžete vložiť:

- dve čísla,
- dva parametre Q,
- jedno číslo a jeden parameter Q.

K parametrom Q a číselným hodnotám v rovniciach môžete pridať znamienko.

Naprogramovanie základných aritmetických operácií

Príklad 1

- Q** ▶ Výber 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 D0 X=Y

Programové bloky v TNC

```
N17 D00 Q5 P01 +10 *
```

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

Č. PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?

- ENT** ▶ Vložte **12** (číslo parametra Q) a vstup potvrdte tlačidlom ENT.

1. HODNOTA ALEBO PARAMETER?

- ENT** ▶ Vložte **10**: Q5 priradíte číselnú hodnotu 10 a vstup potvrdte tlačidlom ENT.

Príklad 2

- 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 D3 X * Y

Č. PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?

- ENT** ▶ Vložte **12** (číslo parametra Q) a vstup potvrdte tlačidlom ENT.

1. HODNOTA ALEBO PARAMETER?

- ENT** ▶ Vložte **Q5** ako prvú hodnotu a vstup potvrdte tlačidlom ENT.

2. HODNOTA ALEBO PARAMETER?

- ENT** ▶ Vložte **7** ako druhú hodnotu a vstup potvrdte tlačidlom ENT.

Programovanie: Parametre Q

9.4 Trigonometrické funkcie

9.4 Trigonometrické funkcie

Definície

Sínus: $\sin \alpha = a/c$

Kosínus: $\cos \alpha = b/c$

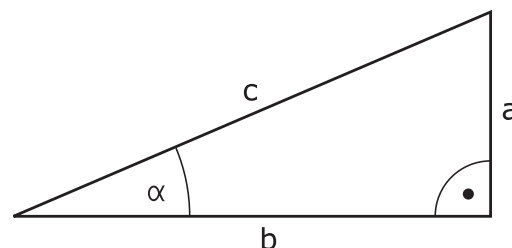
Tangens: $\tan \alpha = a/b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Pritom je

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

Z tangenty môže TNC zistiť uhol:

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



Príklad:

$a = 25 \text{ mm}$

$b = 50 \text{ mm}$

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

Okrem toho platí:

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

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

Programovanie uhlových funkcií

Trigonometrické funkcie sa zobrazia po stlačení softvérového tlačidla TRIGON---FUNKC. TNC zobrazí softvérové tlačidlá v nasledujúcej tabuľke.

Programovanie: porovnajte „Príklad: Naprogramovanie základných aritmetických operácií“

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

9.5 Rozhodnutia ak/potom s parametrami Q

Použitie

Pri rozhodovaní keď/potom (implikácia) porovnáva systém TNC jeden parameter Q s iným parametrom Q alebo s číselnou hodnotou. Ak je podmienka splnená, pokračuje TNC v obrábacom programe na návěstí, ktoré je naprogramované za danou podmienkou (Label pozri "Označenie podprogramov a opakovaní časti programu", Strana 230). Ak podmienka nie je splnená, vykoná TNC nasledujúci blok.

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

Nepodmienené skoky

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

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Programovanie rozhodovania keď/potom

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

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

Programovanie: Parametre Q

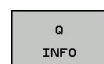
9.6 Kontrola a zmena parametrov Q

9.6 Kontrola a zmena parametrov Q

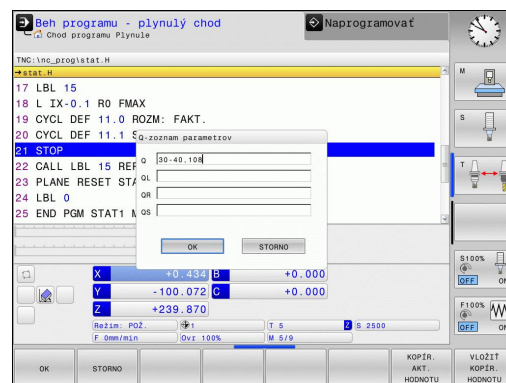
Postup

Parametre Q môžete kontrolovať a aj meniť vo všetkých prevádzkových režimoch.

- V príp. potreby prerušte vykonávanie programu (napr. stlačte externé tlačidlo STOP a softvérové tlačidlo **INTERNÝ STOP**), resp. zastavte test programu



- Vyvolanie funkcií parametrov Q: stlačte softvérové tlačidlo Q INFO, resp. tlačidlo Q
- TNC zobrazí zoznam všetkých parametrov a príslušných aktuálnych hodnôt. Požadovaný parameter vyberte tlačidlami so šípkami alebo tlačidlom **GOTO**.
- Ak chcete zmeniť hodnotu, stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ AKTUÁLNE POLE**, vložte novú hodnotu a vstup potvrdte tlačidlom **ENT**
- Ak nechcete meniť hodnotu, stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNA HODNOTA** alebo ukončíte dialóg stlačením tlačidla **KONIEC**

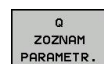
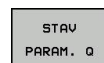
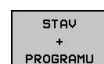


Parametre, ktoré používa TNC interne v cykloch, obsahujú komentáre.

Ak chcete skontrolovať alebo zmeniť parametre reťazca (string), stlačte softvérové tlačidlo **Zobraziť parametre q QL QR qs**. TNC následne zobrazí príslušný typ parametra. Vyššie popísané funkcie platia rovnako.

Vo všetkých prevádzkových režimoch (okrem prevádzkového režimu **Programovanie**) môžete parametre Q zobraziť aj v prídavnom zobrazení stavu.

- V príp. potreby prerušte vykonávanie programu (napr. stlačte externé tlačidlo STOP a softvérové tlačidlo **INTERNÝ STOP**), resp. zastavte test programu



- Vyvolajte lištu softvérových tlačidiel na rozdelenie obrazovky
- Vyberte zobrazenie na obrazovke s prídavným zobrazením stavu: TNC zobrazí v pravej polovici obrazovky stavový formulár **Prehľad**
- Stlačte softvérové tlačidlo **STAV PARAMETRA Q**
- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOZNAM PARAMETROV Q**
- TNC otvorí prekrývajúce okno, v ktorom môžete zadať požadovaný rozsah pre zobrazenie parametrov Q, resp. parametrov reťazca. Viacero parametrov Q vložte s čiarkami (napr. 1,2,3,4). Zobrazované rozsahy definujte so spojovníkom (napr. Q 10-14)

9.7 Prídavné funkcie

Prehľad

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

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Strana
D14:ERROR Vygenerovanie chybových hlásení		256
D19:PLC Prenesenie hodnôt do PLC		269
D29:PLC Prenesenie až ôsmych hodnôt do PLC		270
D37:EXPORT Exportovanie lokálnych parametrov Q alebo parametrov QS do volajúceho programu		270

Programovanie: Parametre Q

9.7 Prídavné funkcie

D14: Vygenerovanie chybových hlásení

Pomocou funkcie **D14** môžete nechať generovať chybové hlásenia riadené programom, ktoré sú predprogramované výrobcom stroja, resp. spoločnosťou HEIDENHAIN: Ak sa TNC počas vykonávania alebo testu programu dostane k bloku s hodnotou **D14**, preruší činnosť a vygeneruje hlásenie. Potom musíte program znovu spustiť. Čísla chýb: pozri tabuľku.

Rozsah čísel chýb	Štandardný dialóg
0... 999	Dialóg špecifický pre daný stroj
1000... 1199	Interné chybové hlásenia (pozri tabuľku)

Príklad bloku NC

TNC má vypísať hlásenie, ktoré je uložené pod číslom chyby 1000

N180 D14 P01 1000 *

Chybové hlásenie vopred obsadené firmou HEIDENHAIN

Číslo chyby	Text
1000	Vreteno?
1001	Chýba os nástroja
1002	Polomer nástroja je príliš malý
1003	Polomer nástroja je príliš veľký
1004	Prekročenie pracovného rozsahu
1005	Chybná východisková poloha
1006	NATOČENIE nie je dovolené
1007	FAKTOR MIERKY nie je dovolený
1008	ZRKADLENIE nie je dovolené
1009	POSUNUTIE nie je dovolené
1010	Chýba posuv
1011	Chybná vstupná hodnota
1012	Chybné znamienko
1013	Uhol nie je dovolený
1014	Bod dotyku nie je dosiahnuteľný
1015	Príliš veľa bodov
1016	Rozporný vstup
1017	CYKLUS neúplný
1018	Chybne definovaná rovina
1019	Naprogramovaná chybná os
1020	Chybné otáčky
1021	Korektúra polomeru nie je definovaná
1022	Nie je definované zaoblenie
1023	Príliš veľký polomer zaoblenia
1024	Nie je definovaný štart programu

Číslo chyby	Text
1025	Príliš hlboké vnorenie
1026	Chýba vzťah uhla
1027	Nie je definovaný obrábací cyklus
1028	Príliš malá šírka drážky
1029	Príliš malý výrez
1030	Q202 nie je definovaný
1031	Q205 nie je definovaný
1032	Vložiť Q218 väčší ako Q219
1033	CYCL 210 nie je dovolený
1034	CYCL 211 nie je dovolený
1035	Q220 je príliš veľký
1036	Vložiť Q222 väčší ako Q223
1037	Vložiť Q244 väčší ako 0
1038	Vložiť Q245 iný ako Q246
1039	Rozsah uhla vložiť < 360°
1040	Vložiť Q223 väčší ako Q222
1041	Q214: 0 nie je dovolená
1042	Nie je definovaný smer posuvu
1043	Nie je aktívna žiadna tabuľka nulových bodov
1044	Chybná poloha: Stred 1. osi
1045	Chybná poloha: Stred 2. osi
1046	Diera príliš malá
1047	Diera príliš veľká
1048	Výčnelok príliš malý
1049	Výčnelok príliš veľký
1050	Príliš malý výrez: Opraviť 1.A.
1051	Príliš malý výrez: Opraviť 2.A.
1052	Príliš veľký výrez: Nepodarok 1.A.
1053	Príliš veľký výrez: Nepodarok 2.A.
1054	Príliš malý výčnelok: Nepodarok 1.A.
1055	Príliš malý výčnelok: Nepodarok 2.A.
1056	Príliš veľký výčnelok: Opraviť 1.A.
1057	Príliš veľký výčnelok: Opraviť 2.A.
1058	TCHPROBE 425: Chyba max. rozmeru
1059	TCHPROBE 425: Chyba min. rozmeru
1060	TCHPROBE 426: Chyba max. rozmeru
1061	TCHPROBE 426: Chyba min. rozmeru
1062	TCHPROBE 430: Priemer príliš veľký

Programovanie: Parametre Q

9.7 Prídavné funkcie

Číslo chyby	Text
1063	TCHPROBE 430: Priemer príliš malý
1064	Nie je definovaná os merania
1065	Prekročená tolerancia zlomenia nástroja
1066	Vložiť Q247 iné ako 0
1067	Hodnotu Q247 vložiť vyššiu ako 5
1068	Tabuľka nulových bodov?
1069	Druh frézovania Q351 sa pri zadávaní nesmie rovnať 0
1070	Zmenšiť hĺbku závitu
1071	Vykonať kalibráciu
1072	Prekročenie tolerancie
1073	Je aktívny prechod na blok
1074	ORIENTÁCIA nie je dovolená
1075	3DROT nie je dovolené
1076	3DROT aktivovať
1077	Vložiť zápornú hĺbku
1078	Q303 nie je definovaný v meracom cykle!
1079	Os nástroja nie je povolená
1080	Vypočítaná hodnota je chybná
1081	Meracie body si odporujú
1082	Nesprávne vloženie bezp. výšky
1083	Hĺbka zanorenia je rozporná
1084	Nedovolený obrábací cyklus
1085	Riadok je schránený proti zápisu
1086	Prídavok je väčší ako hĺbka
1087	Nie je definovaný vrcholový uhol
1088	Údaje si odporujú
1089	Poloha drážky 0 nie je povolená
1090	Vložiť prísuv iný ako 0
1091	Prepnutie Q399 nepovolené
1092	Nástroj nedefinovaný
1093	Nedovolené č. nástroja
1094	Nedovolený názov nástroja
1095	Voliteľný softvér nie je aktívny
1096	Nie je možné obnoviť kinematiku
1097	Funkcia nie je dovolená
1098	Rozmery polovýrobku si odporujú
1099	Meraná poloha nepovolená
1100	Prístup ku kinematike nie je možný

Číslo chyby	Text
1101	Pol. merania nie je v obl. posuvu
1102	Kompen. predvoľby nie je možná
1103	Polomer nástroja je príliš veľký
1104	Spôsob zanorenia nie je možný
1105	Nesprávne definovaný zanárací uhol
1106	Nedefinovaný uhol otvorenia
1107	Príliš veľká šírka drážky
1108	Faktory mierky nie sú rovnaké
1109	Nástrojové údaje nekonzistentné

9.7 Prídavné funkcie

D18: Čítanie systémových údajov

Pomocou funkcie **D18** môžete čítať systémové údaje a ukladať ich v parametroch Q. Výber systémových údajov sa vykoná pomocou čísla skupiny (ID-č.), čísla a prípadne pomocou indexu.

Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
Informácie o programe, 10	3	-	Číslo aktívneho obrábacieho cyklu
	103	Číslo parametra Q	Relevantné v rámci cyklov NC; na zistenie, či bol parameter Q uvedený v IDX explicitne zadaný v príslušnej CYCLE DEF.
Adresy systémových skokov, 13	1	-	Návestie, na ktoré sa má pri M2/M30 vykonať skok namiesto ukončenia aktuálneho programu, hodnota = 0: M2/M30 má normálny účinok
	2	-	Návestie, na ktoré sa má pri FN14: ERROR, s reakciou NC-CANCEL, vykonať skok namiesto prerušenia programu s chybou. Číslo chyby naprogramované v príkaze FN14 môžete načítať v ID992 NR14. Hodnota = 0: FN14 má normálny účinok.
	3	-	Návestie, na ktoré sa má pri internej chybe servera (SQL, PLC, CFG) vykonať skok namiesto prerušenia programu s chybou. Hodnota = 0: Chyba servera má normálny účinok.
Stav stroja, 20	1	-	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 podľa M3, 3 = M5 podľa M4
	7	-	Prevodový stupeň
	8	-	Stav chladiacej kvapaliny: 0 = vypnutá, 1 = zapnutá
	9	-	Aktívny posuv
	10	-	Index pripraveného nástroja
	11	-	Index aktívneho nástroja
Údaje kanála, 25	1	-	Číslo kanála

Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
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 do hĺbky aktívneho obrábacieho cyklu
	5	-	Prvá dĺžka strany cyklu pravouhlého výrezu
	6	-	Druhá dĺžka strany cyklu pravouhlého výrezu
	7	-	Prvá dĺžka strany cyklu drážky
	8	-	Druhá dĺžka strany cyklu drážky
	9	-	Polomer cyklu kruhového výrezu
	10	-	Posuv pri frézovaní aktívneho obrábacieho cyklu
	11	-	Zmysel otáčania aktívneho obrábacieho cyklu
	12	-	Časový prestoj aktívneho obrábacieho cyklu
	13	-	Stúpanie závitů v cykle 17, 18
	14	-	Prídavok na dokončovanie aktívneho obrábacieho cyklu
	15	-	Uhol vyhrubovania aktívneho obrábacieho cyklu
	21	-	Snímací uhol
	22	-	Snímacia dráha
	23	-	Snímací posuv
Modálny stav, 35	1	-	Kótovanie: 0 = absolútne (G90) 1 = inkrementálne (G91)
Údaje pre tabuľky SQL, 40	1	-	Kód výsledku pre posledný príkaz SQL
Údaje z tabuľky nástrojov, 50	1	Č. nástroja	Dĺžka nástroja
	2	Č. nástroja	Polomer nástroja
	3	Č. nástroja	Polomer nástroja R2
	4	Č. nástroja	Prídavok na dĺžku nástroja DL
	5	Č. nástroja	Prídavok na polomer nástroja DR
	6	Č. nástroja	Prídavok na polomer nástroja DR2
	7	Č. nástroja	Nástroj blokovaný (0 alebo 1)
	8	Č. nástroja	Číslo sesterského nástroja

9.7 Prídavné funkcie

Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
	9	Č. nástroja	Maximálna životnosť TIME1
	10	Č. nástroja	Maximálna životnosť TIME2
	11	Č. nástroja	Aktuálny čas používania CUR. TIME
	12	Č. nástroja	Stav PLC
	13	Č. nástroja	Maximálna dĺžka reznej hrany LCUTS
	14	Č. nástroja	Maximálny uhol zanorenia ANGLE
	15	Č. nástroja	TT: Počet rezných hrán CUT
	16	Č. nástroja	TT: Tolerancia opotrebenia dĺžky LTOL
	17	Č. nástroja	TT: 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
	23	Č. nástroja	Hodn. PLC
	25	Č. nástroja	Presadenie stredu dotykového hrotu vo vedľajšej osi CAL-OF ₂
	26	Č. nástroja	Uhol vretena pri kalibrácii CAL-ANG
	27	Č. nástroja	Typ nástroja pre tabuľku miest
	28	Č. nástroja	Maximálne otáčky NMAX
	32	Č. nástroja	Vrcholový uhol TANGLE
	34	Č. nástroja	Zdvihnutie povolené LIFTOFF (0 = nie, 1 = áno)
	35	Č. nástroja	Tolerancia opotrebenia na polomere R2TOL
	37	Č. nástroja	Príslušný riadok v tabuľke snímacieho systému
	38	Č. nástroja	Časová pečiatka posledného použitia
Dáta z tabuľky miest, 51	1	Č. miesta	Číslo nástroja
	2	Č. miesta	Špeciálny nástroj: 0 = nie, 1 = áno
	3	Č. miesta	Pevné miesto: 0 = nie, 1 = áno
	4	Č. miesta	Zablokované miesto: 0 = nie, 1 = áno
	5	Č. miesta	Stav PLC

Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
Miesto naprogramované priamo po TOOL CALL, 60	1	-	Číslo nástroja T
	2	-	Aktívna os nástroja 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Otáčky vretena S
	4	-	Prídavok na dĺžku nástroja DL
	5	-	Prídavok na polomer nástroja DR
	6	-	Automatický TOOL CALL 0 = áno, 1 = nie
	7	-	Prídavok na polomer nástroja DR2
	8	-	Index nástroja
	9	-	Aktívny posuv
Hodnoty naprogramované priamo po TOOL DEF, 61	1	-	Číslo nástroja T
	2	-	Dĺžka
	3	-	Polomer
	4	-	Index
	5	-	Údaje nástroja naprogramované v TOOL DEF 1 = áno, 0 = nie
Aktívna korekcia nástroja, 200	1	1 = bez prídavku na obrábanie 2 = s prídavkom na obrábanie 3 = s prídavkom na obrábanie a prídavkom na obrábanie z TOOL CALL	Aktívny polomer
	2	1 = bez prídavku na obrábanie 2 = s prídavkom na obrábanie 3 = s prídavkom na obrábanie a prídavkom na obrábanie z TOOL CALL	Aktívna dĺžka
	3	1 = bez prídavku na obrábanie 2 = s prídavkom na obrábanie 3 = s prídavkom na obrábanie a prídavkom na obrábanie z TOOL CALL	Zaobľovací polomer R2

9.7 Prídavné funkcie

Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
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
	6	-	Aktívne/neaktívne (-1/0) naklopenie roviny obrábania v niektorom prevádzkovom režime
			Vykonávanie programu
	7	-	Aktívne/neaktívne (-1/0) naklopenie roviny obrábania v niektorom ručnom prevádzkovom režime
Aktívne posunutie nulového bodu, 220	2	1	Os X
		2	Os Y
		3	Os Z
		4	Os A
		5	Os B
		6	Os C
		7	Os U
		8	Os V
		9	Os W

Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
Rozsah posuvu, 230	2	1 až 9	Záporný softvérový koncový spínač osi 1 až 9
	3	1 až 9	Kladný softvérový koncový spínač osi 1 až 9
	5	-	Zapnutie alebo vypnutie softvérového koncového spínača: 0 = zap., 1 = vyp.
Požadovaná poloha v systéme REF, 240	1	1	Os X
		2	Os Y
		3	Os Z
		4	Os A
		5	Os B
		6	Os C
		7	Os U
		8	Os V
		9	Os W
Aktuálna poloha v aktívnom súradnicovom systéme, 270	1	1	Os X
		2	Os Y
		3	Os Z
		4	Os A
		5	Os B
		6	Os C
		7	Os U
		8	Os V
		9	Os W

9.7 Prídavné funkcie

Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
Spínacia dotyková sonda TS, 350	50	1	Typ snímacieho systému
		2	Riadok v tabuľke snímacieho systému
	51	-	Účinná dĺžka
	52	1	Účinný polomer guľôčky
		2	Polomer zaoblenia
	53	1	Presadenie stredu (hlavná os)
		2	Presadenie stredu (vedľajšia os)
	54	-	Uhol orientácie vretena v stupňoch (presadenie stredu)
	55	1	Rýchloposuv
		2	Posuv merania
	56	1	Maximálna dráha merania
		2	Bezpečnostná vzdialenosť
	57	1	Orientácia vretena je možná: 0 = nie, 1 = áno
		2	Uhol orientácie vretena
Stolová dotyková sonda TT	70	1	Typ snímacieho systému
		2	Riadok v tabuľke snímacieho systému
	71	1	Stred v hlavnej osi (systém REF)
		2	Stred vo vedľajšej osi (systém REF)
		3	Stred v osi nástroja (systém REF)
	72	-	Polomer kotúčika
	75	1	Rýchloposuv
		2	Posuv merania pri stojacom vretene
		3	Posuv merania pri rotujúcom vretene
	76	1	Maximálna dráha merania
		2	Bezpečnostná vzdialenosť na meranie dĺžky
		3	Bezpečnostná vzdialenosť na meranie polomeru
	77	-	Otáčky vretena
	78	-	Smer snímania

Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
Vzťažný bod z cyklu snímacieho systému, 360	1	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Posledný vzťažný bod ručného cyklu snímacieho systému, resp. posledný bod dotyku z cyklu 0 bez korekcie dĺžky dotykového hrotu alebo s korekciou polomeru dotykového hrotu (súradnicový systém obrobku)
	2	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Posledný vzťažný bod ručného cyklu snímacieho systému, resp. posledný bod dotyku z cyklu 0 bez korekcie dĺžky a polomeru dotykového hrotu (súradnicový systém stroja)
	3	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Výsledok z merania cyklov snímacieho systému 0 a 1 bez korekcie dĺžky a polomeru dotykového hrotu
	4	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Posledný vzťažný bod ručného cyklu snímacieho systému, resp. posledný bod dotyku z cyklu 0 bez korekcie dĺžky a polomeru dotykového hrotu (súradnicový systém obrobku)
	10	-	Orientácia vretena
Hodnota z aktívnej tabuľky nulových bodov v aktívnom súradnicovom systéme, 500	Riadok	Stĺpec	Načítať hodnoty
Základná transformácia, 507	Riadok	1 až 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Načítať základnú transformáciu predvoľby
Vyosenie osi, 508	Riadok	1 až 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Načítať vyosenie osi predvoľby
Aktívna predvoľba, 530	1	-	Načítať číslo aktívnej predvoľby
Načítať údaje aktuálneho nástroja, 950	1	-	Dĺžka nástroja L
	2	-	Polomer nástroja R
	3	-	Polomer nástroja R2
	4	-	Prídavok na dĺžku nástroja DL
	5	-	Prídavok na polomer nástroja DR
	6	-	Prídavok na polomer nástroja DR2
	7	-	Nástroj blokovaný TL 0 = neblokovaný, 1 = blokovaný
	8	-	Číslo sesterského nástroja RT
	9	-	Maximálna životnosť TIME1

9 Programovanie: Parametre Q

9.7 Prídavné funkcie

Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
	10	-	Maximálna životnosť TIME2
	11	-	Aktuálny čas používania CUR. TIME
	12	-	Stav PLC
	13	-	Maximálna dĺžka reznej hrany LCUTS
	14	-	Maximálny uhol zanorenia ANGLE
	15	-	TT: Počet rezných hrán CUT
	16	-	TT: Tolerancia opotrebenia dĺžky LTOL
	17	-	TT: Tolerancia opotrebenia polomeru RTOL
	18	-	TT: Smer otáčania DIRECT 0 = kladný, -1 = záporný
	19	-	TT: Presadenie roviny R-OFFS
	20	-	TT: Presadenie dĺžky L-OFFS
	21	-	TT: Tolerancia zlomenia dĺžky LBREAK
	22	-	TT: Tolerancia zlomenia polomeru RBREAK
	23	-	Hodn. PLC
	24	-	Typ nástroja TYP 0 = fréza, 21 = snímací systém
	27	-	Príslušný riadok v tabuľke snímacieho systému
	32	-	Uhol hrotu
	34	-	Lift off
Cykly snímacieho systému, 990	1	-	Nabiehacia charakteristika: 0 = štandardné správanie 1 = účinný polomer, bezpečnostná vzdialenosť nula
	2	-	0 = kontrola snímača vyp. 1 = kontrola snímača zap.
	4	-	0 = dotykový hrot nie je vyklopený 1 = dotykový hrot je vyklopený
Stav spracovania, 992	10	-	Prechod na blok aktívny 1 = áno, 0 = nie
	11	-	Fáza vyhľadávania
	14	-	Číslo poslednej chyby FN14
	16	-	Reálne vykonanie aktívne 1 = vykonanie, 2 = simulácia

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

N55 D18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3

D19: Prenos hodnôt do PLC



Túto funkciu môžete použiť iba so súhlasom výrobcu vášho stroja!

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

D20: Synchronizácia NC a PLC



Túto funkciu môžete použiť iba so súhlasom výrobcu vášho stroja!

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

Funkciu **WAIT FOR SYNC** môžete použiť vždy vtedy, keď napr. funkciou **FN18: SYSREAD** načítavate systémové údaje, ktoré si vyžadujú synchronizáciu v reálnom čase. TNC potom zastaví predbežný výpočet a nasledujúci blok NC vykoná až vtedy, keď tento blok skutočne dosiahne aj NC program.

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

N32 D20: WAIT FOR SYNC

N33 D18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1

9.7 Prídavné funkcie

D29: Prenos hodnôt do PLC



Túto funkciu môžete použiť iba so súhlasom výrobcu vášho stroja!

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

D37 EXPORT



Túto funkciu môžete použiť iba so súhlasom výrobcu vášho stroja!

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

9.8 Prístupy do tabuliek s príkazmi SQL

Úvod

Prístupy do tabuliek naprogramujte v TNC príkazmi SQL v rámci **transakcie**. Transakcia sa skladá z viacerých príkazov SQL, ktoré zaistia usporiadané spracovanie záznamov v tabuľkách.



Tabuľky konfiguruje výrobca stroja. Pritom sa určia aj názvy a označenia, ktoré sú potrebné ako parametre príkazov SQL.

Pojmy používané v nasledujúcom texte:

- **Tabuľka:** Tabuľka sa skladá z x stĺpcov a y riadkov. V správcovi súborov TNC sa uloží ako súbor a má priradenú adresu na základe názvu cesty a súboru (= názov tabuľky). Alternatívne sa k priradeniu adresy na základe názvu cesty a súboru dajú použiť synonymá.
- **Stĺpce:** Počet a označenie stĺpcov sa definuje pri konfigurovaní tabuľky. Označenie stĺpcov sa používa v rôznych príkazoch SQL na priradenie adresy.
- **Riadky:** Počet riadkov je variabilný. Môžete pripájať nové riadky. Nie sú uvedené žiadne čísla riadkov a pod. Riadky môžete ale vyberať (selektovať) na základe ich obsahu stĺpcov. Vymazanie riadkov je možné len v tabuľkovom editore – nie pomocou NC programu.
- **Bunka:** Jeden stĺpec jedného riadka.
- **Záznam v tabuľke:** Obsah jednej bunky
- **Result-set:** Počas transakcie sa vybrané riadky a stĺpce spravujú v súbore Result-set. Považujte Result-set za dočasnú pamäť, do ktorej sa dočasne ukladá isté množstvo vybraných riadkov a stĺpcov. (Result-set = anglicky výsledné množstvo).
- **Synonymum:** Týmto pojmom sa označuje názov tabuľky, ktorý sa použije namiesto názvu cesty a súboru. Synonymá určuje výrobca stroja v konfiguračných údajoch.

Programovanie: Parametre Q

9.8 Prístupy do tabuliek s príkazmi SQL

Transakcia

Transakcia sa principiálne skladá z akcií:

- Priradenie adresy tabuľke (súboru), výber riadkov a prenos do Result-set.
- Načítanie riadkov z Result-set, zmena alebo pridávanie nových riadkov.
- Ukončenie transakcie. Pri zmenách/doplneniach sa riadky uložené v Result-set prevezmú do tabuľky (súboru).

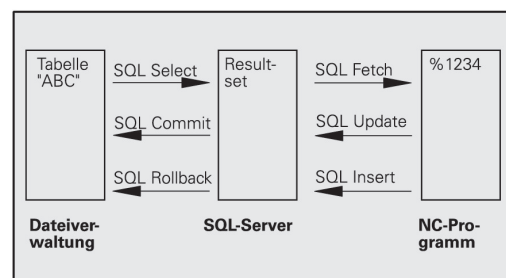
Aby program NC dokázal spracovať záznamy v tabuľke a aby sa vylúčilo paralelné upravovanie rovnakých riadkov tabuľky, sú potrebné ďalšie akcie. Z toho vyplýva nasledujúci **priebeh transakcie**:

- 1 Pre každý stĺpec, ktorý sa má spracovať, sa špecifikuje jeden parameter Q. Parameter Q sa priradí k stĺpcu – naviaže sa (**SQL BIND...**).
- 2 Priradenie adresy tabuľke (súboru), výber riadkov a prenos do Result-set. Dodatočne definujete, ktoré stĺpce sa majú prevziať do Result-set (**SQL SELECT...**). Vybrané riadky môžete uzamknúť. Následne môžu iné procesy pristupovať k týmto riadkom s právom čítania, nemôžu však meniť záznamy v tabuľkách. Vybrané riadky by ste mali vždy uzamknúť po vykonaní zmien (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**).
- 3 Načítanie riadkov z Result-set, zmena alebo pripájanie nových riadkov: – Prevzatie jedného riadka Result-set do parametra Q vášho programu (**SQL FETCH...**) – Príprava zmien v parametroch Q a prenos do riadka v Result-set (**SQL UPDATE...**) – Príprava nového riadka tabuľky v parametroch Q a prenos ako nového riadka do Result-set (**SQL INSERT...**)
- 4 Ukončenie transakcie. – Záznamy v tabuľke boli zmenené/doplnené: údaje sa prevezmú do tabuľky (súboru) z Result-set. Teraz sú uložené v súbore. Prípadné uzamknutia sa odstránia, Result-set sa aktivuje (**SQL COMMIT...**). – Záznamy v tabuľke **neboli** zmenené/doplnené (prístup len na čítanie): prípadné uzamknutia sa odstránia, Result-set sa aktivuje (**SQL ROLLBACK... BEZ INDEXU**).

Môžete upraviť viacero transakcií súčasne.



Bezpodmienečne zatvorte spustenú transakciu – aj keď používate výlučne prístupy s právom čítania. Len tak je zaistené, že nedôjde k strate zmien/doplnení, odstránia sa uzamknutia a Result-set sa aktivuje.



Result-set

Vybrané riadky sú v rámci Result-set číslované vzostupne, začínajúc od 0. Toto číslovanie sa označuje ako **index**. Pri prístupoch s právom čítania a zápisu sa uvedie index, a tým sa zaistí cielený prístup do riadka v Result-sets.

Často je výhodné triedené uloženie riadkov v rámci Result-set. Je to možné prostredníctvom definície stĺpca tabuľky, ktorý obsahuje kritérium triedenia. Dodatočne sa zvolí vzostupné alebo zostupné poradie (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

Vybraným riadkom prevzatým do Result-set bude adresa priradená pomocou **HANDLE**. Všetky nasledujúce príkazy SQL používajú Handle ako odkaz na toto množstvo vybraných riadkov a stĺpcov.

Pri ukončení transakcie sa Handle znovu aktivuje (**SQL COMMIT...** alebo **SQL ROLLBACK...**). Následne už nie je platný.

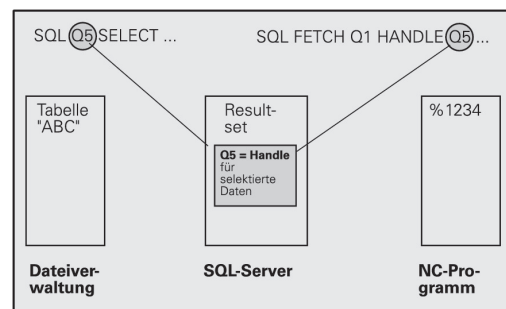
Súčasne môžete spracovať viacero Result-set. Server SQL vygeneruje pri každom príkaze Select nový odkaz Handle.

Viazanie parametrov Q na stĺpce

Program NC nemá priamy prístup k záznamom tabuliek v Result-set. Údaje sa musia preniesť do parametrov Q. Opačne sa údaje najskôr upravujú v parametroch Q a následne sa prenású do Result-set.

Pomocou **SQL BIND ...** definujete, aké stĺpce tabuliek sa zobrazia v konkrétnych parametroch Q. Parametre Q sa naviažu na stĺpce (priradia k stĺpcom). Stĺpce, ktoré nie sú viazané na parametre Q, sa pri čítaní/zápise nezohľadnia.

Ak sa pomocou **SQL INSERT...** vygeneruje nový riadok tabuľky, dosadia sa do stĺpcov, ktoré nie sú viazané na parametre Q, štandardné hodnoty.



Programovanie: Parametre Q

9.8 Prístupy do tabuliek s príkazmi SQL

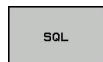
Programovanie príkazov SQL



Túto funkciu môžete naprogramovať iba po vložení číselného kódu 555343.

Príkazy SQL naprogramujte v prevádzkovom režime

Programovanie:



- ▶ Výber funkcií SQL: Stlačte softvérové tlačidlo **SQL**
- ▶ Príkaz SQL vyberte softvérovým tlačidlom (pozri prehľad) alebo stlačte softvérové tlačidlo **SQL EXECUTE** a naprogramujte príkaz SQL

Prehľad softvérových tlačidiel

Funkcia	Softvérové tlačidlo
SQL EXECUTE Programovanie príkazu Select	
SQL BIND Naviazanie parametrov Q na stĺpec tabuľky (priradenie)	
SQL FETCH Čítanie riadkov tabuľky z Result-set a uloženie v parametroch Q	
SQL UPDATE Odloženie údajov z parametrov Q do dostupného riadka tabuľky Result-set	
SQL INSERT Odloženie údajov z parametrov Q do nového riadka tabuľky Result-set	
SQL COMMIT Prenos riadkov tabuľky z Result-set do tabuľky a ukončenie transakcie.	
SQL ROLLBACK ■ INDEX nie je naprogramovaný: odmietnutie doterajších zmien/doplnení a ukončenie transakcie. ■ INDEX je naprogramovaný: indexovaný riadok zostane zachovaný v Result-set – všetky ostatné riadky sa odstránia z Result-set. Transakcia sa neukončí.	

SQL BIND

SQL BIND naviaže parameter Q na stĺpec tabuľky. Príkazy SQL Fetch, Update a Insert vyhodnocujú túto väzbu (priradenie) pri prenose údajov medzi Result-set a programom NC.

Príkaz **SQL BIND** bez názvu tabuľky a stĺpca zruší väzbu. Väzba sa zruší najneskôr na konci programu NC, resp. podprogramu.



- Môžete naprogramovať ľubovoľný počet väzieb. Pri čítaní/zápise sa zohľadnia výlučne stĺpce, ktoré boli uvedené v príkaze Select.
- **SQL BIND...** musí byť naprogramované **pred** príkazmi Fetch, Update alebo Insert. Príkaz Select môžete naprogramovať bez predchádzajúceho príkazu na vytvorenie väzby.
- Ak v príkaze Select uvediete stĺpce, pre ktoré nie je naprogramovaná žiadna väzba, dôjde pri čítaní/zápise k chybe (prerušeniu programu).

SQL
BIND

- ▶ **Č. parametra pre výsledok:** Parameter Q, ktorý je viazaný na stĺpec tabuľky (priradený k nemu).
- ▶ **Databáza: Názov stĺpca:** Vložte názov tabuľky a názov stĺpca – oddelte ich ..
Názov tabuľky: Synonymum alebo názov cesty a súboru tejto tabuľky. Synonymum sa vkladá priamo – názov cesty a súboru sa uvádza v jednoduchých úvodzovkách.
Označenie stĺpca: Označenie stĺpca tabuľky definované v konfiguračných údajoch

Naviazanie parametrov Q na stĺpce tabuľky

11 SQL BIND	Q881,,TAB_EXAMPLE.MESS_NR“
12 SQL BIND	Q882,,TAB_EXAMPLE.MESS_X“
13 SQL BIND	Q883,,TAB_EXAMPLE.MESS_Y“
14 SQL BIND	Q884,,TAB_EXAMPLE.MESS_Z“

Zrušenie väzby

91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884

SQL SELECT

SQL SELECT vyberie riadok tabuľky a preniesie ho do Result-set.

Server SQL uloží údaje po riadkoch do Result-set. Riadky budú číslované priebežne, začínajúc od 0. Toto číslo riadka, **INDEX**, sa používa pri príkazoch SQL Fetch a Update.

Vo funkcii **SQL SELECT...WHERE...** nastavte kritériá výberu. Takto môžete obmedziť počet prenášaných riadkov. Túto možnosť nepoužívajte pri nahrávaní všetkých riadkov tabuľky.

Vo funkcii **SQL SELECT...ORDER BY...** nastavte kritérium usporiadania. Tvorí ho označenie stĺpca a kľúčové slovo pre vzostupné/zostupné usporiadanie. Túto funkciu nepoužívajte pri nahrávaní riadkov v náhodnom poradí.

Funkciou **SQL SELECT...FOR UPDATE** uzamknete vybrané riadky pre iné aplikácie. Iné aplikácie budú môcť tieto riadky aj naďalej čítať, ale nie ich meniť. Túto možnosť použite bezpodmienečne, ak chcete vykonať zmeny v záznamoch tabuľky.

Prázdny Result-set: Ak nie sú dostupné žiadne riadky, ktoré zodpovedajú kritériu triedenia, poskytne server SQL platný Handle, ale nie záznamy tabuľky.

SQL
EXECUTE

- ▶ **Č. parametra pre výsledok:** parameter Q pre Handle. Server SQL posíla odkaz Handle pre túto skupinu riadkov a stĺpcov vybranú aktuálnym príkazom Select.
V prípade chyby (výber sa nemohol vykonať) vráti server SQL hodnotu 1. 0 označuje neplatný odkaz Handle.
- ▶ **Databáza: text príkazu SQL:** s nasledujúcimi prvkami:
 - **SELECT** (kľúčové slovo):
Znak príkazu SQL, označenia prenášaných stĺpcov tabuľky – viaceré stĺpce oddelíte znakom , (pozri príklady). Na všetky stĺpce uvedené na tomto mieste musia byť naviazané parametre Q
 - **FROM** Názov tabuľky:
Synonymum alebo názov cesty a súboru tejto tabuľky. Synonymum sa vkladá priamo – názov cesty a tabuľky sa uvádza v jednoduchých úvodzovkách (pozri príklady) príkazu SQL, označenia prenášaných stĺpcov tabuľky – viaceré stĺpce oddelíte znakom , (pozri príklady). Na všetky stĺpce uvedené na tomto mieste musia byť naviazané parametre Q

Výber všetkých riadkov tabuľky

```
11 SQL BIND
    Q881,,TAB_EXAMPLE.MESS_NR"

12 SQL BIND
    Q882,,TAB_EXAMPLE.MESS_X"

13 SQL BIND
    Q883,,TAB_EXAMPLE.MESS_Y"

14 SQL BIND
    Q884,,TAB_EXAMPLE.MESS_Z"

...

20 SQL Q5
    „SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE“
```

Výber riadkov tabuľky funkciou WHERE

```
...

20 SQL Q5
    „SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
    WHERE MESS_NR<20“
```

Výber riadkov tabuľky funkciou WHERE a parametrami Q

```
...

20 SQL Q5
    „SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
    WHERE MESS_NR==:'Q11'“
```

Názov tabuľky definovaný názvom cesty a súboru

```
...

20 SQL Q5
    „SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM 'V:\TABLE
    \TAB_EXAMPLE' WHERE
    MESS_NR<20“
```


- Alternatívne:
WHERE Kritériá výberu: Kritérium výberu sa skladá z názvu stĺpca, podmienky (pozri tabuľku) a porovnávacej hodnoty. Viacero kritérií výberu spojte logickými výrazmi A, resp. ALEBO. Porovnávaciu hodnotu naprogramujte priamo alebo v parametri Q. Na začiatku parametra Q sa uvádza znak : a je umiestnený medzi jednoduchými apostrofmi (pozri príklad)
- Alternatívne:
ORDER BY označenie stĺpca **ASC** pre vzostupné usporiadanie alebo **ORDER BY** označenie stĺpca **DESC** pre zostupné usporiadanie. Ak neprogramujete ASC ani DESC, platí ako prednastavená vlastnosť vzostupné usporiadanie. TNC uloží vybrané riadky podľa uvedeného stĺpca
- Alternatívne:
FOR UPDATE (kľúčové slovo): Vybrané riadky sa uzamknú pre prístup iných procesov s právom zápisu

Podmienka	Programovanie
rovná sa	= ==
nerovná sa	!= <>
menší	<
menší alebo rovný	<=
väčší	>
väčší alebo rovný	>=
Zlúčenie viacerých podmienok:	
Logický výraz A	AND
Logický výraz ALEBO	OR

SQL FETCH

SQL FETCH načíta riadok z Result-set s adresou priradenou **INDEXOM** a uloží záznamy tabuľky do naviazaných (priradených) parametrov Q. Result-set využíva na priradenie adresy odkaz **HANDLE**.

SQL FETCH zohľadňuje všetky stĺpce, ktoré boli uvedené pri príkaze Select.

SQL
FETCH

- ▶ **Č. parametra pre výsledok:** Parameter Q, v ktorom server SQL hlási späť výsledok:
0: Nevyskytla sa žiadna chyba
1: Vyskytla sa chyba (nesprávny odkaz Handle alebo index je príliš veľký)
- ▶ **Databáza: identifikátor prístupu SQL:** parameter Q s odkazom **Handle** na identifikáciu Result-set (pozri aj **SQL SELECT**).
- ▶ **Databáza: index pre výsledok SQL:** číslo riadka v rámci Result-set. Načítajú sa záznamy tabuľky z tohto riadka a prenesú sa do naviazaného parametra Q. Ak neuvedíte index, načíta sa prvý riadok (n = 0).
Číslo riadka sa uvedie priamo alebo naprogramujete parameter Q, ktorý obsahuje index.

Číslo riadka sa odovzdá v parametri Q

```
11 SQL BIND
   Q881,,TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882,,TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883,,TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884,,TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
...
20 SQL Q5
   „SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE“
...
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
```

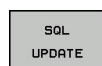
Číslo riadka sa naprogramuje priamo

```
...
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

SQL UPDATE prenesie údaje pripravené v parametroch Q do riadka Result-set s adresou priradenou pomocou **INDEXU**. Riadky existujúce v Result-set sa úplne prepíšu.

SQL UPDATE zohľadňuje všetky stĺpce, ktoré boli uvedené pri príkaze Select.



- **Č. parametra pre výsledok:** Parameter Q, v ktorom server SQL hlási späť výsledok:
0: Nevyskytla sa žiadna chyba
1: Vyskytla sa chyba (nesprávny odkaz Handle, index je príliš veľký, prekročenie/nedosiahnutie rozsahu hodnôt alebo nesprávny formát údajov)
- **Databáza: identifikátor prístupu SQL:** parameter Q s odkazom **Handle** na identifikáciu Result-set (pozri aj **SQL SELECT**).
- **Databáza: index pre výsledok SQL:** číslo riadka v rámci Result-set. Záznamy tabuľky pripravené v parametroch Q sa zapíšu do tohto riadka. Ak nezadáte index, vykoná sa zápis do prvého riadka (n = 0).
Číslo riadka sa uvedie priamo alebo naprogramujete parameter Q, ktorý obsahuje index.

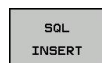
Číslo riadka sa naprogramuje priamo

...
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5

SQL INSERT

SQL INSERT vygeneruje nový riadok v Result-set a prenesie údaje pripravené v parametroch Q do nového riadka.

SQL INSERT zohľadňuje všetky stĺpce, ktoré boli uvedené pri príkaze Select – do stĺpcov tabuľky, ktoré neboli zohľadnené pri príkaze Select, sa zapíšu štandardné hodnoty.



- **Č. parametra pre výsledok:** Parameter Q, v ktorom server SQL hlási späť výsledok:
0: Nevyskytla sa žiadna chyba
1: Vyskytla sa chyba (nesprávny odkaz Handle, prekročenie/nedosiahnutie rozsahu hodnôt alebo nesprávny formát údajov)
- **Databáza: identifikátor prístupu SQL:** parameter Q s odkazom **Handle** na identifikáciu Result-set (pozri aj **SQL SELECT**).

Číslo riadka sa odovzdá v parametri Q

11 SQL BIND Q881,,TAB_EXAMPLE.MESS_NR“
12 SQL BIND Q882,,TAB_EXAMPLE.MESS_X“
13 SQL BIND Q883,,TAB_EXAMPLE.MESS_Y“
14 SQL BIND Q884,,TAB_EXAMPLE.MESS_Z“
...
20 SQL Q5 „SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE“
...
40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5

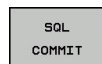
Programovanie: Parametre Q

9.8 Prístupy do tabuliek s príkazmi SQL

SQL COMMIT

SQL COMMIT prenesie všetky riadky obsiahnuté v Result-set späť do tabuľky. Uzamknutie aktivované príkazom **SELCT...FOR UPDATE** sa zruší.

Odkaz Handle vložený pri príkaze **SQL SELECT** prestane platiť.



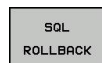
- ▶ **Č. parametra pre výsledok:** Parameter Q, v ktorom server SQL hlási späť výsledok:
0: Nevyskytla sa žiadna chyba
1: Vyskytla sa chyba (nesprávny odkaz Handle alebo rovnaké zápisy v stĺpcoch, v ktorých sa vyžadujú jednoznačné zápisy)
- ▶ **Databáza: identifikátor prístupu SQL:** parameter Q s odkazom **Handle** na identifikáciu Result-set (pozri aj **SQL SELECT**).

11	SQL BIND	Q881,,TAB_EXAMPLE.MESS_NR“
12	SQL BIND	Q882,,TAB_EXAMPLE.MESS_X“
13	SQL BIND	Q883,,TAB_EXAMPLE.MESS_Y“
14	SQL BIND	Q884,,TAB_EXAMPLE.MESS_Z“
...		
20	SQL Q5	„SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE“
...		
30	SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX	+Q2
...		
40	SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX	+Q2
...		
50	SQL COMMITQ1 HANDLE Q5	

SQL ROLLBACK

Vykonanie príkazu **SQL ROLLBACK** závisí od toho, či je naprogramovaný **INDEX**:

- **INDEX** nie je naprogramovaný: Result-set sa **nezapíše** späť do tabuľky (prípadné zmeny/doplnenia sa stratia). Transakcia sa ukončí – odkaz Handle vložený pri príkaze **SQL SELECT** prestane platiť. Typická aplikácia: Ukončíte transakciu s prístupmi výlučne s právom na čítanie.
- **INDEX** je naprogramovaný: Indexovaný riadok zostane zachovaný – všetky ostatné riadky sa odstránia z Result-set. Transakcia sa **neukončí**. Blokácia aktivovaná príkazom **SELCT...FOR UPDATE** zostane pre indexovaný riadok zachovaná – pre všetky ostatné riadky sa zruší.



- ▶ **Č. parametra pre výsledok:** Parameter Q, v ktorom server SQL hlási späť výsledok:
0: Nevyskytla sa žiadna chyba
1: Vyskytla sa chyba (nesprávny odkaz Handle)
- ▶ **Databáza: identifikátor prístupu SQL:** parameter Q s odkazom **Handle** na identifikáciu Result-set (pozri aj **SQL SELECT**).
- ▶ **Databáza: Index pre výsledok SQL:** Riadok, ktorý má zostať v Result-set. Číslo riadka sa uvedie priamo alebo naprogramujete parameter Q, ktorý obsahuje index.

11	SQL BIND	Q881,,TAB_EXAMPLE.MESS_NR“
12	SQL BIND	Q882,,TAB_EXAMPLE.MESS_X“
13	SQL BIND	Q883,,TAB_EXAMPLE.MESS_Y“
14	SQL BIND	Q884,,TAB_EXAMPLE.MESS_Z“
...		
20	SQL Q5	„SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE“
...		
30	SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX	+Q2
...		
50	SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5	

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
Súčet , napr. $Q10 = Q1 + Q5$	
Odčítanie , napr. $Q25 = Q7 - Q108$	
Násobenie , napr. $Q12 = 5 * Q5$	
Delenie , napr. $Q25 = Q1/Q2$	
Začiatočná zátvorka , napr. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	
Koncová zátvorka , napr. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	
Druhá mocnina (angl. square) , napr. $Q15 = SQ\ 5$	
Druhá odmocnina (angl. square root) , napr. $Q22 = SQRT\ 25$	
Sínus uhla , napr. $Q44 = SIN\ 45$	
Kosínus uhla , napr. $Q45 = COS\ 45$	
Tangens uhla , napr. $Q46 = TAN\ 45$	
Arkus-sínus Inverzná funkcia sínusu; určenie uhla na základe pomeru protiľahlá odvesna/prepona, napr. $Q10 = ASIN\ 0,75$	
Arkus-kosínus Inverzná funkcia kosínusu; určenie uhla na základe pomeru príľahlá odvesna/prepona, napr. $Q11 = ACOS\ Q40$	
Arkus-tangens Inverzná funkcia tangens; určenie uhla na základe pomeru protiľahlá odvesna/príľahlá odvesna, napr. $Q12 = ATAN\ Q50$	

Programovanie: Parametre Q

9.9 Priame vkladanie vzorcov

Spojovacia funkcia	Softvérové tlačidlo
Umocnenie hodnôt, napr. $Q15 = 3^3$	
Konštanta PI (3,14159), napr. $Q15 = PI$	
Vytvoriť prirodzený logaritmus (LN) z určitého čísla Číselný základ 2,7183, napr. $Q15 = LN\ Q11$	
Vytvorenie logaritmu čísla, číselný základ 10, napr. $Q33 = LOG\ Q22$	
Exponenciálna funkcia, 2,7183 na n-tú, napr. $Q1 = EXP\ Q12$	
Negácia hodnoty (vynásobenie číslom -1), napr. $Q2 = NEG\ Q1$	
Orezať desatinné miesta Vytvorenie celého čísla, napr. $Q3 = INT\ Q42$	
Vytvorenie absolútnej hodnoty čísla, napr. $Q4 = ABS\ Q22$	
Orezať miesta čísla pred desatinnou čiarkou Frakcionácia, napr. $Q5 = FRAC\ Q23$	
Kontrola znamienka čísla, napr. $Q12 = SGN\ Q50$ Ak je vrátená hodnota $Q12 = 1$, potom $Q50 \geq 0$ k je vrátená hodnota $Q12 = -1$, potom $Q50 < 0$	
Vypočítať hodnotu Modulo (zvyšok delenia), napr. $Q12 = 400 \% 360$ Výsledok: $Q12 = 40$	

Výpočtové pravidlá

Pre programovanie matematických vzorcov platia nasledujúce pravidlá:

Bodkové výpočty pred čiarkovými

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

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

alebo

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

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

Distributívny zákon

Distributívny zákon pri výpočtoch v zátvorke

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

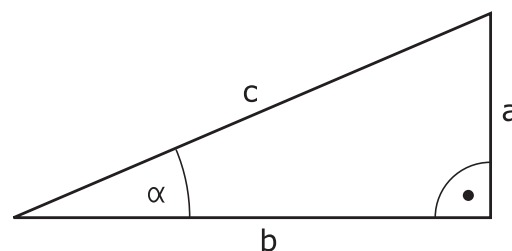
Programovanie: Parametre Q

9.9 Priame vkladanie vzorcov

Príklad vstupu

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

- ▶ **Q** Výber vloženia vzorca: stlačte tlačidlo Q a softvérové tlačidlo VZOREC alebo využite rýchly vstup:
- ▶ Stlačte tlačidlo Q, kláves ASCII.



Č. PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?

- ▶ **ENT** Vložte 25 (číslo parametra) a stlačte tlačidlo ENT .
- ▶ Prepínajte lištu softvérových tlačidiel a vyberte funkciu arkus-tangens.
- ▶ Prepínajte lištu softvérových tlačidiel a otvorte zátvorku.
- ▶ Vložte 12 (číslo parametra Q).
- ▶ Vyberte delenie.
- ▶ Vložte 13 (číslo parametra Q).
- ▶ 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., 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 spracovávať a preverovať pomocou funkcií popísaných v nasledujúcom texte. Ako pri programovaní parametrov Q máte celkovo k dispozícii 2 000 parametrov QS (pozri "Princíp a prehľad funkcií", Strana 246).

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

Funkcie Reťazec vzorec	Softvérové tlačidlo	Strana
Priradiť parameter reťazca		286
Združiť parametre reťazca		286
Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca		287
Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca		288
Funkcie reťazca vo funkcii vzorec	Softvérové tlačidlo	Strana
Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu		289
Kontrola parametra reťazca		290
Stanoviť dĺžku parametra reťazca		291
Porovnať abecedné poradie		292



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

Programovanie: Parametre Q

9.10 Parametre reťazca

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

```
N37 DECLARE STRING QS10 = „OBROBOK“
```

Združiť parametre reťazca

Pomocou operátora združenia (parameter reťazca | | parameter reťazca) môžete vzájomne prepojiť viacero parametrov reťazca.

- | | |
|-----------------------|--|
| SPEC
FCT | ► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami |
| PROGRAMOVÉ
FUNKCIE | ► Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu |
| FUNKCIE
REŤAZCA | ► Výber funkcií reťazca |
| REŤAZEC
VZORCA | ► Vyberte funkciu reťazec-vzorec
► Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom sa má uložiť združený reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla ent
► Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom je uložený prvý čiastkový reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla ent : TNC zobrazí symbol združenia
► Potvrdte tlačidlom ent
► Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom je uložený druhý čiastkový reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla ent
► Postup opakujte, až kým nevyberiete všetky združené čiastkové reťazce, proces ukončíte stlačením tlačidla end |

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

N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14

Obsahy parametrov:

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

Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca

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

- | | |
|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">SPEC
FCT</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">PROGRAMOVÉ
FUNKCIE</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">FUNKCIE
REŤAZCA</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Výber funkcií reťazca |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">REŤAZEC
VZORCA</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Vyberte funkciu reťazec-vzorec |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">TOCHAR</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Vyberte funkciu na transformáciu číselnej hodnoty na parameter reťazca ▶ Vložte číslo alebo požadovaný parameter Q, ktorý má TNC transformovať, potom vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT ▶ V prípade potreby nastavte počet desatinných miest, ktoré má TNC zohľadniť pri transformácii, vstup potvrdte stlačením tlačidla ent ▶ Výraz v zátvorke uzavrite tlačidlom ent a vstup dokončite tlačidlom end |

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

N37 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)

Programovanie: Parametre Q

9.10 Parametre reťazca

Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca

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

SPEC
FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ
FUNKCIE

- Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

FUNKCIE
REŤAZCA

- Výber funkcií reťazca

REŤAZEC
VZORCA

- Vyberte funkciu **reťazec-vzorec**
- Vložte číslo parametra, do ktorého má TNC uložiť skopírovaný súbor znakov, vstup potvrdte stlačením tlačidla **ent**

SUBSTR

- Výber funkcie na vystrihnutie časti reťazca
- Vložte číslo parametra QS, z ktorého chcete skopírovať čiastkový reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla **ENT**
- Vložte číslo miesta, od ktorého chcete kopírovať čiastkový reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla **ent**
- Vložte počet znakov, ktoré chcete kopírovať, vstup potvrdte stlačením tlačidla **ent**
- Výraz v zátvorke uzavrite tlačidlom **ent** a vstup dokončite tlačidlom **end**



Dbajte na to, aby prvý znak textového reťazca začínal interne na 0. mieste.

Príklad: Z parametra reťazca QS10 sa od tretieho miesta (BEG2) má načítať čiastkový reťazec (LEN4) s dĺžkou štyri znaky

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

Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu

Funkcia **TONUMB** skonvertuje parameter reťazca na číselnú hodnotu. Hodnota určená na konverziu by mala byť tvorená len číselnými hodnotami.



Parameter QS určený na konverziu smie obsahovať len jednu číselnú hodnotu, inak TNC vygeneruje chybové hlásenie.



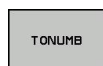
- Vyberte funkcie parametrov Q



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



- Prepnete lištu softvérových tlačidiel



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

Programovanie: Parametre Q

9.10 Parametre reťazca

Kontrola parametra reťazca

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

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



Dbajte na to, aby prvý znak textového reťazca začínal interne na 0. mieste.

Ak TNC nenájde hľadaný čiastkový reťazec, uloží celú dĺžku prehľadávaného reťazca (počítanie sa tu začína od 1) do parametra Výsledok.

Ak sa hľadaný čiastkový reťazec vyskytne viackrát, poskytne TNC miesto, na ktorom našiel prvý výskyt daného čiastkového reťazca.

Príklad: Vyhľadať v QS10 text uložený v parametri QS13. Začať vyhľadávanie od tretieho miesta

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

Stanoviť dĺžku parametra reťazca

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



- Vyberte funkcie parametrov Q



- Vyberte funkciu **vzorec**
- Vložte číslo parametra Q, do ktorého má TNC uložiť zistenú dĺžku reťazca, vstup potvrdte stlačením tlačidla **ENT**



- Prepnete lištu softvérových tlačidiel



- Vyberte funkciu na stanovenie dĺžky textu parametra reťazca
- Vložte číslo parametra QS, ktorého dĺžku má TNC stanoviť, vstup potvrdte stlačením tlačidla **ENT**
- Výraz v zátvorke uzavrite tlačidlom **ent** a vstup dokončite tlačidlom **end**

Príklad: Stanoviť dĺžku QS15

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

Programovanie: Parametre Q

9.10 Parametre reťazca

Porovnať abecedné poradie

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

-  ▶ Vyberte funkcie parametrov Q
-  ▶ Vyberte funkciu **vzorec**
-  ▶ Vložte číslo parametra Q, do ktorého má TNC uložiť výsledok porovnania, vstup potvrdte stlačením tlačidla **ent**
-  ▶ Prepnete lištu softvérových tlačidiel
-  ▶ Vyberte funkciu na porovnanie parametrov reťazcov
-  ▶ Vložte číslo prvého parametra QS, ktorý má TNC porovnať, vstup potvrdte stlačením tlačidla **ENT**
-  ▶ Vložte číslo druhého parametra QS, ktorý má TNC porovnať, vstup potvrdte stlačením tlačidla **ENT**
-  ▶ Výraz v zátvorke uzavrite tlačidlom **ent** a vstup dokončite tlačidlom **end**



TNC poskytne nasledujúce výsledky:

- **0**: Porovnávané parametre QS sú identické
- **-1**: Prvý parameter QS sa abecedne nachádza **pred** druhým parametrom QS
- **+1**: Prvý parameter QS sa abecedne nachádza **za** druhým parametrom QS

Príklad: Porovnať abecedné poradie QS12 a QS14

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


Čítanie parametrov stroja

Pomocou funkcie **CFGREAD** môžete načítať parametre stroja TNC ako číselné hodnoty alebo vo forme reťazca.

Na načítanie parametrov stroja musíte v editore konfigurácie TNC určiť názov parametra, objekt parametra a, ak sú dostupné, aj názov skupiny a index

Typ	Význam	Príklad	Symbol
Kľúč	Názov skupiny parametra stroja (ak je dostupný)	CH_NC	
Entita	Objekt parametra (názov začína reťazcom znakov „Cfg...“)	CfgGeoCycle	
Atribút	Názov parametra stroja	displaySpindleErr	
Index	Index zoznamu parametra stroja (ak je dostupný)	[0]	



Ak sa nachádzate v editore konfigurácie pre parametre používateľa, môžete zmeniť zobrazenie dostupných parametrov. Pri štandardnom nastavení sa parametre zobrazia so stručným vysvetľujúcim textom. Na zobrazenie skutočných systémových názvov parametrov stlačte tlačidlo na rozdelenie obrazovky a následne softvérové tlačidlo ZOBRAZIŤ SYSTÉMOVÉ NÁZVY. Na obnovenie štandardného zobrazenia postupujte rovnakým spôsobom.

Pred zistením parametra stroja pomocou funkcie **CFGREAD** musíte vždy atribútom, entitou a kľúčom definovať parameter QS.

V dialógu funkcie CFGREAD sa zisťujú nasledovné parametre:

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

9.10

Parametre reťazca

Načítanie reťazca parametra stroja

Obsah parametra stroja uložte v parametri QS ako reťazec:

SPEC FCT

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

FUNKCIE REŤAZCA

REŤAZEC VZORCA

► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

► Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

► Vyber funkcií reťazca

► Vyberte funkciu **reťazec-vzorec**

► Zadajte číslo parametra reťazca, do ktorého má TNC uložiť parameter stroja, zadanie potvrdíte stlačením tlačidla **ent**

► Vyberte funkciu CFGREAD

► Zadajte čísla parametrov reťazcov pre kľúč, entitu a atribút, zadanie potvrdíte tlačidlom **ent**

► V príp. potreby vložte číslo pre index alebo preskočte dialóg tlačidlom NOENT

► Výraz v zátvorke uzavrite tlačidlom **ent** a vstup dokončite tlačidlom **end**

Príklad: načítanie označenia štvrtej osi formou reťazca

Nastavenie parametrov v editore konfigurácie

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] až [5]

14 DECLARE STRINGQS11 = „“	Priradenie parametra reťazca pre kľúč
15 DECLARE STRINGQS12 = „CFGDISPLAYDATA“	Priradenie parametra reťazca pre entitu
16 DECLARE STRINGQS13 = „AXISDISPLAYORDER“	Priradenie parametra reťazca pre názov parametra
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Načítanie parametrov stroja

294

TNC 320 | Používateľská príručka programovania DIN/ISO | 3/2015

Načítanie číselnej hodnoty parametra stroja

Hodnotu parametra stroja uložte v parametri QS ako číselnú hodnotu:



- Vyberte funkcie parametrov Q



- Vyberte funkciu VZOREC
- Zadať číslo parametra Q, do ktorého má TNC uložiť parameter stroja, zadanie potvrdíte stlačením tlačidla **ent**
- Vyberte funkciu CFGREAD
- Zadať čísla parametrov reťazcov pre kľúč, entitu a atribút, zadanie potvrdíte tlačidlom **ent**
- V príp. potreby vložte číslo pre index alebo preskočte dialóg tlačidlom **NOENT**
- Výraz v zátvorke uzavrite tlačidlom **ent** a vstup dokončíte tlačidlom **end**

Príklad: načítanie faktoru prekrytia vo forme parametra Q**Nastavenie parametrov v editore konfigurácie**

ChannelSettings

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

14 DECLARE STRINGQS11 = „CH_NC“	Priradenie parametra reťazca pre kľúč
15 DECLARE STRINGQS12 = „CFGGEOCYCLE“	Priradenie parametra reťazca pre entitu
16 DECLARE STRINGQS13 = „POCKETOVERLAP“	Priradenie parametra reťazca pre názov parametra
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Načítanie parametrov stroja

Programovanie: Parametre Q

9.11 Vopred obsadené parametre Q

9.11 Vopred obsadené parametre Q

Parametre Q100 až Q199 obsadí systém TNC hodnotami. Parametrom Q sú priradené:

- hodnoty z PLC,
- údaje o nástroji a vretene,
- údaje o prevádzkovom stave,
- výsledky z meraní z cyklov dotykovej sondy atď.

TNC uloží vopred obsadené parametre Q Q108, Q114 a Q115 – Q117 v príslušnej mernej jednotke aktuálneho programu.



Vopred obsadené parametre Q (parametre QS) medzi **Q100** a **Q199** (**QS100** a **QS199**) sa v NC programoch nesmú použiť ako výpočtové parametre, inak sa môžu vyskytnúť nežiaduce efekty.

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107

TNC používa parametre Q100 až Q107 na prevzatie hodnôt z PLC do programu NC.

Aktívny polomer nástroja: Q108

Aktívna hodnota polomeru nástroja je priradená k parametru Q108. Q108 sa skladá z:

- polomeru nástroja R (tabuľka nástrojov alebo blok **G99**)
- hodnoty delta DR z tabuľky nástrojov,
- hodnoty delta DR z bloku **T**.



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

Os nástroja: Q109

Hodnota parametra Q109 závisí od aktuálnej osi nástroja:

Os nástroja	Hodnota parametra
Nie je definovaná os nástroja	Q109 = –1
Os X	Q109 = 0
Os Y	Q109 = 1
Os Z	Q109 = 2
Os U	Q109 = 6
Os V	Q109 = 7
Os W	Q109 = 8

Stav vretena: Q110

Hodnota parametra Q110 závisí od poslednej naprogramovanej funkcie M pre vreteno:

Funkcia M	Hodnota parametra
Stav vretena nie je definovaný	Q110 = -1
M3: Vreteno ZAP., v smere hodinových ručičiek	Q110 = 0
M4: Vreteno ZAP., proti smeru hodinových ručičiek	Q110 = 1
M5 po M3	Q110 = 2
M5 po M4	Q110 = 3

Prívod chladiacej kvapaliny: Q111

Funkcia M	Hodnota parametra
M8: ZAP. chladiacej kvapaliny	Q111 = 1
M9: VYP. chladiacej kvapaliny	Q111 = 0

Faktor prekrytia: Q112

TNC priradí k parametru Q112 faktor prekrytia pri frézovaní výrezov.

Rozmerové údaje v programe: Q113

Hodnota parametra Q113 závisí pri vnáraní s PGM CALL od rozmerových jednotiek programu, ktorý ako prvý vyvolá inú programy.

Rozmerové jednotky hlavného programu	Hodnota parametra
Metrický systém (mm)	Q113 = 0
Palcový systém (inch)	Q113 = 1

Dĺžka nástroja: Q114

Aktuálna hodnota dĺžky nástroja je priradená k parametru Q114.



TNC uloží aktívnu dĺžku nástroja aj po výpadku elektrického prúdu.

Programovanie: Parametre Q

9.11 Vopred obsadené parametre Q

Súradnice po snímaní počas chodu programu

Parametre Q115 až Q119 obsahujú po naprogramovanom meraní 3D dotykovou sondou súradnice polohy vretena v momente nasnímania. Tieto súradnice sa vzťahujú na vzťažný bod, ktorý je aktívny v prevádzkovom režime **Ručná prevádzka**.

Dĺžka dotykového hrotu a polomer snímacej guľôčky sa pre tieto súradnice nezohľadňujú.

Súradnicová os	Hodnota parametra
Os X	Q115
Os Y	Q116
Os Z	Q117
IV. os Závislá od stroja	Q118
V. os Závislá od stroja	Q119

Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty pri automatickom premeriavaní nástrojov sondou TT 130

Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty	Hodnota parametra
Dĺžka nástroja	Q115
Polomer nástroja	Q116

Natáčanie roviny obrábania pomocou uhlov obrobku: Riadením TNC vypočítané súradnice pre osi otáčania

Súradnice	Hodnota parametra
Os A	Q120
Os B	Q121
Os C	Q122

Výsledky merania cyklov snímacieho systému (pozri používateľskú príručku Programovanie cyklov)

Namerané aktuálne hodnoty	Hodnota parametra
Uhol priamky	Q150
Stred v hlavnej osi	Q151
Stred vo vedľajšej osi	Q152
Priemer	Q153
Dĺžka výrezu	Q154
Šírka výrezu	Q155
Dĺžka v osi vybranej v cykle	Q156
Poloha stredovej osi	Q157
Uhol osi A	Q158
Uhol osi B	Q159
Súradnice osi vybranej v cykle	Q160
Zistená odchýlka	Hodnota parametra
Stred v hlavnej osi	Q161
Stred vo vedľajšej osi	Q162
Priemer	Q163
Dĺžka výrezu	Q164
Šírka výrezu	Q165
Nameraná dĺžka	Q166
Poloha stredovej osi	Q167
Zistený priestorový uhol	Hodnota parametra
Natočenie okolo osi A	Q170
Natočenie okolo osi B	Q171
Natočenie okolo osi C	Q172
Stav obrobku	Hodnota parametra
Dobrý	Q180
Opraviť	Q181
Nepodarok	Q182

Programovanie: Parametre Q

9.11 Vopred obsadené parametre Q

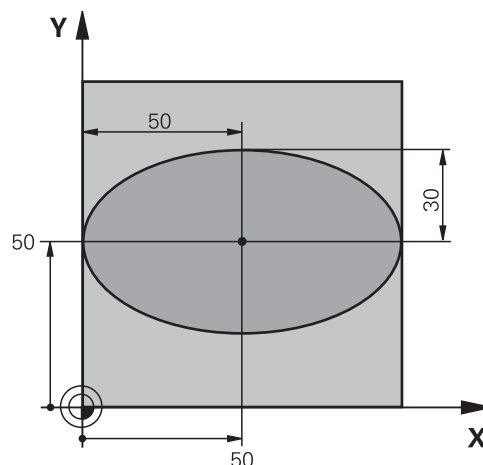
Meranie nástroja pomocou lasera BLUM	Hodnota parametra
Rezervované	Q190
Rezervované	Q191
Rezervované	Q192
Rezervované	Q193
Rezervované na interné použitie	Hodnota parametra
Príznak pre cykly	Q195
Príznak pre cykly	Q196
Identifikátory pre cykly (schémy obrábania)	Q197
Číslo posledného aktívneho meracieho cyklu	Q198
Stav merania nástroja sondou TT	Hodnota parametra
Nástroj v tolerancii	Q199 = 0,0
Nástroj je opotrebovaný (LTOL/RTOL prekročené)	Q199 = 1,0
Nástroj je zlomený (LBREAK/RBREAK prekročené)	Q199 = 2,0

9.12 Príklady programovania

Príklad: Elipsa

Priebeh programu

- Elipsovité obrysy sa aproximujú veľkým množstvom priamkových úsekov (definovateľné pomocou Q7). Čím viac výpočtových krokov sa zadefinuje, tým bude obrys hladší.
- Smer frézovania určíte pomocou začiatočného a koncového uhla v rovine:
Smer obrábania v smere hodinových ručičiek:
začiatočný uhol > koncový uhol
Smer obrábania proti smeru hodinových ručičiek:
začiatočný uhol < koncový uhol
- Polomer nástroja sa nezohľadňuje



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

Programovanie: Parametre Q

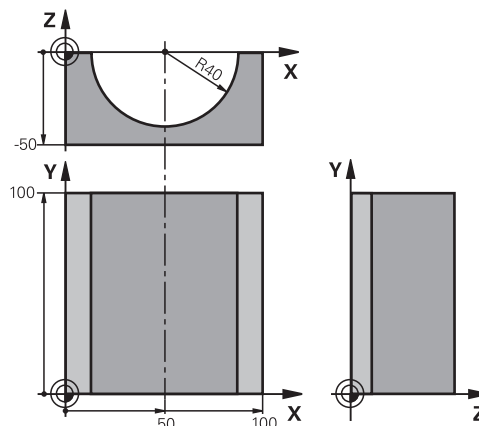
9.12 Príklady programovania

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

Príklad: Vydutý (konkávny) valec zaobľovacou frézou

Priebeh programu

- Program funguje len so zaobľovacou frézou, dĺžka nástroja sa vzťahuje na stred gule
- Valcový obrys sa aproximuje veľkým množstvom malých priamkových úsekov (definovateľné pomocou Q13). Čím viac krokov je definovaných, tým je obrys hladší
- Valec sa frézuje v pozdĺžnych rezoch (tu: rovnobežne s osou Y)
- Smer frézovania určite pomocou začiatočného a koncového uhla v priestore:
Smer obrábania v smere hodinových ručičiek:
začiatočný uhol > koncový uhol
Smer obrábania proti smeru hodinových ručičiek:
začiatočný uhol < koncový uhol
- Polomer nástroja sa koriguje automaticky



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

Programovanie: Parametre Q

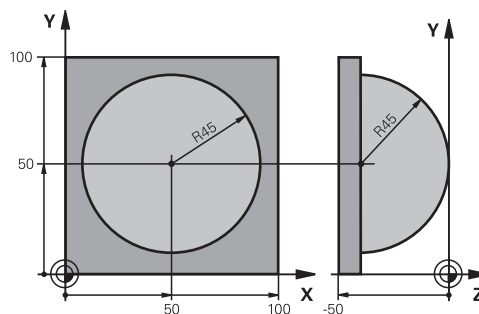
9.12 Príklady programovania

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

Príklad: Vypuklá (konvexná) guľa stopkovou frézou

Priebeh programu

- Program funguje len so stopkovou frézou
- Obrys gule sa aproximuje veľkým množstvom malých priamkových úsekov (rovina Z/X, počet sa definuje v Q14). Čím menší uhlový krok sa zadefinuje, tým je obrys hladší
- Počet obrysových rezov určíte pomocou uhlového kroku v rovine (v Q18)
- Guľa sa frézuje 3D-rezom zdola nahor
- Polomer nástroja sa koriguje automaticky



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

Programovanie: Parametre Q

9.12 Príklady programovania

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

10

**Programovanie:
Prídavné funkcie**

Programovanie: Prídavné funkcie

10.1 Vloženie prídavných funkcií M a STOP

10.1 Vloženie prídavných funkcií M a STOP

Základy

Prostredníctvom prídavných funkcií TNC – tiež nazývaných funkcie M – riadíte

- priebeh programu, napr. vykonať prerušenie priebehu programu,
- funkcie stroja, ako napríklad zapínanie a vypínanie otáčania vretena a prívodu chladiacej kvapaliny,
- dráhový spôsob činnosti nástroja.



Výrobca stroja môže vytvoriť prídavné funkcie, ktoré nie sú opísané v tejto príručke. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Na konci polohovacieho bloku alebo do samostatného bloku môžete vložiť až štyri prídavné funkcie M. TNC potom zobrazí dialógové okno: **Prídavná funkcia M?**

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** vkladáte prídavné funkcie softvérovým tlačidlom **M**.



Upozorňujeme, že niektoré prídavné funkcie sú účinné od začiatku polohovacieho bloku, iné zasa až na jeho konci, a to nezávisle od poradia, v ktorom sa nachádzajú v príslušnom bloku NC.

Prídavné funkcie sú účinné od bloku, v ktorom sú vyvolané.

Niektoré prídavné funkcie platia len v bloku, v ktorom boli naprogramované. Ak nie je účinnosť prídavnej funkcie obmedzená len na jeden blok, musíte ju v nasledujúcom bloku zrušiť prostredníctvom samostatnej funkcie M, inak ju systém TNC zruší automaticky 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:

STOP

- ▶ Naprogramujte prerušenie priebehu programu:
Stlačte tlačidlo **STOP**
- ▶ Zadajte prídavnú funkciu **M**

Príklady blokov NC

N87 G36 M6

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

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

Prehľad



Výrobca stroja môže ovplyvniť reakcie nižšie opísaných prídavných funkcií. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

M	Účinok	Vplyv na blok –	Začiatok Koniec
M0	ZASTAVENIE chodu programu ZASTAVENIE vretena		■
M1	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu , prípadne ZASTAVENIE vretena , prípadne chladiaca kvapalina VYP. (nie je v teste programu aktívna, funkcia je určená výrobcom stroja)		■
M2	ZASTAVENIE chodu programu ZASTAVENIE vretena Chladiaca kvapalina vyp. Prechod späť na blok 1 Vymazanie zobrazenia stavu (závisí od parametrov stroja clearMode)		■
M3	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek	■	
M4	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek	■	
M5	ZASTAVIŤ vreteno		■
M6	Výmena nástroja ZASTAVENIE vretena ZASTAVENIE chodu programu		■
M8	Chladiaca kvapalina ZAP.	■	
M9	Chladiaca kvapalina VYP.		■
M13	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek Chladiaca kvapalina ZAP.	■	
M14	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek Chladiaca kvapalina zap.	■	
M30	ako M2		■

Programovanie: Prídavné funkcie

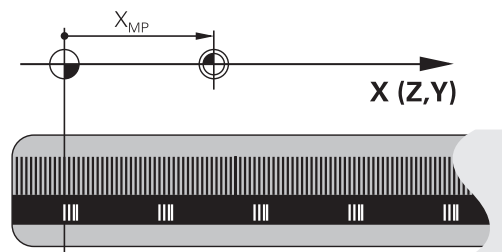
10.3 Prídavné funkcie pre súradnicové údaje

10.3 Prídavné funkcie pre súradnicové údaje

Programovanie súradníc vzťahujúcich sa na stroj: M91/M92

Nulový bod mierky

Na mierke určuje polohu nulového bodu mierky referenčná značka.



Nulový bod stroja

Nulový bod stroja je potrebný na

- nastavenie obmedzení rozsahu pojazdu (softvérové koncové spínače),
- nabíehanie do pevných polôh stroja (napr. poloha na výmenu nástroja),
- nastavenie vzťažného bodu obrobku.

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

Štandardný spôsob činnosti

TNC vzťahuje súradnice na nulový bod obrobku, pozri "Vloženie vzťažného bodu bez 3D snímacieho systému", Strana 388.

Spôsob činnosti pri M91 – nulový bod stroja

Ak chcete, aby sa súradnice v polohovacích blokoch vzťahovali na nulový bod stroja, vložte do týchto blokov funkciu M91.



Ak v bloku M91 naprogramujete inkrementálne súradnice, tak sa tieto súradnice vzťahujú na naposledy naprogramovanú polohu M91. Ak v aktívnom programe NC nie je naprogramovaná žiadna poloha M91, tak sa súradnice vzťahujú na aktuálnu polohu nástroja.

TNC zobrazuje hodnoty súradníc, ktoré sa vzťahujú na nulový bod stroja. V zobrazení stavu prepnete zobrazenie súradníc na REF, pozri "Zobrazenie stavu", Strana 69.

Spôsob činnosti pri M92 – vzťažný bod stroja



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

Výrobca stroja zadefinuje pre každú os vzdialenosť vzťažného bodu stroja od nulového bodu stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Ak chcete, aby sa súradnice v polohovacích blokoch vzťahovali na vzťažný bod stroja, vložte do týchto blokov funkciu M92.



TNC vykoná správne korekciu polomeru aj s funkciou M91 alebo M92. Dĺžka nástroja sa však **nezohľadní**.

Účinok

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

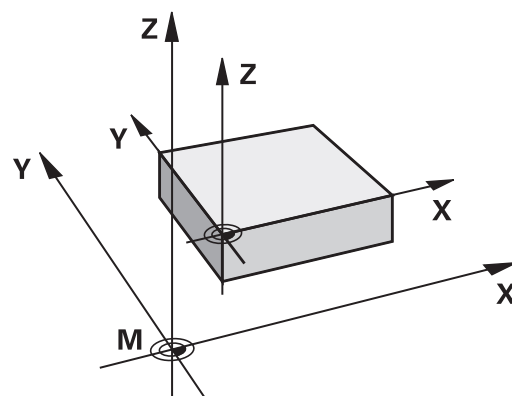
M91 a M92 nadobudnú účinnosť na začiatku bloku.

Vzťažný bod obrobku

Ak chcete, aby sa súradnice vždy vzťahovali na nulový bod stroja, môžete zablokovať nastavenie vzťažného bodu pre jednu alebo viacero osí.

Ak je nastavenie vzťažného bodu zablokované pre všetky osi, 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 grafická simulácia pohybov funkcií M91/M92, musíte aktivovať kontrolu pracovného priestoru a spustiť zobrazenie polovýrobku vzhľadom na nastavený vzťažný bod, pozri "Zobrazenie polovýrobku v pracovnom priestore", Strana 441.

Programovanie: Prídavné funkcie

10.3 Prídavné funkcie pre súradnicové údaje

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

Štandardné správanie pri natočenej rovine obrábania

Súradnice v polohovacích blokoch vzťahuje TNC na natočenú súradnicovú sústavu.

Správanie pri M130

Súradnice v priamkových blokoch vzťahuje TNC pri aktívnej, naklonenej rovine obrábania na nenaklonený súradnicový systém.

TNC potom napolohuje (natočený) nástroj na naprogramované súradnice v nenatočenej sústave.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Nasledujúce polohovacie bloky, resp. obrábacie cykly, sa vykonajú znovu v natočenom súradnicovom systéme, to však môže viesť pri obrábacích cykloch s absolútnym predpolohovaním k problémom.

Funkcia M130 je povolená len vtedy, ak je aktívna funkcia Natočenie roviny obrábania.

Účinok

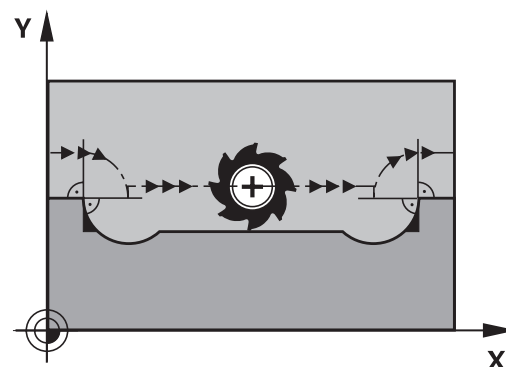
M130 je blokovo účinná v priamkových blokoch bez korekcie polomeru nástroja.

10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

Obrábanie malých obrysových stupňov: M97

Štandardný spôsob činnosti

TNC pridá na vonkajšom rohu prechodový oblúk. Pri veľmi malých obrysových stupňoch by nástroj v dôsledku toho poškodil obrys TNC na týchto miestach preruší priebeh programu a zobrazí chybové hlásenie „Rádus nástroja príliš veľký“.



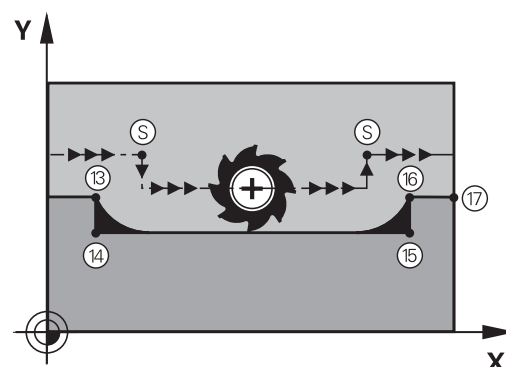
Spôsob činnosti pri M97

TNC vypočíta priesečník dráh pre prvky obrysu – ako pri vnútorných rohoch – a prejde nástrojom cez tento bod.

M97 naprogramujte v tom bloku, v ktorom je zadefinovaný vonkajší rohový bod.



Namiesto **M97** by ste mali používať podstatne výkonnejšiu funkciu **M120 LA**, pozri "Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120 ", Strana 318!



Účinok

M97 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M97 aj naprogramovaná.



Roh obrysu sa prostredníctvom funkcie M97 obrobí len čiastočne. Eventuálne budete musieť roh obrysu dodatočne obrobiť menším nástrojom.

Príklady blokov NC

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

Programovanie: Prídavné funkcie

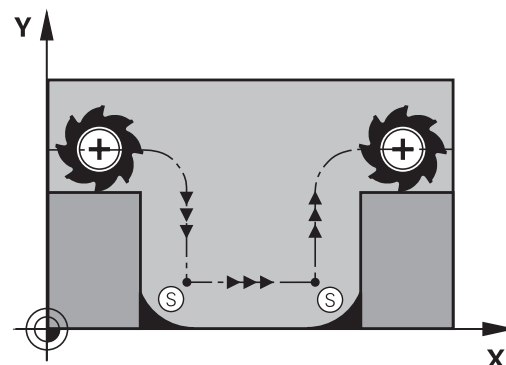
10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

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

Štandardný spôsob činnosti

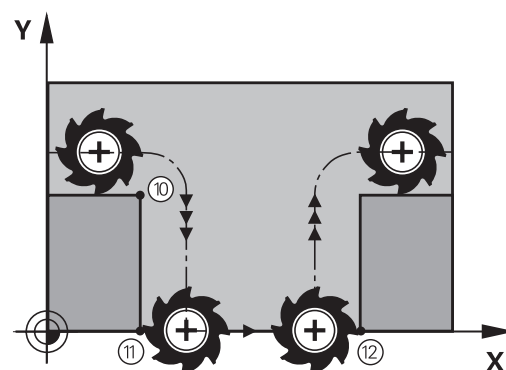
TNC vypočíta na vnútorných rohoch priesečník dráh frézovania a posúva nástroj od tohto bodu novým smerom.

Ak je obrys na rohoch otvorený, dôjde k neúplnému obrobeniu:



Správanie pri M98

Prostredníctvom prídavnej funkcie M98 nabehne TNC nástrojom do takej vzdialenosti, aby sa skutočne obrobil každý bod obrysu:



Účinok

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

M98 začne byť účinná na konci bloku.

Príklady blokov NC

Postupný nábeh do bodov obrysu 10, 11 a 12:

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

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

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

Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103

Štandardný spôsob činnosti

TNC posúva nástroj nezávisle od smeru pohybu naposledy naprogramovaným posuvom.

Spôsob činnosti pri M103

TNC zníži dráhový posuv, ak sa nástroj posúva v zápornom smere osi nástroja. Posuv pri zanorovaní FZMAX sa vypočíta z naposledy naprogramovaného posuvu FPROG a faktora F%:

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

Zadanie funkcie M103

Po vložení M103 v polohovacom bloku pokračuje TNC v dialógu a vyžiada si faktor F.

Účinok

M103 začne byť účinná na začiatku bloku.

Zrušenie M103: Naprogramujte M103 znovu bez faktora



M103 je účinná aj pri aktívnej naklonenej rovine obrábania. Zníženie posuvu je potom účinné pri posuve v zápornom smere **natočenej** osi nástroja.

Príklady blokov NC

Posuv pri zanáraní je 20 % z posuvu v rovine.

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

Programovanie: Prídavné funkcie

10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

Posuv v milimetroch/jedno otočenie vretena: M136

Štandardný spôsob činnosti

TNC posúva nástroj posuvom F v mm/min, ktorý je definovaný v programe

Spôsob činnosti pri M136



V programoch, ktoré používajú ako merné jednotky palce (inch), nie je povolená kombinácia funkcie M136 s novozavedeným alternatívnym posuvom FU. Pri aktívnej funkcii M136 nesmie byť vreteno regulované.

Pri funkcii M136 sa totižto nástroj neposúva posuvom v mm/min, ale posuvom F v milimetroch/jedno otočenie vretena, zadefinovaným v programe. Ak zmeníte prostredníctvom funkcie Override vretena počet otáčok, systém TNC automaticky prispôsobí posuv vykonaným zmenám.

Účinok

M136 začne byť účinná na začiatku bloku.

M136 zrušíte naprogramovaním funkcie M137.

Rýchlosti posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/M110/M111

Štandardný spôsob činnosti

TNC vzťahuje naprogramovanú rýchlosť posuvu na stredovú dráhu nástroja.

Spôsob činnosti pri kruhových oblúkoch s M109

Pri vnútornom a vonkajšom obrábaní kruhových oblúkov na reznej hrane nástroja udržiava systém TNC konštantný posuv.



Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Pri veľmi malých vonkajších rohoch TNC príp. zvýši posuv natoľko, že môže dôjsť k poškodeniu nástroja alebo obrobku. Nepoužívajte **M109** pri malých vonkajších rohoch.

Spôsob činnosti pri kruhových oblúkoch s M110

TNC udržiava pri kruhových oblúkoch posuv konštantný len pri vnútornom obrábaní. Pri vonkajšom obrábaní kruhových oblúkov nie je aktívne žiadne prispôsobenie posuvu.



Ak zadefinujete M109, resp. M110 pred vyvolaním obrábacieho cyklu s číslom väčším ako 200, prispôsobenie posuvu je účinné aj pri kruhových oblúkoch v rámci obrábacích cyklov. Na konci alebo po prerušení obrábacieho cyklu sa obnoví východiskový stav.

Účinok

M109 a M110 nadobudnú účinnosť na začiatku bloku. M109 a M110 zrušíte pomocou funkcie M111.

Programovanie: Prídavné funkcie

10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120

Štandardný spôsob činnosti

Ak je polomer nástroja väčší ako obrysový stupeň, po ktorom sa má posúvať s korekciou polomeru, systém TNC preruší priebeh programu a zobrazí chybové hlásenie. M97 (pozri "Obrábanie malých obrysových stupňov: M97", Strana 313) síce zabráni zobrazeniu chybového hlásenia, vedie však k vzniku povrchových stôp po odchode nástroja a navyše posunie roh.

Pri dorezávaní poškodí TNC okrem iného aj obrys.

Spôsob činnosti pri M120

TNC skontroluje, či na obryse, pri ktorom bol korigovaný polomer, nevzniknú poškodenia spôsobené dorezávaním alebo prerezávaním a vypočíta dráhu nástroja od aktuálneho bloku. Miesta, na ktorých by došlo k poškodeniu obrysu, ostanú neobrobené (na obrázku znázornené tmavou farbou). Funkciu M120 môžete použiť aj na doplnenie korekcie polomeru nástroja do digitalizovaných údajov alebo údajov, ktoré boli vytvorené na externých programovacích systémoch. Týmto spôsobom je možné kompenzovať odchýlky od teoretického polomeru nástroja.

Počet blokov (maximálne 99), ktoré TNC vopred vypočíta, zadefinujete pomocou LA (angl. Look Ahead: predvídaj) za funkciou M120. Čím väčší počet blokov, ktoré má TNC vypočítať vopred, zvolíte, tým dlhšie bude trvať spracovanie blokov.

Zadanie

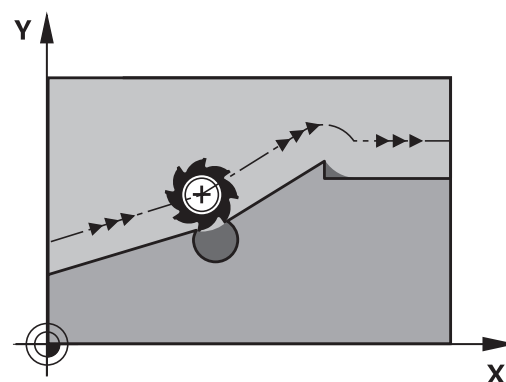
Keď zadáte M120 v polohovacom bloku, TNC pokračuje v dialógu pre tento blok a vyžiada si počet blokov LA, ktoré sa majú vypočítať vopred.

Účinok

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

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

M120 začne byť účinná na začiatku bloku.



Obmedzenia

- Spätný návrat na obrys po externom/internom zastavení môžete vykonať len pomocou funkcie CHOD NA BLOK N. Pred spustením prechodu na blok musíte zrušiť funkciu M120, inak TNC vygeneruje chybové hlásenie
- Ak použijete dráhové funkcie **G25** a **G24**, môžu bloky pred a za **G25**, resp. **G24** obsahovať len súradnice roviny obrábania
- Pred použitím nižšie uvedených funkcií musíte zrušiť funkciu M120 a korekciu polomeru:
 - Cyklus **G60** Tolerancia
 - Cyklus **G80** Rovina obrábania
 - Funkcia PLANE
 - M114
 - M128
 - FUNKCIA TCPM

Programovanie: Prídavné funkcie

10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

Prekryť polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu: M118

Štandardný spôsob činnosti

TNC posúva nástroj v prevádzkových režimoch priebehu programu podľa zadefinovania v obrábacom programe.

Správanie pri M118

Pri M118 môžete počas priebehu programu vykonávať prostredníctvom ručného kolieska ručné korekcie. Na tento účel zadefinujte M118 a zadajte špecifickú osovú hodnotu (pre lineárnu os alebo os otáčania) v mm.

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

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 *
```



M118 je aktívna v naklonenom súradnicovom systéme, ak pre ručný režim aktivujete Naklonenie roviny obrábania. Ak je Naklonenie roviny obrábania pre ručný režim deaktivované, je aktívny originálny súradnicový systém.

M118 je tiež účinná aj v prevádzkovom režime Ručné polohovanie!

Virtuálna os nástroja VT



Váš výrobca stroja musí prispôsobiť systém TNC pre túto funkciu. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

S virtuálnou osou nástroja sa môžete na strojoch s otočnou hlavou presúvať pomocou ručného kolieska aj v smere šikmo stojaceho nástroja. Na presun vo virtuálnom smere osi nástroja zvolíte na displeji vášho ručného kolieska os VT, pozri "Presúvanie elektronickými ručnými kolieskami", Strana 376. Pomocou ručného kolieska HR 5xx môžete prípadne virtuálnu os vybrať priamo oranžovým osovým tlačidlom VI (rešpektujte príručku stroja).

V spojení s funkciou M118 môžete interpoláciu ručného kolieska vykonať tiež v momentálne aktívnom smere osi nástroja. Na tento účel musíte vo funkcii M118 definovať minimálne os vretena s dovoleným rozsahom posuvu (napríklad M118 Z5) a na ručnom koliesku zvoliť os VT.

Programovanie: Prídavné funkcie

10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

Odsun od obrysu v smere osi nástroja: M140

Štandardný spôsob činnosti

TNC posúva nástroj v prevádzkových režimoch Chod programu Po blokoch a Chod programu Plynule podľa definície v obrábacom programe.

Spôsob činnosti pri M140

Prostredníctvom M140 MB (move back – odchod) môžete odísť od obrysu po definovateľnej dráhe v smere osi nástroja.

Zadanie

Keď zadávate M140 v polohovacom bloku, TNC pokračuje v dialógu a vyžiada si dráhu, po ktorej má nástroj odísť od obrysu. Vložte požadovanú dráhu, po ktorej sa má nástroj odsunúť od obrysu, alebo stlačte softvérové tlačidlo MB MAX, ktorým vykonáte odsun až na okraj rozsahu posuvu.

Navyše je možné naprogramovať posuv, ktorým sa bude nástroj po zadanej dráhe posúvať. Ak ne zadáte žiadny posuv, bude systém TNC posúvať nástroj 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
```

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

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



M140 je účinná aj vtedy, ak je aktívna funkcia Naklonenie roviny obrábania. Pri strojoch s otočnými hlavami posúva TNC nástroj v natočenom systéme.

Prostredníctvom **M140 MB MAX** sa môžete voľne odsúvať len v kladnom smere.

Pred **M140** zásadne definujte vyvolanie nástroja s osou nástroja, inak sa nezadefinuje smer posuvu.

Potlačenie kontroly dotykovou sondou: M141

Štandardný spôsob činnosti

Keď chcete vykonať posúvanie po osi stroja pri vyklopenom dotykovom hrote sondy, zobrazí TNC chybové hlásenie.

Spôsob činnosti pri M141

TNC vykonáva posuv po osiach stroja aj v prípade, ak je vyklopená dotyková sonda. Táto funkcia je potrebná, keď píšete vlastný merací cyklus v spojení s meracím cyklom 3, aby mohla dotyková sonda po vyklopení znovu voľne odísť v polohovacom bloku.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak použijete funkciu M141, musíte dbať na to, aby ste dotykovú sondu odsúvali v správnom smere.

M141 je účinná len pri pojazdových pohyboch s priamkovými blokmi.

Účinok

M141 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M141 aj naprogramovaná.

M141 začne byť účinná na začiatku bloku.

Vymazanie základného natočenia: M143

Štandardný spôsob činnosti

Základné natočenie ostane účinné, až kým sa nezruší alebo neprepíše novou hodnotou.

Spôsob činnosti pri M143

TNC vymaže naprogramované základné natočenie v programe NC.



Funkcia **M143** nie je pri prechode na blok povolená.

Účinok

M143 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M143 aj naprogramovaná.

M143 začne byť účinná na začiatku bloku.

Programovanie: Prídavné funkcie

10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148

Štandardný spôsob činnosti

Systém TNC pri zastavení Stop NC zastaví všetky pojazdové posuvy. Nástroj zostane stáť v bode prerušenia.

Spôsob činnosti pri M148



Funkciu M148 musí povoliť výrobca vášho stroja. Výrobca stroja definuje v parametri stroja dráhu, ktorú má TNC prejsť pri príkaze **LIFTOFF**.

TNC odsunie nástroj od obrysu až o 2 mm v smere osi nástroja, ak ste v tabuľke nástrojov do stĺpca **LIFTOFF** pre aktívny nástroj vložili parameter Ypozri "Vloženie údajov o nástroji do tabuľky", Strana 157.

LIFTOFF je účinný v nasledujúcich prípadoch:

- pri zastavení Stop NC, ktoré ste spustili,
- pri zastavení Stop NC, ktoré bolo aktivované softvérom, napr. ak sa v pohonnom systéme vyskytla porucha,
- pri výpadku dodávky prúdu.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Upozorňujeme, že pri opätovnom nábehu na obrys môžu, predovšetkým pri zakrivených plochách, vzniknúť poškodenia obrysu. Pred návratom na obrys odíďte nástrojom od obrobku!

V parametri stroja **CfgLiftOff** definujte hodnotu, o ktorú sa má nástroj odsunúť. Okrem toho môžete v parametri stroja **CfgLiftOff** nastaviť všeobecné deaktivovanie funkcie.

Účinok

M148 je účinná, až kým sa nezruší funkciou M149.

M148 začne byť účinná na začiatku bloku, M149 na konci bloku.

Zaoblenie rohov: M197

Štandardný spôsob činnosti

TNC pridá pri aktívnej korekcii polomeru na vonkajšom rohu prechodový oblúk. Môže to viesť k opotrebovaniu hrany.

Spôsob činnosti pri M197

Funkciou M197 sa tangenciálne predĺži obrys na rohu a potom sa vloží menší prechodový oblúk. Ak naprogramujete funkciu M197 a následne stlačíte tlačidlo ENT, otvorí TNC vstupné pole **DL**. V **DL** definujete dĺžku, o ktorú TNC predĺži prvky obrysu. S M197 sa zníži polomer rohov, roh sa menej opotrebuje a posuv sa napriek tomu vykoná ešte mäkko.

Účinok

Funkcia M197 je aktívna po blokoch a je účinná iba na vonkajších rohoch.

Príklady blokov NC

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


11

**Programovanie:
Špeciálne funkcie**

Programovanie: Špeciálne funkcie

11.1 Prehľad špeciálnych funkcií

11.1 Prehľad špeciálnych funkcií

Systém TNC ponúka pre rôzne aplikácie nasledujúce výkonné špeciálne funkcie:

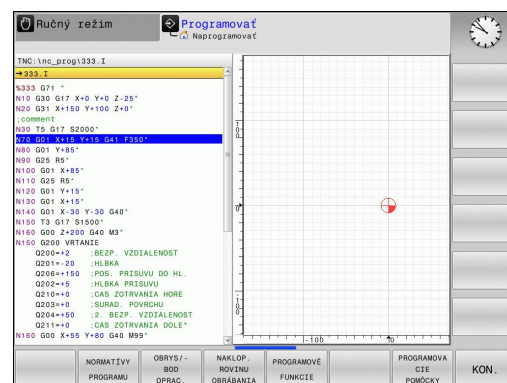
Funkcia	Popis
Práca s textovými súbormi	Strana 332
Práca s voľne definovateľnými tabuľkami	Strana 336

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

Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT

SPEC FCT ► Zvoľte špeciálne funkcie

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Popis
Definovať predvolené hodnoty programu	NORMATÍVY PROGRAMU	Strana 329
Funkcie na spracovanie obrysu a bodov	OBRYSY/-BOD OPRAC.	Strana 329
Definovanie funkcie PLANE	NAKLON, ROVINU OBRÁBANIA	Strana 347
Definovanie rôznych funkcií DIN/ISO	PROGRAMOVÉ FUNKCIE	Strana 330
Definovať bod členenia	VLOŽIŤ ČLENE-NIE	Strana 130



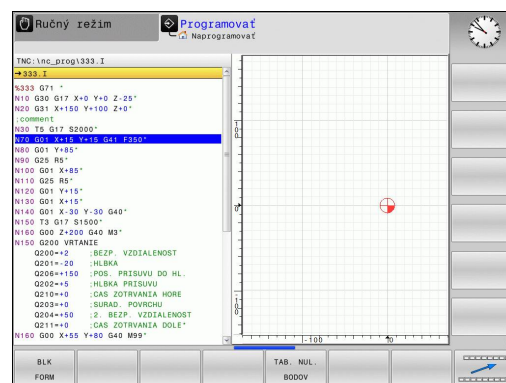
Po stlačení tlačidla **SPEC FCT** môžete tlačidlom **GOTO** otvoriť okno výberu **smartSelect**. TNC zobrazí prehľad štruktúry so všetkými dostupnými funkciami. Stromová štruktúra umožňuje rýchlu navigáciu kurzorom alebo myšou a výber funkcií. V pravom okne zobrazí TNC On-line pomocníka pre príslušné funkcie.

Menu Predvoľby programu

NORMÁLNY
PROGRAMU

- Vybrať menu Predvoľby programu

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Popis
Definícia polovýrobku	BLK FORM	Strana 88
Vybrať tabuľky nulových bodov	TAB. NUL. BODOV	"Posunutie NULOVÉHO BODU pomocou tabuliek nulových bodov (cyklus 7, DIN/ISO: G53)"
Definovať globálne parametre cyklov	GLOBAL DEF	Pozri príručku používateľa Cykly

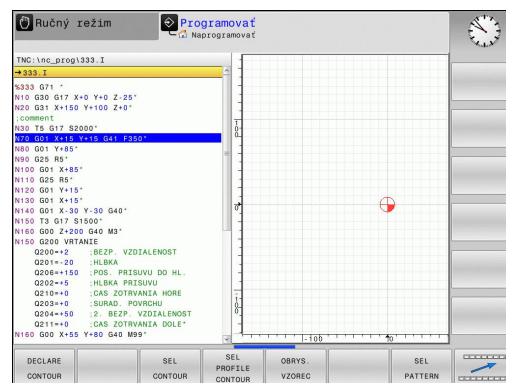


Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov

OBRYS/-
BOD
OPRAC.

- Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodov

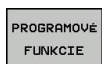
Funkcia	Softvérové tlačidlo	Popis
Priradiť popis obrysu	DECLARE CONTOUR	Pozri príručku používateľa Cykly
Vybrať definíciu obrysu	SEL CONTOUR	Pozri príručku používateľa Cykly
Definovať komplexný obrysový vzorec	OBRYS. VZOREC	Pozri príručku používateľa Cykly



11 Programovanie: Špeciálne funkcie

11.1 Prehľad špeciálnych funkcií

Menu Definovať rôzne funkcie DIN/ISO



- Výber menu na definovanie rôznych funkcií DIN/ISO

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Popis
Definovať funkcie reťazca		Strana 285
Definovanie funkcií DIN/ISO		Strana 331
Vložiť komentár		Strana 127

11.2 Definovanie funkcií DIN/ISO

Prehľad



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

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

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

Programovanie: Špeciálne funkcie

11.3 Vytvorenie textových súborov

11.3 Vytvorenie textových súborov

Použitie

V systéme TNC môžete vytvárať a spracúvať texty pomocou textového editora. Typické spôsoby využitia:

- Zaznamenanie empirických hodnôt
- Dokumentácia priebehu práce
- Vytvorenie zbierky vzorcov

Textové súbory sú súbory typu .A (ASCII). Ak chcete spracúvať iné súbory, konvertujte ich najskôr na typ .A.

Otvoriť a zatvoriť textový súbor

- ▶ Zvoľte prevádzkový režim **Programovanie**
- ▶ Spustíte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- ▶ Zobrazte súbory typu .A: stlačte za sebou softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP** a softvérové tlačidlo **UKÁZAŤ .A**
- ▶ Vyberte súbor a otvorte ho softvérovým tlačidlom **VYBRAŤ** alebo tlačidlom **ENT**, alebo otvorte nový súbor: vložte nový názov, potvrdte ho tlačidlom **ENT**

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

Pohyby kurzora

Softvérové tlačidlo

Kurzor o jedno slovo doprava	
Kurzor o jedno slovo doľava	
Kurzor na ďalšiu stranu obrazovky	
Kurzor na predchádzajúcu stranu obrazovky	
Kurzor na začiatok súboru	
Kurzor na koniec súboru	

Editovanie textov

Nad prvým riadkom textového editora sa nachádza informačné pole, v ktorom sa zobrazujú názov súboru, poloha a informácie o riadkoch:

Súbor: Názov textového súboru

Riadok: Aktuálna poloha kurzora v riadku

Stĺpec: Aktuálna poloha kurzora v stĺpci

Text sa vkladá na miesto, na ktorom sa práve nachádza kurzor. Tlačidlami so šípkami presúvate kurzor na ľubovoľné miesto v textovom súbore.

Riadok, v ktorom sa nachádza kurzor, je farebne zvýraznený. Tlačidlom Return alebo **ENT** môžete zalomiť riadky.

Mazanie a opätovné vkladanie znakov, slov a riadkov

V textovom editore môžete mazať celé slová alebo riadky a opäť ich vložiť na iné miesto.

- ▶ Presuňte kurzor na slovo alebo riadok, ktorý sa má vymazať a vložiť na iné miesto
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ SLOVO**, resp. **VYMAZAŤ RIADOK**: text sa odstráni a uloží do medzipamäte
- ▶ Presuňte kurzor do polohy, kde sa má text vložiť, a stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ RIADOK/SLOVO**

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Vymazať a uložiť riadok do medzipamäte	
Vymazať a uložiť slovo do medzipamäte	
Vymazať a uložiť znak do medzipamäte	
Znovu vložiť riadok alebo slovo po vymazaní	

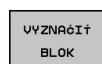
Programovanie: Špeciálne funkcie

11.3 Vytvorenie textových súborov

Úprava textových blokov

Textové bloky s ľubovoľnou veľkosťou môžete kopírovať, vymazávať a znovu vkladať na iné miesta. V každom prípade najskôr označte požadovaný textový blok:

- Označenie textu: presuňte kurzor na znak, na ktorom sa má označenie textu začínať



- Stlačte softvérové tlačidlo **OZNAČIŤ BLOK**
- Presuňte kurzor na znak, na ktorom má označenie textu končiť. Ak budete pohybovať kurzorom pomocou tlačidiel so šípkami nahor a nadol, označia sa všetky medzilahlé textové riadky – označený (vybraný) text sa farebne zvýrazní

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

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Vymazanie a uloženie označeného bloku do medzipamäte	
Uloženie označeného bloku do medzipamäte bez jeho vymazania (kopírovanie)	

Ak chcete vložiť blok uložený do medzipamäte na iné miesto, vykonajte nasledujúce kroky:

- Presuňte kurzor do polohy, do ktorej chcete vložiť textový blok uložený v medzipamäti

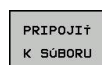


- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ BLOK**: text sa vloží

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

Prenesenie označeného bloku do iného súboru

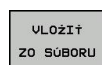
- Označte textový blok podľa vyššie uvedeného popisu



- Stlačte softvérové tlačidlo **PRIPOJIŤ K SÚBORU**. TNC zobrazí dialóg **Cieľový súbor =**
- Vložte cestu a názov cieľového súboru. TNC pridá označený textový blok do cieľového súboru. Ak neexistuje cieľový súbor s vloženým názvom, zapíše TNC označený text do nového súboru

Vloženie iného súboru do polohy kurzora

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



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

Vyhľadanie častí textu

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

Vyhľadanie aktuálneho textu

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

- ▶ Presuňte kurzor na požadované slovo
- ▶ Vyberte vyhľadávaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAŤ**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAŤ AKTUÁLNE SLOVO**
- ▶ Ukončíte vyhľadávaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**

Vyhľadanie ľubovoľného textu

- ▶ Vyberte vyhľadávaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAŤ**. TNC zobrazí dialóg **Hľadať text:**
- ▶ Vložte hľadaný text
- ▶ Vyhľadajte text: stlačte softvérové tlačidlo **VYKONAŤ**
- ▶ Ukončíte vyhľadávaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**

Programovanie: Špeciálne funkcie

11.4 Voľne definovateľné tabuľky

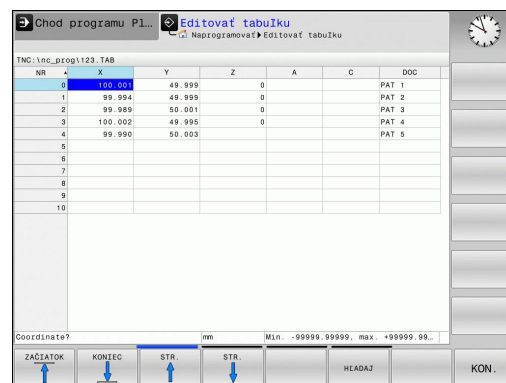
11.4 Voľne definovateľné tabuľky

Základy

Vo voľne definovateľných tabuľkách môžete z NC programu ukladať a načítavať ľubovoľné informácie. Na tento účel sú k dispozícii funkcie parametrov Q **D26 až D28**.

Formát voľne definovateľnej tabuľky, teda obsiahnuté stĺpce a ich vlastnosti, môžete zmeniť editorom štruktúry. Tým môžete vytvárať tabuľky, ktoré sú prispôbosené presne pre vaše použitie.

Okrem toho môžete prepínať medzi tabuľkovým náhľadom (štandardné nastavenie) a formulárovým náhľadom.



Vytvorenie voľne definovateľných tabuliek

- Vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo **pgm mgt**
- Vložte ľubovoľný názov súboru s príponou **TAB**, vstup potvrdíte tlačidlom **ENT**: TNC zobrazí prekryvacie okno s pevne uloženými formátmi tabuľky
- Tlačidlom so šípkou vyberte predlohu tabuľky, napr. **EXAMPLE.TAB**, výber potvrdíte tlačidlom **ent**: TNC otvorí tabuľku v preddefinovanom formáte
- Na prispôbosenie tabuľky vašim potrebám musíte zmeniť formát tabuľky, pozri "Zmena formátu tabuľky", Strana 337



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

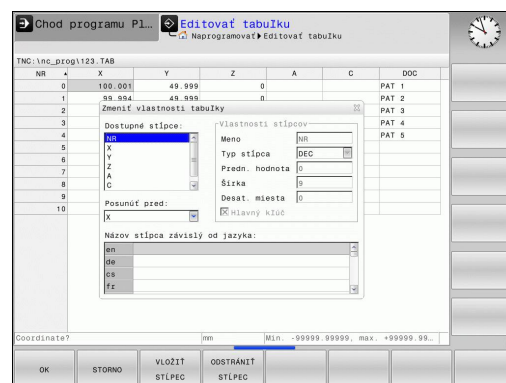


V TNC môžete ukladať tiež vlastné predlohy tabuliek. Na tento účel vytvorte novú tabuľku, zmeníte formát tabuľky a uložte túto tabuľku v adresári . Ak vytvoríte novú tabuľku, ponúkne sa vaša predloha takisto v okne výberu pre predlohy tabuliek.

Zmena formátu tabuľky

- Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ FORMÁT** (2. úroveň softvérových tlačidiel): TNC otvorí formulár editora, v ktorom je znázornená štruktúra tabuľky. Význam štruktúrneho príkazu (položka v záhlaví) nájdete v tabuľke uvedenej nižšie.

Štruktúrny príkaz	Význam
Dostupné stĺpce:	Výpis položiek všetkých stĺpcov zahrnutých v tabuľke
Posunúť pred:	Zápis označený v Dostupné stĺpce sa presunie pred tento stĺpec
Názov	Názov stĺpca: zobrazí sa v riadku záhlavia
Typ stĺpca	TEXT : vloženie textu SIGN : znamienko + alebo – BIN : binárne číslo DEC : desatinné miesto, kladné, celé číslo (základná číslovka) HEX : hexadecimálne číslo INT : celé číslo LENGTH : dĺžka (prepočíta sa v programoch, ktoré používajú ako merné jednotky palce) FEED : posuv (mm/min alebo 0,1 palca/min) IFEED : posuv (mm/min alebo palca/min) FLOAT : číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou BOOL : pravdivostná hodnota INDEX : Index TSTAMP : pevne definovaný formát pre dátum a čas
Predvolená hodnota	Hodnota, s ktorou sú predvolené polia v tomto stĺpci
Šírka	Šírka stĺpca (počet znakov)
Hlavný kľúč	Prvý stĺpec tabuľky
Názov stĺpca závislý od jazyka	Dialóg závislý od jazyka



11.4 Voľne definovateľné tabuľky

Vo formulári môžete prechádzať pripojenou myšou alebo klávesnicou TNC. Navigácia klávesnicou TNC:



V tabuľke, ktorá už obsahuje riadky, nemôžete meniť vlastnosti tabuľky ako a . Tieto vlastnosti môžete meniť, až keď vymažete všetky riadky. Podľa potreby predtým vytvorte záložnú kópiu tabuľky.

V poli typ stĺpca **TSTAMP** môžete vynulovať neplatnú hodnotu stlačením tlačidla CE a následným stlačením tlačidla ENT.

Ukončenie editora štruktúry

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OK**. Systém TNC zatvorí formulár editora a prevezme zmeny. Stlačením softvérového tlačidla **STORNO** sa zmeny zamietnu.

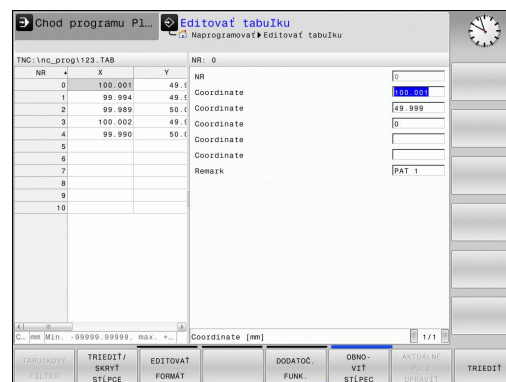
Prepnutie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom

Všetky tabuľky s príponou **.TAB** môžete nechať zobraziť buď ako zoznam, alebo ako formulár.

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

V pravej polovici obrazovky môžete meniť údaje.

- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT** alebo tlačidlo so šípkou na prechod do nasledovného vstupného poľa.
- ▶ Na výber iného riadka stlačte zelené navigačné tlačidlo (symbol adresára). Tým sa kurzor premiestni do ľavého okna a tlačidlami so šípkami môžete zvoliť želaný riadok. Zelenými navigačnými tlačidlami prejdete opäť do okna na zadávanie hodnôt.



D26: TABOPEN: Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku

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



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

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

```
N56 D26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

11.4 Voľne definovateľné tabuľky

D27: TABWRITE: Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky

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

V jednom bloku **TABWRITE** môžete definovať, t. z. popísať viaceré názvy stĺpcov. Názvy stĺpcov musia byť medzi hornými úvodzovkami a musia byť oddelené čiarkou. Hodnotu, ktorú má TNC zapísať do každého stĺpca, stanovíte v parametroch Q.



Upozorňujeme, že funkcia **D27: TABWRITE** štandardne zapisuje hodnoty do aktuálne otvorenej tabuľky aj v prevádzkovom režime Test programu. Funkciou **D18 ID992 NR16** si môžete zistiť, v akom prevádzkovom režime sa program vykoná. Ak sa má funkcia **D27** vykonať iba v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu a Vykonávanie programu plynulo**, môžete príslušný úsek programu vynechať skokovým príkazom Strana 253.

Popísať môžete iba číselné polia tabuľky.

Ak chcete v jednom bloku popísať niekoľko stĺpcov, musíte zapisované hodnoty uložiť do po sebe nasledujúcich čísel parametrov Q.

Príklad

V riadku 5 momentálne otvorenej tabuľky popísať stĺpce Polomer, Hĺbka a D. Hodnoty, ktoré sa majú zapísať do tabuľky, sa musia uložiť do Q-parametrov Q5, Q6 a Q7.

N53 Q5 = 3,75

N54 Q6 = -5

N55 Q7 = 7,5

N56 D27: TABWRITE 5/„POLOMER,HĹBKA,D“ = Q5

D28: TABREAD: Načítať voľne definovateľnú tabuľku

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

V jednom bloku **TABREAD** môžete definovať, t. z. čítať viaceré názvy stĺpcov. Názvy stĺpcov musia byť medzi hornými úvodzovkami a musia byť oddelené čiarkou. Číslo parametra Q, do ktorého má TNC zapísať prvú načítanú hodnotu, definujete v bloku **D28**.



Môžete načítať len číselné polia tabuľky.

Ak načítate viac stĺpcov v jednom bloku, TNC ukladá načítané hodnoty do po sebe nasledujúcich čísel parametrov Q.

Príklad

Z riadka 6 aktuálne otvorenej tabuľky načítajte hodnoty stĺpcov Polomer, Hĺbka a D. Prvú hodnotu uložte do Q-parametra Q10 (druhú hodnotu do Q11, tretiu hodnotu do Q12).

```
N56 D28: TABREAD Q10 = 6/„POLOMER,HĽBKA,D“
```


12

**Programovanie:
Viacosové
obrábanie**

Programovanie: Viacosové obrábanie

12.1 Funkcie pre obrábanie vo viacerých osiach

12.1 Funkcie pre obrábanie vo viacerých osiach

V tejto kapitole sú zhrnuté funkcie TNC, ktoré súvisia s obrábaním vo viacerých osiach:

Funkcia TNC	Popis	Strana
PLANE	Definícia obrábaní v natočenej rovine obrábania	345
M116	Posuv osí otáčania	366
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	367
M94	Zníženie indikovanej hodnoty osí otáčania	368
M138	Výber osí natáčania	369

12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)

Úvod



Funkcie na natočenie roviny obrábania musí povoliť výrobca vášho stroja!

Funkciu **PLANE** môžete využívať v plnom rozsahu len na strojoch, ktoré disponujú minimálne dvoma osami otáčania (stôl alebo/a hlava). Výnimka: Funkciu **PLANE AXIAL** môžete použiť aj v prípade, ak je na vašom stroji prítomná alebo aktívna len jedna os otáčania.

Funkcia **PLANE** (angl. plane = rovina) predstavuje výkonné riešenie, pomocou ktorého môžete rôznymi spôsobmi definovať natočené roviny obrábania.

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 , SPC		349
PROJECTED	Dva priemetové uhly PROPR a PROMIN , ako aj jeden rotačný uhol ROT		351
EULER	Tri Eulerove uhly – precesný uhol (EULPR), nutačný uhol (EULNU) a rotačný uhol (EULROT),		352
VEKTOR	Vektor normály na definovanie roviny a vektor základne na definovanie smeru natočenej osi X		354

12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)

Funkcia	Požadované parametre	Softvérové tlačidlo	Strana
BODY	Súradnice troch ľubovoľných bodov roviny, ktorá sa má natočiť		356
RELATÍVNE	Samostatný, inkrementálne pôsobiaci priestorový uhol		358
AXIÁLNE	Až tri absolútne alebo inkrementálne uhly osí A, B, C		359
RESET	Zrušenie funkcie PLANE		348



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, pozri "Definovanie priebehu polohovania funkciou **PLANE**", Strana 361



Funkcia Prevziať skutočnú polohu nie je pri natočenej rovine obrábania možná.

Ak použijete funkciu **PLANE** pri aktívnej funkcii **M120**, TNC zruší korekciu polomeru, a tým automaticky aj funkciu **M120**.

FUNKCIE PLANE zrušte zásadne vždy pomocou **PLANE RESET**. Zadanie 0 vo všetkých parametroch **PLANE** nezruší funkciu úplne.

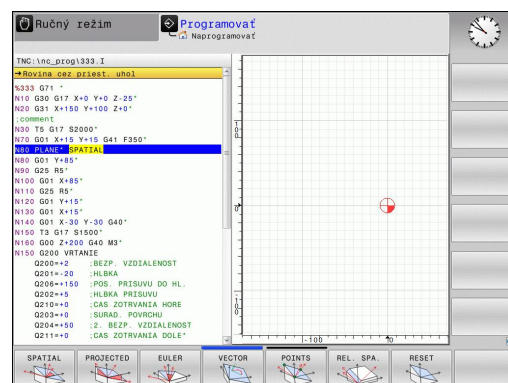
Ak pomocou funkcie **M138** obmedzíte počet osí natáčania, môžete tým obmedziť možnosti natáčania vo vašom stroji.

Funkcie **PLANE** môžete používať iba s osou nástroja Z.

TNC podporuje natočenie roviny obrábania iba osou vretena Z.

SPEC
FCT

- ▶ Zobrazte listu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- ▶ **PLANE** - výber funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **Natočenie roviny obrábania**: TNC zobrazí na listu softvérových tlačidiel možnosti definovania, ktoré sú k dispozícii



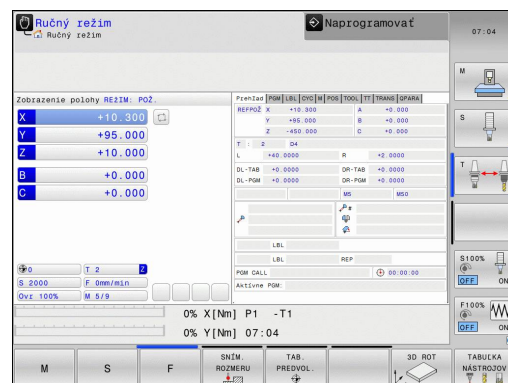
Výber funkcie

- 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.



12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)

Zrušenie funkcie PLANE

- 
 - Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- 
 - Vyberte špeciálne funkcie TNC: Stlačte softvérové tlačidlo **Špeciálne TNC funkcie**
- 
 - Výber funkcie PLANE: Stlačte softvérové tlačidlo **Natočenie roviny obrábania**: TNC zobrazí na lište softvérových tlačidiel možnosti definovania, ktoré sú k dispozícii
- 
 - Výber funkcie na zrušenie: Týmto sa funkcia **PLANE** interne zruší, na aktuálnych polohách osí sa tým však nič nezmení
- 
 - Definujte, či má TNC automaticky polohovať osi otáčania do základnej polohy (**MOVE** alebo **TURN**), alebo či ich nemá polohovať (**STAY**), pozri "Automatické natočenie: MOVE/TURN/STAY (zadanie je nevyhnutne potrebné)", Strana 361
- 
 - Ukončíte zadávanie: Stlačte tlačidlo KONIEC

Blok NC

25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000



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

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL

Použitie

Priestorové uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom až troch natočení okolo súradnicového systému, pričom na to existujú dva pohľady, ktoré vedú vždy k rovnakému výsledku.

- **Natočenia okolo pevného súradnicového systému stroja:** Z hľadiska poradia sa natočenia vykonajú najprv okolo osi stroja C, potom okolo osi stroja B a potom okolo osi stroja A.
- **Natočenia okolo príslušne natočeného súradnicového systému:** Z hľadiska poradia sa natočenia vykonajú najprv okolo osi stroja C, potom okolo natočenej osi B a potom okolo natočenej osi A. Tento pohľad je spravidla zrozumiteľnejší, pretože vďaka nehybnosti jednej osi otáčania sa natáčania súradnicového systému dajú osvojiť jednoduchšie,.

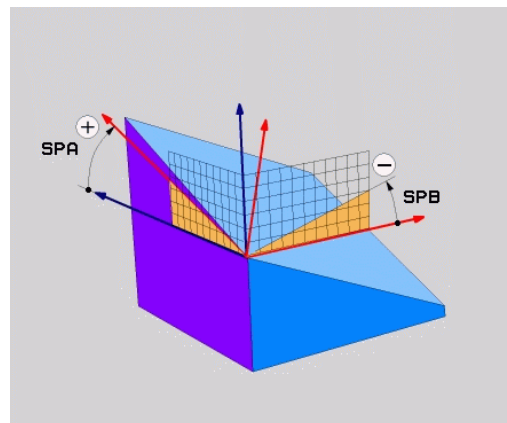


Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

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

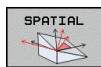
Spôsob fungovania zodpovedá cyklu 19, ak sú vstupy v cykle 19 na strane stroja nastavené na vkladanie priestorových uhlov.

Popis parametrov pre priebeh polohovania: pozri "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 361.

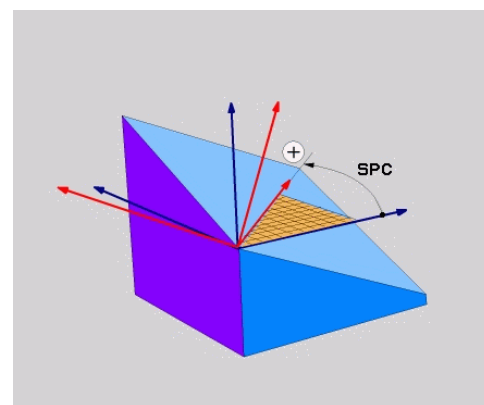
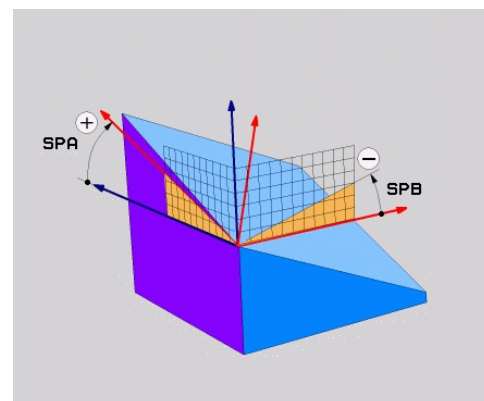


12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)

Vstupné parametre



- **Priestorový uhol A?:** Uhol natočenia **SPA** okolo pevnej osi X stroja (pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania od -359.9999° do $+359.9999^\circ$
- **Priestorový uhol B?:** Uhol natočenia **SPB** okolo pevnej osi Y stroja (pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania od -359.9999° do $+359.9999^\circ$
- **Priestorový uhol C?:** Uhol natočenia **SPC** okolo pevnej osi Z stroja (pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania od -359.9999° do $+359.9999^\circ$
- Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania, pozri "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 361



Použité skratky

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

Blok NC

5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
+45 ...

Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1) 12.2

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetového uhla: PLANE PROJECTED

Použitie

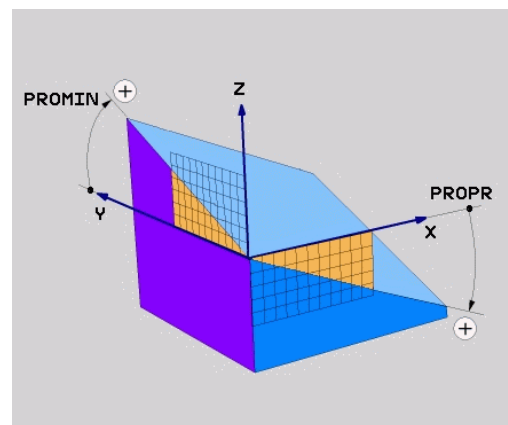
Priemetové uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom vloženia dvoch uhlov, ktoré môžete zistiť premietnutím 1. roviny súradníc (Z/X pri osi nástroja Z) a 2. roviny súradníc (Y/Z pri osi nástroja Z) do roviny obrábania, ktorú chcete definovať.



Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

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

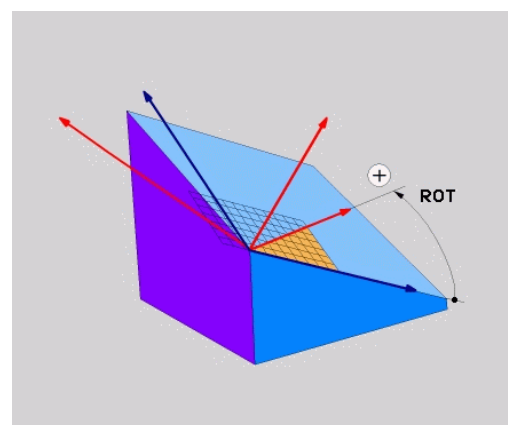
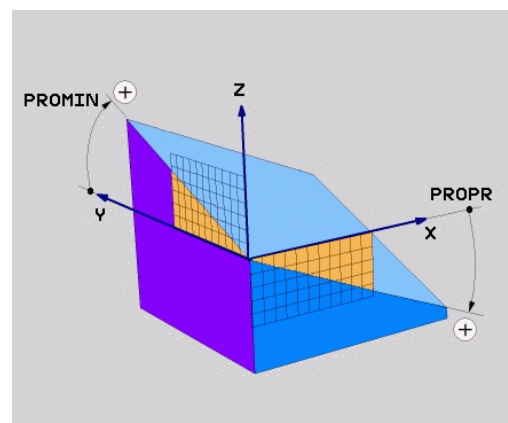
Popis parametrov pre priebeh polohovania: pozri "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 361.



Vstupné parametre



- ▶ **Priemetový uhol 1. roviny súradníc?:** Priemet uhla natočenej roviny obrábania do 1. roviny súradníc pevnej súradnicovej sústavy stroja (Z/X pri osi nástroja Z, pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania od -89.9999° do $+89.9999^\circ$. 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 $+89.9999^\circ$. Os 0° je vedľajšou osou roviny obrábania (Y pri osi nástroja Z)
- ▶ **Uhol ROT naklon. roviny?:** Natočenie natočenej súradnicovej sústavy okolo natočenej osi nástroja (logicky zodpovedá rotácii s cyklom 10 NATOČENIE). Pomocou tohto uhla rotácie môžete jednoduchým spôsobom určiť smer hlavnej osi roviny obrábania (X pri osi nástroja Z, Z pri osi nástroja Y, pozri obrázok vpravo v strede). Rozsah zadávania od -360° do $+360^\circ$
- ▶ Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania, pozri "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 361



Blok NC

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30

Programovanie: Viacosové obrábanie

12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)

Použité skratky:

PREMIETNUTO	Angl. projected = premietnutý
PROPR	principle plane: hlavná rovina
PROMIN	minor plane: vedľajšia rovina
PROMIN	Angl. rotation: rotácia

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerovho uhla: PLANE EULER

Použitie

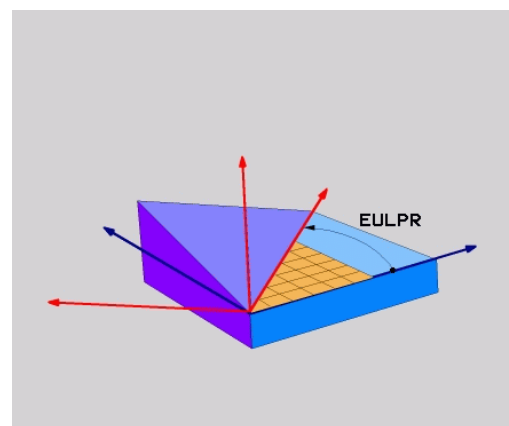
Eulerove uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom až troch **natočení okolo práve daného natočeného súradnicového systému**. Tieto tri Eulerove uhly zdefinoval švajčiarsky matematik Euler. Pri prenesení na súradnicovú sústavu stroja získame tieto významy:

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



Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Popis parametrov pre priebeh polohovania: pozri "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 361.

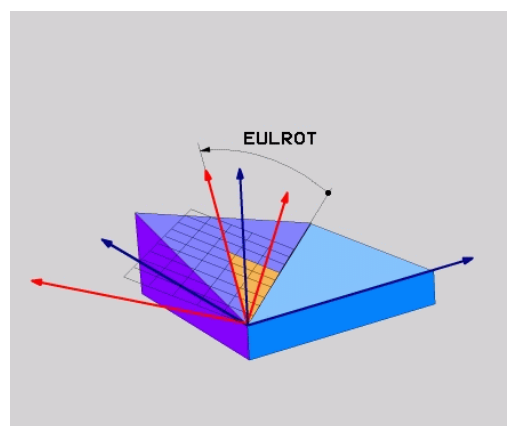
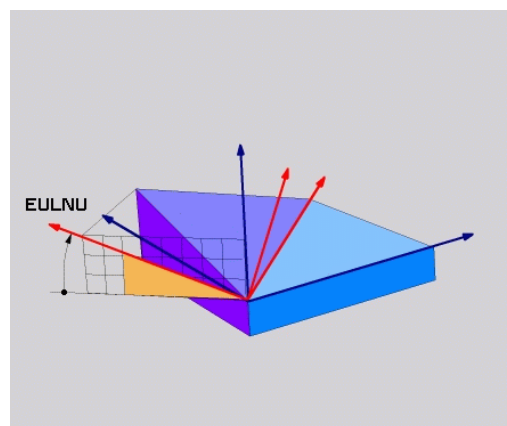
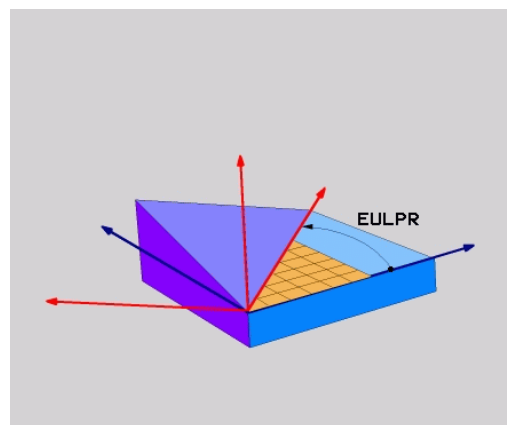


Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1) 12.2

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° do 180.0000°
 - Os 0° je os X
- ▶ **Uhol natočenia osi nástroja?:** Uhol natočenia **EULNUT** súradnicovej sústavy okolo osi X natočenej precesným uhlom (pozri obrázok vpravo v strede). Všimnite si:
 - Rozsah zadávania je od 0° do 180.0000°
 - Os 0° je os Z
- ▶ **Uhol ROT natoč. roviny?:** Natočenie **EULROT** natočenej súradnicovej sústavy okolo natočenej osi Z (logicky zodpovedá rotácii s cyklom 10 NATOČENIE). Prostredníctvom 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, pozri "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 361



Blok NC

5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22

12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)

Použité skratky

Skratka	Význam
EULER	Švajčiarsky matematik, ktorý zdefinoval tzv. Eulerove uhly
EULPR	Precesný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi Z
EULNU	Nutačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi X, natočenej precesným uhlom
EULROT	Rotačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie natočenej roviny obrábania okolo natočenej osi Z

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR

Použitie

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom **dvoch vektorov** môžete používať vtedy, ak váš systém CAD dokáže vypočítať vektor základne a vektor normály natočenej roviny obrábania. Normovaná definícia nie je potrebná. TNC prepočíta normovanie interne, aby ste mohli zadávať hodnoty od -9.999999 do +9.999999.

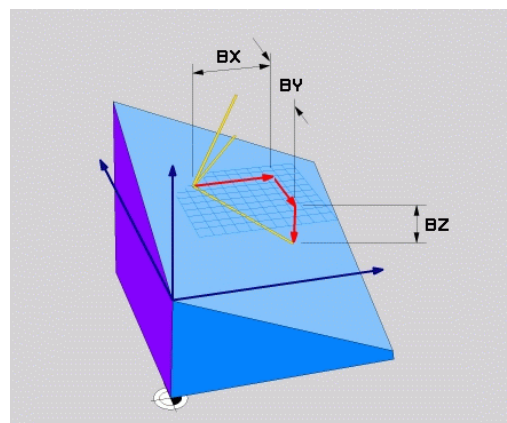
Vektor základne, ktorý je potrebný na definovanie roviny obrábania, je zadaný zložkami **BX**, **BY** a **BZ** (pozri obrázok vpravo hore). Vektor normály je zadaný zložkami **NX**, **NY** a **NZ**.

**Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny**

Vektor základne definuje smer hlavnej osi v natočenej rovine obrábania, vektor normály musí byť kolmý na natočenú rovinu obrábania a určuje tak jej orientáciu.

TNC vždy interne vypočíta príslušné normálové vektory vami zadaných hodnôt.

Popis parametrov pre priebeh polohovania: pozri "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 361.

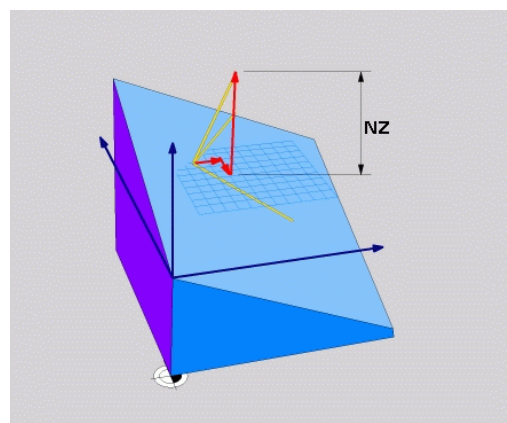
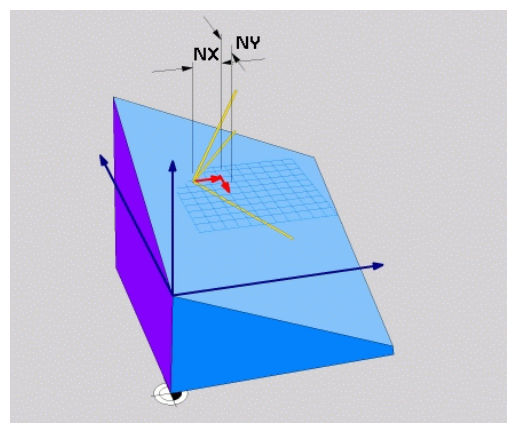
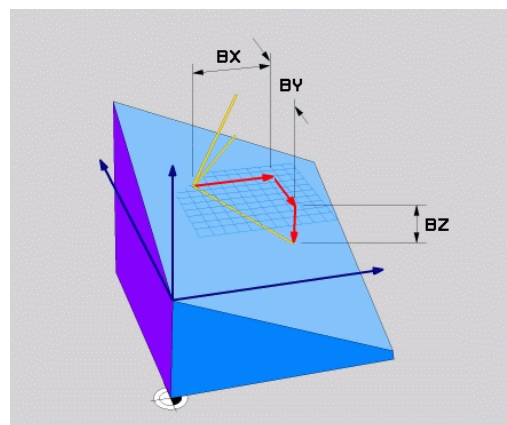


Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1) 12.2

Vstupné parametre



- ▶ **Zložka X vektora základne?:** Zložka X BX vektora základne B (pozri obrázok vpravo hore). Vstupný rozsah: -9.9999999 až +9.9999999
- ▶ **Zložka Y vektora základne?:** Zložka Y BY vektora základne B (pozri obrázok vpravo hore). Vstupný rozsah: -9.9999999 až +9.9999999
- ▶ **Zložka Z vektora základne?:** Zložka Z BZ vektora základne B (pozri obrázok vpravo hore). Vstupný rozsah: -9.9999999 až +9.9999999
- ▶ **Zložka X vektora normály?:** Zložka X NX vektora normály N (pozri obrázok vpravo v strede). Vstupný rozsah: -9.9999999 až +9.9999999
- ▶ **Zložka Y vektora normály?:** Zložka Y NY vektora normály N (pozri obrázok vpravo v strede). Rozsah zadávania: -9.9999999 až +9.9999999
- ▶ **Zložka Z vektora normály?:** Zložka Z NZ vektora normály N (pozri obrázok vpravo v strede). Vstupný rozsah: -9.9999999 až +9.9999999
- ▶ Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania, pozri "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 361



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	Vektor základne: Zložka X, Y a Z
NX, NY, NZ	Vektor normály: Zložka X, Y a Z

12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS

Použitie

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

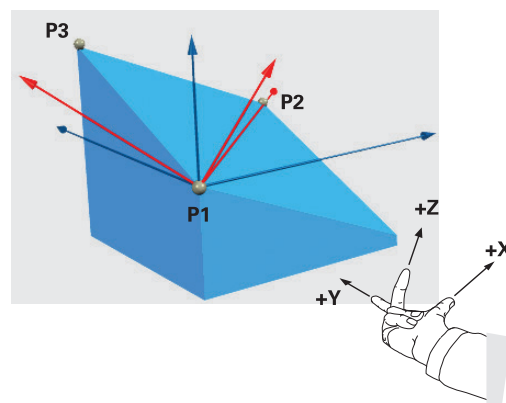
**Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny**

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

Smer natočenej osi nástroja určíte prostredníctvom polohy 3. bodu vzťahujúc sa na spojovaciu čiaru medzi bodom 1 a bodom 2. Pomocou 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 paralelne s natočenou osou Y v smere bodu 3. Potom prostredník ukazuje v smere natočenej osi nástroja.

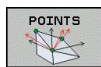
Tieto tri body definujú sklon roviny. TNC nezmení polohu aktívneho nulového bodu.

Popis parametrov pre priebeh polohovania: pozri "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 361.

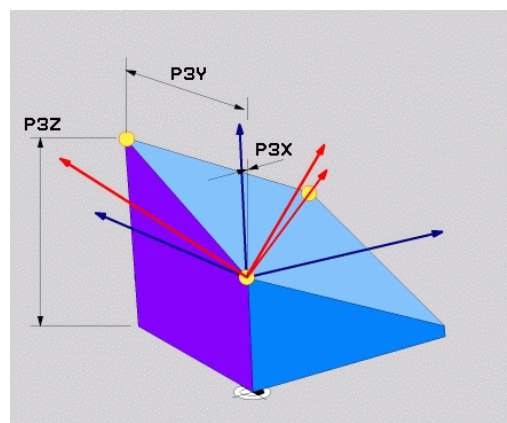
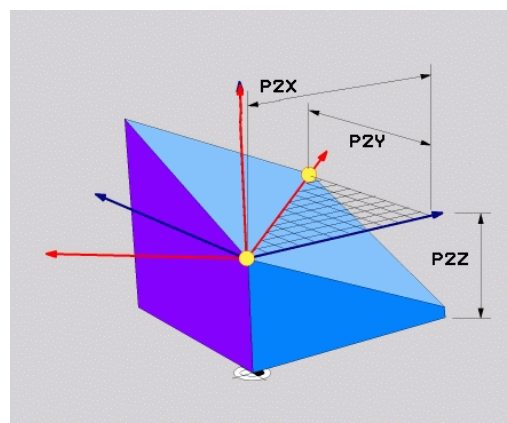
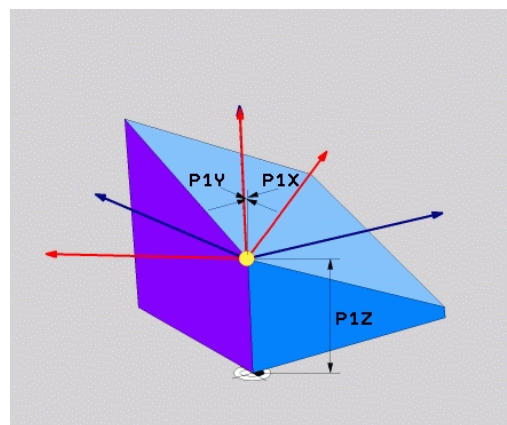


Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1) 12.2

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 pozri "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 361



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

12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)

Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIVE

Použitie

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



Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

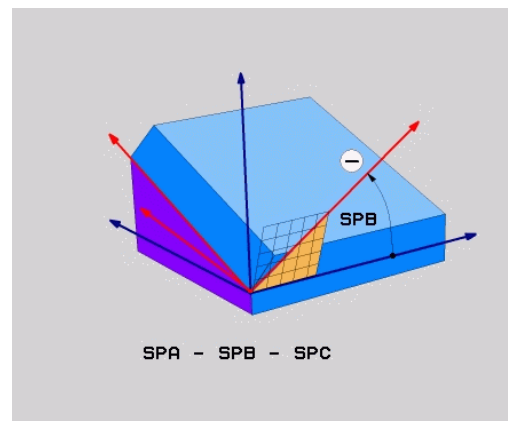
Zadefinovaný uhol je vždy účinný vzhľadom na aktívnu rovinu obrábania bez ohľadu na to, akou funkciou ste ju aktivovali.

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

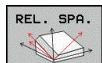
Ak sa chcete vrátiť do roviny obrábania, ktorá bola aktívna pred spustením funkcie **PLANE RELATIVE**, definujte funkciu **PLANE RELATIVE** tým istým uhlom, len zmeňte jeho znamienko.

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

Popis parametrov pre priebeh polohovania: pozri "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 361.



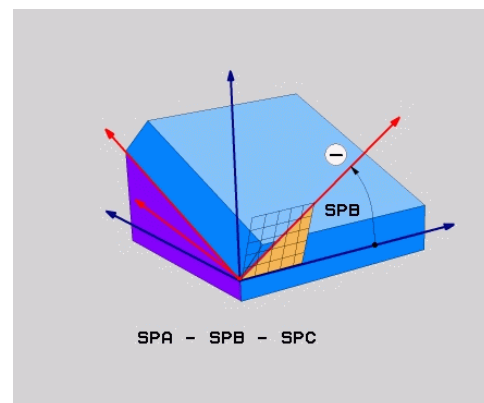
Vstupné parametre



- **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, pozri "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 361

Použité skratky

Skratka	Význam
RELATÍVNE	angl. relative = vzťahujúci sa na



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 nasledujúce pokyny

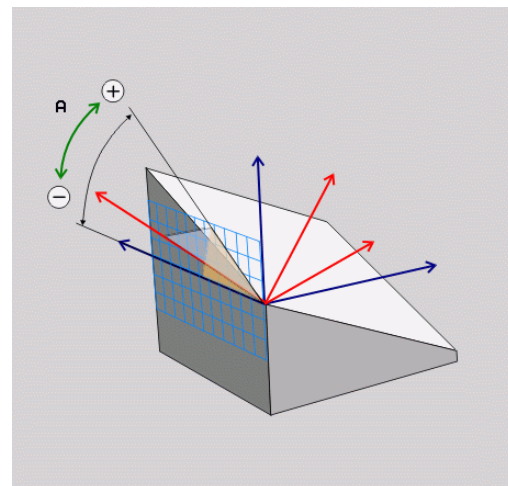
Zadávať len uhol osi, ktorý váš stroj skutočne umožňuje, inak TNC vygeneruje chybové hlásenie.

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

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

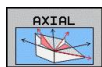
Funkcie **SEQ**, **TABLE ROT** a **COORD ROT** nie sú v spojení s funkciou **PLANE AXIAL** žiadnym spôsobom funkčné.

Popis parametrov pre priebeh polohovania: pozri "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 361.

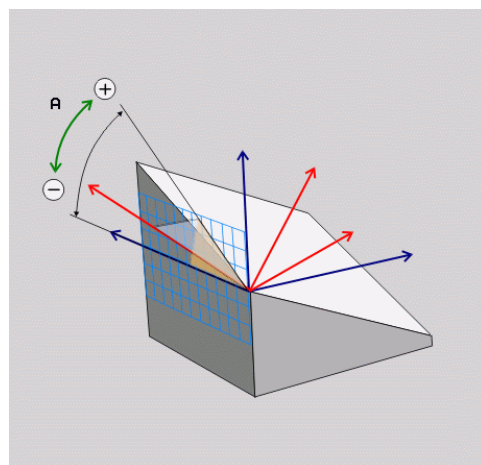


12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)

Vstupné parametre



- **Uhol osi A?:** Uhol osi, **do ktorého** sa má natočiť os A. Ak zadáte inkrementálnu hodnotu, jedná sa o uhol, **o ktorý** sa má os A ďalej natočiť z aktuálnej polohy. Rozsah zadávania: -99999,9999° až +99999,9999°
- **Uhol osi B?:** Uhol osi, **do ktorého** sa má natočiť os B. Ak zadáte inkrementálnu hodnotu, jedná sa o uhol, **o ktorý** sa má os B ďalej natočiť z aktuálnej polohy. Rozsah zadávania: -99999,9999° až +99999,9999°
- **Uhol osi C?:** Uhol osi, **do ktorého** sa má natočiť os C. Ak zadáte inkrementálnu hodnotu, jedná sa o uhol, **o ktorý** sa má os C ďalej natočiť z aktuálnej polohy. Rozsah zadávania: -99999,9999° až +99999,9999°
- Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania, pozri "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 361



Blok NC

5 PLANE AXIAL B-45 ...

Použité skratky

Skratka	Význam
AXIÁLNE	angl. axial = vo forme osi

Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1) 12.2

Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE

Prehľad

Bez ohľadu na to, ktorú z funkcií PLANE používate na definovanie natočenej roviny obrábania, máte k dispozícii vždy nasledujúce funkcie na určenie priebehu polohovania:

- Automatické natočenie
- Výber alternatívnych možností natáčania (neplatí pre **PLANE AXIAL**)
- Výber spôsobu transformácie (neplatí pre **PLANE AXIAL**)

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

Potom, ako zadáte všetky parametre na definovanie roviny, musíte zadať, ako sa majú osi otáčania natočiť na vypočítané hodnoty osí:

MOVE	▶ Funkcia PLANE má natočiť osi otáčania automaticky na vypočítanú hodnotu osí, pričom sa vzájomná poloha obrobku a nástroja nezmení. TNC vykoná vyrovnávací pohyb po lineárnych osiach
TURN	▶ Funkcia PLANE má natočiť osi otáčania automaticky na vypočítanú hodnotu osí, pričom sa naplohuujú len osi otáčania. TNC nevykoná vyrovnávací pohyb po lineárnych osiach
STAY	▶ Osi otáčania natočíte v nasledujúcom samostatnom polohovacom bloku

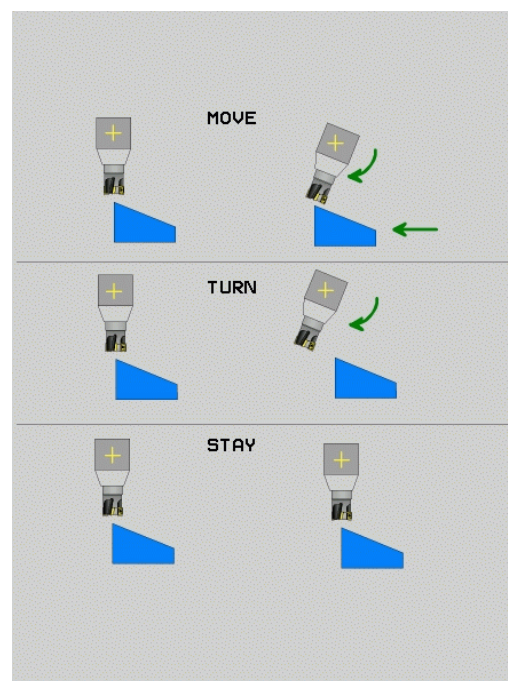
Ak ste zvolili možnosť **MOVE** (funkcia **PLANE** vykoná automatické natočenie pomocou vyrovnávacích pohybov), musíte ešte zadať tieto dva následne deklarované parametre: **Vzdial. stredú natoč. od hrotu nástroja** a **Posuv? F =**.

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



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

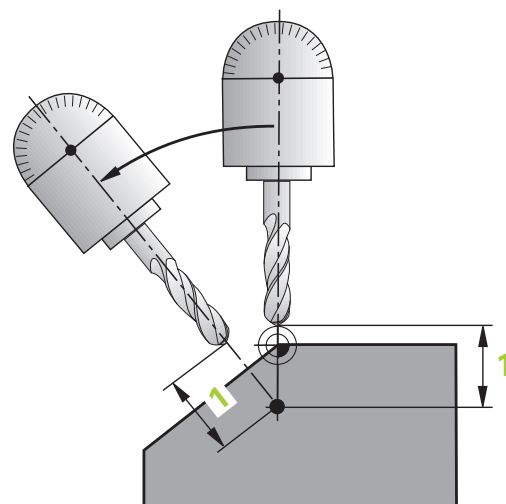
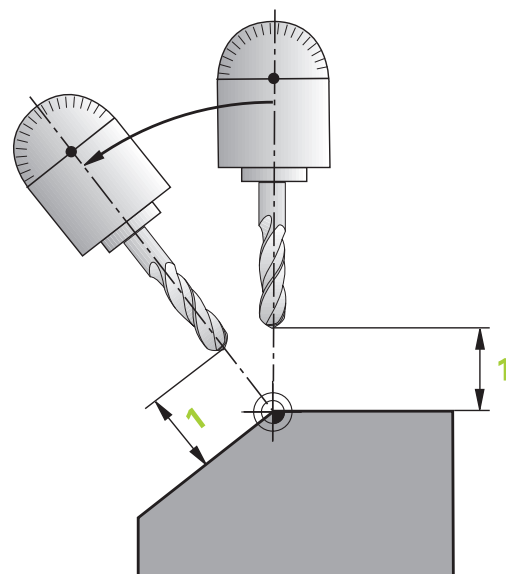


12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)

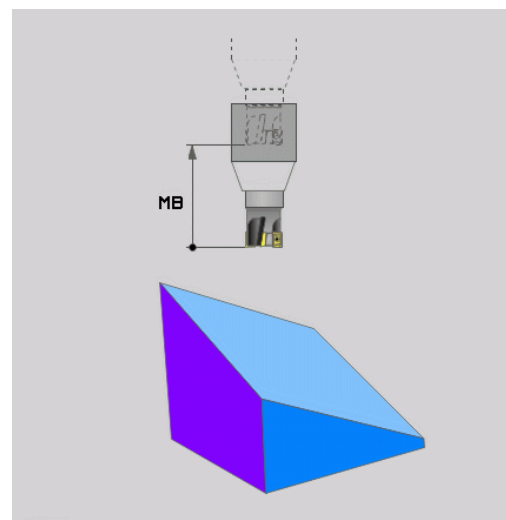
- **Vzdialenosť stredu natáčania od hrotu nástroja** (inkrementálne): TNC natáča nástroj (stôl) okolo hrotu nástroja. Prostredníctvom parametra **ABST** premiestnite stred natáčacieho pohybu vzhľadom na aktuálnu polohu hrotu nástroja.

**Upozornenie!**

- Ak sa nástroj pred natočením nachádza v definovanej vzdialenosti od obrobku, nástroj sa z relatívneho pohľadu nachádza aj po natočení v rovnakej polohe (pozri obrázok vpravo v strede, **1** = ABST)
- Ak sa nástroj pred natočením nenachádza v definovanej vzdialenosti od obrobku, nástroj je z relatívneho pohľadu po natočení voči pôvodnej polohe presadený (pozri obrázok vpravo dole, **1** = ABST)



- **Posuv? F =:** Dráhová rýchlosť, ktorou sa má nástroj natočiť
- **Dĺžka odsunu v osi nástroja?:** Dráha odsunu **MB** pôsobí inkrementálne z aktuálnej polohy nástroja v aktívnom smere osi nástroja, do ktorej TNC nabieha **pred natáčaním**. **MB MAX** presunie nástroj až tesne pred softvérový koncový spínač



Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1) 12.2

Natáčanie osí otáčania prostredníctvom samostatného bloku

Ak chcete osi otáčania natáčať v samostatnom polohovacom bloku (zvolená možnosť **STAY**), tak postupujte nasledovne:



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Nástroj predpolohujte tak, aby pri natočení nedošlo ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom).

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

Príklady blokov NC: Natočenie stroja s kruhovým stolom C a otočným stolom A na priestorový uhol B+45°

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Polohovanie do bezpečnej výšky
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definovanie a aktivovanie funkcie PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Napohovanie osi otáčania hodnotami, ktoré vypočíta TNC
...	Definovanie obrábania v natočenej rovine

12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)

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

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

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

- **SEQ+** napolohuje hlavnú os tak, že zaujme kladný uhol. Hlavná os (Master) je 1. os otáčania, ak sa vychádza z nástroja, alebo posledná os otáčania, ak sa vychádza zo stola (v závislosti od konfigurácie stroja, pozri obrázok vpravo hore)
- **SEQ-** napolohuje hlavnú os tak, že zaujme záporný uhol.

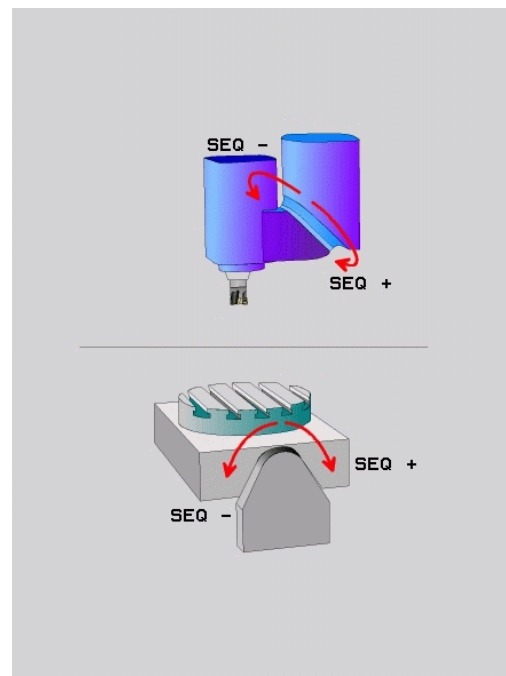
Ak sa vami prostredníctvom **SEQ** zvolené riešenie nenachádza v rozsahu pojazdu stroja, zobrazí TNC chybové hlásenie **Uhol nedovolený**.



Pri použití funkcie **PLANE AXIS** nie je spínač **SEQ** obsadený žiadnou funkciou.

- 1 TNC najskôr skontroluje, či sa obidve možnosti riešenia nachádzajú v rozsahu pojazdu osí otáčania
- 2 Ak je to tak, zvolí TNC riešenie, ktoré sa dá dosiahnuť najkratšou cestou
- 3 Ak sa v rozsahu pojazdu nachádza len jedno riešenie, tak TNC použije práve túto možnosť
- 4 Ak sa v rozsahu pojazdu nenachádza ani jedno z riešení, tak TNC zobrazí chybové hlásenie **Uhol nedovolený**

Ak nezadefinujete **SEQ**, tak TNC vypočíta riešenie nasledovne:



Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1) 12.2

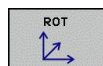
Príklad pre stroj s kruhovým stolom C a otočným stolom A.

Naprogramovaná funkcia: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Koncový spínač	Začiatočná poloha	SEQ	Výsledné postavenie osí
Žiadne	A+0, C+0	nenaprogr.	A+45, C+90
Žiadne	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Žiadne	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Žiadne	A+0, C–105	nenaprogr.	A–45, C–90
Žiadne	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Žiadne	A+0, C–105	–	A–45, C–90
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	nenaprogr.	A–45, C–90
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	+	Chybové hlásenie
Žiadne	A+0, C–135	+	A+45, C+90

Výber spôsobu transformácie (voliteľné zadanie)

Stroje, ktoré disponujú kruhovým stolom C, majú k dispozícii funkciu, ktorou môžete určiť spôsob transformácie:



- **COORD ROT** určí, že funkcia PLANE má natočiť súradnicovú sústavu len na zadaný uhol natočenia. Kruhový stôl sa nepohne, kompenzácia natočenia sa vykoná len matematicky

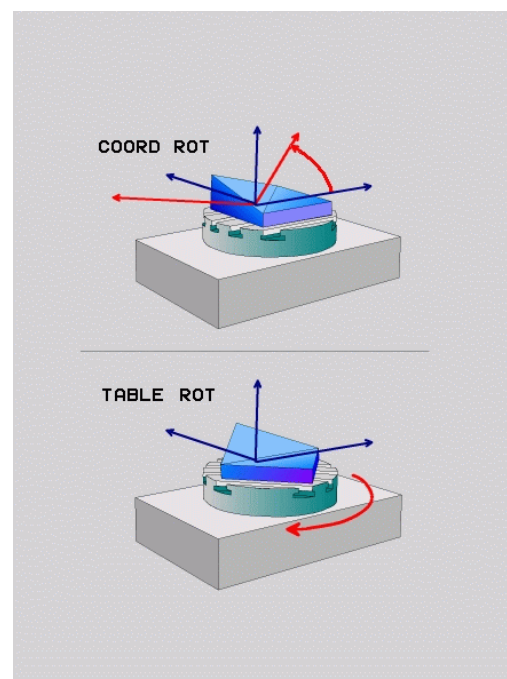


- **TABLE ROT** určí, že funkcia PLANE má napolohovať kruhový stôl na zadaný uhol natočenia. Kompenzácia sa vykoná natočením obrobku



Pri použití funkcie **PLANE AXIAL** 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.



Programovanie: Viacosové obrábanie

12.3 Prídavné funkcie pre osi otáčania

12.3 Prídavné funkcie pre osi otáčania

Posuv v mm/min. pri osiach otáčania A, B, 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 definovaná výrobcom stroja v popise kinematiky.

M116 je účinná len pri kruhových a otočných stoloch. Pri otočných hlavách nie je možné používať funkciu M116. Ak je váš stroj vybavený kombináciou stôl-hlava, tak TNC ignoruje osi otáčania otočnej hlavy.

M116 je účinná aj pri aktívnej natočenej rovine obrábania a v kombinácii s M128, ak ste zvolili funkciou **M138** osi otáčania, pozri "Výber osí natočenia: M138", Strana 369. **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; M116 sa taktiež zruší na konci programu.

M116 začne byť účinná na začiatku bloku.

Posuv osí otáčania po optimalizovanej dráhe: M126

Štandardný spôsob činnosti



Reakcia TNC pri polohovaní osí otáčania je funkcia závislá od stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Štandardné reakcie TNC pri polohovaní osí otáčania, ktorých zobrazenie je redukované na hodnoty nižšie ako 360°, závisia od parametra stroja **shortestDistance** (300401). Tento parameter určuje, či má TNC vykonať nábeh na rozdiel požadovaná – skutočná poloha, alebo či má TNC vždy zásadne vykonať nábeh (aj bez M126) do naprogramovanej polohy najkratšou dráhou.

Príklady:

Skutočná poloha	Požadovaná poloha	Dráha
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Správanie pri M126

Pomocou funkcie M126 vykonáva TNC posuv po osi otáčania, ktorej indikácia je obmedzená na hodnoty nižšie ako 360°, po najkratšej dráhe. Príklady:

Skutočná poloha	Požadovaná poloha	Dráha
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Účinok

M126 začne byť účinná na začiatku bloku.

M126 zrušíte funkciou M127; M126 sa taktiež zruší na konci programu.

Programovanie: Viacosové obrábanie

12.3 Prídavné funkcie pre osi otáčania

Zobrazenie osi otáčania znížiť na hodnotu nižšiu ako 360°: M94

Štandardný spôsob činnosti

TNC posúva nástroj z aktuálnej uhlovej hodnoty do naprogramovanej uhlovej hodnoty.

Príklad:

Aktuálna uhlová hodnota:	538°
Naprogramovaná uhlová hodnota:	180°
Skutočná dráha:	−358°

Spôsob činnosti pri M94

TNC zníži na začiatku bloku aktuálnu uhlovú hodnotu na hodnotu nižšiu ako 360° a následne nabehne do naprogramovanej hodnoty. Ak sú aktívne viaceré osi otáčania, zníži M94 indikácie všetkých osí otáčania. Alternatívne môžete za M94 zadať nejakú os otáčania. TNC potom zníži indikáciu iba tejto osi.

Príklady blokov NC

Zníženie indikovaných hodnôt všetkých aktívnych osí otáčania:

N50 M94 *

Zníženie indikovanej hodnoty len pre os C:

N50 M94 C *

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

N50 G00 C+180 M94 *

Účinok

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

M94 začne byť účinná na začiatku bloku.

Výber osí natočenia: M138

Štandardný spôsob činnosti

TNC zohľadňuje pri funkciách M128, TCPM a Natočiť rovinu obrábania osí otáčania, ktoré definoval v parametroch stroja výrobca vášho stroja.

Správanie pri M138

TNC pri vyššie uvedených funkciách zohľadňuje len osi natočenia, ktoré ste zadefinovali prostredníctvom M138.



Ak pomocou funkcie **M138** obmedzíte počet osí natáčania, môžete tým obmedziť možnosti natáčania vo vašom stroji.

Účinok

M138 začne byť účinná na začiatku bloku.

M138 zrušíte tak, že funkciu M138 naprogramujete bez zadania osí natočenia.

Príklady blokov NC

Pre vyššie uvedené funkcie zohľadniť len os natočenia C:

```
N50 G00 Z+100 R0 M138 C *
```


13

**Ručná prevádzka
a nastavenie**

Ručná prevádzka a nastavenie

13.1 Zapnutie, vypnutie

13.1 Zapnutie, vypnutie

Zapnutie



Zapnutie a nábeh do referenčných bodov sú funkcie závislé od stroja.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Zapnite prívod napájacieho napätia systému TNC a stroja. Systém TNC potom zobrazí nasledujúci dialóg:

SYSTEM STARTUP

- ▶ TNC sa spustí

PRERUŠENIE PRÚDU



- ▶ Hlásenie TNC, že došlo k výpadku elektrického prúdu – vymažte hlásenie

PRELOŽIŤ PROGRAM PLC

- ▶ Program PLC systému TNC sa automaticky preloží

CHÝBA RIADIACE NAPÄTIE PRE RELÉ



- ▶ Zapnúť riadiace napätie. TNC skontroluje funkciu núdzového vypnutia

RUČNÁ PREVÁDZKA

PREBEHNUTIE REFERENČNÝCH BODOV



- ▶ Prebehnutie referenčných bodov vykonajte v prednastavenom poradí: pre každú os stlačte externé tlačidlo ŠTART alebo



- ▶ Prebehnutie referenčných bodov vykonajte v ľubovoľnom poradí: pre každú os stlačte externé smerové tlačidlo a podržte ho, kým sa neprejde referenčný bod.



Ak je váš stroj vybavený absolútnymi meracími prístrojmi, prechádzanie referenčných značiek sa nevykoná. TNC je potom ihneď po zapnutí riadiaceho napätia pripravené na prevádzku.

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



Referenčné body musíte prechádzať len vtedy, ak chcete posunúť osi stroja. Ak chcete len editovať alebo testovať programy, okamžite po zapnutí riadiaceho napätia vyberte prevádzkový režim **Programovanie** alebo **Test programu**.

Referenčné body môžete potom prejsť dodatočne. Na tento účel stlačte v prevádzkovom režime **Ručná prevádzka** softvérové tlačidlo **NÁBEH NA REF. BODY**.

Prechádzanie referenčných bodov pri otočenej rovine obrábania



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Dbajte na to, aby sa hodnoty uhlov, ktoré sú zapísané v menu, zhodovali so skutočnými uhlami osi natočenia.

Pred prebehnutím referenčných bodov deaktivujte funkciu „Natočiť rovinu obrábania“. Dbajte na to, aby nedošlo ku kolízii. V príp. potreby najskôr odsuňte nástroj.

Ak bola pri vypínaní riadenia aktívna natočená rovina obrábania, systém TNC túto funkciu automaticky aktivuje. TNC potom po stlačení tlačidla na vyrovnanie presunie osi v natočenom súradnicovom systéme. Polohujte nástroj tak, aby pri neskoršom prebehnutí referenčných bodov nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii. Na prebehnutie referenčných bodov je potrebné deaktivovať funkciu „Natočiť rovinu obrábania“, pozri "Aktivovanie ručného natočenia", Strana 421.



Ak používate túto funkciu, potom musíte pri neabsolútnych meracích prístrojoch potvrdiť polohu osi otáčania, ktorú systém TNC následne zobrazí v niektorom prekryvacom okne. Zobrazená poloha zodpovedá poslednej polohe osí otáčania aktívnej pred vypnutím.

Pokiaľ je aktívna jedna z oboch predtým aktívnych funkcií, nemá tlačidlo **ŠTART NC** žiadnu funkciu. TNC vygeneruje príslušné chybové hlásenie.

Ručná prevádzka a nastavenie

13.1 Zapnutie, vypnutie

Vypnutie

Aby ste zabránili strate údajov pri vypnutí, musíte operačný systém TNC vypnúť cielene:

- Vyberte prevádzkový režim **Ručná prevádzka**



- Zvoľte funkciu na vypnutie, ešte raz potvrdte softvérovým tlačidlom **ÁNO**
- Ak TNC zobrazí v niektorom prekryvacom okne text **Teraz můžete vypnúť**. Ak chcete ovládanie reštartovať, stlačte tlačidlo **END!**, môžete prerušiť prívod elektrického prúdu do TNC



Pozor, hrozí strata údajov!

Svojvoľné vypnutie TNC môže viesť k strate údajov! Upozorňujeme, že stlačením tlačidla END (KONIEC) po vypnutí riadenia sa riadenie znovu spustí. Aj vypnutie počas reštartovania môže viesť k strate údajov!

13.2 Presúvanie osí stroja

Upozornenie



Presúvanie pomocou externých smerových tlačidiel závisí od stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Presúvanie osí externými smerovými tlačidlami



- Vyberte prevádzkový režim **Ručná prevádzka**



- Stlačte a pridržte externé smerové tlačidlo tak dlho, kým sa má os presúvať, alebo



- Plynulé presúvanie osí: Podržte stlačené externé smerové tlačidlo a krátko stlačte externé tlačidlo **ŠTART**



- Zastavenie: stlačte externé tlačidlo **STOP**

Oboma metódami môžete presúvať aj viacero osí súčasne. Posuv, ktorým sa osi presúvajú, zmeníte softvérovým tlačidlom **F**, pozri "Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M", Strana 386.

Presúvanie krokovým polohovaním

Pri krokovom polohovaní presúva systém TNC os stroja o vami stanovenú veľkosť kroku.



- Zvoľte prevádzkový režim **Ručná prevádzka** alebo **El. ručné koliesko**



- Prepnete lištu softvérových tlačidiel



- Vyberte krokové polohovanie: prepnete softvérové tlačidlo **ROZMER KROKU** na **ZAP**.

PRÍSUV =



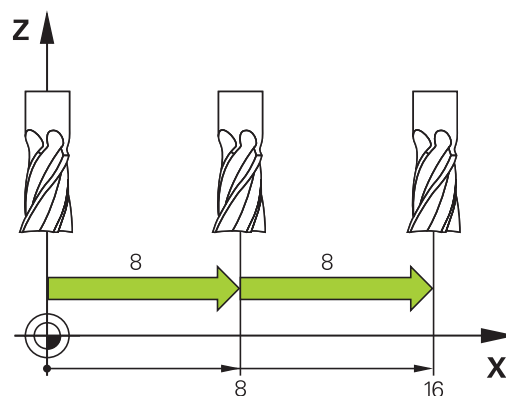
- Zadajte prísuv v mm a potvrdte ho tlačidlom **ENT**



- Stlačte externé smerové tlačidlo: ľubovoľne časté polohovanie



Maximálna možná hodnota vstupu pre prísuv je 10 mm.



Ručná převádka a nastavenie

13.2 Presúvanie osí stroja

Presúvanie elektronickými ručnými kolieskami

Systém TNC podporuje presúvanie pomocou nasledujúcich nových elektronických ručných koliesok:

- HR 520: ručné koliesko kompatibilné s prípojkou pre HR 420 s displejom, prenos údajov káblom
- HR 550 FS: ručné koliesko s displejom, bezdrôtový prenos údajov

Okrem toho podporuje TNC aj naďalej káblové ručné kolieska HR 410 (bez displeja) a HR 420 (s displejom).



Pozor, nebezpečenstvo pre operátora a ručné koliesko!

Všetky prípojné konektory ručného kolieska smie odstraňovať výlučne autorizovaný servisný personál, a to aj v prípade, ak je to možné bez nástroja!

Stroj zapínajte zásadne iba so zapojeným ručným kolieskom!

Ak chcete prevádzkovať váš stroj bez zapojeného ručného kolieska, odpojte kábel od stroja a otvorenú zásuvku zaistite krytkou!



Výrobca vášho stroja vám môže poskytnúť prídavné funkcie pre ručné kolieska typu HR 5xx. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



Ručné koliesko HR 5xx sa odporúča, ak chcete používať funkciu interpolácia ručného kolieska vo virtuálnej osi pozri "Virtuálna os nástroja VT".

Prenosné ručné kolieska HR 5xx sú vybavené displejom, na ktorom TNC zobrazuje rôzne informácie. Okrem toho môžete softvérovými tlačidlami ručného kolieska vykonávať dôležité nastavovacie funkcie, napr. stanovenie vzťahných bodov alebo zadanie a vykonanie funkcií M.

Po aktivovaní ručného kolieska pomocou aktivačného tlačidla ručného kolieska už nebude možné ovládať stroj prostredníctvom ovládacieho pultu. TNC zobrazí tento stav na svojej obrazovke pomocou prekrývacieho okna.



Presúvanie osí stroja 13.2

- 1 Tlačidlo NÚDZOVÉHO VYPNUTIA
- 2 Displej ručného kolieska na zobrazenie stavu a výber funkcií, ďalšie informácie k tomu: ""
- 3 Softvérové tlačidlá
- 4 Tlačidlá na výber osí môže výrobca stroja zameniť podľa danej konfigurácie osí
- 5 Potvrdzovacie tlačidlo
- 6 Tlačidlá so šípkou na definíciu citlivosti ručného kolieska
- 7 Aktivačné tlačidlo ručného kolieska
- 8 Smerové tlačidlá, v ktorých TNC presúva 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

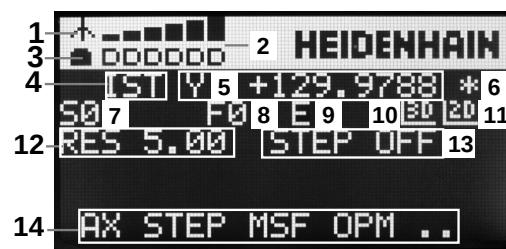


Ručná prevádzka a nastavenie

13.2 Presúvanie osí stroja

Displej ručného kolieska

- 1 Iba pri bezdrôtovom ručnom koliesku HR 550 FS:**
Zobrazenie, či sa ručné koliesko nachádza v dokovacej stanici, alebo či je aktívny bezdrôtový režim
- 2 Iba pri bezdrôtovom ručnom koliesku HR 550 FS:**
Zobrazenie intenzity poľa, 6 pásikov = maximálna intenzita poľa
- 3 Iba pri bezdrôtovom ručnom koliesku HR 550 FS:** Stav nabitia akumulátora, 6 pásikov = maximálne nabitie. Počas nabíjania sa presúva jeden pásik zľava doprava
- 4 SKUTOČNÁ:** Typ zobrazenia polohy
- 5 Y+129.9788:** Poloha vybranej osi
- 6 *:** STIB (ovládanie v prevádzke); prebieha vykonávanie programu alebo pohyb osi
- 7 S0:** Aktuálne otáčky vretena
- 8 F0:** Aktuálny posuv, s ktorým sa momentálne presúva zvolená os
- 9 E:** Vyskytlo sa chybové hlásenie
- 10 3D:** Je aktívna funkcia Otočiť rovinu obrábania
- 11 2D:** Je aktívna funkcia Základné natočenie
- 12 RES 5.0:** Aktívne rozlíšenie ručného kolieska. Dráha v mm/otáčky (°/otáčky pri rotačných osiach), ktorú prejde zvolená os pri jednom otočení ručného kolieska
- 13 STEP ON, resp. OFF:** Krokové polohovanie je aktívne, resp. neaktívne. Pri aktívnej funkcii zobrazí TNC ešte aktívny krok posuvu
- 14** Lišta softvérových tlačidiel: Výber rôznych funkcií, popis je uvedený v nasledujúcich odsekoch



Špeciálne vlastnosti bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS



Pri bezdrôtovom pripojení sa v dôsledku množstva možných rušivých vplyvov nedosahuje rovnaká spoľahlivosť pripojenia ako pri káblovom pripojení. Pred použitím bezdrôtového kolieska preto skontrolujte, či náhodou nedochádza k rušeniu vytváranému inými bezdrôtovými účastníkmi v okolí stroja. Táto kontrola týkajúca sa dostupných rádiových frekvencií, resp. kanálov sa odporúča pre všetky priemyselné bezdrôtové systémy.

Ak nepoužívate HR 550, odložte ho vždy do určeného držiaka ručného kolieska. Zaistíte tak, že pomocou kontaktnej lišty na zadnej strane bezdrôtového kolieska sa vďaka regulácii nabíjania dosiahne neustála prevádzkyschopnosť akumulátora ručného kolieska a priame prepojenie kontaktmi do okruhu núdzového vypnutia.

Bezdrôtové ručné koliesko reaguje v prípade chyby (prerušenie vysielania, zlá kvalita príjmu, porucha komponentu ručného kolieska) vždy núdzovým vypnutím.

Dodržiavajte pokyny týkajúce sa konfigurácie bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS pozri "Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS", Strana 484

**Pozor, nebezpečenstvo pre operátora a stroj!**

Z bezpečnostných dôvodov musíte bezdrôtové ručné koliesko a držiak ručného kolieska vypnúť najneskôr po 120 hodinách, aby mohol systém TNC vykonať pri opätovnom zapnutí test funkčnosti!

Ak vo svojej výrobnnej prevádzke používate viacero strojov s bezdrôtovými ručnými kolieskami, musíte ručné kolieska a držiaky ručných koliesok tvoriace pár označiť tak, aby sa dali jednoznačne identifikovať ako pár (napr. farebnými nálepkami alebo číslovaním). Označenia musia byť umiestnené na bezdrôtovom ručnom koliesku aj na držiaku ručného kolieska tak, aby ich operátor jasne videl!

Pred každým použitím skontrolujte, či je aktívne správne bezdrôtové ručné koliesko pre váš stroj!

Ručná prevádzka a nastavenie

13.2 Presúvanie osí stroja

Bezdrôtové ručné koliesko HR 550 FS je vybavené akumulátorom. Ak je ručné koliesko uložené v držiaku ručného kolieska (pozrite si obrázok), akumulátor sa nabíja.

Akumulátor umožňuje 8-hodinovú prevádzku HR 550 FS, potom sa musí znova nabiť. Pri nepoužívaní sa však dôrazne odporúča odložiť ručné koliesko do držiaku ručného kolieska.

Po odložení ručného kolieska do držiaku 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 akumulátora ručného kolieska trvá jeho úplné nabitie v držiaku ručného kolieska cca. 3 hodiny.

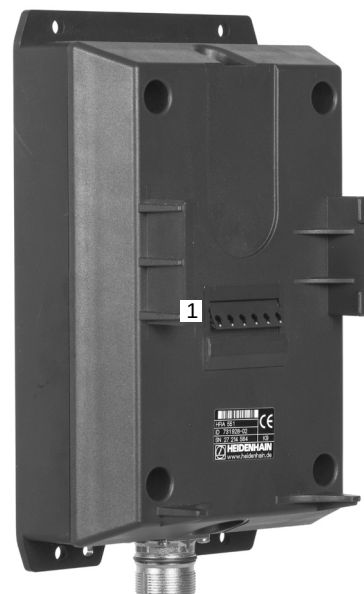
Pravidelne čistite kontakty 1 držiaku ručného kolieska a ručného kolieska, aby ste zabezpečili ich správne fungovanie.

Prenosový dosah bezdrôtového signálu je dimenzovaný s dostatočnou rezervou. Ak by sa aj napriek tomu stalo, že dosiahnete okraj dosahu bezdrôtového signálu – napr. pri veľmi veľkých strojoch – bude vás HR 550 FS včas varovať výraznou vibračnou výstrahou. V takomto prípade musíte prejsť bližšie k držiaku ručného kolieska, do ktorého je integrovaný rádiový prijímač.



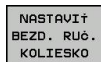
Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Ak dosah bezdrôtového signálu už neumožňuje neprerušiteľnú prevádzku, aktivuje TNC automaticky NÚDZOVÉ VYPNUTIE. Môže k tomu dôjsť aj počas obrábania. Udržiavajte čo najkratšiu vzdialenosť od držiaku ručného kolieska a v prípade nepoužívania ručného kolieska ho vždy odložte do držiaku ručného kolieska!



Potom ako TNC aktivuje NÚDZOVÉ VYPNUTIE, musíte znovu aktivovať ručné koliesko. Postupujte pritom nasledovne:

- Vyberte prevádzkový režim Uložiť/editovať program
- Vyberte funkciu MOD: stlačte tlačidlo MOD
- Prepnete lištu softvérových tlačidiel



- Vyberte konfiguračné menu pre bezdrôtové ručné koliesko: stlačte softvérové tlačidlo **Nastaviť bezdrôtové ručné koliesko**
- Tlačidlom **Spustiť ručné koliesko** znovu aktivujete bezdrôtové ručné koliesko
- Uložte konfiguráciu a zatvorte konfiguračné menu: stlačte tlačidlo **KONIEC**

Na uvedenie ručného kolieska do prevádzky a jeho konfiguráciu je v prevádzkovom režime MOD k dispozícii príslušná funkcia pozri "Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS", Strana 484.

Zvoľte os, po ktorej sa má presúvať

Hlavné osi X, Y a Z, ako aj tri ďalšie definované výrobcom stroja, môžete aktivovať priamo tlačidlami na výber osí. Výrobca vášho stroja môže priamo 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. Práve aktívna os bliká
- Zvoľte požadovanú os softvérovými tlačidlami ručného kolieska F1 (->) alebo F2 (<-) a výber potvrdte softvérovým tlačidlom ručného kolieska F3 (**OK**)

Nastavenie citlivosti ručného kolieska

Citlivosť ručného kolieska určuje, akú dráhu má prejsť os za otáčku ručného kolieska. Definovateľné citlivosti sú pevne nastavené a dajú sa zvoliť priamo šípkovými tlačidlami ručného kolieska (len ak nie je aktívna kroková voľba).

Nastaviteľné citlivosti: 0,01/0,02/0,05/0,1/0,2/0,5/1/2/5/10/20 [mm/otáčka, resp. stupeň/otáčka]

Ručná prevádzka a nastavenie

13.2 Presúvanie osí stroja

Posuv osí



- ▶ Aktivovanie ručného kolieska: stlačte tlačidlo ručného kolieska na HR 5xx: TNC môžete teraz ovládať len pomocou HR5xx, TNC zobrazí na obrazovke TNC prekrývacie okno s textom upozornenia
- ▶ Príp. vyberte požadovaný prevádzkový režim softvérovým tlačidlom OPM



- ▶ Príp. pridržte stlačené potvrdzovacie tlačidlo



- ▶ 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 aj naďalej aktívne potenciometre ovládacieho panela stroja. Ak chcete použiť potenciometre na ručnom koliesku, postupujte nasledovne:

- ▶ Stlačte tlačidlá **Ctrl** a ručné koliesko na HR 5xx, TNC zobrazí na displeji ručného kolieska menu softvérových tlačidiel na výber potenciometra
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **HW** na aktiváciu potenciometrov ručného kolieska

Len čo aktivujete potenciometre ručného kolieska, musíte pred ukončením voľby ručného kolieska znovu aktivovať potenciometre ovládacieho panela stroja. Postupujte nasledovne:

- ▶ Stlačte tlačidlá **Ctrl** a ručné koliesko na HR 5xx, TNC zobrazí na displeji ručného kolieska menu softvérových tlačidiel na výber potenciometra
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **KBD**, aby ste aktivovali potenciometre na ovládacom paneli stroja.

Krokové polohovanie

Pri krokovom polohovaní prechádza TNC momentálne aktívnu os ručného kolieska o vami stanovenú veľkosť kroku:

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F2 (**STEP**)
- ▶ Aktivujte krokové polohovanie: stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska 3 (**ON**)
- ▶ Zvoľte želanú veľkosť kroku stlačením tlačidiel F1 alebo F2. Ak podržíte stlačené príslušné tlačidlo, TNC zvýši číselný krok pri zmene desatinného miesta o faktor 10. Ďalším stlačením tlačidla **Ctrl** sa zvýši číselný krok na 1. Najmenšia možná veľkosť kroku je 0,0001 mm, najväčšia veľkosť kroku je 10 mm
- ▶ Prevezmite zvolenú veľkosť kroku softvérovým tlačidlom 4 (**OK**)
- ▶ Tlačidlom ručného kolieska +, resp. – presuňte aktívnu os ručného kolieska v príslušnom smere

Zadajte prídavné funkcie M

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F3 (**MSF**)
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F1 (**M**)
- ▶ Zvoľte želané číslo funkcie M stlačením tlačidiel F1 alebo F2
- ▶ Prídavnú funkciu M vykonajte stlačením tlačidla Štart NC

Zadávanie počtu otáčok vretena S

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F3 (**MSF**)
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F2 (**S**)
- ▶ Zvoľte želané otáčky stlačením tlačidiel F1 alebo F2. Ak podržíte stlačené príslušné tlačidlo, TNC zvýši číselný krok pri zmene desatinnej čiarky vždy o faktor 10. Ďalším stlačením tlačidla **Ctrl** sa číselný krok zvýši na 1000
- ▶ Aktivujte nové otáčky S tlačidlom Štart NC

Ručná prevádzka a nastavenie

13.2 Presúvanie osí stroja

Zadajte posuv F

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F3 (**MSF**)
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F3 (**F**)
- ▶ Zvoľte želaný posuv stlačením tlačidiel F1 alebo F2. Ak podržíte stlačené príslušné tlačidlo, TNC zvýši číselný krok pri zmene desatinnej čiarky vždy o faktor 10. Ďalším stlačením tlačidla **Ctrl** sa číselný krok zvýši na 1000
- ▶ Nový posuv F prevezmite softvérovým tlačidlom ručného kolieska F3 (**OK**)

Vloženie vzťažného bodu

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F3 (**MSF**)
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F4 (**PRS**)
- ▶ Príp. zvoľte os, v ktorej má vzťažný bod ležať
- ▶ Vynulujte os softvérovým tlačidlom ručného kolieska F3 (**OK**) alebo nastavte softvérovými tlačidlami ručného kolieska F1 a F2 želanú hodnotu a potom ju prevezmite softvérovým tlačidlom ručného kolieska F3 (**OK**). Ďalším stlačením tlačidla **Ctrl** sa číselný krok zvýši na 10

Zmena prevádzkového režimu

Softvérovým tlačidlom ručného kolieska F4 (**OPM**) môžete prepínať prevádzkový režim z ručného kolieska, pokiaľ aktuálny stav ovládania dovoľuje prepínanie.

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F4 (**OPM**)
- ▶ Softvérovými tlačidlami ručného kolieska zvoľte požadovaný prevádzkový režim
 - MAN: Ručná prevádzka
 - MDI: Polohovanie s ručným vstupom
 - SGL: Krokovanie programu
 - RUN: Vykonávanie programu plynulo

Vytvoriť kompletný blok L



Výrobca vášho stroja môže tlačidlo ručného kolieska „Generovať blok NC“ obsadiť ľubovoľnou funkciou. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

- ▶ Vyberte prevádzkový režim **Polohovanie s ručným zadávaním**
- ▶ Príp. zvolte šípkovými tlačidlami na klávesnici TNC blok NC, za ktorý chcete vložiť nový blok L
- ▶ Aktivácia ručného kolieska
- ▶ Stlačte tlačidlo ručného kolieska „Generovať NC blok“: TNC vloží kompletný blok L, ktorý obsahuje všetky polohy osí, vybrané pomocou funkcie MOD

Funkcie v prevádzkových režimoch Priebeh programu

V prevádzkových režimoch Priebeh programu môžete vykonávať nasledujúce funkcie:

- Štart NC (tlačidlo ručného kolieska Štart NC)
- Stop NC (tlačidlo ručného kolieska Stop NC)
- Po stlačení Stop NC: interné zastavenie (softvérové tlačidlá ručného kolieska **MOP** a potom **Stop**)
- Po stlačení Stop NC: ručný posuv osí (softvérové tlačidlá ručného kolieska **MOP** a potom **MAN**)
- Opätovný nábeh na obrys potom, ako boli osi počas prerušenia programu presúvané ručne (softvérové tlačidlá ručného kolieska **MOP** a potom **REPO**). Ovládanie sa vykonáva softvérovými tlačidlami ručného kolieska, ako aj softvérovými tlačidlami na obrazovke, pozri "Opätovný nábeh na obrys", Strana 455
- Zap./vyp. funkcie Natočenie roviny obrábania (softvérové tlačidlá ručného kolieska **MOP** a potom **3D**)

Ručná prevádzka a nastavenie

13.3 Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M

13.3 Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M

Použitie

V prevádzkových režimoch **Ručná prevádzka** a **El. ručné koliesko** vkladáte softvérovými tlačidlami otáčky vretena S, posuv F a prídavnú funkciu M. Prídavné funkcie sú popísané v Strana 308.



Výrobca stroja stanoví, ktoré prídavné funkcie M môžete využívať a akú majú funkciu.

Zadávanie hodnôt

Otáčky vretena S, prídavná funkcia M



- Zvoľte zadanie otáčok vretena: softvérové tlačidlo S

OTÁČKY VRETENA S=



- Vložte **1000** (otáčky vretena) a vstup prevezmite externým tlačidlom ŠTART.

Spustíte 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 parametra stroja **manualFeed**
- Ak zadaný posuv prekročí hodnotu definovanú v parametri stroja **maxFeed**, aktivuje sa hodnota zapísaná v parametri stroja
- F zostáva zachovaný aj po prerušení prúdu

Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M 13.3

Zmeniť otáčky vretena a posuv

Pomocou otočného tlačidla Override pre otáčky vretena S a posuv F sa dá zmeniť nastavená hodnota od 0 % do 150 %.



Otočné tlačidlo Override pre otáčky vretena je účinné len pri strojoch s plynulým pohonom vretena.



Aktivovanie obmedzenia posuvu



Obmedzenie posuvu závisí od stroja.
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

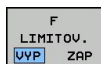
Po nastavení hodnoty ZAP. pre softvérové tlačidlo F LIMITOVANÝ obmedzí TNC maximálnu povolenú rýchlosť osí na výrobcom stroja stanovenú, bezpečne obmedzenú rýchlosť.



► Vyberte prevádzkový režim **Ručná prevádzka**



► Prepnite na poslednú lištu softvérových tlačidiel



► Zapnite alebo vypnite limit posuvu

Ručná prevádzka a nastavenie

13.4 Vloženie vzťazného bodu bez 3D snímacieho systému

13.4 Vloženie vzťazného bodu bez 3D snímacieho systému

Upozornenie



Vloženie vzťazného bodu 3D snímacím systémom: pozri "Nastavenie vzťazného bodu 3D snímacím systémom", Strana 409.

Pri vložení vzťazného bodu nastavte 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 vzťazného bodu osovými tlačidlami



Ochranné opatrenie

Ak sa povrch obrobku nesmie doškriabať, položí sa na obrobok plech so známou hrúbkou d. Pre vzťazný bod potom zadajte hodnotu zväčšenú o d.



- Vyberte prevádzkový režim **Ručná prevádzka**



- Opatrne posúvajte nástroj, až kým sa nedotkne obrobku (poškriabe)

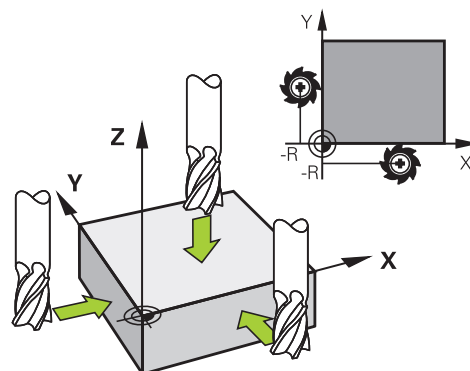
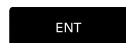


- Vyberte os

VZŤAŽNÝ BOD - NASTAVENIE Z=



- Nulový nástroj, os vretena: zobrazenie nastavte na známu polohu obrobku (napr. 0) alebo zadajte hrúbku plechu d. V rovine obrábania: zohľadnite polomer nástroja



Vzťazné body zostávajúcích osí určíte rovnakým spôsobom.

Ak použijete v prísunovej osi prednastavený nástroj, potom nastavte zobrazenie osi prísunu na dĺžku L nástroja, resp. na súčet $Z = L + d$.



TNC uloží vzťazný bod nastavený osovými tlačidlami automaticky do riadka 0 v tabuľke Preset.

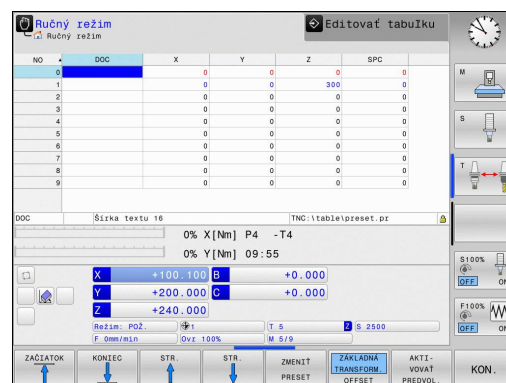
Správa vzťazných bodov pomocou tabuľky Preset



Tabuľku Preset musíte bezpodmienečne používať, ak

- je váš stroj vybavený osami otáčania (otočný stôl alebo otočná hlava) a pracujete s funkciou Natočiť rovinu obrábania
- Váš stroj je vybavený systémom výmeny hlavy
- Dosiaľ ste na starších ovládaniach TNC pracovali s tabuľkami nulových bodov vzhľadom na REF
- Chcete obrábať viaceré rovnaké obrobky, ktoré sú upnuté s rôznou šikmou polohou

Tabuľka Preset môže obsahovať ľubovoľné množstvo riadkov (vzťazných bodov). Na optimalizovanie veľkosti súboru a rýchlosti obrábania musíte používať len toľko riadkov, koľko skutočne potrebujete na správu vašich vzťazných bodov. Nové riadky môžete z bezpečnostných dôvodov pridávať len na konci tabuľky Preset.



Uloženie vzťazných bodov do tabuľky Preset

Tabuľka Preset má názov **PRESET.PR** a je uložená v adresári **TNC:\table**. **PRESET.PR** sa v prevádzkovom režime **Ručná prevádzka** a **El. ručné koliesko** dá editovať až po stlačení softvérového tlačidla **ZMENIť PRESET**.

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:\table**.

Máte viac možností uloženia vzťazných bodov/základných otáčok do tabuľky Preset:

- Prostredníctvom snímacích cyklov v prevádzkovom režime **Ručná prevádzka**, príp. **El. ručné koliesko**
- 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 opis)

Ručná prevádzka a nastavenie

13.4 Vloženie vzťazného bodu bez 3D snímacieho systému



Základné otáčky z tabuľky Preset otočia súradnicový systém o Preset, ktorý sa nachádza v rovnakom riadku ako základné otáčky.

Pri vkladaní vzťazného bodu dbajte na zhodu polohy osí natáčania s príslušnými hodnotami menu 3D ROT. Z toho vyplýva:

- Pri neaktívnej funkcii Natočenie roviny obrábania sa musí byť zobrazenie polohy osí otáčania = 0° (príp. vynulujte rotačné osi)
- Pri aktívnej funkcii Natočenie roviny obrábania sa musia zobrazenia polohy osí otáčania a zaznamenaný uhol v menu 3D ROT zhodovať

Riadok 0 v tabuľke Preset je zásadne chránený proti zápisu. TNC uloží do riadku 0 vždy ten vzťazný bod, ktorý ste určili naposledy ručne pomocou osových tlačidiel alebo softvérovým tlačidlom. Ak je aktívny ručne nastavený vzťazný bod, zobrazí TNC v zobrazení stavu text **PR MAN(0)**.

Ručné uloženie vzťazných bodov do tabuľky Preset

Aby sa dali vzťazné body uložiť do tabuľky Preset, postupujte nasledovne:



- Vyberte prevádzkový režim **Ručná prevádzka**



- Opatrne posúvajte nástroj, až kým sa nedotkne obrobku (poškriabe) alebo príslušne polohujte merací indikátor.



- Zobrazenie tabuľky Preset: TNC otvorí tabuľku Preset a nastaví kurzor na aktívny riadok tabuľky



- Výber funkcií na vloženie Preset: TNC zobrazí v lište softvérových tlačidiel dostupné možnosti na zadanie. 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)

Vloženie vzťažného bodu bez 3D snímacieho systému 13.4

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Priame prevzatie skutočnej polohy nástroja (indikátora) ako nového vzťažného bodu: funkcia uloží vzťažný bod len v tej osi, v ktorej sa práve nachádza svetlé pole	
Priradenie ľubovoľnej hodnoty skutočnej polohy nástroja (indikátora): funkcia uloží vzťažný bod len v tej osi, v ktorej sa práve nachádza svetlé pole. Zadaťte želanú hodnotu v prekryvacom okne	
Inkrementálne presunutie vzťažného bodu už uloženého v tabuľke: funkcia uloží vzťažný bod len v tej osi, v ktorej sa práve nachádza svetlé pole. Zadaťte želanú hodnotu korekcie so správnym znamienkom v prekryvacom okne. Pri aktívnom zobrazení v palcoch: hodnotu vložte v palcoch, TNC interne prepočíta vloženú hodnotu na mm	
Nový vzťažný bod zadajte priamo 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. Zadaťte želanú hodnotu v prekryvacom okne. Pri aktívnom zobrazení v palcoch: hodnotu vložte v palcoch, TNC interne prepočíta vloženú hodnotu na mm	
Vyberte náhľad ZÁKLADNÁ TRANSFORMÁCIA/VYOSENIE OSI. V štandardnom náhľade ZÁKLADNÁ TRANSFORMÁCIA sa zobrazia stĺpce X, Y a Z. V závislosti od stroja sa okrem toho zobrazia stĺpce SPA, SPB a SPC. Na tomto mieste uloží TNC základné natočenie (pri osi nástroja Z použije TNC stĺpec SPC). V náhľade VYOSENIE sa zobrazia hodnoty vyosenia pre Preset.	
Zápis momentálne aktívneho vzťažného bodu do voliteľného riadku tabuľky: funkcia uloží vzťažný bod vo všetkých osiach a aktivuje potom automaticky príslušný riadok tabuľky. Pri aktívnom zobrazení v palcoch: hodnotu vložte v palcoch, TNC interne prepočíta vloženú hodnotu na mm	

Ručná prevádzka a nastavenie

13.4 Vloženie vzťahného bodu bez 3D snímacieho systému

Editovanie tabuľky Preset

Editačné funkcie v tabuľkovom režime	Softvérové tlačidlo
Výber začiatku tabuľky	
Výber konca tabuľky	
Výber predchádzajúcej strany tabuľky	
Výber nasledujúcej strany tabuľky	
Výber funkcií na zadávanie Preset	
Zobrazenie základnej transformácie/vyosenia osi	
Aktivovanie vzťahného bodu aktuálne zvoleného riadku tabuľky Preset	
Pridanie nastaviteľného počtu riadkov na koniec tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)	
Skopírovanie poľa so svetlým pozadím (2. lišta softvérových tlačidiel)	
Vloženie skopírovaného poľa (2. lišta softvérových tlačidiel)	
Zrušenie aktuálne vybraného riadka: TNC zapíše do všetkých stĺpcov znamienko – (2. lišta softvérových tlačidiel)	
Vloženie jednotlivého riadka na koniec tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)	
Odstránenie jednotlivého riadka na konci tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)	

Aktivovanie vzťahného bodu z tabuľky Preset v prevádzkovom režime Ručná prevádzka



Pri aktivácii vzťahného bodu z tabuľky Preset zruší TNC aktívne posunutie nulového bodu, zrkadlenie, otočenie a faktor mierky.

Prepočet súradníc, ktorý ste naprogramovali pomocou cyklu 19, natočenia obrábacej roviny alebo funkcie PLANE, zostáva napriek tomu aktívny.



- Vyberte prevádzkový režim **Ručná prevádzka**



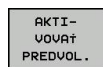
- Nechajte zobraziť tabuľku Preset



- Vyberte číslo vzťahného bodu, ktoré chcete aktivovať alebo



- tlačidlom GOTO vyberte číslo vzťahného bodu, ktorý chcete aktivovať, a výber potvrdte tlačidlom ENT



- Aktivujte vzťahný bod



- Potvrdte aktiváciu vzťahného bodu. TNC nastaví zobrazenie a – ak je definované – základné natočenie



- Zatvorte tabuľku Preset

Aktivovanie vzťahného bodu z tabuľky Preset v niektorom programe NC

Na aktiváciu vzťahných bodov z tabuľky Preset počas priebehu programu použite cyklus 247. V cykle 247 definujte len číslo vzťahného bodu, ktorý chcete aktivovať (pozri príručku používateľa Cykly, cyklus 247 ZADANIE VZŤAŽNÉHO BODU).

Ručná prevádzka a nastavenie

13.5 Použitie 3D snímacieho systému

13.5 Použitie 3D snímacieho systému

Prehľad

V prevádzkovom režime **Ručná prevádzka** máte k dispozícii nasledujúce cykly snímacieho systému:



Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



TNC musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Strana
Kalibrácia účinnej dĺžky		402
Kalibrácia účinného polomeru		403
Zisťovanie základného natočenia pomocou priamky		407
Určenie vzťažného bodu v ľubovoľnej osi		409
Vloženie rohu ako vzťažného bodu		410
Vloženie stredu kruhu ako vzťažného bodu		411
Vloženie stredovej osi ako vzťažného bodu		413
Správa údajov snímacieho systému		Pozri príručku používateľa Cykly



Ďalšie informácie o tabuľke snímacieho systému nájdete v príručke používateľa Programovanie cyklov.

Funkcie v cykloch snímacieho systému

V ručných cykloch snímacieho systému sa zobrazujú softvérové tlačidlá, pomocou ktorých môžete zvoliť smer snímania alebo obvyklý postup snímania. Zobrazené softvérové tlačidlá závisia od príslušného cyklu:

Softvérové tlačidlo Funkcia

	Vybrať smer snímania
	Prevziať aktuálnu skutočnú polohu
	Automaticky snímať vyvŕtaný otvor (vnútorná kružnica)
	Automaticky snímať výčnelok (vonkajšia kružnica)

Automatický obvyklý postup snímania otvoru a výčnelka



Ak použijete funkciu na automatické snímání kruhu, TNC napolohuje snímací systém automaticky do príslušných snímacích polôh. Dbajte na to, aby sa nábeh do polôh dal vykonať bez kolízie.

Ak použijete obvyklý postup snímania na automatické snímání vyvŕtaného otvoru alebo výčnelka, otvorí TNC formulár s požadovanými vstupnými poľami.

Vstupné polia vo formulároch Meranie výčnelka a Meranie otvoru

Vstupné pole	Funkcia
Priemer výčnelka? alebo Priemer otvoru?	Priemer snímacieho prvku (pri otvoroch voliteľné)
Bezpečnostná vzdialenosť?#	Vzdialenosť od snímacieho prvku v rovine
Prír. bezpečná výška?	Polohovanie snímača v smere osi vretena (vychádzajúc z aktuálnej polohy)
Spúšť. uhol?	Uhol na prvé snímání (0° = kladný smer hlavnej osi, t. z. pri osi vretena Z v X+). Všetky ďalšie snímacie uhly vyplývajú z počtu snímacích bodov.
Počet snímaných bodov?	Počet snímaní (3 – 8)
Uhol roztvorenia?	Snímání úplnej kružnice (360°) alebo segmentu kružnice (uhol roztvorenia $< 360^\circ$)

13.5 Použitie 3D snímacieho systému

Polohujte snímací systém približne do stredu otvoru (vnútorná kružnica), prípadne do blízkosti prvého snímacieho bodu na výčnelku (vonkajšia kružnica) a stlačte softvérové tlačidlo pre prvý smer snímání. Ak spustíte cyklus snímacieho systému externým tlačidlom ŠTART, vykoná TNC všetky predpolohovania a snímání automaticky.

TNC napolohuje snímací systém na jednotlivé snímacie body a pritom zohľadňuje bezpečnostnú vzdialenosť. Ak ste definovali bezpečnú výšku, polohuje TNC snímací systém najskôr v osi vretena na bezpečnú výšku.

Na nábeh do polohy použije TNC posuv **FMAX** definovaný v tabuľke snímacieho systému. Vlastné snímání sa vykoná s definovaným posuvom snímání **F**.



Pred spustením automatickej snímacej rutiny musíte snímací systém predpolohovať v blízkosti prvého snímacieho bodu. Presadte snímací systém približne o bezpečnostnú vzdialenosť (hodnota z tabuľky snímacieho systému + hodnota zo vstupného formulára) proti smeru snímání.

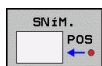
Pri vnútornom kruhu s veľkým priemerom môže TNC predpolohovať snímací systém tiež na kruhovú dráhu polohovacím posuvom **FMAX**. Na tento účel vložte vo vstupnom formulári bezpečnostnú vzdialenosť pre predpolohovanie a priemer otvoru. Polohujte snímací systém v otvore presadený približne o bezpečnostnú vzdialenosť vedľa steny. Pri predpolohovaní dodržiavajte začiatkový uhol pre prvé snímání (pri 0° sníma TNC v kladnom smere hlavnej osi).

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: pozrite si prehľadnú tabuľku



- Vyberte cyklus snímacieho systému: stlačte napr. softvérové tlačidlo **SNÍMANIE POL.**, TNC zobrazí na obrazovke príslušné menu



Ak zvolíte ručnú snímaciu funkciu, otvorí TNC formulár, v ktorom sa zobrazia všetky požadované informácie. Obsah formulára je závislý od príslušnej funkcie.

Do niektorých polí môžete vkladať aj hodnoty. Na zmenu želaného vstupného poľa použite tlačidlá so šípkami. Kurzor môžete umiestniť iba do polí, ktoré sú editovateľné. Polia, ktoré sa nedajú editovať, sa zobrazujú sivou farbou.

Ručná prevádzka a nastavenie

13.5 Použitie 3D snímacieho systému

Zaznamenávanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do protokolu



TNC musí byť pre túto funkciu pripravené výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Potom ako TNC vykoná ľubovoľný cyklus snímacieho systému, zobrazí TNC softvérové tlačidlo **ZÁPIS PROTOKOLU DO SÚBORU**. Ak stlačíte softvérové tlačidlo, TNC zaznamená aktuálne hodnoty aktívneho cyklu snímacieho systému do protokolu.

Keď uložíte výsledky merania, vytvorí TNC textový súbor TCHPRMAN.TXT. Ak ste v parametri stroja **fn16DefaultPath** neuložili žiadnu cestu, uloží TNC súbor TCHPRMAN.TXT v hlavnom adresári **TNC:**.



Ak stlačíte softvérové tlačidlo **ZÁPIS PROTOKOLU DO SÚBORU**, nesmie sa súbor TCHPRMAN.TXT zvoliť v prevádzkovom režime **Programovanie**. V opačnom prípade TNC vydá hlásenie chyby.

TNC zapisuje namerané hodnoty výlučne do súboru TCHPRMAN.TXT. Ak vykonávate postupne za sebou viaceré cykly snímacieho systému a chcete ich namerané hodnoty uložiť, musíte obsah súboru TCHPRMAN.TXT zálohovať medzi cyklami snímacieho systému tak, že ho skopírujete alebo premenujete.

Formát a obsah súboru TCHPRMAN.TXT určí výrobca vášho stroja.

Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov



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**, pozri "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky Preset", Strana 400.

Pomocou softvérového tlačidla **ZÁPIS DO TABUĽKY NULOVÝCH BODOV** môže TNC po ľubovoľnom prevedenom cykle snímacieho systému zapísať namerané hodnoty do tabuľky nulových bodov:

- ▶ Vykonajte ľubovoľnú snímaciu funkciu
- ▶ Zapište požadované súradnice vzťažného bodu do vstupného poľa ponúkaného na tento účel (závisí od vykonaného cyklu snímacieho systému)
- ▶ Vložte číslo nulového bodu vo vstupnom poli **Číslo v tabuľke =**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁPIS DO TABUĽKY NULOVÝCH BODOV**. TNC uloží nulový bod pod vloženým číslom do uvedenej tabuľky nulových bodov

Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému 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**, pozri "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov", Strana 399.

Pomocou softvérového tlačidla **ZÁPIS DO TABUĽKY PRESET** môže TNC po ľubovoľnom vykonanom 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:\table\.

- ▶ Vykonajte ľubovoľnú snímaciu funkciu
- ▶ Zapíšte požadované súradnice vzťažného bodu do vstupného poľa ponúkaného na tento účel (závisí od vykonaného cyklu snímacieho systému)
- ▶ Vložte číslo Preset do zadávacieho poľa **Číslo v tabuľke**:
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁPIS DO TABUĽKY PREDVOLBY**: TNC uloží nulový bod pod zadaným číslom do zadanej tabuľky predvolby

13.6 Kalibrácia 3D snímacieho systému

Úvod

Aby bolo možné presne určiť skutočný spínací bod snímacieho systému 3D, musíte snímací systém nakalibrovať, inak TNC nedokáže stanoviť presné výsledky merania.



Snímací systém kalibrujte vždy pri:

- uvedení do prevádzky,
- zlomení snímacieho hrotu,
- výmene snímacieho hrotu,
- zmene snímacieho posuvu,
- nepravidelnostiach, napr. v dôsledku zohriatia stroja,
- zmene aktívnej osi nástroja.

Keď po kalibrácii stlačíte softvérové tlačidlo OK, prevezmú sa hodnoty kalibrácie pre aktívny snímací systém. Aktualizované údaje nástroja sú potom ihneď účinné, opätovné vyvolanie nástroja nie je potrebné.

Pri kalibrovaní určuje systém TNC „účinnú“ dĺžku snímacieho hrotu a „účinný“ polomer snímačej guľôčky. Na kalibráciu 3D snímacieho systému upnite nastavovací krúžok alebo výčnelok so známou výškou a známym polomerom na stôl stroja.

TNC je vybavený cyklami kalibrácie na kalibráciu dĺžky a kalibráciu polomeru:

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **Snímacia funkcia**.



- ▶ Zobrazte kalibračné cykly: stlačte TS KALIBR.
- ▶ Zvoľte cyklus kalibrácie

Cykly kalibrácie TNC

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	Kalibrovať dĺžku	402
	Určiť kalibrovacím krúžkom polomer a presadenie stredu	403
	Určiť polomer a presadenie stredu výčnelkom, prípadne kalibrovacím trňom	403
	Určiť polomer a presadenie stredu kalibračnou guľôčkou	403

Kalibrovanie účinnej dĺžky

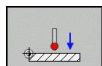


Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

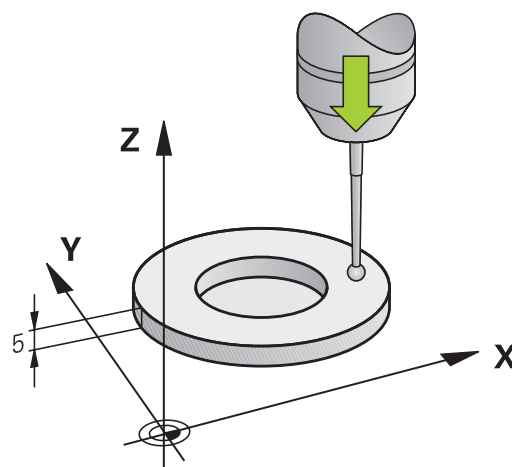


Účinná dĺžka snímacieho systému sa vždy vzťahuje na vzťažný bod nástroja. Spravidla určí výrobca stroja vzťažný bod nástroja na hlavu vretena.

- Nastavte vzťažný bod v osi vretena tak, aby pre stôl stroja platilo: $Z = 0$.



- Zvoľte funkciu kalibrácie pre dĺžku snímacieho systému: stlačte softvérové tlačidlo **KAL. L.** TNC otvorí okno menu so vstupnými poľami
- Referencia pre dĺžku: vložte výšku kalibračného prstenca
- Nový kal. uhol vretena: uhol vretena, s ktorým sa vykoná kalibrácia. TNC používa hodnotu CAL_ANG z tabuľky snímacieho systému ako predvoľbu. Ak zmeníte hodnotu, TNC uloží hodnotu pri kalibrácii do tabuľky snímacieho systému.
- Snímací systém ved'te tesne nad povrchom nastavovacieho krúžku
- V prípade potreby zmeňte smer posuvu: vyberte softvérovým tlačidlom alebo tlačidlami so šípkami
- Snímajte povrch: stlačte externé tlačidlo **ŠTART**
- Skontrolujte výsledky (v prípade potreby zmeňte hodnoty)
- Na prevzatie hodnôt stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- Na ukončenie funkcie kalibrácie stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**.



Kalibrácia účinného polomeru a vyrovnanie presadenia stredu snímacieho systému

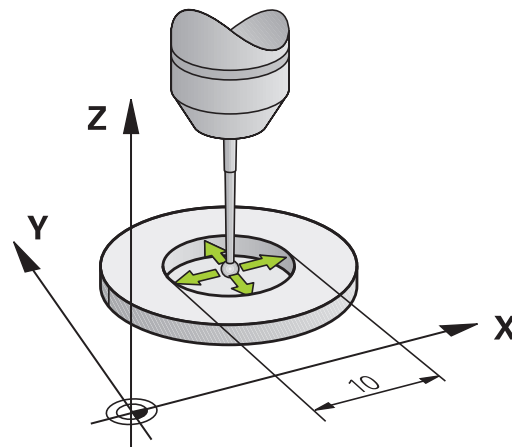


Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



Presadenie stredu môžete určiť iba snímacím systémom vhodným na tento účel.

Ak vykonávate vonkajšiu kalibráciu, musíte predpolohovať snímací systém do stredu nad kalibrovacou guľôčkou alebo kalibrovacím tŕňom. Dbajte na to, aby sa nábeh do snímacích polôh dal vykonať bez kolízie.



Pri kalibrácii polomeru snímačej guľôčky vykoná TNC automatický postup snímania. V prvom priebehu určí TNC stred kalibrovacieho krúžku, resp. výčnelka (hrubé meranie) a polohuje snímací systém do stredu. Následne sa vo vlastnom postupe kalibrácie (jemné meranie) stanoví polomer snímačej guľôčky. Ak snímací systém umožňuje meranie s otočením o 180° , v ďalšom priebehu sa určí presadenie stredu.

Vlastnosť, či alebo ako sa môže váš snímací systém orientovať, je už pri snímacích systémoch spoločnosti HEIDENHAIN preddefinovaná. Iné snímacie systémy sú konfigurované výrobcom stroja.

Obyčajne os snímacieho systému nezapadá presne do osi vretena. Funkcia kalibrácie môže presadenie medzi osou snímacieho systému a osou vretena zaznamenať meraním s otočením o 180° a matematicky ho vyrovnať.

Ručná prevádzka a nastavenie

13.6 Kalibrácia 3D snímacieho systému

Priebeh postupu kalibrovania sa líši v závislosti od možností orientácie vášho snímacieho systému:

- Nie je možná žiadna orientácia, resp. je možná iba v jednom smere: TNC vykoná hrubé a jemné meranie a určí účinný polomer snímačej guľôčky (stĺpec R v tool.t)
- Možná orientácia v dvoch smeroch (napríklad káblové snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): TNC vykoná hrubé a jemné meranie, otočí snímací systém o 180° a vykoná štyri ďalšie postupy snímania. Meraním s otočením o 180° sa okrem polomeru určí presadenie stredu (CAL_OF v tchprobe.tp).
- Možná ľubovoľná orientácia (napríklad infračervené snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): postup snímania: pozri „Možná orientácia v dvoch smeroch“

Pri ručnej kalibrácii s kalibrovacím krúžkom postupujte nasledovne:

- ▶ Polohujte snímaciu guľôčku v prevádzkovom režime **Ručný režim** do otvoru nastavovacieho krúžku



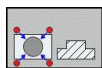
- ▶ Zvoľte funkciu kalibrácie: stlačte softvérové tlačidlo **KAL. R**
- ▶ Vložte priemer nastavovacieho krúžku
- ▶ Vložte bezpečnostnú vzdialenosť
- ▶ Nový kal. uhol vretena: uhol vretena, s ktorým sa vykoná kalibrácia. TNC používa hodnotu CAL_ANG z tabuľky snímacieho systému ako predvoľbu. Ak zmeníte hodnotu, TNC uloží hodnotu pri kalibrácii do tabuľky snímacieho systému.
- ▶ Vykonajte snímanie: stlačte externé tlačidlo **ŠTART**. 3D snímací systém nasníma v automatickom postupe snímania všetky požadované body a vypočíta účinný polomer snímačej guľôčky. Ak je možné meranie s otočením o 180°, vypočíta TNC presadenie stredu.
- ▶ Skontrolujte výsledky (v prípade potreby zmeňte hodnoty)
- ▶ Na prevzatie hodnôt stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- ▶ Na ukončenie funkcie kalibrácie stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**.



Na stanovenie presadenia stredu snímačej guľôčky musí byť TNC pripravené výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pri ručnej kalibrácii s výčnelkom alebo kalibrovacím trňom postupujte nasledovne:

- Polohujte snímaciu guľôčku v prevádzkovom režime **Ručný režim** do stredu nad kalibrovací trň



- Zvoľte funkciu kalibrácie: stlačte softvérové tlačidlo **KAL. R**
- Vložte priemer výčnelka
- Vložte bezpečnostnú vzdialenosť
- Nový kal. uhol vretena: uhol vretena, s ktorým sa vykoná kalibrácia. TNC používa hodnotu CAL_ANG z tabuľky snímacieho systému ako predvoľbu. Ak zmeníte hodnotu, TNC uloží hodnotu pri kalibrácii do tabuľky snímacieho systému.
- Vykonajte snímanie: stlačte externé tlačidlo ŠTART. 3D snímací systém nasníma v automatickom postupe snímania všetky požadované body a vypočíta účinný polomer snímačej guľôčky. Ak je možné meranie s otočením o 180°, vypočíta TNC presadenie stredu.
- Skontrolujte výsledky (v prípade potreby zmeňte hodnoty)
- Na prevzatie hodnôt stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- Na ukončenie funkcie kalibrácie stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**.



Na stanovenie presadenia stredu snímačej guľôčky musí byť TNC pripravené výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Zobrazenie kalibračných hodnôt

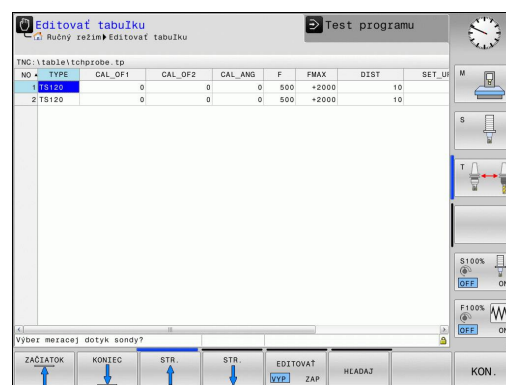
TNC uloží účinnú dĺžku a účinný polomer snímacieho systému do tabuľky nástrojov. Presadenie stredu snímacieho systému uloží TNC do tabuľky snímacieho systému, do stĺpcov **CAL_OF1** (hlavná os) a **CAL_OF2** (vedľajšia os). Na zobrazenie uložených hodnôt stlačte softvérové tlačidlo **Tabuľka snímacieho systému**.



Dbajte na to, aby ste mali aktívne správne číslo nástroja, keď použijete snímací systém, nezávisle od toho, či chcete vykonať cyklus snímacieho systému v automatickom režime, alebo v prevádzkovom režime **Ručná prevádzka**.



Ďalšie informácie o tabuľke snímacieho systému nájdete v príručke používateľa Programovanie cyklov.



13.7 Kompenzácia šikmej polohy obrobku 3D snímacím systémom

Úvod



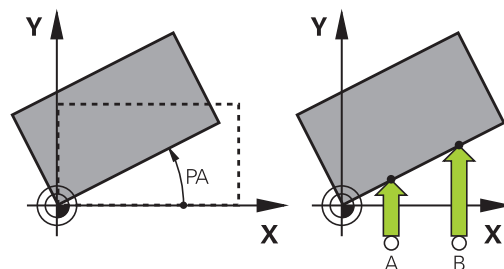
Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Šikmé upnutie obrobku kompenzuje systém TNC výpočtovo pomocou „Základného natočenia“.

Na tento účel nastaví TNC uhol natočenia na uhol, ktorý má zvierat plocha obrobku so vzťažnou osou uhla roviny opracovania. Pozri obrázok vpravo.

TNC uloží základné natočenie, v závislosti od osi nástroja, do stĺpcov SPA, SPB alebo SPC v tabuľke Preset.

Na stanovenie základného natočenia nasnímajte dva body na bočnej ploche vášho obrobku. Poradie, v ktorom nasnímate body, ovplyvňuje vypočítaný uhol. Stanovený uhol je orientovaný od prvého po druhý snímací bod. Základné natočenie môžete určiť tiež prostredníctvom otvorov a výčnelkov.



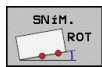
Smer snímania na meranie šikmej polohy obrobku zvolíte vždy kolmo k vzťažnej osi uhla.

Aby sa základné natočenie v priebehu programu vypočítalo správne, musíte v prvom bloku posuvu naprogramovať obe súradnice roviny obrábania.

Základné natočenie môžete použiť aj v kombinácii s funkciou PLANE, v takom prípade musíte aktivovať najprv základné natočenie a potom funkciu PLANE.

Základné natočenie môžete aktivovať tiež bez toho, aby ste snímali obrobok. Do menu základného natočenia vložte pritom hodnotu a stlačte softvérové tlačidlo **vložiť základné natočenie**.

Určenie základného natočenia



- ▶ Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE ROT**
- ▶ Polohujte dotykovú sondu do blízkosti prvého bodu dotyku
- ▶ Vyberte smer snímání kolmo na vzťažnú os uhla: os a smer vyberte softvérovým tlačidlom
- ▶ Vykonaňte snímání: stlačte externé tlačidlo **ŠTART**
- ▶ Snímací systém polohujte do blízkosti druhého snímacieho bodu
- ▶ Vykonaňte snímání: stlačte externé tlačidlo **ŠTART**. TNC určí základné natočenie a zobrazí uhol za dialógom **Uhol natočenia**
- ▶ Aktivujte základné natočenie: stlačte softvérové tlačidlo **zadat' základné natočenie**
- ▶ Ukončíte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**

Uloženie základného natočenia do tabuľky Preset

- ▶ Po nasnímaní vložte číslo Preset do zadávacieho poľa **Číslo v tabuľke:**, do ktorej má TNC uložiť aktívne základné natočenie
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKLAD. NATOČ. v tabuľke Preset** na uloženie základného natočenia do tabuľky Preset

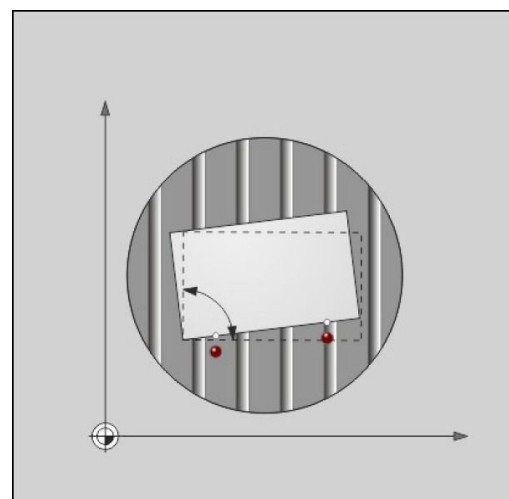
Otáčaním stola vyrovnajte šikmú polohu obrobku

- ▶ Aby ste stanovenú šikmú polohu vyrovnali polohovaním otočného stola, stlačte po snímaní softvérové tlačidlo **VYROVNAŤ OTOČNÝ STÔL**



Pred otáčaním stola predpolohujte všetky osi tak, aby nemohla vzniknúť žiadna kolízia. Pred otáčaním stola vygeneruje TNC dodatočné výstražné hlásenie.

- ▶ Ak by ste chceli nastaviť vzťažný bod v osi otočného stola, stlačte softvérové tlačidlo **NASTAVIŤ NATOČENIE STOLA**.
- ▶ Šikmú polohu otočného stola môžete tiež uložiť v ľubovoľnom riadku tabuľky Preset. Vložte pritom číslo riadku a stlačte softvérové tlačidlo **NATOČ. STOLA V TABUĽKE PRESET**. TNC uloží uhol v stĺpci offsetu otočného stola, napríklad v stĺpci **C_OFFS** pri osi C. Podľa potreby musíte pohľad v tabuľke Preset zmeniť softvérovým tlačidlom **BASIS-TRANSFORM./ OFFSET**, aby sa zobrazil tento stĺpec.

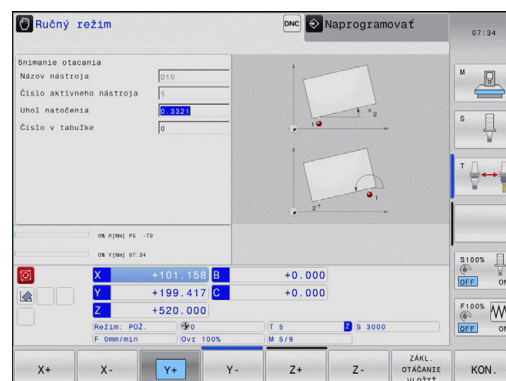


Ručná prevádzka a nastavenie

13.7 Kompenzácia šikmej polohy obrobku 3D snímacím systémom

Zobrazenie základného natočenia

Ak zvolíte funkciu **SNÍMANIE ROT.**, zobrazí TNC aktívny uhol základného natočenia v dialógu **Uhol natočenia**. Okrem toho sa uhol natočenia zobrazí v dodatočnom zobrazení stavu (**POZ. STAV**). V zobrazení stavu sa zobrazí symbol pre základné natočenie, keď TNC prechádza osi stroja podľa základného natočenia.



Zrušenie základného natočenia

- ▶ Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE ROT**
- ▶ Softvérovým tlačidlom **ZADAŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE** prevezmite uhol natočenia „0“
- ▶ Ukončíte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo

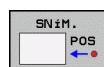
13.8 Nastavenie vzťažného bodu 3D snímacím systémom

Prehľad

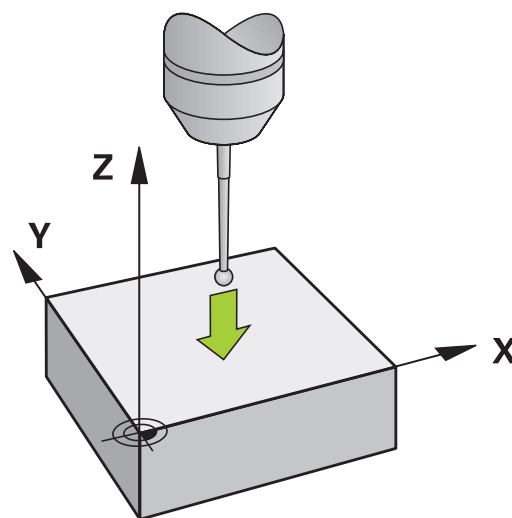
Funkcie pre vloženie vzťažného bodu zvolíte na vyrovnanom obrobnku nasledujúcimi softvérovými tlačidlami:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	Zadanie vzťažného bodu v ľubovoľnej osi s	409
	Vloženie rohu ako vzťažného bodu	410
	Vloženie stredu kruhu ako vzťažného bodu	411
	Stredová os ako vzťažný bod Uloženie stredovej osi ako vzťažného bodu	413

Nastavenie vzťažného bodu v ľubovoľnej osi

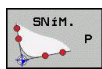


- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE POL.**
- Snímací systém polohujte v blízkosti snímacieho bodu
- Vyberte smer snímania a súčasne os, pre ktorú sa vloží vzťažný bod, napr. snímame v smere Z: vyberte softvérovým tlačidlom
- Vykonajte snímame: stlačte externé tlačidlo **ŠTART**
- **Vzťažný bod:** vložte požadovanú súradnicu, prevezmite ju softvérovým tlačidlom **vložit' vztaž. bod**, pozri "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov", Strana 399
- Ukončíte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**

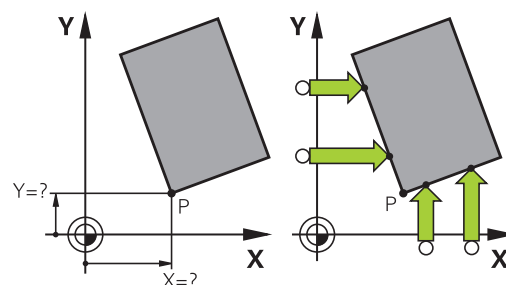


Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Roh ako vzťažný bod



- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE P**
- Snímací systém polohujte do blízkosti prvého snímacieho bodu na prvej hrane obrobku
- Vyberte smer snímání: vyberte softvérovým tlačidlom
- Vykonajte snímání: stlačte externé tlačidlo **ŠTART**
- Polohujte snímací systém v blízkosti druhého snímacieho bodu na rovnakej hrane
- Vykonajte snímání: stlačte externé tlačidlo **ŠTART**
- Snímací systém polohujte do blízkosti prvého snímacieho bodu na druhej hrane obrobku
- Vyberte smer snímání: vyberte softvérovým tlačidlom
- Vykonajte snímání: stlačte externé tlačidlo **ŠTART**
- Polohujte snímací systém v blízkosti druhého snímacieho bodu na rovnakej hrane
- Vykonajte snímání: stlačte externé tlačidlo **ŠTART**
- **Vzťažný bod:** V okne menu vložte obe súradnice vzťažného bodu, prevezmite ich softvérovým tlačidlom **vložit' vzťah. bod** alebo pozri "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky Preset", Strana 400)
- Ukončíte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**



Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



Priesečník dvoch priamok môžete určiť tiež otvormi alebo výčnelkami a nastaviť ako vzťažný bod. Každá priamka sa však smie snímať len dvomi rovnakými snímacími funkciami (napríklad dvomi otvormi).

Snímací cyklus „Roh ako vzťažný bod“ určuje uhol a priesečník dvoch priamok. Popri nastavení vzťažného bodu môžete cyklom aktivovať základné natočenie. Na to vám TNC ponúka dve softvérové tlačidlá, ktorými môžete rozhodnúť, ktorú priamku chcete na tento účel použiť. Softvérovým tlačidlom **ROT 1** môžete uhol prvej priamky aktivovať ako základné natočenie, softvérovým tlačidlom **ROT 2** uhol druhej priamky.

Ak by ste chceli aktivovať v cykle základné natočenie, musíte to vždy vykonať pred nastavením vzťažného bodu. Po nastavení vzťažného bodu a vykonaní zápisu do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky Preset sa softvérové tlačidlá **ROT 1** a **ROT 2** viac nezobrazia.

Stred kruhu ako vzťažný bod

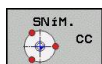
Stredy otvorov kruhových výrezov, plných valcov, výčnelkov, kruhových ostrovov atď. môžete zadať ako vzťažné body.

Vnútorňý kruh:

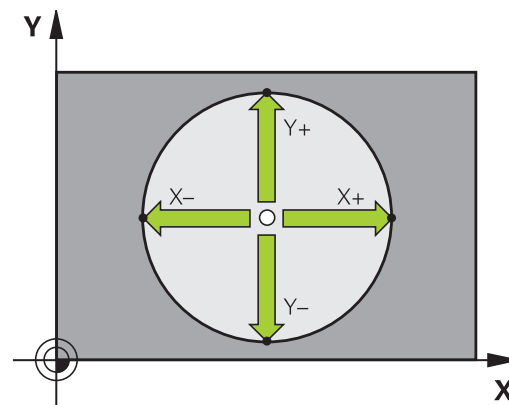
TNC nasníma vnútornú stenu kruhu vo všetkých štyroch smeroch súradnicových osí.

Pri prerušených kruhoch (kruhové oblúky) môžete smer snímania zvoliť ľubovoľne.

- Polohujte snímaciu guľôčku približne do stredu kruhu



- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE CC**
- Zvoľte smer snímania alebo softvérové tlačidlo pre automatický postup snímania
- Vykonajte snímame: stlačte externé tlačidlo **ŠTART**. Snímací systém nasníma vnútornú stenu kruhu vo zvolenom smere. Ak nepoužijete automatický postup snímania, musíte tento postup zopakovať. Po treťom snímaní môžete nechať vypočítať stred (odporúčajú sa štyri snímacie body)
- Ukončíte snímame, prejdite do menu vyhodnotenia: stlačte softvérové tlačidlo **VYHODNOTIŤ**
- **Vzťažný bod:** Obe súradnice stredu kruhu vložte v okne menu, vstup prevezmite softvérovým tlačidlom **vložiť vzťaž. bod** alebo zapíšete hodnoty do tabuľky (pozri "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov", Strana 399, alebo pozri "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky Preset", Strana 400)
- Ukončíte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**



TNC dokáže vypočítať vonkajšie alebo vnútorné kruhy už s tromi snímacími bodmi, napr. pri kruhových segmentoch. Presnejšie výsledky dosiahnete, ak kruhy nasnímate štyrmi snímacími bodmi. Pokiaľ je to možné, mali by ste snímací systém predpolohovať čo najviac do stredu.

Ručná prevádzka a nastavenie

13.8 Nastavenie vzťazného bodu 3D snímacím systémom

Vonkajší kruh:

- ▶ Snímaciu guľôčku polohujte do blízkosti prvého snímacieho bodu mimo kruhu
- ▶ Vyberte smer snímania: vyberte príslušné softvérové tlačidlo
- ▶ Vykonaajte snímání: stlačte externé tlačidlo ŠTART. Ak nepoužijete automatický postup snímání, musíte tento postup zopakovať. Po treťom snímaní môžete nechať vypočítať stred (odporúčajú sa štyri snímacie body)
- ▶ Ukončíte snímání, prejdite do menu vyhodnotenia: stlačte softvérové tlačidlo VYHODNOTIŤ
- ▶ **Vzťazný bod:** Vložte súradnice vzťazného bodu, prevezmite vstup softvérovým tlačidlom **vložiť vzťaz. bod** alebo zapíšte hodnoty do tabuľky (pozri "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov", Strana 399, alebo pozri "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky Preset", Strana 400)
- ▶ Ukončíte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**

Po nasnímaní zobrazí TNC aktuálne súradnice stredového bodu kruhu a polomer kruhu PR.

Nastavenie vzťazného bodu pomocou viacerých otvorov/ kruhových výčnelkov

Na druhej lište softvérových tlačidiel sa nachádza softvérové tlačidlo, pomocou ktorého môžete nastaviť vzťazný bod usporiadaním viacerých otvorov alebo kruhových výčnelkov. Ako vzťazný bod môžete nastaviť priesečník dvoch alebo viacerých snímaných prvkov.

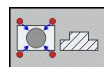
Zvoľte snímaciu funkciu pre priesečník otvorov/kruhových výčnelkov:



- ▶ Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE CC**



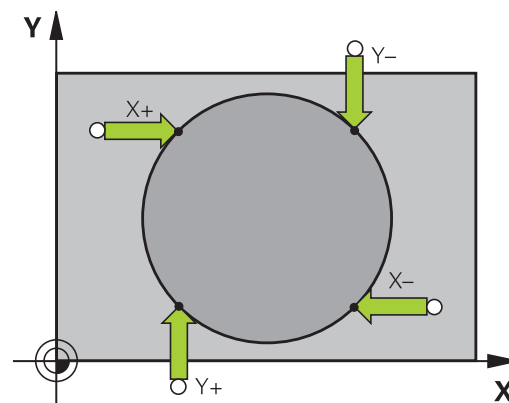
- ▶ Otvor sa má nasnímať automaticky: Určite softvérovým tlačidlom



- ▶ Kruhový výčnelok sa má nasnímať automaticky: Určite softvérovým tlačidlom

Predpolohujte snímací systém približne do stredu otvoru, prípadne do blízkosti prvého snímacieho bodu na kruhovom výčnelku. Po stlačení tlačidla Štart NC nasníma TNC body kruhu automaticky.

Následne posuňte dotykovú sondu k najbližšiemu vyvrtanému otvoru a nasnímajte ho rovnakým spôsobom. Opakujte tento postup, až kým sa nenasnímajú všetky otvory na určenie vzťazného bodu.

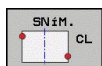


Nastavenie vzťažného bodu v priesečníku viacerých otvorov:



- ▶ Predpolohujte snímací systém približne v strede otvoru
- ▶ Otvor sa má nasnímať automaticky: určite softvérovým tlačidlom
- ▶ Vykonajte snímanie: stlačte externé tlačidlo ŠTART. Snímací systém automaticky nasníma kruh
- ▶ Opakujte postup pre ostatné prvky
- ▶ Ukončíte snímanie, prejdite do menu vyhodnotenia: stlačte softvérové tlačidlo **VYHODNOTIŤ**
- ▶ **Vzťažný bod:** Obe súradnice stredu kruhu vložte v okne menu, vstup prevezmite softvérovým tlačidlom **vložiť vzťaž. bod** alebo zapíšete hodnoty do tabuľky (pozri "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov", Strana 399, alebo pozri "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky Preset", Strana 400)
- ▶ Ukončíte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**

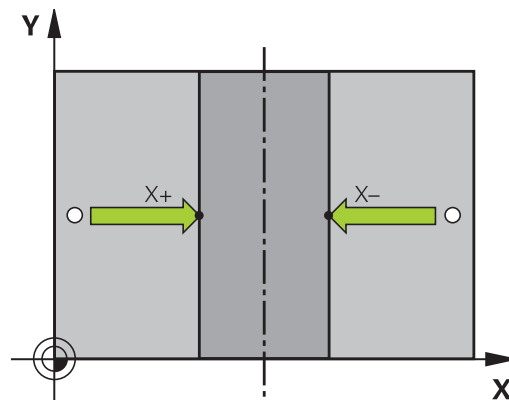
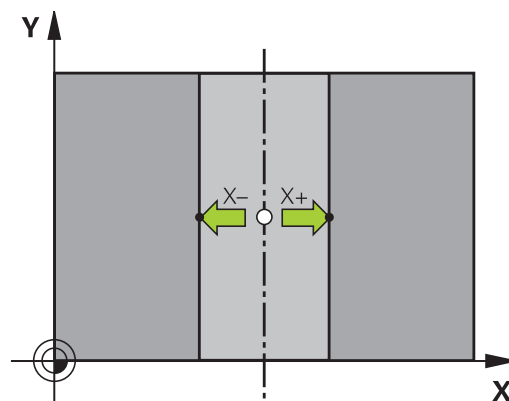
Stredová os ako vzťažný bod



- ▶ Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE CL**
- ▶ Polohujte dotykovú sondu do blízkosti prvého bodu dotyku
- ▶ Smer snímania vyberte softvérovým tlačidlom
- ▶ Vykonajte snímanie: stlačte tlačidlo Štart NC.
- ▶ Snímací systém polohujte do blízkosti druhého snímacieho bodu
- ▶ Vykonajte snímanie: stlačte tlačidlo Štart NC.
- ▶ **Vzťažný bod:** Súradnice vzťažného bodu vložte v okne menu, vstup prevezmite softvérovým tlačidlom **vložiť vzťaž. bod** alebo zapíšete hodnotu do tabuľky (pozri "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov", Strana 399, alebo pozri "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky Preset", Strana 400.
- ▶ Ukončíte snímaciu funkciu: stlačte tlačidlo **KONIEC**



Po určení druhého snímacieho bodu môžete v menu vyhodnotenia zmeniť smer stredovej osi. Softvérovými tlačidlami môžete určiť, či sa má na hlavnú alebo vedľajšiu os, resp. na os nástroja vložiť vzťažný, resp. nulový bod. Môže to byť potrebné napr. ak chcete uložiť hodnotu zistenú na hlavnej alebo vedľajšej osi.



Ručná prevádzka a nastavenie

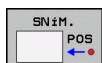
13.8 Nastavenie vzťahného bodu 3D snímacím systémom

Premerať obrobky 3D snímacím systémom

Na jednoduché merania na obrobku môžete použiť aj snímací systém v prevádzkových režimoch **Ručná 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.

Určenie súradníc polohy na narovnanom obrobku



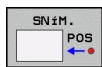
- ▶ Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE POL.**
- ▶ Snímací systém polohujte do blízkosti snímacieho bodu
- ▶ Vyberte smer snímání a súčasne os, na ktorú sa má vzťahovať súradnica: vyberte príslušné softvérové tlačidlo.
- ▶ Spustíte snímání: stlačte externé tlačidlo **ŠTART**

TNC zobrazí súradnice snímacieho bodu ako vzťahný bod.

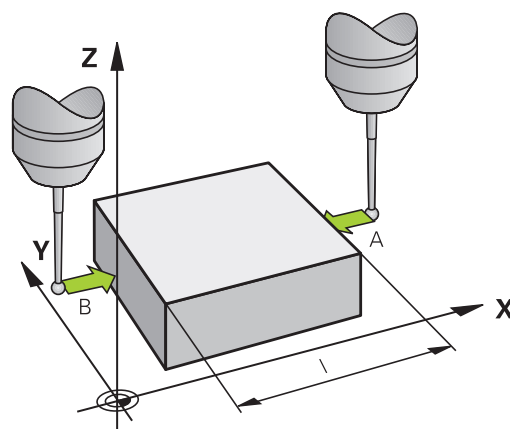
Určíte súradnice rohového bodu v rovine obrábania

Určenie súradníc rohového bodu: pozri "Roh ako vzťahný bod ", Strana 410. TNC zobrazí súradnice snímaného rohu ako vzťahný 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
- ▶ Vykonať snímání: stlačte externé tlačidlo **ŠTART**
- ▶ Zaznamenajte zobrazenú hodnotu ako vzťažný bod (len ak predtým zadaný vzťažný bod zostane účinný)
- ▶ Vzťažný bod: vložte „0“
- ▶ Prerušite dialóg: stlačte kláves **END**
- ▶ Znovu vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE POL.**
- ▶ Snímací systém polohujte v blízkosti druhého snímacieho bodu B
- ▶ Softvérovým tlačidlom vyberte smer snímania: rovnaké osi, ale opačný smer ako pri prvom snímaní.
- ▶ Vykonať snímání: stlačte externé tlačidlo **ŠTART**



V zobrazení vzťažného bodu je uvedená vzdialenosť medzi obidvomi bodmi na súradnicovej osi.

Zobrazenie polohy nastavte znovu na hodnoty pred meraním dĺžok

- ▶ Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE POL.**
- ▶ Znovu nasnímajte prvý snímací bod
- ▶ Vzťažný bod nastavte na zaznamenanú hodnotu
- ▶ Prerušite dialóg: stlačte kláves **END**

Meranie uhla

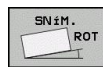
Pomocou 3D snímacieho systému môžete určiť uhol v rovine obrábania. Zmeria sa

- uhol medzi vzťažnou osou uhla a hranou obrobku alebo
- uhol medzi dvomi hranami.

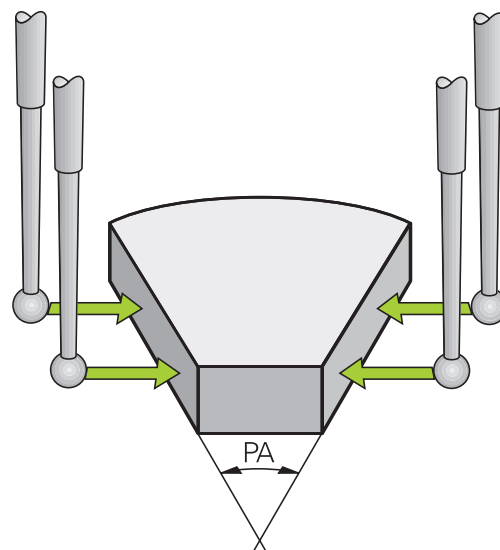
Nameraný uhol sa zobrazí ako hodnota max. 90°.

13.8 Nastavenie vzťahného bodu 3D snímacím systémom

Určite uhol medzi vzťahnou osou uhla a hranou obrobku

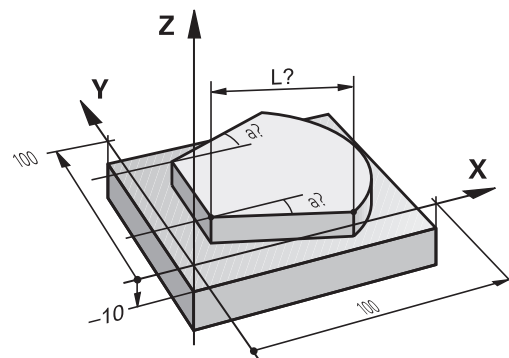


- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE ROT**
- Uhol natočenia: Zaznamenajte si zobrazený uhol natočenia, ak by ste neskôr chceli obnoviť predtým vykonané základné natočenie
- Základné natočenie vykonajte pomocou strany, ktorá sa má porovnať pozri "Kompenzácia šikmej polohy obrobku 3D snímacím systémom", Strana 406
- Softvérovým tlačidlom **SNÍMANIE ROT** nechajte zobraziť uhol medzi vzťahnou osou uhla a hranou obrobku ako uhol natočenia
- Zrušte základné natočenie alebo obnovte pôvodné základné natočenie
- Uhol natočenia nastavte na zaznamenanú hodnotu



Určite uhol medzi dvomi hranami obrobku

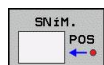
- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE ROT**
- Uhol natočenia: Zaznamenajte si zobrazený uhol natočenia, ak by ste chceli obnoviť predtým vykonané základné natočenie
- Vykonajte základné natočenie pre prvú stranu pozri "Kompenzácia šikmej polohy obrobku 3D snímacím systémom", Strana 406
- Druhú stranu snímajte taktiež ako pri základnom natočení, uhol natočenia tu však nenastavujte na 0!
- Softvérovým tlačidlom **SNÍMANIE ROT** nechajte zobraziť uhol PA medzi hranami obrobku ako uhol natočenia
- Zrušenie základného natočenia alebo obnovenie pôvodného základného natočenia: nastavte uhol natočenia na poznačenú hodnotu



Využitie snímacích funkcií s mechanickými snímačmi alebo meracími 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 zaškrabnutím.

Namiesto elektronického signálu, ktorý 3D dotyková sonda generuje počas snímacej funkcie automaticky, ručne aktivujete signál zapojenia na prevzatie **snímacej polohy** pomocou tlačidla. Postupujte pritom nasledovne:



- Softvérovým tlačidlom zvolíte ľubovoľnú snímáciu funkciu



- Posuňte mechanický snímač na prvú polohu, ktorú má TNC prevziať



- Prevezmite polohu: stlačte softvérové tlačidlo **Prevziať** skutočnú polohu, TNC uloží do pamäte aktuálnu polohu
- Posuňte mechanický snímač na nasledujúcu polohu, ktorú má TNC prevziať
- Prevezmite polohu: stlačte softvérové tlačidlo **Prevziať** skutočnú polohu, TNC uloží do pamäte aktuálnu polohu
- V príp. potreby sa presuňte na ďalšie polohy a prevezmite hodnoty vyššie uvedeným postupom
- **Vzťažný bod:** Súradnice nového vzťažného bodu vložte v okne menu, vstup prevezmite softvérovým tlačidlom **vložit' vzťah. bod** alebo zapíšete hodnoty do tabuľky (pozri "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov", Strana 399, alebo pozri "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky Preset", Strana 400)
- Ukončíte snímáciu funkciu: stlačte tlačidlo **END**

Ručná prevádzka a nastavenie

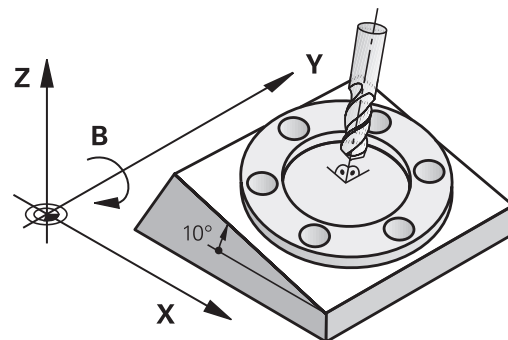
13.9 Natočenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)

13.9 Natočenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)

Použitie, spôsob činnosti



Funkcie na natočenie roviny obrábania prispôsobí pre systém TNC a stroj výrobcu stroja. Pri určitých otočných hlavách (otočné stoly) výrobca stroja stanoví, či bude TNC interpretovať v cykle naprogramované uhly ako súradnice osí otáčania, alebo ako komponenty uhlov šikmej roviny. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



TNC podporuje natáčanie roviny obrábania na obrábacích strojoch s otočnými hlavami, ako aj otočnými stolmi. Typickým použitím sú napr. šikmé vŕtania alebo šikmo v priestore ležiace obrysy. Rovina obrábania sa pritom natočí vždy okolo aktívneho nulového bodu. Zvyčajne je obrábanie programované v jednej hlavnej rovine (napr. rovina X/Y), avšak vykonáva sa v rovine natočenej vzhľadom na hlavnú rovinu.

Na natočenie roviny obrábania sú k dispozícii tri funkcie:

- Ručné natáčanie softvérovým tlačidlom **3D ROT** v prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko, pozri "Aktivovanie ručného natočenia", Strana 421
- Riadené natočenie, cyklus **G80** v obrábacom programe (pozri používateľskú príručku Cykly, cyklus 19 ROVINA OBRÁBANIA)
- Riadené natočenie, funkcia **PLANE** v obrábacom programe pozri "Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)", Strana 345

Funkcie TNC pre „Natočenie roviny obrábania“ sú transformáciami súradníc. Prítom je rovina obrábania vždy kolmá na smer osi nástroja.

TNC zásadne rozlišuje pri natočení roviny obrábania dva typy strojov:

■ **Stroj s otočným stolom**

- Nástroj musíte do želanej polohy obrábania uviesť príslušným polohovaním otočného stola, napr. pomocou bloku L
- Poloha transformovanej osi nástroja sa vo vzťahu k pevnému súradnicovému systému stroja **nezmení**. Ak natočíte 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 na výpočet transformovaného systému súradníc zohľadní len mechanicky podmienené posunutia príslušného otočného stola – tzv. „translatorické“ podiely

■ **Stroj s otočnou hlavou**

- Nástroj musíte do želanej obrábacej polohy uviesť príslušným polohovaním otočnej hlavy, napr. pomocou bloku L
- Poloha natočenej (transformovanej) osi nástroja sa mení vzhľadom na pevný súradnicový systém stroja: natočte otočnú hlavu vášho stroja – teda nástroj – napr. v osi B o $+90^\circ$, súradnicový systém sa otočí spolu s ním. Ak v prevádzkovom režime Ručná prevádzka stlačíte tlačidlo smeru osi Z+, posúva sa nástroj v smere X+ pevného súradnicového systému stroja
- TNC na výpočet transformovaného súradnicového systému zohľadní mechanicky podmienené posunutia otočnej hlavy („translatorické“ podiely) a posunutia vzniknuté natočením nástroja (korekcia dĺžky nástroja 3D)



TNC podporuje natočenie roviny obrábania iba osou vretena Z.

Ručná prevádzka a nastavenie

13.9 Natočenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)

Nabehnutie do referenčných bodov po natočených osiach

Ak bola pri vypínaní riadenia aktívna natočená rovina obrábania, systém TNC túto funkciu automaticky aktivuje. TNC potom po stlačení tlačidla na vyrovnanie presunie osi v natočenom súradnicovom systéme. Polohujte nástroj tak, aby pri neskoršom prebehnutí referenčných bodov nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii. Na prebehnutie referenčných bodov musíte deaktivovať funkciu „Natočiť rovinu obrábania“, pozri "Aktivovanie ručného natočenia", Strana 421.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Rešpektujte, že funkcia „Natočiť rovinu obrábania“ je aktívna v prevádzkovom režime Ručný režim a uhlové hodnoty zapísané v menu sa zhodujú so skutočným uhlom osi naklonenia.

Pred prebehnutím referenčných bodov deaktivujte funkciu „Natočiť rovinu obrábania“. Dbajte na to, aby nedošlo ku kolízii. V príp. potreby najskôr odsuňte nástroj.

Indikácia polohy v natočenom systéme

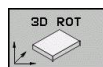
Polohy, zobrazené v poli stavu (**POŽADOVANÉ** a **AKTUÁLNE**) sa vzťahujú na naklonenú súradnicovú sústavu.

Obmedzenia pri natočení roviny obrábania

- Snímacia funkcia Základné natočenie nie je k dispozícii, ak ste v prevádzkovom režime Ručne aktivovali funkciu Natočiť rovinu obrábania
- Funkcia „Prevziať skutočnú polohu“ nie je povolená, ak je aktívna funkcia Natočenie roviny obrábania.
- PLC polohovania (stanovené výrobcom stroja) nie sú dovolené

Natočenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1) 13.9

Aktivovanie ručného natočenia



- Vyberte ručné natočenie: stlačte softvérové tlačidlo 3D ROT



- Umiestnite svetlé pole tlačidlom so šípkou na bod menu **Ručná prevádzka**



- Aktivujte ručné natočenie: stlačte softvérové tlačidlo AKTIV

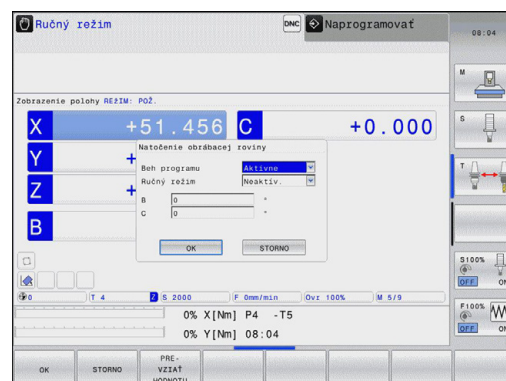


- Svetlé políčko napolohujte tlačidlom so šípkou na želanú os otáčania

- Zadajte uhol natočenia



- Ukončite vstup: tlačidlo END



Na deaktivovanie nastavte v menu **Natočiť rovinu obrábania** želané prevádzkové režimy na neaktívne.

Ak je funkcia Natočiť rovinu obrábania aktívna a TNC posúva osi stroja podľa natočených osí, rozsvieti zobrazenie stavu symbol

Ak aktivujete funkciu Natočiť rovinu obrábania pre prevádzkový režim Priebeh programu, platí v menu zapísaný uhol natočenia od prvého bloku programu obrábania, ktorý sa má vykonať. Ak použijete v obrábacom programe cyklus **G80** alebo funkciu **PLANE**, sú účinné hodnoty uhlov definované v nich. V menu zapísané hodnoty uhlov sa prepíšu vyvolanými hodnotami.

Ručná prevádzka a nastavenie

13.9 Natočenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)

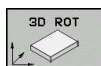
Vloženie aktuálneho smeru osi nástroja ako aktívneho smeru obrábania



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

Pomocou tejto funkcie môžete v prevádzkových režimoch Ručne a EI. ručné koliesko posúvať nástroj externými smerovými tlačidlami alebo ručným kolieskom v smere, v ktorom je os nástroja momentálne nasmerovaná. Použite túto funkciu, ak

- chcete nástroj počas prerušenia programu v 5-osovom programe voľne prechádzať v smere osi nástroja,
- chcete vykonať obrábanie pomocou ručného kolieska alebo externých smerových tlačidiel v ručnej prevádzke s nastaveným nástrojom.



- Vyberte ručné natočenie: stlačte softvérové tlačidlo 3D ROT



- Umiestnite svetlé pole tlačidlom so šípkou na bod menu **Ručná prevádzka**



- Aktivujte aktívny smer osi nástroja ako aktívny smer obrábania: stlačte softvérové tlačidlo OS NÁSTR



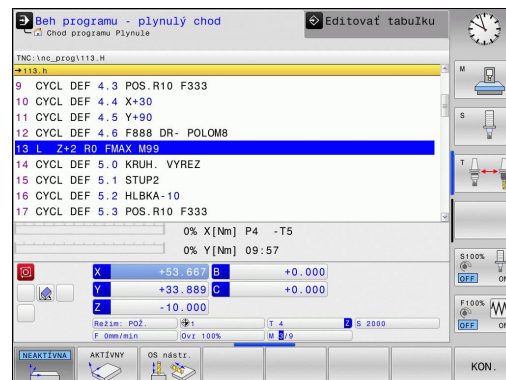
- Ukončíte vstup: tlačidlo END

Na deaktivovanie nastavte v menu Natočenie roviny obrábania bod menu **Ručný režim** na neaktívne.

Ak je aktívna funkcia **Posuv v smere osi nástroja**, zobrazenie stavu zobrazí symbol



Táto funkcia je k dispozícii, aj keď prerušíte priebeh programu a chcete posúvať osi ručne.



Vloženie vzťažného bodu v pootočenom systéme

Po napolohovaní osí otáčania vložíte vzťažný bod ako v nenatočenom systéme. Reakcie TNC pri vložení vzťažného bodu pritom závisia od nastavenia parametra stroja **CfgPresetSettings/****chkTiltingAxes**:

- **chkTiltingAxes: On** TNC skontroluje pri aktívne natočenej rovine obrábania, či sa pri vkladaní vzťažného bodu v osiach X, Y a Z aktuálne súradnice osí otáčania zhodujú s vami definovanými uhlami natočenia (menu 3D-ROT). Ak nie je funkcia Natočiť rovinu obrábania aktívna, TNC skontroluje, či osi otáčania ležia na 0° (skutočné polohy). Ak sa polohy nezhodujú, TNC zobrazí chybové hlásenie.
- **chkTiltingAxes: Off** TNC nekontroluje, či sú aktuálne súradnice osí otáčania (skutočné polohy) zhodné s vami definovanými uhlami natočenia.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Nastavte vzťažný bod zásadne vždy vo všetkých troch hlavných osiach.

14

**Polohovanie s
ručným zadávaním**

Polohovanie s ručným zadávaním

14.1 Programovanie a vykonanie jednoduchých obrábání

14.1 Programovanie a vykonanie jednoduchých obrábání

Na jednoduché obrábanie alebo predpolohovanie nástroja je vhodný prevádzkový režim **Polohovanie s ručným zadávaním**. Tu môžete vložiť krátky program vo formáte nekódovaného textu HEIDENHAIN alebo podľa DIN/ISO a nechať ho priamo vykonať. Aj cykly TNC sa dajú vyvolať. Program sa uloží do súboru \$MDI V prevádzkovom režime **Polohovanie s ručným zadávaním** sa dá aktivovať prídavné zobrazenie stavu.

Použitie polohovania s ručným zadávaním



Obmedzenie

V prevádzkovom režime **Polohovanie s ručným zadávaním** nie sú k dispozícii nasledujúce funkcie:

- Voľné programovanie obrysu FK
- Opakovanie častí programu
- Technika podprogramov
- Korekcie dráhy
- Programovacia grafika
- Vyvolanie programu %
- Grafika priebehu programu



- ▶ Vyberte prevádzkový režim **Polohovanie s ručným zadávaním** ľubovoľne naprogramujte súbor \$MDI



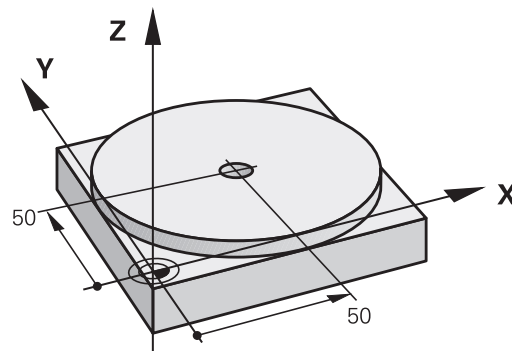
- ▶ Spustenie chodu programu: stlačte externé tlačidlo START

Programovanie a vykonanie jednoduchých obrábání 14.1

Príklad 1

Do jedného obrobku sa má vyvŕtať otvor s hĺbkou 20 mm. Po upnutí obrobku, jeho vyrovnaní a nastavení vzťažného bodu sa vŕtanie dá naprogramovať niekoľkými programovými riadkami a vykonať.

Najskôr sa nástroj predpolohuje priamkovými blokmi nad obrobok a v bezpečnostnej vzdialenosti 5 mm sa polohuje nad vŕtaným otvorom. Potom sa vykoná vŕtanie pomocou cyklu **G200**.



%\$MDI G71 *		
N10 T1 G17 S2000 *		Vyvolanie nástroja: os nástroja Z, Otáčky vretena 2000 ot./min.
N20 G00 G40 G90 Z+200 *		Odsunutie nástroja (rýchloposuv)
N30 X+50 Y+50 M3 *		Polohovanie nástroja rýchloposuvom nad vŕtaný otvor, vreteno zap.
N40 G01 Z+2 F2000 *		Polohovanie nástroja 2 mm nad vŕtaný otvor
N50 G200 VŔTANIE *		Definovanie cyklu G200 Vŕtanie
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	Bezpečnostná vzdialenosť nástr. nad vŕtaným otvorom
Q201=-20	;HĽBKA	Hĺbka vŕtaného otvoru (znamienko = smer činnosti)
Q206=250	;PRÍSUV F DO HĽBKY	Posuv pri vŕtaní
Q202=10	;HĽBKA PRÍSUVU	Hĺbka príslušného prísuvu pred spätným pohybom
Q210=0	;F. ČAS HORE	Doba zotrvania hore kvôli odstráneniu triesok v sekundách
Q203=+0	;SÚRADNICE POVRCHU	Súradnice hornej hrany obrobku
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	Poloha po cykle, vzhľadom na Q203
Q211=0.5	;ČAS ZOTRVANIA DOLE	Doba zotrvania na dne otvoru v sekundách
N60 G79 *		Vyvolanie cyklu G200 Hĺbkové vŕtanie
N70 G00 G40 Z+200 M2 *		Odsunutie nástroja
N9999999 %\$MDI G71 *		Koniec programu

Funkcia priamky: pozri "Priamka v rýchloposuve G00 Priamka s posuvom G01 F", Strana 194

Cyklus VŔTANIE: Pozri príručku používateľa Cykly, cyklus 200 VŔTANIE.

Polohovanie s ručným zadávaním

14.1 Programovanie a vykonanie jednoduchých obrábání

Príklad 2: Odstránenie šikmej polohy obrobku pri strojoch s kruhovým stolom

- ▶ Vykonajte základné natočenie s 3D snímacím systémom, pozri používateľskú príručku Programovanie cyklov „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



- ▶ Vyberte prevádzkový režim: polohovanie s ručným zadávaním



- ▶ Vyberte os kruhového stola, zadajte zaznamenaný uhol natočenia a posuv, napr. **L C+2.561 F50**



- ▶ Ukončíte zadanie



- ▶ 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 aj napriek tomu treba nejaký program uložiť, postupujte nasledovne:



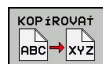
- Zvoľte prevádzkový režim **Programovanie**



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



- Označte súbor **\$MDI**



- Skopírujte súbor: stlačte softvérové tlačidlo **KOPÍROVAŤ**

CIEĽOVÝ SÚBOR =

- Vložte názov, pod ktorým sa má aktuálny obsah súboru \$MDI uložiť, napr. **OTVOR**.



- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**



- Zatvorte správcu súborov: softvérové tlačidlo **KONIEC**

Ďalšie informácie: pozri "Kopírovanie jednotlivého súboru", Strana 105.

15

**Testovanie
a vykonávanie
programu**

15.1 Grafiky

15.1 Grafiky

Použitie

V prevádzkových režimoch **Krokovanie programu**, **Vykonávanie programu plynulo** a **Test programu** systém TNC graficky simuluje obrábanie.

TNC ponúka nasledujúce náhľady:

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



V prevádzkovom režime **Test programu** je teraz navyše k dispozícii 3D čiarová grafika.

Grafika TNC zodpovedá zobrazeniu definovaného obrobku, ktorý je obrábaný nástrojom valcového tvaru.

Pri aktívnej tabuľke nástrojov systém TNC dodatočne zohľadňuje zápisy v stĺpcoch LCUTS, T-ANGLE a R2.

TNC nezobrazí grafiku, ak

- aktuálny program neobsahuje platnú definíciu neobrobeného polovýrobku,
- nie je vybraný žiadny program,
- pri definícii polovýrobku pomocou podprogramu nebol ešte spracovaný blok BLK-FORM.



Programy s obrábaním v piatich osiach alebo s natočeným obrábaním môžu znížiť rýchlosť simulácie. Pomocou menu MOD **Nastavenia grafiky** môžete znížiť hodnotu položky **Kvalita modelu** a zvýšiť tak rýchlosť simulácie.

Rýchlosť Nastavenie testu programu



Naposledy nastavená rýchlosť zostáva aktívna až do prerušenia napájania. Po zapnutí ovládania sa pre rýchlosť nastaví hodnota FMAX.

Po spustení programu zobrazí systém TNC nasledujúce softvérové tlačidlá, ktorými môžete nastaviť rýchlosť simulácie:

Funkcie	Softvérové tlačidlo
Testovať program rýchlosťami, pri ktorých bude aj vykonaný (zohľadnia sa naprogramované posuvy)	
Zvyšovať rýchlosť simulácie v krokoch	
Znižovať rýchlosť simulácie v krokoch	
Testovať program pri maximálnej možnej rýchlosti (základné nastavenie)	

Rýchlosť simulácie môžete nastaviť aj pred spustením programu:



- Vyberte funkciu na nastavenie rýchlosti simulácie



- Požadovanú funkciu vyberte softvérovým tlačidlom, napr. Zvyšovať rýchlosť simulácie v krokoch

15.1 Grafiky**Prehľad: náhľady**

V prevádzkových režimoch **Krokovanie programu**, **Vykonávanie programu plynulo** a **Test programu** zobrazuje systém TNC nasledujúce softvérové tlačidlá:

Náhľad	Softvérové tlačidlo
Pôdorys	
Zobrazenie v 3 rovinách	
3D-zobrazenie	



Umiestnenie softvérových tlačidiel závisí od vybraného prevádzkového režimu.

Prevádzkový režim **Test programu** ponúka navyše nasledujúce náhľady:

Náhľad	Softvérové tlačidlo
Objemový náhľad	
Objemový náhľad a dráhy nástrojov	
Dráhy nástrojov	

Obmedzenia počas vykonávania programu

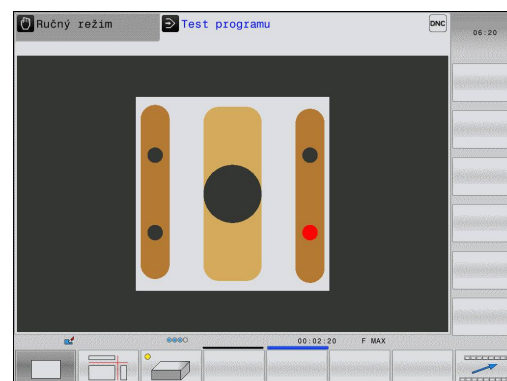
Výsledok simulácie môže byť pri zaťažení počítača TNC komplikovanými obrábacími úlohami chybný.

Pôdorys

Vyberte pôdorys:



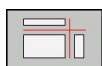
- Stlačte softvérové tlačidlo Pôdorys.



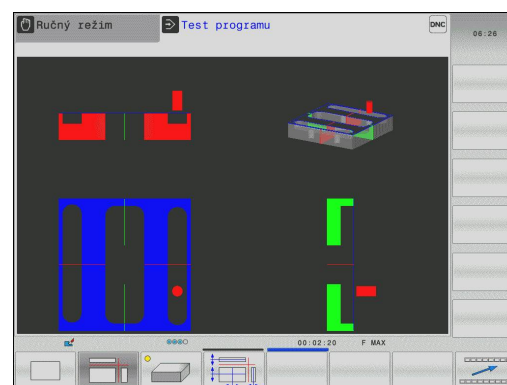
Zobrazenie v 3 rovinách

Toto zobrazenie znázorňuje tri roviny rezu a jeden 3D model, podobne ako technický výkres.

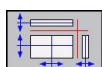
Vyberte zobrazenie v 3 rovinách:



- Stlačte softvérové tlačidlo Zobrazenie v 3 rovinách



Posunutie rovín rezu:



- Vyberte funkcie na posunutie roviny rezu: TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá

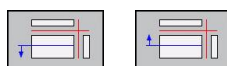
Funkcia

Softvérové tlačidlá

Posunutie zvislej roviny rezu doprava alebo doľava



Posunutie zvislej roviny rezu dopredu alebo dozadu



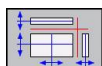
Posunutie vodorovnej roviny rezu nahor alebo nadol



Poloha roviny rezu je počas posúvania viditeľná v 3D modeli.

Základné nastavenie roviny rezu je vybrané tak, aby ležala v rovine obrábania v strede polovýrobku a v osi nástroja na hornej hrane polovýrobku.

Posunutie rovín rezu do základnej polohy:



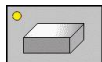
- Vyberte funkciu na zrušenie rovín rezu

15.1 Grafiky

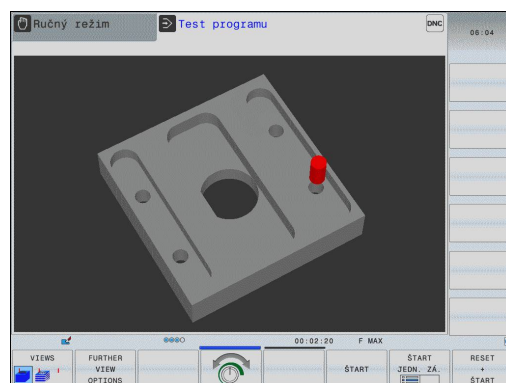
3D zobrazenie

3D zobrazenie s vysokým rozlíšením umožňuje detailné zobrazenie povrchu obrobeného obrobku. TNC vytvorí prostredníctvom simulovaného zdroja svetla realistické podmienky svetla a tieňa.

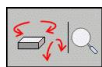
Výber 3D zobrazenia:



- Stlačte softvérové tlačidlo 3D zobrazenie



Otočenie, zväčšenie/zmenšenie a posunutie 3D zobrazenia



- Vyberte funkcie na otočenie a zväčšenie/zmenšenie: TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá

Funkcia	Softvérové tlačidlá
Zvislé natáčanie zobrazenia po 5° krokoch	 
Vodorovné preklápanie zobrazenia po 5° krokoch	 
Zväčšenie zobrazenia po krokoch	
Zmenšenie zobrazenia po krokoch	
Obnovenie pôvodnej veľkosti zobrazenia	



- Prepnite lištu softvérových tlačidiel ďalej

Funkcia	Softvérové tlačidlá
Posunutie zobrazenia nahor a nadol	 
Posunutie zobrazenia doľava a doprava	 
Obnovenie pôvodnej polohy zobrazenia	

Ak ste k vášmu TNC pripojili myš, môžete vyššie opísané funkcie vykonávať aj pomocou nej:

- Na otočenie zobrazenej grafiky v trojrozmernom priestore: držte pravé tlačidlo na myši stlačené a pohybujte myšou. Po uvoľnení pravého tlačidla na myši nasmeruje TNC obrobok do definovaného vyrovnania
- Na posúvanie zobrazenej grafiky: držte stlačené stredové tlačidlo, resp. koliesko na myši a pohybujte myšou. TNC posúva obrobok v príslušnom smere. Po uvoľnení stredového tlačidla na myši posunie TNC obrobok do definovanej polohy
- Ak chcete myšou zväčšiť určitú oblasť: pri stlačení ľavom tlačidle myši označte oblasť na zväčšenie. 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

15.1 Grafiky

3D zobrazenie v prevádzkovom režime Test programu

Prevádzkový režim **Test programu** ponúka navyše nasledujúce náhľady:

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

Prevádzkový režim **Test programu** navyše ponúka nasledujúce funkcie:

Funkcia	Softvérové tlačidlá
Zobraziť rám polovýrobku	
Zvýrazniť hrany obrobku	
Transparentne zobrazíť obrobok	
Zobraziť koncové body dráh nástrojov	
Zobraziť čísla blokov dráh nástrojov	
Farebne zobrazíť obrobok	



Upozorňujeme, že rozsah funkcií závisí od nastavenej kvality modelu. Kvalitu modelu nastavte vo funkcii MOD **Nastavenia grafiky**.



Zobrazením dráh nástrojov môžete naprogramované dráhy posuvu TNC zobraziť trojdimenzionálne. Aby bolo možné rýchlo rozpoznať detaily, je k dispozícii výkonná funkcia Zoom.

Predovšetkým pri externe vytvorených programoch môžete zobrazením dráh nástrojov skontrolovať nepravidelnosti ešte pred obrábaním, aby sa zabránilo nežiaducim stopám po obrábaní na obrobku. Tieto stopy po obrábaní sa vyskytujú napríklad v prípade, ak postprocesor vygeneruje body chybné.

TNC zobrazí pojazdové posuvy s hodnotou FMAX červenou farbou.

Opakovanie grafickej simulácie

Obrábací program sa dá simulovať ľubovoľne často. Na tento účel môžete grafiku znovu nastaviť na polovýrobok.

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Zobraziť neobrobený polovýrobok	

Zobraziť nástroj

Nástroj môžete počas simulácie zobrazovať bez ohľadu na prevádzkový režim.

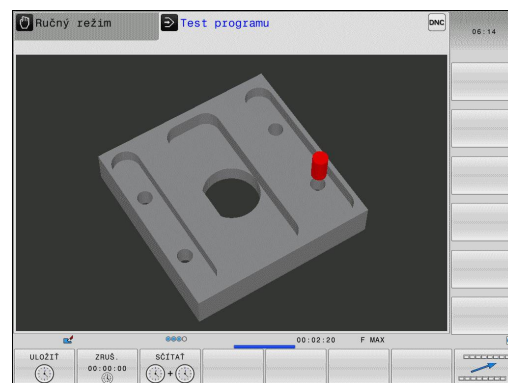
Funkcia	Softvérové tlačidlo
Vykonávanie programu plynulo/Krokovanie programu	
Test programu	

15.1 Grafiky

Zistenie času obrábania

Prevádzkové režimy Krokovanie programu a Vykonávanie programu plynulo

Zobrazenie času od štartu programu až po koniec programu. Pri prerušeníach sa čas zastaví.



Prevádzkový režim Test programu

Zobrazenie času, ktorý TNC vypočíta pre dobu pohybov nástroja realizovaných posuvom, časy zotrvania TNC nezohľadňuje. Tento čas zistený v TNC nie je príliš vhodný na kalkuláciu výrobného času, pretože TNC nezohľadňuje časy, ktoré závisia od strojných úkonov (napr. čas na výmenu nástroja).

Výber funkcie stopiek



- Prepínajte lištu softvérových tlačidiel, akým sa nezobrazí softvérové tlačidlo na výber pre funkcie stopiek



- Výber funkcie stopiek



- Požadovanú funkciu vyberte softvérovým tlačidlom, napr. Uložiť zobrazený čas

Funkcie stopiek

Softvérové tlačidlo

Uloženie zobrazeného času



Zobrazenie súčtu uloženého a zobrazeného času



Zmazanie zobrazeného času



15.2 Zobrazenie polovýrobku v pracovnom priestore

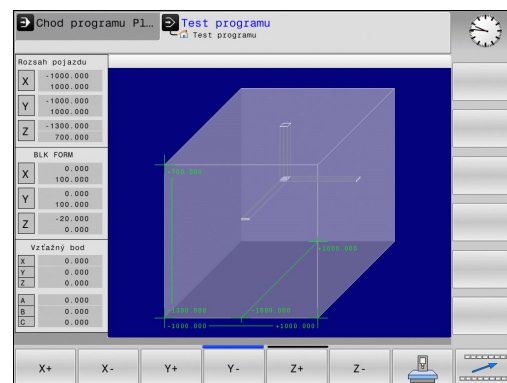
Použitie

V prevádzkovom režime **Test programu** môžete graficky skontrolovať polohu polovýrobku, resp. vzťažného bodu v pracovnom priestore stroja a aktivovať monitorovanie pracovného priestoru v prevádzkovom režime **Test programu**. Na tento účel stlačte softvérové tlačidlo **POLOVÝROBOK V PRACOVNOM PRIESTORE**. Softvérové tlačidlo **Monit. SW konc. sp.** (druhá lišta softvérových tlačidiel) umožňuje aktivovanie, resp. deaktivovanie funkcie.

Priehľadný kváder predstavuje polovýrobok, ktorého rozmery sú uvedené v tabuľke **BLK FORM**. TNC preberie rozmery z definície polovýrobku zvoleného programu. Kváder polovýrobku definuje systém súradníc zadávania, ktorého nulový bod leží vo vnútri kvádra oblasti posuvu.

Kde sa polovýrobok nachádza vo vnútri pracovného priestoru, je v normálnom prípade pre test programu nepodstatné. Ak však aktivujete monitorovanie pracovného priestoru, musíte polovýrobok „graficky“ presunúť tak, aby sa nachádzal v pracovnom priestore. Na to použite softvérové tlačidlá uvedené v tabuľke.

Okrem toho môžete pre prevádzkový režim **Test programu** aktivovať aktuálny vzťažný bod (pozri nasledujúcu tabuľku).



Funkcia	Softvérové tlačidlá	
Posunutie polovýrobku v kladnom/zápornom smere X	X +	X -
Posunutie polovýrobku v kladnom/zápornom smere Y	Y +	Y -
Posunutie polovýrobku v kladnom/zápornom smere Z	Z +	Z -
Zobraziť polovýrobok vo vzťahu k vloženému vzťažnému bodu		
Zapnutie, resp. vypnutie monitorovacej funkcie	SW konc.sp. Monit.	



Nezabúdajte, že aj pri **BLK FORM CYLINDER** sa polovýrobok zobrazí v pracovnom priestore ako kváder.

Pri použití **BLK FORM ROTATION** sa v pracovnom priestore nezobrazí žiaden polovýrobok.

15.3

Funkcie na zobrazovanie programu

15.3

Funkcie na zobrazovanie programu

Prehľad

V prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Vykonávanie programu plynulo** zobrazuje TNC softvérové tlačidlá, ktoré umožňujú zobrazenie obrábacieho programu po stranách:

Funkcie	Softvérové tlačidlo
Listovanie v programe o jednu stranu obrazovky späť	
Listovanie v programe o jednu stranu obrazovky vpred	
Výber začiatku programu	
Výber konca programu	

15.4 Test programu

Použitie

V prevádzkovom režime **Test programu** simulujete priebeh programov a častí programov, aby ste znížili počet programovacích chýb pri vykonávaní programu. TNC vás podporuje pri vyhľadávaní

- geometrických nezlučiteľností,
- chýbajúcich vstupov,
- nevykonateľných skokov,
- narušení pracovného priestoru.

Okrem toho môžete využiť nasledujúce funkcie:

- testovanie programu po blokoch,
- prerušenie testu v ľubovoľnom bloku,
- preskočenie blokov,
- funkcie na grafické znázornenie,
- zistenie času obrábania,
- prídavné zobrazenie stavu.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

TNC nemôže pri grafickej simulácii simulovať všetky chyby posuvu, ktoré stroj skutočne vykonáva, napr.

- pojazdové pohyby pri výmene nástroja, ktoré výrobca stroja definoval v makre na výmenu nástroja alebo pomocou PLC,
- polohovania, ktoré definoval výrobca stroja v makre funkcie M,
- polohovania, ktoré výrobca stroja vykonáva pomocou PLC,

Spoločnosť HEIDENHAIN preto odporúča spúšťať každý program s náležitou obozretnosťou, aj keď test programu nezobrazil žiadne chybové hlásenie a žiadne viditeľné poškodenie obrobku.

TNC spúšťa test programu pri kvádrovitých polovýrobkoch po vyvolaní nástroja z nasledujúcej polohy:

- v rovine obrábania v polohe $X = 0$, $Y = 0$,
- v osi nástroja 1 mm nad v **BLK FORM** definovanom bode **MAX**.

TNC spúšťa test programu pri rotačne symetrických polovýrobkoch po vyvolaní nástroja z nasledujúcej polohy:

- v rovine obrábania v polohe $X = 0$, $Y = 0$,
- v osi nástroja v polohe $Z = 1$.

Ak vyvoláte rovnaký nástroj, TNC simuluje program znovu od poslednej naprogramovanej polohy pred vyvolaním nástroja.

Aby ste aj pri vykonávaní zabezpečili jednoznačné reakcie, mali by ste po výmene nástroja vykonať nábeh do polohy, z ktorej sa TNC bude môcť presunúť na obrábanie bez kolízií.

15.4 Test programu



Výrobca vášho stroja môže definovať makro na výmenu nástroja aj pre prevádzkový režim **Test programu**, aby presne simuloval reakcie stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Vykonanie testu programu



Pri aktívnej centrálnej pamäti nástrojov musíte mať na testovanie programu aktivovanú tabuľku nástrojov (stav S). Na tento účel vyberte v prevádzkovom režime **Test programu** pomocou správy súborov požadovanú tabuľku nástrojov.

Pomocou funkcie **POLOVÝR. V PRAC. PRIESTORE** aktivujte pre test programu monitorovanie pracovného priestoru, pozri "Zobrazenie polovýrobku v pracovnom priestore", Strana 441.



- ▶ Vyberte prevádzkový režim **Test programu**
- ▶ Tlačidlom **PGM MGT** zobrazte správu súborov a vyberte súbor, ktorý chcete testovať

TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Funkcie	Softvérové tlačidlo
Zrušiť polovýrobok a otestovať celý program	
Testovať celý program	
Testovať každý blok programu samostatne	
Zastaviť test programu (softvérové tlačidlo sa zobrazí až po spustení testu programu)	

Test programu môžete kedykoľvek – aj počas obrábacích cyklov – prerušiť a znova spustiť. Aby ste mohli test opäť spustiť, nesmiete vykonať nasledujúce úkony:

- tlačidlami so šípkami alebo tlačidlom **GOTO** vybrať iný blok,
- vykonať v programe zmeny,
- vybrať nový program.

15.5 Chod programu

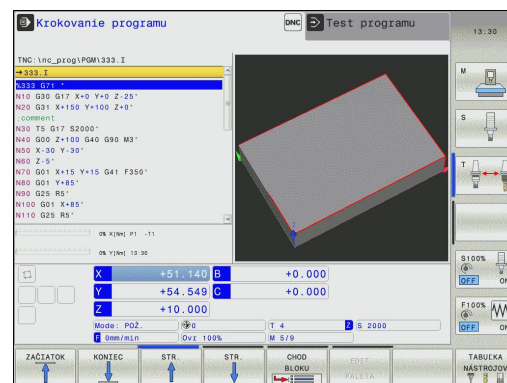
Použitie

V prevádzkovom režime **Vykonávanie programu plynulo** vykonáva TNC obrábací program plynulo až do konca programu alebo až do jeho prerušenia.

V prevádzkovom režime **Krokovanie programu** vykonáva TNC každý blok samostatne po stlačení externého tlačidla **ŠTART**.

V prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Vykonávanie programu plynulo** môžete využívať nasledujúce funkcie:

- 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



15.5 Chod programu

Vykonanie obrábacieho programu

Príprava

- 1 Upnite obrobok na stôl stroja
- 2 Vloženie vzťažného bodu
- 3 Vyberte potrebné tabuľky a súbory paliet (stav M)
- 4 Vyberte obrábací program (stav M)



Posuv a otáčky vretena môžete meniť pomocou otočných regulátorov override.



Softvérovým tlačidlom **FMAX** môžete znížiť rýchlosť posuvu, ak chcete vykonať nábeh NC programu. Zníženie platí pre všetky rýchloposuvy aj 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.

Reakcie tejto funkcie závisia od stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Vykonávanie programu po blokoch

- Obrábací program spustíte externým tlačidlom **Štart**

Krokovanie programu

- Každý blok obrábacieho programu spustíte samostatne externým tlačidlom **Štart**

Prerušenie obrábania

Máte rôzne možnosti na prerušenie vykonávania programu:

- Naprogramované prerušenia
- Externé tlačidlo **STOP**
- Prepnete do prevádzkového režimu **Krokovanie programu**

Ak TNC zaregistruje počas vykonávania programu akúkoľvek chybu, automaticky preruší obrábanie.

Naprogramované prerušenia

Prerušenia môžete definovať priamo v obrábacom programe. TNC preruší vykonávanie programu, hneď ako sa obrábací program vykoná až po blok, ktorý obsahuje niektorý z týchto vstupov:

- **G38** (s prídavnou funkciou alebo bez nej)
- Prídavná funkcia **M0**, **M2** alebo **M30**
- Prídavná funkcia **M6** (definovaná výrobcom stroja)

Prerušenie externým tlačidlom STOP

- ▶ Stlačte externé tlačidlo **STOP**: blok, ktorý TNC v momente stlačenia tlačidla vykonáva, sa nevykoná až do konca; v zobrazení stavu blíkajú symbol NC-Stop (pozri tabuľku)
- ▶ Ak nechcete pokračovať v obrábaní, vynulujte TNC softvérovým tlačidlom **INTERNÝ STOP**: symbol NC-Stop zmizne zo zobrazenia stavu. Program v tomto prípade znovu spustíte od začiatku programu

Symbol	Význam
	Program je zastavený



Obrábanie prerušíte prepnutím do prevádzkového režimu Krokovanie programu

Pri vykonávaní obrábacieho programu v prevádzkovom režime **Vykonávanie programu plynulo** vyberte režim **Krokovanie programu**. TNC preruší obrábanie, hneď ako sa dokončí aktuálna obrábacia operácia.

15.5 Chod programu

Presúvanie osí stroja počas prerušenia

Počas prerušenia môžete presúvať osi stroja tak ako v prevádzkovom režime **Ručná prevádzka**.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri natočenej rovine obrábania prerušíte vykonávanie programu, môžete softvérovým tlačidlom **3D ROT** prepínať súradnicový systém medzi natočeným/nenatočeným a aktívnym smerom osi nástroja.

TNC potom príslušným spôsobom vyhodnotí funkcie smerových tlačidiel osí, ručného kolieska a logiku opätovného nábehu na obrys. Pri odsúvaní dbajte nato, aby bol aktívny správny súradnicový systém a aby boli v menu 3D-ROT prípadne vložené uhlové hodnoty rotačných osí.

Príklad použitia: odsunutie vretena po zlomení nástroja

- ▶ Prerušte obrábanie
- ▶ Uvoľnite externé smerové tlačidlá: stlačte softvérové tlačidlo **RUČNÝ POSUV**
- ▶ 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!

Pokračovanie v chode programu po prerušení



Ak prerušíte program INTERNÝM ZASTAVENÍM, musíte ho spustiť funkciou **CHOD NA BLOK N** alebo **GOTO „0“**.

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 **CHOD NA BLOK N**.

TNC si zapamätá pri prerušení vykonávania programu

- údaje naposledy vyvolaného nástroja,
- aktívnu transformáciu súradníc (napr. posunutie nulového bodu, natočenie, zrkadlenie),
- súradnice posledného definovaného stredu kruhu.



Upozorňujeme, že uložené údaje zostanú aktívne dovtedy, kým ich nezrušíte (napr. navolením nového programu).

Tieto uložené údaje sa použijú na opätovný nábeh na obrys po ručnom presúvaní osí stroja počas prerušenia (softvérové tlačidlo **NÁBEH DO POLOHY**).

Pokračujte vo vykonávaní programu tlačidlom **ŠTART**

Po prerušení môžete pokračovať vo vykonávaní programu externým tlačidlom **ŠTART**, ak ste vykonávanie programu zastavili nasledujúcim spôsobom:

- stlačením externého tlačidla **STOP**,
- naprogramovaným prerušením.

Pokračovanie vykonávania programu po chybe

Pri vymazateľnom chybovom hlásení:

- ▶ Odstráňte príčinu chyby
- ▶ Vymažte chybové hlásenie na obrazovke: stlačte tlačidlo **CE**
- ▶ Reštartujte program alebo pokračujte vo vykonávaní programu až od miesta, na ktorom bol prerušený

Pri nevymazateľnom chybovom hlásení

- ▶ Tlačidlo **END** podržte stlačené dve sekundy, TNC vykoná teplý štart
- ▶ Odstráňte príčinu chyby
- ▶ Reštart

Pri opakovanom výskyte chyby si, prosím, poznamenajte chybové hlásenie a obráťte sa na oddelenie služieb zákazníkom.

15.5 Chod programu**Odsunutie po výpadku prúdu**

Funkciu **Odsunutie** musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Pomocou prevádzkového režimu **Odsunutie** môžete odsunúť nástroj po výpadku prúdu.

Prevádzkový režim **Odsunutie** sa dá zvoliť v nasledujúcich stavoch:

- prerušenie prúdu,
- chýba riadiace napätie pre relé,
- prebehnutie referenčných bodov.

Prevádzkový režim **Odsunutie** ponúka nasledujúce režimy posuvu:

Režim	Funkcia
Osi stroja	Presunutie všetkých osí do pôvodného súradnicového systému
Naklonený systém	Presúvanie všetkých osí v aktívnom súradnicovom systéme Účinné parametre: poloha osí natočenia
Os nástroja	Presúvanie osi nástroja v aktívnom súradnicovom systéme
Závit	Presúvanie osi nástroja v aktívnom súradnicovom systéme s vyrovnávacím pohybom vretena Účinné parametre: stúpanie závitu a smer otáčania



Režim posuvu **Naklonený systém** je dostupný iba po aktivovaní voliteľného softvéru Natáčanie roviny obrábania na vašom TNC.

TNC prednastavuje režim posuvu a prislúchajúce parametre automaticky. Pri nesprávnom prednastavení režimu posuvu alebo parametrov ich môžete upraviť ručne.

**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Pri osiach, pre ktoré sa nevykoná referenčný posuv, prevezme TNC naposledy uložené hodnoty osí. Vo všeobecnosti nezodpovedajú presne skutočným polohám osí.

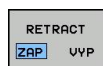
Výsledkom bude, že TNC nebude pri posuve v smere nástroja schopné presúvať nástroj presne pozdĺž skutočného smeru nástroja. Ak sa nástroj ešte dotýka obrobku, môže to viesť k pnutiam alebo poškodeniam obrobku a nástroja. Pnutia alebo poškodenia obrobku a nástroja môžu byť spôsobené aj nekontrolovaným voľným otáčaním alebo pribrzdením osi po výpadku prúdu. Ak sa nástroj ešte dotýka obrobku, presúvajte osi opatrne. Pre override posuvu nastavte podľa možnosti nízke hodnoty. Pri používaní ručného kolieska zvolte nízky faktor posuvu.

Pri osiach, pre ktoré sa nevykoná referenčný posuv, nie je dostupné monitorovanie oblasti posuvu. Sledujte osi pri ich presúvaní. Nepresúvajte ich až na hranice oblasti posuvu.

15.5 Chod programu**Príklad**

Počas spracúvania cyklu na rezanie závitu v natočenej rovine obrábania došlo k výpadku prúdu. Musíte odsunúť závitník:

- Zapnite prívod napätia pre TNC a stroj: TNC spustí operačný systém. Tento proces môže trvať niekoľko minút. TNC potom zobrazí v hlavičke obrazovky dialógové okno prerušenia prúdu



- Aktivujte prevádzkový režim **Odsunutie**: stlačte softvérové tlačidlo **ODSUNÚŤ**. TNC zobrazí hlásenie **Zvolili ste odsunutie**.



- Potvrďte prerušenie prúdu: stlačte tlačidlo **CE**. TNC preloží program PLC



- Zapnite riadiace napätie: TNC preskúša funkciu núdzového vypínania. Ak sa referenčný posuv nevykoná aspoň pre jednu os, musíte porovnať zobrazené hodnoty polohy so skutočnými hodnotami osí a potvrdiť zhodu, resp. postupovať podľa dialógového okna.

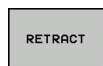
- Skontrolujte prednastavený režim posuvu: príp. vyberte **ZÁVIT**

- Skontrolujte prednastavené stúpanie závitu: príp. vložte stúpanie závitu

- Skontrolujte prednastavený smer otáčania: príp. vyberte smer otáčania závitu

Pravotočivý závit: Vreteno rotuje pri zasúvaní v smere hodinových ručičiek, proti smeru hodinových ručičiek pri vysúvaní

Ľavotočivý závit: Vreteno rotuje pri zasúvaní proti smeru hodinových ručičiek, v smere hodinových ručičiek pri vysúvaní

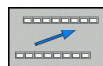


- Aktivujte odsunutie: stlačte softvérové tlačidlo **ODSUNÚŤ**

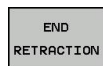
- Odsunutie: Nástroj uvoľnite externými osovými tlačidlami alebo elektronickým ručným kolieskom

Osové tlačidlo Z+: vysunutie z obrobku

Osové tlačidlo Z-: zasunutie do obrobku



- Ukončíte odsunutie: návrat do pôvodnej úrovne softvérových tlačidiel



- Zatvorte prevádzkový režim **Odsunutie**: stlačte softvérové tlačidlo **UKONČIŤ ODSUNUTIE**. TNC skontroluje, či je ukončenie prevádzkového režimu **Odsunutie** možné, príp. postupujte podľa dialógového okna.

- Odpovedajte na bezpečnostnú otázku: ak sa nástroj neodsunul korektne, stlačte softvérové tlačidlo **NIE**. Pri korektnom odsunutí nástroja stlačte softvérové tlačidlo **ÁNO**. TNC zobrazí dialógové okno **Zvolili ste odsunutie**.

- Inicializujte stroj: príp. prebehnite cez referenčné body

- Vytvorte želaný stav stroja: príp. zrušte natočenú rovinu obrábania

Ľubovoľný vstup do programu (prechod na blok)



Funkciu **CHOD NA BLOK N** musí povoliť a prispôbiť výrobca stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Funkciou **PRECHOD NA BLOK N** (prechod na blok) môžete vykonať obrábací program od ľubovoľného bloku N. Výpočtovo zohľadňuje TNC obrábanie obrobku až po tento blok. TNC ho môže graficky zobrazíť.

Ak ste program prerušili pomocou **INTERNÝ STOP**, ponúkne vám TNC automaticky na nové spustenie blok N, v ktorom ste program prerušili.

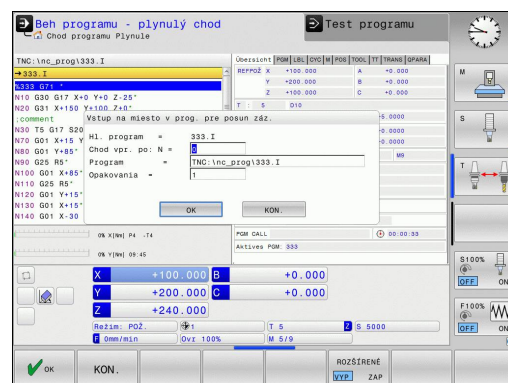


Prechod na blok nesmie začínať v podprograme. Všetky potrebné programy, tabuľky a súbory paliet musia byť navolené v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Vykonávanie programu plynulo** (stav M).

Ak obsahuje program do konca prechodu na blok naprogramované prerušenie, bude na tomto mieste prechod na blok prerušený. Na pokračovanie v prechode na blok stlačte externé tlačidlo **ŠTART**.

Po ukončení prechodu na blok 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.



15.5 Chod programu



TNC vynechá pri prechode na blok všetky cykly dotykových sond. Výsledkové parametre, do ktorých tieto cykly zapisujú, potom príp. neobsahujú žiadne hodnoty.

Prechod na blok nesmiete použiť, ak po výmene nástroja v obrábacom programe:

- spustíte program so sekvenciou FK,
- je aktívny filter rozťahnutia,
- používate obrábanie paliet,
- program spustíte pri závitovom cykle (cyklus 17, 18, 19, 206, 207 a 209) alebo po nasledujúcom programovom bloku,
- pred spustením programu použijete cykly snímacieho systému 0, 1 a 3.

- Ako začiatok prechodu na blok vyberte prvý blok aktuálneho programu: vložte **GOTO „0“**.



- Vyberte prechod na blok: stlačte softvérové tlačidlo **PRECHOD NA BLOK**
- **Prechod do N:** vložte číslo N bloku, pri ktorom má prechod na blok skončiť
- **Program:** vložte názov programu, v ktorom sa blok N nachádza
- **Opakovania:** vložte počet opakovaní, ktoré sa majú pri prechode na blok zohľadňovať, ak sa blok N nachádza vo vnútri opakovania časti programu alebo vo viacnásobne vyvolanom podprograme
- Spustíte prechod na blok: stlačte externé tlačidlo **ŠTART**
- Presuňte sa na obrys (pozri nasledujúci odsek)

Vstup do programu s tlačidlom GOTO



Pri vstupe do obrábacieho programu s tlačidlom **GOTO** číslo bloku nevykoná TNC ani PLC žiadne funkcie, ktoré by zaručili bezpečný vstup do programu.

Keď vstúpite do podprogramu tlačidlom GOTO číslo bloku:

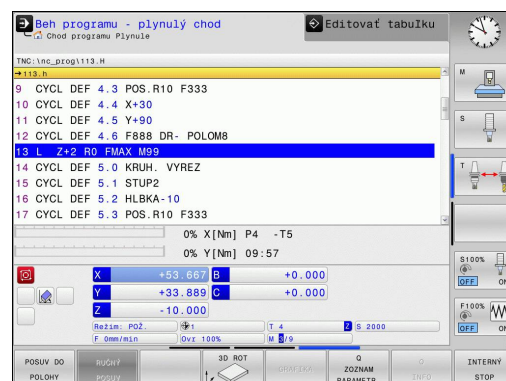
- TNC prečíta koniec podprogramu (**G98 L0**),
- TNC vynuluje funkciu M126 (posúvať os otáčania optimálnou dráhou).

V takýchto prípadoch vstupujte zásadne pomocou funkcie prechod na blok!

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 ZASTAVENIA**,
 - opätovný nábeh po prechode na blok pomocou **PREDCHOD NA BLOK N**, napr. po prerušení pomocou **INTERNÉHO ZASTAVENIA**,
 - ak sa zmenila poloha niektorej osi po prerušení regulačného obvodu počas prerušenia programu (závisí od vyhotovenia stroja).
- Vyberte opätovný nábeh na obrys: vyberte softvérové tlačidlo **NÁBEH DO POLOHY**
- V príp. potreby obnovte stav stroja
- Osi presúvajte v poradí, v akom ich TNC navrhuje na obrazovke: stlačte externé tlačidlo **ŠTART** alebo
- Presúvajte osi v ľubovoľnom poradí: stlačte softvérové tlačidlo **NÁBEH X**, **NÁBEH Z** atď. a vždy aktivujte externým tlačidlom **ŠTART**.
- Pokračujte v obrábaní: stlačte externé tlačidlo **ŠTART**



15.6 Automatické spustenie programu

15.6 Automatické spustenie programu

Použitie



Aby ste mohli vykonať automatické spustenie programu, musí byť TNC pripravené výrobcom vášho stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

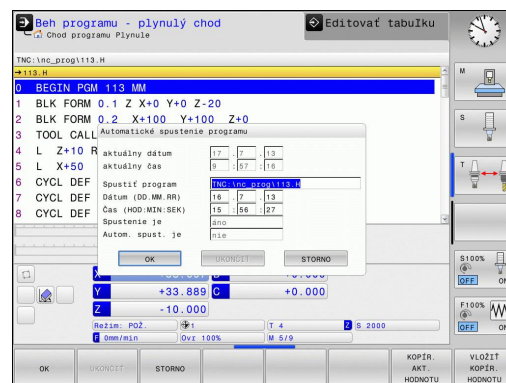
**Pozor, nebezpečenstvo pre operátora!**

Funkcia Autoštart sa nesmie používať v strojoch, ktoré nedisponujú uzatvoreným pracovným priestorom.

Softvérovým tlačidlom **AUTOŠTART** (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 (DD.MM.RRRR):** dátum, kedy sa má program spustiť
- Na aktivovanie štartu: stlačte softvérové tlačidlo **OK**



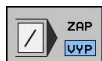
15.7 Preskočenie blokov

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.

Vloženie znaku „/“

- V prevádzkovom režime **Programovanie** vyberte blok, do ktorého sa má vložiť vypínací znak



- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ**

Vymazanie znaku „/“

- V prevádzkovom režime **Programovanie** vyberte blok, v ktorom sa má vypínací znak vymazať



- Stlačte softvérové tlačidlo **ODSTRÁNIŤ**

15.8 Voliteľné zastavenie vykonávania programu

15.8 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.



- ▶ Neprerušovať chod programu alebo testovanie pri blokoch s M1: softvérové tlačidlo nastavte na **VYP**.



- ▶ Prerušovať chod programu alebo testovanie pri blokoch s M1: softvérové tlačidlo nastavte na **ZAP**.

16

Funkcie MOD

Funkcie MOD

16.1 Funkcia MOD

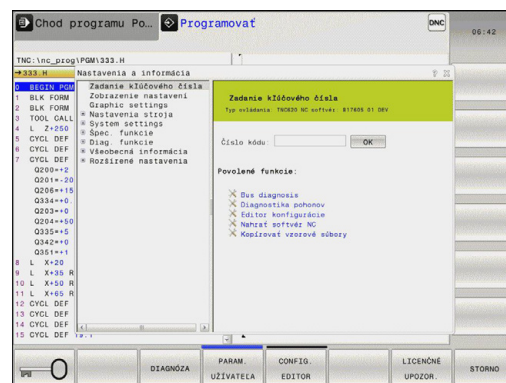
16.1 Funkcia MOD

Funkciami MOD môžete zvoliť ďalšie zobrazenia a možnosti zadania. Okrem toho môžete vkladať kľúčové čísla na uvoľnenie chránených oblastí.

Výber funkcie MOD

Otvorte prekryvacie okno s funkciami MOD:

-  ► Vyberte funkciu MOD: stlačte tlačidlo **MOD**. TNC otvorí prekryvacie okno, v ktorom sa zobrazia dostupné funkcie MOD.



Zmena nastavení

Vo funkciách MOD je okrem ovládania myšou možná aj navigácia klávesnicou:

- Tlačidlom Tab prejdite zo vstupnej oblasti v pravom okne do výberu funkcií MOD v ľavom okne
- Vyberte funkciu MOD
- Tlačidlom Tab alebo ENT prejdite do vstupného poľa
- V závislosti od funkcie zadajte hodnotu a vstup potvrdte tlačidlom **OK** alebo vykonajte výber a potvrdte ho tlačidlom **Prevziať**



Ak je k dispozícii viac možností nastavenia, môžete stlačením tlačidla GOTO aktivovať okno, v ktorom budú všetky možnosti nastavenia viditeľné naraz. Tlačidlom ENT vyberte nastavenie. Ak nechcete nastavenie zmeniť, zatvorte okno tlačidlom KONIEC.

Zatvorenie funkcií MOD

- Ukončíte funkciu MOD: stlačte softvérové tlačidlo **STORNO** alebo tlačidlo **END**

Prehľad funkcií MOD

Bez ohľadu na vybraný prevádzkový režim sú dostupné nasledujúce funkcie:

Zadanie číselného kódu

- Číselný kód

Nastavenia zobrazenia

- Zobrazenia polohy
- Rozmerová jednotka (mm/palec) pre zobrazenie polohy
- Programovací vstup pre MDI
- Zobrazíť čas
- Zobrazíť informačný riadok

Nastavenia grafiky

- Typ modelu
- Kvalita modelu

Nastavenia stroja

- Výber kinematiky
- Prevádzkový súbor nástroja
- Externý prístup

Nastavenia systému

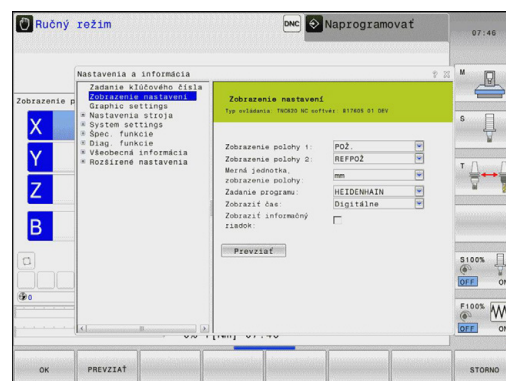
- Nastaviť systémový čas
- Definovať sieťové pripojenie
- Sieť: konfigurácia IP

Diagn. funkcie

- Diagnostika zberníc
- Diagnostika pohonov
- Informácie HeROS

Všeobecné informácie

- Verzia softvéru
- Informácia o FCL
- Informácia o licencií
- Časy stroja



16.2 Nastavenia grafiky

16.2 Nastavenia grafiky

Pomocou funkcie MOD **Nastavenia grafiky** môžete vybrať typ a kvalitu modelu .

Výber nastavení grafiky:

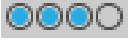
- ▶ V menu MOD vyberte skupinu **Nastavenia grafiky**
- ▶ Vyberte typ modelu
- ▶ Vyberte kvalitu modelu
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

Na nastavenie grafiky TNC máte k dispozícii nasledujúce parametre simulácie:

Typ modelu

Výber	Vlastnosti	Použitie	Zobrazený symbol
3D	veľmi presné detaily, vysoká časová a pamäťová náročnosť	frézovanie s rezmi na čele, frézovanie/sústruženie	
2.5D	rýchle	frézovanie bez rezov na čele	
žaden model	veľmi rýchle	Súradnicová grafika	

Kvalita modelu

Výber	Vlastnosti	Zobrazený symbol
veľmi vysoká	vysoký dátový prenosový výkon, presné zobrazenie geometrie nástrojov, možnosť zobrazenia koncových bodov a čísel blokov,	
vysoká	vysoký dátový prenosový výkon, presné zobrazenie geometrie nástrojov	
stredná	stredný dátový prenosový výkon, priblíženie geometrie nástrojov	
nízka	nízky dátový prenosový výkon, nízke priblíženie geometrie nástrojov	

16.3 Nastavenia stroja

Externý prístup



Výrobca stroja môže konfigurovať externé možnosti prístupu. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja! Funkcia závislá od stroja: Softvérovým tlačidlom **TNCOPT** môžete povoliť alebo zablockovať prístup pre externý diagnostický softvér alebo softvér na uvedenie do prevádzky.

Funkciou MOD **Externý prístup** môžete povoliť a zablockovať prístup do TNC. Ak ste zablockovali externý prístup, nie sú pripojenie k TNC ani výmena údajov cez sieť prostredníctvom sériového spojenia viac možné, napr. pomocou softvéru na prenos údajov TNCremo.

Zablokovanie externého prístupu:

- ▶ Zvoľte v menu MOD skupinu **Nastavenia stroja**
- ▶ Zvoľte menu **Externý prístup**
- ▶ Nastavte softvérové tlačidlo **Externý prístup zap./vyp.** na **VYP.**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

Prevádzkový súbor nástroja

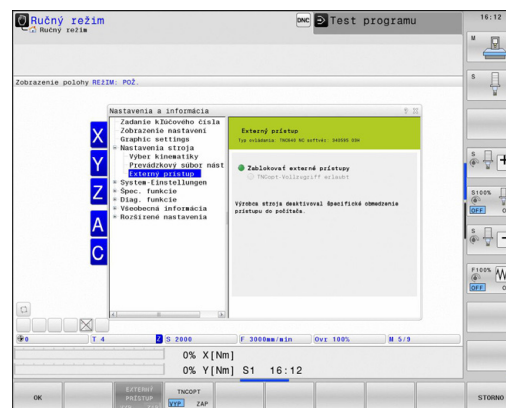


Funkciu Skúška použitia nástroja musí povoliť výrobca vášho stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pomocou funkcie MOD **Prevádzkový súbor nástroja** vyberte, či má TNC vytvárať prevádzkový súbor nástroja nikdy, jednorazovo alebo vždy.

Vytvorenie prevádzkového súboru nástroja:

- ▶ Zvoľte v menu MOD skupinu **Nastavenia stroja**
- ▶ Vyberte menu **Prevádzkový súbor nástroja**
- ▶ Vyberte želané nastavenie pre prevádzkové režimy **Vykonávanie programu plynulo/Krokovanie programu a Test programu**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OK**



16.3 Nastavenia stroja

Výber kinematiky



Funkciu **Výber kinematiky** musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Túto funkciu môžete používať na testovanie programov, ktorých kinematika sa nezhoduje s aktívnou kinematikou stroja. Pokiaľ výrobca vášho stroja uložil na vašom stroji rôzne kinematiky, môžete funkciou MOD aktivovať jednu z týchto kinematík. Ak zvolíte jednu kinematiku pre test programu, netýka sa to kinematiky stroja.

**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak prepnete kinematiku pre prevádzku stroja, vykoná TNC všetky nasledovné pojazdové pohyby so zmenenou kinematikou.

Dbajte na to, aby ste pre kontrolu vášho obrobku mali v teste programu zvolenú správnu kinematiku.

16.4 Nastavenia systému

Nastaviť systémový čas

Pomocou funkcie MOD **Nastaviť systémový čas** môžete nastaviť časové pásmo, dátum a čas ručne alebo pomocou synchronizácie so serverom NTP.

Ručné nastavenie systémového času:

- ▶ Zvoľte v menu MOD skupinu **Nastavenia systému**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **Nastaviť dátum/čas**
- ▶ V položke **Časové pásmo** vyberte vaše časové pásmo
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **Local/NTP** na výber položky **Nastaviť čas ručne**
- ▶ V prípade potreby upravte dátum a čas
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

Nastavenie systémového času pomocou servera NTP:

- ▶ Zvoľte v menu MOD skupinu **Nastavenia systému**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **Nastaviť dátum/čas**
- ▶ V položke **Časové pásmo** vyberte vaše časové pásmo
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **Local/NTP** na výber položky **Synchronizovať čas so serverom NTP**
- ▶ Vložte názov hostiteľa alebo URL NTP servera
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **Pridať**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

16.5 Výber zobrazenia polohy

16.5 Výber zobrazenia polohy

Použitie

V prevádzkových režimoch **Ručná prevádzka**, **Vykonávanie programu plynulo** a **Krokovanie programu** môžete ovplyvňovať zobrazenie súradníc:

Obrázok vpravo znázorňuje rôzne polohy nástroja

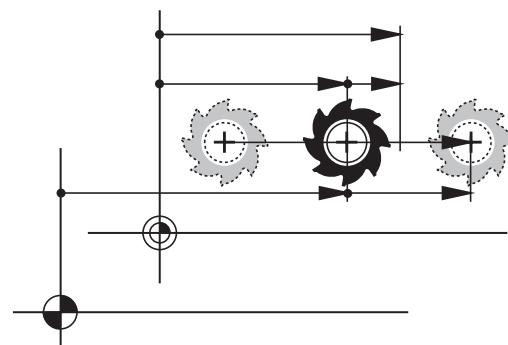
- Východisková poloha
- Cieľová poloha nástroja
- Nulový bod obrobku
- Nulový bod stroja

Na zobrazenia polohy TNC môžete zvoliť nasledujúce súradnice:

Funkcia	Zobrazenie
Požadovaná poloha; hodnota aktuálne určená systémom TNC	POŽ.
Skutočná poloha; momentálna poloha nástroja	SKUTOČ.
Referenčná poloha; skutočná poloha vo vzťahu k nulovému bodu stroja	REFSKUT
Referenčná poloha; požadovaná poloha vo vzťahu k nulovému bodu stroja	REFPOŽ
Chyba posunutia; rozdiel medzi požadovanou a skutočnou polohou	CHPOS
Zostávajúca dráha do naprogramovanej polohy v systéme vstupov; rozdiel medzi aktuálnou a cieľovou polohou	SKUT. ZD
Zostávajúca dráha do naprogramovanej polohy vzhľadom na nulový bod stroja; rozdiel medzi referenčnou a cieľovou polohou	REF. ZD
Dráhy posuvu, ktoré sa vykonávajú funkciou Interpolácia ručným kolieskom (M118)	M118

Pomocou funkcie MOD **Zobrazenie polohy 1** vyberte zobrazenie polohy v zobrazení stavu.

Pomocou funkcie MOD **Zobrazenie polohy 2** vyberte zobrazenie polohy v prídavnom zobrazení stavu.



16.6 Merná sústava Výber

Použitie

Pomocou tejto funkcie MOD určíte, či má TNC zobrazovať súradnice v mm, alebo v palcoch.

- Metrická merná sústava: napr. X = 15,789 (mm), zobrazenie s 3 miestami za čiarkou
- Palcová merná sústava: napr. X = 0,6216 (palca), zobrazenie so 4 miestami za čiarkou

Ak máte aktívne zobrazenie v palcoch, TNC zobrazuje aj posuv v palcoch/min. V palcovom programe musíte zadať posuv s faktorom zväčšenia 10.

16.7 Zobrazenie prevádzkových časov

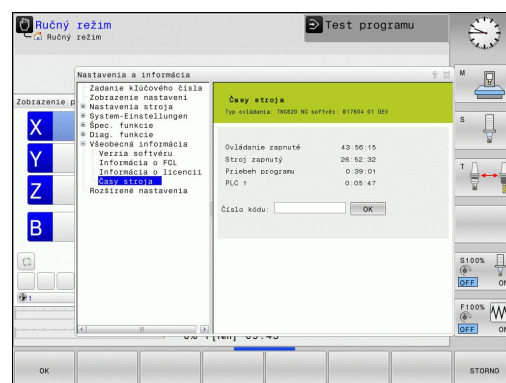
Použitie

Pomocou funkcie MOD ČASY STROJA si môžete nechať zobraziť rôzne prevádzkové časy:

Prevádzkový čas	Význam
Ovládanie zapnuté	Prevádzkový čas ovládania od uvedenia do prevádzky
Stroj zapnutý	Prevádzkový čas stroja od uvedenia do prevádzky
Priebeh programu	Prevádzkový čas pre ovládanú prevádzku od uvedenia do prevádzky



Výrobca stroja môže nechať zobrazovať ešte ďalšie časy. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



Funkcie MOD

16.8 Číslo softvéru

16.8 Číslo softvéru

Použitie

Na obrazovke TNC sa po výbere funkcie MOD **Verzia softvéru** zobrazia nasledujúce čísla softvéru:

- **Typ ovládania:** označenie ovládania (spravuje spol. HEIDENHAIN)
- **NC-SW:** číslo softvéru NC (spravuje spol. HEIDENHAIN)
- **NCK:** číslo NC softvéru (spravuje spol. HEIDENHAIN)
- **PLC-SW:** číslo alebo názov PLC softvéru (spravuje ho výrobca stroja)

Vo funkcii MOD **Informácia o FCL** zobrazí TNC nasledujúce informácie:

- **FCL (FCL=Feature Content Level):** vývojový stav nainštalovaný v ovládaní, pozri "Stav vývoja (inovované funkcie)", Strana 9

16.9 Vloženie číselných kódov

Použitie

TNC vyžaduje číselné kódy pre nasledujúce funkcie:

Funkcia	Číselný kód
Výber parametrov používateľa	123
Konfigurovanie sieťovej karty Ethernet	NET123
Špeciálne funkcie pri povolení programovania parametrov Q	555343

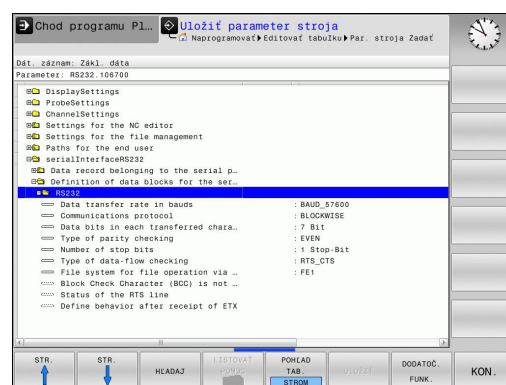
16.10 Nastavenie dátových rozhraní

Sériové rozhranie na TNC 320

TNC 320 používa automaticky prenosový protokol LSV2 na sériový prenos údajov. Protokol LSV2 je pevne prednastavený a okrem nastavenia prenosovej rýchlosti v Baudoch (parameter stroja **baudRateLsv2**) sa nedá meniť. Môžete definovať aj iný druh prenosu (rozhrania). Nižšie popísané možnosti nastavenia sú potom aktívne len pre novo definované rozhranie.

Použitie

Na nastavenie dátových rozhraní vyberte správu súborov (PGM MGT) a stlačte tlačidlo MOD. Znovu stlačte tlačidlo MOD a vložte číselný kód 123. TNC zobrazí parameter používateľa **GfgSerialInterface**, v ktorom môžete realizovať nasledujúce nastavenia:



Zriadiť rozhranie RS-232

Otvorte adresár RS232. TNC zobrazí nasledujúce možnosti nastavenia:

Nastavenie PRENOSOVEJ RÝCHLOSTI (baudRate)

BAUD-RATE (prenosová rýchlosť) sa dá zvoliť medzi 110 až 115 200 Baud.

16.10 Nastavenie dátových rozhraní

Nastavenie protokolu (protocol)

Protokol dátového prenosu riadi dátový tok sériového prenosu (porovnateľné s MP5030 na iTNC 530).



Nastavenie BLOCKWISE označuje v tomto prípade formu dátového prenosu, pri ktorej sa vykonáva prenos údajov združených do blokov. Nezamieňajte si to s blokovým príjmom údajov a súčasným blokovým spracovaním na starších ovládaniach dráhy TNC. Ovládanie nepodporuje blokový príjem a súčasné spracovania toho istého NC programu!

Protokol dátového prenosu	Výber
Štandardný dátový prenos (prenos po riadkoch)	STANDARD
Paketový dátový prenos	BLOCKWISE
Prenos bez protokolu (čistý prenos znakov)	RAW_DATA

Nastavenie dátových bitov (dataBits)

Nastavením dataBits definujete, či sa znak preniesie 7, alebo 8 dátovými bitmi.

Kontrola parity (parity)

Pomocou paritného bitu sa rozpoznáva prenosová chyba. Paritný bit môže byť vytvorený tromi rôznymi spôsobmi:

- Žiaden paritný bit (NONE): Rozpoznaná chyba sa nezohľadňuje
- Párna parita (EVEN): Na tomto mieste dochádza k chybe, ak prijímateľ pri svojom vyhodnocovaní zistí nepárny počet použitých bitov.
- Nepárna parita (ODD): Na tomto mieste dochádza k chybe, ak prijímateľ pri svojom vyhodnocovaní zistí párný počet použitých bitov.

Nastavenie koncových bitov (stopBits)

Pomocou štartovacieho bitu a jedného alebo dvoch koncových bitov sa prijímateľovi pri sériovom prenose údajov umožní synchronizácia každého preneseného znaku.

Nastavenie handshake (flowControl)

Pomocou handshake vykonávajú dve zariadenia kontrolu dátového prenosu. Rozlišuje sa softvérový a hardvérový handshake.

- Bez kontroly dátového toku (NONE): Handshake nie je aktívny.
- Hardvérový handshake (RTS_CTS): Je aktívne zastavenie prenosu z RTS.
- Softvérový handshake (XON_XOFF): Je aktívne zastavenie prenosu z DC3 (XOFF)

Systém súborov na operáciu so súbormi (fileSystem)

Pomocou **fileSystem** určíte systém súborov pre sériové rozhranie. Tento parameter stroja nie je požadovaný, ak nepotrebuje žiadny špeciálny systém súborov.

- EXT: minimálny systém súborov pre tlačiareň alebo pre prenosový softvér iný ako HEIDENHAIN. Zodpovedá prevádzkovému režimu EXT1 a EXT2 starších ovládaní TNC.
- FE1: komunikácia s počítačovým softvérom TNCserver alebo s externou disketovou jednotkou.

Nastavenie pre dátový prenos pomocou počítačového softvéru TNCserver

V parametroch používateľa (**serialInterfaceRS232/Definícia dátových blokov pre sériové porty/RS232**) vykonajte nasledujúce nastavenia:

Parameter	Výber
Dátová prenosová rýchlosť v Baudoch	Musí sa zhodovať s nastavením v TNCserver
Protokol dátového prenosu	BLOCKWISE
Dátové bity v každom prenášanom znaku	7 bitov
Spôsob kontroly parity	EVEN
Počet koncových bitov	1 koncový bit
Definovanie typu handshake	RTS_CTS
Systém súborov pre operáciu so súbormi	FE1

16.10 Nastavenie dátových rozhraní

Vyberte prevádzkový režim externého zariadenia (fileSystem)



V prevádzkových režimoch FE2 a FEX nemôžete využívať funkcie „Načítať všetky programy“, „Načítať ponúknutý program“ a „Načítať adresár“.

Externé zariadenie	Prevádzkový režim	Symbol
PC s prenosovým softvérom HEIDENHAIN TNCremo	LSV2	
HEIDENHAIN disketové jednotky	FE1	
Cudzie prístroje ako tlačiareň, čítačka, dierovač, PC bez TNCremo	FEX	

Softvér na prenos údajov

Na prenos údajov z TNC a do TNC je potrebné používať softvér HEIDENHAIN na prenos údajov TNCremo. Pomocou TNCremo môžete cez sériové rozhranie alebo cez ethernetové rozhranie ovládať všetky riadiace systémy HEIDENHAIN.



Aktuálnu verziu TNCremo si môžete bezplatne stiahnuť z databázy súborov HEIDENHAIN (www.heidenhain.de, <Dokumentácia a informácie>, <Softvér>, <Oblasť download>, <Softvér PC>, <TNCremo>).

Systémové požiadavky pre TNCremo:

- PC s procesorom 486 alebo výkonnejším
- Operačný systém Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista, Windows 7
- 16 MB operačnej pamäte
- Voľných 5 MB na pevnom disku
- Voľné sériové rozhranie alebo pripojenie na sieť TCP/IP

Inštalácia v systéme Windows

- ▶ Spustíte inštalačný program SETUP.EXE pomocou správcu súborov (Prieskumník)
- ▶ Postupujte podľa pokynov inštalačného programu

Spustenie TNCremo v systéme Windows

- ▶ Kliknite na <Štart>, <Programy>, <Aplikácie HEIDENHAIN>, <TNCremo>

Ak spúšťate TNCremo prvýkrát, pokúsi sa TNCremo o automatické vytvorenie pripojenia k TNC.

16.10 Nastavenie dátových rozhraní

Dátový prenos medzi TNC a TNCremo



Pred prenášaním programu z TNC do počítača bezpodmienečne zabezpečte aj uloženie programu, ktorý je momentálne vybraný v systéme TNC. 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, resp. na sieť.

Po spustení TNCremo uvidíte v hornej časti hlavného okna **1** všetky súbory uložené v aktívnom adresári. Cez <Súbor>, <Zmeniť priečinok> môžete zvoliť ľubovoľnú mechaniku, príp. iný adresár vo vašom počítači.

Ak chcete prenos údajov ovládať z PC, vytvorte pripojenie k PC nasledovne:

- ▶ Zvoľte <Súbor>, <Vytvoriť spojenie>. TNCremo prijíma teraz štruktúru súborov a adresárov z TNC a zobrazí ju v spodnej časti hlavného okna **2**
- ▶ Na prenos súboru z TNC do PC vyberte daný súbor v okne TNC kliknutím myšou, držte tlačidlo myši stlačené a potiahnite označený súbor do okna PC **1**
- ▶ Na prenos súboru z PC do TNC vyberte daný súbor v okne PC kliknutím myšou, držte tlačidlo myši stlačené a potiahnite označený súbor do okna TNC **2**

Ak chcete prenos údajov ovládať z TNC, potom vytvorte pripojenie k PC nasledovne:

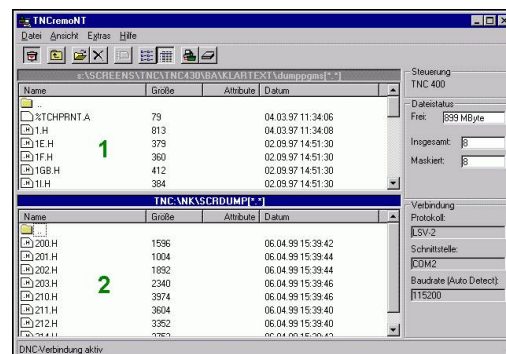
- ▶ Zvoľte <Možnosti>, <TNCserver>. TNCremo spustí potom prevádzku servera a môže prijímať údaje z TNC, resp. ich odosielať do TNC
- ▶ Vyberte na TNC funkcie pre správu súborov tlačidlom **PGM MGT**, pozri "Prenos údajov na/z externého dátového nosiča", Strana 120 a preneste želané súbory

Ukončenie programu TNCremo

Zvoľte bod menu <Súbor>, <Ukončiť>



Rešpektujte aj kontextovú funkciu pomocníka TNCremo, v ktorej sú vysvetlené všetky funkcie. Vyvolať sa dá tlačidlom F1.



16.11 Ethernetové rozhranie

Úvod

Systém TNC je štandardne vybavený ethernetovou kartou, ktorá ovládací systém pripojí do vašej siete ako klienta. TNC prenáša údaje cez ethernetovú kartu pomocou

- protokolu **smb** (server message block) pre operačné systémy Windows alebo
- skupiny protokolov **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) a s pomocou NFS (Network File System)

Možnosti pripojenia

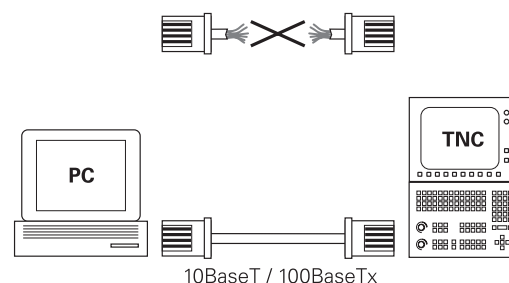
Ethernetovú kartu TNC môžete pripojiť do vašej siete pomocou prípojky RJ45 (X26, 100BaseTX, resp. 10BaseT) alebo priamo k počítaču. Pripojenie je galvanicky oddelené od elektroniky ovládania.

Pri pripojení 100BaseTX, resp. 10BaseT použite na pripojenie TNC do vašej siete krútenú dvojlinku.



Maximálna dĺžka kábla medzi TNC a niektorým uzlovým bodom závisí od triedy kvality kábla, od jeho opláštenia a od druhu siete (100BaseTX alebo 10BaseT).

TNC môžete bez väčších problémov pripojiť aj priamo k počítaču, ktorý je vybavený ethernetovou kartou. Na to je potrebné pripojiť TNC (pripojenie X26) k PC krúteným ethernetovým káblom (obchodné označenie: krútený prepojovací kábel Patch alebo krútená tienená dvojlinka STP)



Konfigurácia TNC



Nechajte TNC nakonfigurovať špecialistom na siete.

- ▶ V prevádzkovom režime **Programovanie** stlačte tlačidlo **MOD** a vložte číselný kód **NET123**.
- ▶ V správe súborov stlačte softvérové tlačidlo **SIET'**. TNC zobrazí hlavnú obrazovku na konfiguráciu siete

16.11 Ethernetové rozhranie

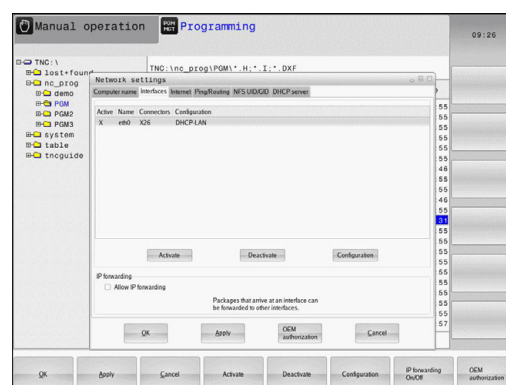
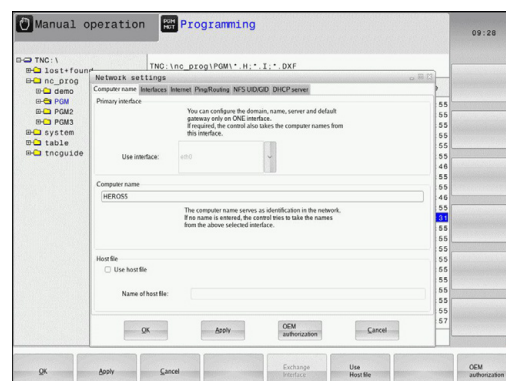
Všeobecné nastavenia siete

- 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: aktivujte vybrané tlačidlo (X v stĺpci Aktívne) ■ Tlačidlo Deaktivovať: deaktivujte vybrané tlačidlo (- v stĺpci Aktívne) ■ Tlačidlo Konfigurovať: otvorí konfiguračné menu
Povolit' odosielanie IP	Táto funkcia musí byť štandardne deaktivovaná. Funkciu aktivujte len vtedy, ak sa má na diagnostické účely zaistiť externý prístup cez TNC do voliteľne jestvujúceho druhého ethernetového rozhrania TNC. Aktivujte len v spojení so zákazníckou službou



- Vyberte tlačidlo **Konfigurovať** na otvorenie konfiguračného menu:

Nastavenie	Význam
Stav	■ Rozhranie aktívne: stav spojenia zvoleného ethernetového rozhrania ■ Názov: názov rozhrania, ktoré práve konfigurujete ■ Konektorové pripojenie: číslo konektorového pripojenia tohto rozhrania na logickej jednotke ovládania
Profil	Tu môžete vytvoriť, resp. vybrať profil, v ktorom sú uložené všetky nastavenia viditeľné v tomto okne. HEIDENHAIN poskytuje dva štandardné profily: ■ DHCP-LAN: Nastavenia pre štandardné ethernetové rozhranie TNC, ktoré má byť funkčné v štandardnej firemnej sieti ■ MachineNet: Nastavenia pre druhé, voliteľné ethernetové rozhranie, na konfiguráciu siete stroja Pomocou príslušných tlačidiel môžete ukladať, nahrávať a mazať profily
IP adresa	■ Možnosť Prevziať IP adresu automaticky: TNC prevezme IP adresu zo servera DHCP ■ Možnosť Ručné nastavenie IP adresy: ručné definovanie IP adresy a masky podsiete (Subnet-Mask). Zadanie: Vždy štyri číselné hodnoty oddelené bodkou, napr. 160.1.180.20 a 255.255.0.0
Domain Name Server (DNS)	■ Možnosť Automaticky prevziať DNS: TNC prevezme IP adresu zo servera DNS (Domain Name Server) automaticky ■ Možnosť Ručne konfigurovať DNS: ručne vložte IP adresy servera a názov domény
Default Gateway (Predvolená brána)	■ Možnosť Automaticky prevziať predvolenú bránu: TNC prevezme predvolenú bránu (Default-Gateway) automaticky ■ Možnosť Ručne konfigurovať predvolenú bránu: ručné vloženie IP adresy predvolenej brány (Default-Gateway)

- Zmeny aplikujte tlačidlom **OK** alebo odmietnite tlačidlom **Zrušiť**

16.11 Ethernetové rozhranie

- Vyberte Bežec Internet je momentálne bez funkcie.

Nastavenie	Význam
Proxy	■ Priame pripojenie na internet/NAT: Internetové dopyty postúpi ovládanie ďalej na Default-Gateway a tam sa musia postúpiť prostredníctvom Network Address Translation ďalej (napr. pri priamom pripojení k modemu) ■ Použiť Proxy: Definujte adresu a port internetového routera v sieti, konzultujte so správcom siete

Dial'ková údržba	Na tomto mieste konfiguruje výrobca stroja server na dial'kovú údržbu. Zmeny vykonávajú len po dohode s výrobcou vášho stroja
------------------	---

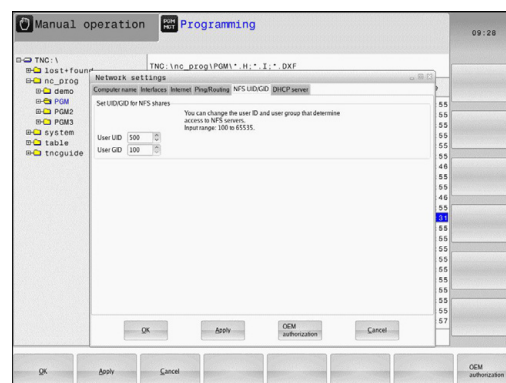
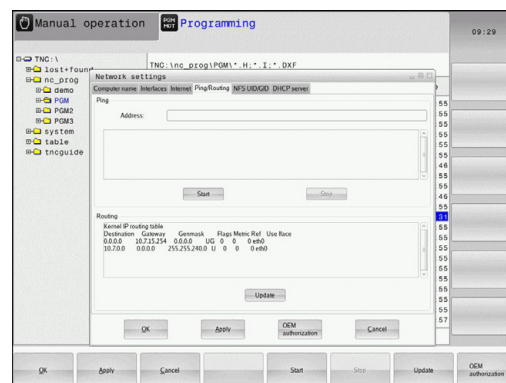
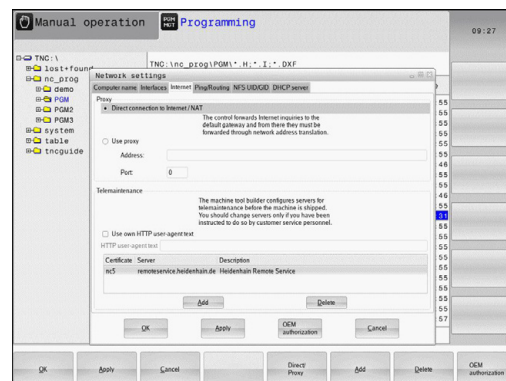
- Vyberte bežec Ping/Routing na zadanie nastavení Ping a Routing:

Nastavenie	Význam
Ping	Vo vstupnom poli Adresa: zadajte IP číslo, na ktorom chcete skontrolovať sieťové spojenie. Vstup: štyrmi bodkami oddelené číselné hodnoty, napr. 160.1.180.20. Alternatívne môžete vložiť aj názov počítača, ku ktorému chcete skontrolovať spojenie ■ Tlačidlo Štart: spustenie kontroly, TNC zobrazí stavové informácie v okne Ping ■ Tlačidlo Stop: ukončenie kontroly

Routing	Pre sieťových špecialistov: stavové informácie operačného systému k aktuálnemu routingu ■ Tlačidlo Aktualizovať: aktualizácia routingu
---------	--

- Vyberte bežec NFS UID/GID na vloženie identifikácií používateľov a skupín:

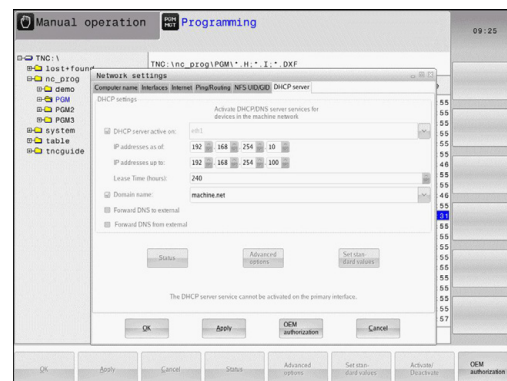
Nastavenie	Význam
Nastaviť UID/GID pre NFS zdieľanie	■ ID používateľa: definícia, akou identifikáciou používateľa prístupuje koncový používateľ v sieti k súborom. Zistíte hodnotu u sieťového špecialistu ■ ID skupiny: definícia, prostredníctvom ktorej identifikácie skupiny budete mať v sieti prístup k súborom. Zistíte hodnotu u sieťového špecialistu



► **Server DHCP:** nastavenia na automatickú konfiguráciu siete

Nastavenie	Význam
------------	--------

Server DHCP	■ IP adresy od:: definícia, od akej IP adresy má TNC odvodiť pool (dostupný rozsah) dynamických IP adries. Sivou farbou zobrazené hodnoty prevezme TNC zo statickej IP adresy definovaného ethernetového rozhrania. Ich zmena nie je možná. ■ IP adresy do:: definícia, do akej IP adresy má TNC odvodiť pool (dostupný rozsah) dynamických IP adries ■ Lease Time (hodiny): doba, po ktorú má zostať dynamická IP adresa rezervovaná pre klienta. Ak sa klient počas tejto doby neprihlási, priradí TNC znovu rovnakú dynamickú IP adresu. ■ Názov domény: tu môžete v prípade potreby definovať názov siete stroja. Je to potrebné, ak sa napr. názov v sieti stroja zhoduje s názvom v externej sieti. ■ Odoslať DNS do externého prostredia: ak je aktívne IP Forwarding (bežec rozhraní), môžete pri nastavení aktívnej možnosti určiť, že sa môže použiť rozlišovanie názvov pre zariadenia v sieti stroja aj z externej siete. ■ Prijat' DNS z externého prostredia: Ak je aktívne IP Forwarding (bežec rozhraní), môžete pri nastavení aktívnej možnosti určiť, že TNS má postúpiť požiadavky na DNS zo zariadení v sieti stroja aj do servera na správu názvov v externej sieti, ak server DNS systému MC nedokáže odpovedať na požiadavku. ■ Tlačidlo Stav: vyvolanie prehľadu zariadení, ktorým sieť stroja prideluje dynamickú IP adresu. Súčasne môžete vykonávať nastavenia pre tieto zariadenia ■ Tlačidlo Rozšírené možnosti: Rozšírené možnosti nastavenia pre server DNS/DHCP. ■ Tlačidlo Nastav štandardné hodnoty: nastavenie výrobných nastavení.
--------------------	---

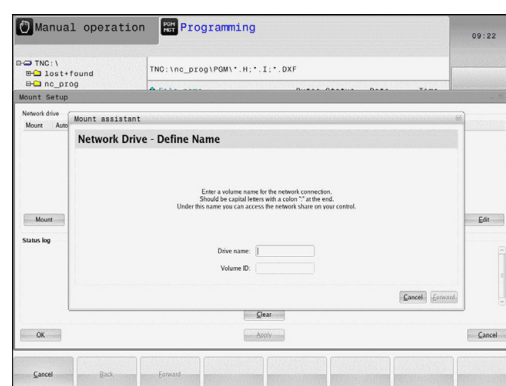
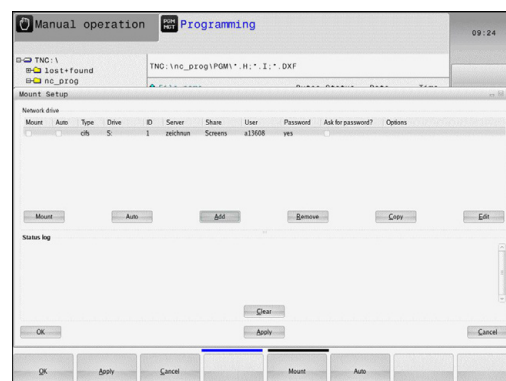


16.11 Ethernetové rozhranie

Nastavenia siete špecifické pre zariadenie

- Stlačte softvérové tlačidlo **DEFINE MOUNT** na vloženie nastavení siete, ktoré sú špecifické pre zariadenie. Môžete určiť ľubovoľné množstvo nastavení siete, avšak spravovať môžete súčasne len max. 7

Nastavenie	Význam
Sieťová jednotka	Zoznam všetkých pripojených sieťových jednotiek. TNC zobrazí v stĺpci príslušný stav sieťových spojení: ■ Mount: Pripojiť/nepripojiť jednotku v sieti ■ Auto: Jednotka v sieti sa má pripojiť automaticky/ručne ■ Typ: Typ sieťového pripojenia. Možné sú cifs a nfs ■ Jednotka: Označenie jednotky na TNC ■ ID: Interné ID označuje, ak ste pomocou Mount-Point definovali viacero spojení ■ Server: Názov servera ■ Názov zdieľaného prostredia: Názov adresára na serveri, do ktorého má mať systém TNC prístup ■ Používateľ: Meno používateľa v sieti ■ Heslo: Sieťová jednotka chránená heslom alebo bez hesla ■ Požadovať heslo?: Pri pripojení požadovať/nepožadovať heslo ■ Možnosti: Zobrazenie dodatočných možností pripojenia Sieťové jednotky spravujete pomocou tlačidiel. Na pripojenie sieťových jednotiek použite tlačidlo Pripojiť: TNC spustí asistenta pre pripojenie, v ktorom môžete nastaviť všetky nevyhnutné údaje pomocou dialógov, ktoré vás povedú.
Stavový denník	Zobrazenie informácií o stave a chybových hláseniach. Tlačidlo Kôš umožňuje vymazanie obsahu stavového okna.



16.12 Brána Firewall

Použitie

Pre primárne sieťové rozhranie ovládania môžete nastaviť bránu firewall. Môžete ju nakonfigurovať tak, že prichádzajúci tok údajov bude blokován v závislosti od odosielateľa a služby alebo sa preň zobrazí správa. Firewall sa však nedá spustiť pre druhé sieťové rozhranie ovládania, ak je aktívne ako server DHCP.

Aktivovanie brány firewall je signalizované symbolom na lište úloh vpravo dolu. Tento symbol sa mení v závislosti od stupňa zabezpečenia, ktorý bol nastavený pri aktivovaní brány firewall a poskytuje informácie o stupni bezpečnostných nastavení:

Symbol	Význam
	Ochrana bránou firewall ešte nie je zabezpečená, hoci bola podľa konfigurácie aktivovaná. Stáva sa to napr. pri použití názvu počítača v konfigurácii, ktorý však ešte nebol aplikovaný na IP adresy.
	Brána firewall je aktívna v strednom stupni zabezpečenia.
	Brána firewall je aktívna vo vysokom stupni zabezpečenia. (Všetky služby sú zablokované, okrem SSH)



Nechajte vášho sieťového špecialistu skontrolovať štandardné nastavenia a v prípade potreby ich upravte.

Nastavenia v prídavnom bežci **Nastavenia SSH** sú prípravou na budúce rozšírenia a momentálne sú nefunkčné.

Konfigurácia brány firewall

Pri nastavení brány firewall postupujte nasledovne:

- ▶ Otvorte myšou lištu úloh na spodnom okraji obrazovky (pozri "Správca okien", Strana 76)
- ▶ Stlačením zeleného tlačidla HEIDENHAIN otvorte menu JH
- ▶ Vyberte položku menu **Nastavenia**
- ▶ Vyberte položku menu **Firewall**

Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča aktivovanie brány firewall s prednastavenými štandardnými nastaveniami:

- ▶ Na zapnutie brány firewall použite možnosť **Active**
- ▶ Na aktivovanie štandardných nastavení odporúčaných spoločnosťou HEIDENHAIN stlačte tlačidlo **Set standard values**.
- ▶ Dialógové okno zatvorte tlačidlom **OK**

16.12 Brána Firewall

Nastavenia brány firewall

Možnosť	Význam
Active	Zapnutie, resp. vypnutie brány firewall
Interface:	Výber rozhrania eth0 zodpovedá vo všeobecnosti X26 hlavného počítača MC, eth1 zodpovedá X116. Nastavenie siete si môžete skontrolovať v rámci bežca Rozhrania. Pri jednotkách hlavného počítača s dvomi ethernetovými rozhraniami je pre druhé (neprimárne) rozhranie pre sieť stroja štandardne aktivovaný server DHCP. Pri tomto nastavení nie je možné aktivovanie brány firewall pre eth1 , pretože brána firewall a server DHCP sa vzájomne vylučujú
Report other inhibited packets:	Brána firewall je aktívna vo vysokom stupni zabezpečenia. (Všetky služby sú zablokované, okrem SSH)
Inhibit ICMP echo answer:	Pri aktivovaní tejto možnosti ovládanie neodpovedá na požiadavku PING.
Service	Tento stĺpec obsahuje skratky služieb, ktoré sa konfigurujú týmto dialógovým oknom. Z hľadiska konfigurácie nie je dôležité, či sú tieto služby spustené ■ LSV2 obsahuje okrem funkcie pre TNCRemoNT alebo Teleservice aj rozhranie Heidenhain DNC (porty 19000 až 19010) ■ SMB sa vzťahuje iba na prichádzajúce spojenia SMB, teda keď je na NC vytvorené povolenie Windows. Odchádzajúce spojenia SMB (teda keď je povolenie Windows naviazané na NC) sa nedajú blokovať. ■ SSH je skratka pre protokol SecureShell (port 22). Tento protokol SSH umožňuje od HeROS 504 bezpečné vytvorenie tunela pre LSV2. ■ VNC protokol označuje prístup k obsahu na obrazovke. Pri zablockovaní tejto služby nie je prístup k obsahu obrazovky možný ani pomocou programov Teleservice od spoločnosti Heidenhain (napr. snímka obrazovky). Ak zablokujete túto službu, zobrazí konfiguračné dialógové okno VNC HeROS výstrahu upozorňujúcu na zablokovanie VNC v bráne firewall.

Možnosť	Význam
Method	V položke Method môžete nastaviť celkovú nedostupnosť služby (Prohibit all), jej dostupnosť pre všetkých (Permit all) alebo jej dostupnosť len pre určitých používateľov (Permit some). Pri nastavení Permit some musíte v položke Computer uviesť počítač, ktorý bude mať prístup k príslušnej službe. Ak v položke Computer neuvediete žiaden počítač, aktivuje sa pri ukladaní konfigurácie automaticky nastavenie Prohibit all .
Log	Po aktivovaní položky Log sa pri zablokovaní sieťového balíka pre túto službu vygeneruje „červené“ hlásenie. „Modré“ hlásenie sa vygeneruje pri prijatí sieťového balíka pre túto službu.
Computer	Ak v položke Method použijete nastavenie Permit some , môžete na tomto mieste zadať počítače. Počítače môžete zapísať pomocou IP adresy alebo názvov hostiteľa, ktoré oddelíte čiarkami. Pri použití názvov hostiteľa sa pri zatváraní alebo ukladaní dialógového okna preverí, či sa tento názov hostiteľa dá preložiť na IP adresu. Ak tomu tak nie je, vygeneruje sa chybové hlásenie pre používateľa a dialógové okno sa nezatvorí. Pri uvedení platného názvu hostiteľa sa tento názov hostiteľa preloží pri každom spustení ovládania na IP adresu. Ak dôjde k zmene IP adresy v počítači zaregistrovanom prostredníctvom názvu, môže byť potrebné reštartovanie ovládania, resp. formálna zmena konfigurácie brány firewall, aby ovládanie priradzovalo v rámci brány firewall novú IP adresu príslušnému názvu hostiteľa.
Advanced options	Tieto nastavenia sú vyhradené iba pre vašich sieťových špecialistov.
Set standard values	Obnoví štandardné nastavenia odporúčané spoločnosťou HEIDENHAIN

16.13 Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS

16.13 Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS

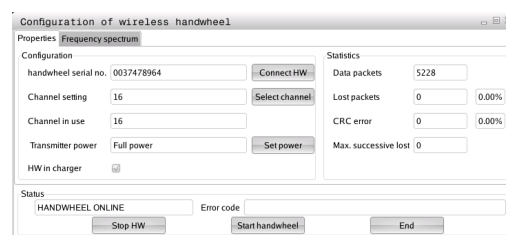
Použitie

Softvérovým tlačidlom **Nastaviť BEZDRÔTOVÉ RUČ. KOL.** môžete nakonfigurovať bezdrôtové ručné koliesko HR 550 FS. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

- Priradiť ručné koliesko istému úchytu ručného kolieska
- Nastavenie rádiového kanála
- Analýza frekvenčného spektra na určenie najlepšieho rádiového kanála
- Nastavenie vysielacieho výkonu
- Štatistické informácie o kvalite prenosu

Priradiť ručné koliesko istému úchytu ručného kolieska

- ▶ Presvedčte sa, že držiak úchyt kolieska je spojený s riadiacim hardvérom.
- ▶ Určite bezdrôtové ručné koliesko, ktoré chcete priradiť úchytu ručného kolieska, v úchyte ručného kolieska
- ▶ Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD
- ▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel
 - ▶ Vyberte konfiguračné menu pre bezdrôtové ručné koliesko: Stlačte softvérové tlačidlo **Nastaviť bezdrôtové ručné koliesko**
 - ▶ Kliknite na tlačidlo **Pripojiť HR**: TNC uloží sériové číslo vloženého bezdrôtového ručného kolieska a zobrazí ho v konfiguračnom okne vľavo vedľa tlačidla **Pripojiť HR**
 - ▶ Uložte konfiguráciu a zatvorte konfiguračné menu: Stlačte tlačidlo **KONIEC**

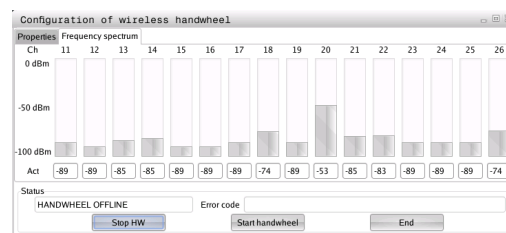
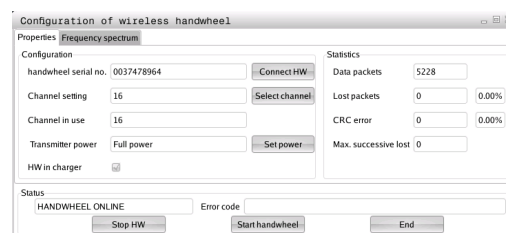


Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS 16.13

Nastavenie rádiového kanála

Pri automatickom spustení bezdrôtového ručného kolieska sa TNC pokúsi vybrať rádiový kanál, ktorý ponúka najlepší rádiový signál. Ak chcete nastaviť rádiový kanál sami, postupujte nasledovne:

- ▶ Vyberte funkciu MOD: Stlačte tlačidlo MOD
- ▶ Prepnete lištu softvérových tlačidiel
 - ▶ Vyberte konfiguračné menu pre bezdrôtové ručné koliesko: Stlačte softvérové tlačidlo **Nastaviť bezdrôtové ručné koliesko**
 - ▶ Kliknutím myšou vyberte bežec **Frekvenčné spektrum**
 - ▶ Kliknite na tlačidlo **Pozastaviť HR**: TNC zastaví spojenie s bezdrôtovým ručným kolieskom a určí aktuálne frekvenčné spektrum pre všetkých 16 dostupných kanálov
 - ▶ Zaznačte si číslo kanála, ktorý vykazuje najnižšiu rádiovú prevádzku (najmenší pásik)
 - ▶ Tlačidlom **Spustiť ručné koliesko** znovu aktivujte bezdrôtové ručné koliesko
 - ▶ Kliknutím myšou vyberte bežec **Vlastnosti**
 - ▶ Kliknite na tlačidlo **Vybrať kanál**: TNC zobrazí všetky dostupné čísla kanálov. Vyberte myšou číslo kanála, v ktorom TNC zistilo najslabšiu rádiovú prevádzku
 - ▶ Uložte konfiguráciu a zatvorte konfiguračné menu: Stlačte tlačidlo **KONIEC**

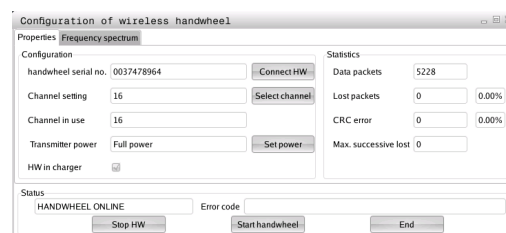


Nastavenie vysielacieho výkonu



Rešpektujte, že pri znížení vysielacieho výkonu sa skracuje dosah bezdrôtového ručného kolieska.

- ▶ Vyberte funkciu MOD: Stlačte tlačidlo MOD
- ▶ Prepnete lištu softvérových tlačidiel
 - ▶ Vyberte konfiguračné menu pre bezdrôtové ručné koliesko: Stlačte softvérové tlačidlo **Nastaviť bezdrôtové ručné koliesko**
 - ▶ Kliknite na tlačidlo **Nastaviť výkon**: TNC zobrazí tri dostupné výkonnostné nastavenia. Vyberte myšou požadované nastavenie
 - ▶ Uložte konfiguráciu a zatvorte konfiguračné menu: Stlačte tlačidlo **KONIEC**



16.13 Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS

Štatistika

V **Štatistika** zobrazí TNC informácie o prenosovej kvalite.

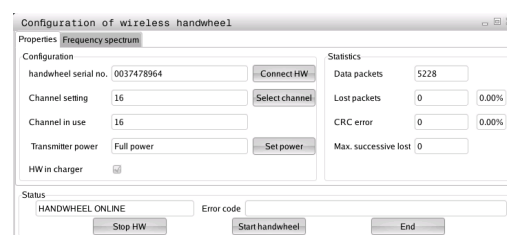
Bezdrôtové ručné koliesko reaguje pri obmedzenej kvalite príjmu, pri ktorej sa už nedá zaručiť bezchybné, bezpečné zastavenie osí, núdzovým vypnutím.

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 opakovaně 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 (pozri "Nastavenie rádiového kanála", Strana 485) alebo zvýšením vysielacieho výkonu (pozri "Nastavenie vysielacieho výkonu", Strana 485).

Štatistické údaje môžete zobrazit nasledovne:

- ▶ Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD
- ▶ Prepnete lištu softvérových tlačidiel
 - ▶ Vyberte konfiguračné menu pre bezdrôtové ručné koliesko: Stlačte softvérové tlačidlo **Nastaviť bezdrôtové ručné koliesko**: TNC zobrazí konfiguračné menu so štatistickými údajmi



16.14 Vloženie konfigurácie stroja

Použitie



Pozor, strata údajov!

Pri vykonávaní zálohy prepíše systém TNC konfiguráciu vášho stroja. Prepísané parametre stroja sa pri tom stratia. Táto operácia sa nedá vrátiť späť!

Výrobca vášho stroja vám môže poskytnúť zálohu s konfiguráciou stroja. Po vložení kľúčového slova **OBNOVIŤ** môžete zálohu načítať do vášho stroja alebo na vaše programovacie pracovisko. Pri načítaní záloh postupujte nasledovne:

- ▶ V dialógovom okne MOD vložte kľúčové slovo **OBNOVIŤ**
- ▶ V správe súborov TNC vyberte súbor zálohy (napr. BKUP-2013-12-12_.zip), TNC otvorí prekryvacie okno pre zálohu
- ▶ Stlačte núdzové vypnutie
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OK** na spustenie zálohovania

17

**Tabuľky a
prehľady**

17.1 Používateľské parametre špecifické pre stroj

17.1 Používateľské parametre špecifické pre stroj

Použitie

Vkladanie hodnôt parametrov sa vykonáva pomocou tzv. **editora konfigurácie**.



Na umožnenie nastavenia špecifických funkcií stroja pre používateľa môže váš výrobca stroja definovať, ktoré parametre stroja budú dostupné ako parametre používateľa. Okrem toho môže váš výrobca stroja pripojiť do TNC aj prídavné parametre stroja, ktoré nie sú popísané nižšie.

Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!

V editore konfigurácie sú parametre stroja zhrnuté v stromovej štruktúre do objektov parametrov. Každému objektu parametrov je pridelený názov (napr. **CfgDisplayLanguage**), podľa ktorého je možné odvodiť funkciu parametra, ktorý obsahuje. Objekt parametra (entita) sa v stromovej štruktúre označuje písmenom „E“ v symbole adresára. Niektoré parametre stroja sú na jednoznačnú identifikáciu vybavené kľúčovým názvom, ktorý zaradí parameter do skupiny (napr. X pre os X). Príslušnému adresáru skupiny je priradený kľúčový názov a v symbole adresára je označený písmenom „K“.



Ak sa nachádzate v editore konfigurácie pre parametre používateľa, môžete zmeniť zobrazenie dostupných parametrov. Pri štandardnom nastavení sa parametre zobrazia so stručným vysvetľujúcim textom. Na zobrazenie skutočných systémových názvov parametrov stlačte tlačidlo na rozdelenie obrazovky a následne softvérové tlačidlo ZOBRAZIŤ SYSTÉMOVÉ NÁZVY. Na obnovenie štandardného zobrazenia postupujte rovnakým spôsobom.

Ešte neaktívne parametre a objekty sa zobrazia so sivou ikonou. Softvérovým tlačidlom PRÍDAVNÉ. FUNKC. a VLOŽIŤ ich môžete aktivovať.

TNC vedie priebežný zoznam zmien, v ktorom je uložených až do 20 zmien konfiguračných údajov. Na vrátenie zmien zvolte želaný riadok a stlačte softvérové tlačidlo PRÍDAVNÉ FUNKC. a ODMIETNUŤ ZMENY.

Vyvolanie editora konfigurácie a zmena parametrov

- ▶ Vyberte prevádzkový režim **Programovanie**
- ▶ Stlačte tlačidlo **MOD**
- ▶ Vložte kľúčové číslo **123**
- ▶ Zmena parametrov
- ▶ Softvérovým tlačidlom **KONIEC** zatvorte editor konfigurácie
- ▶ Zmeny prevezmite softvérovým tlačidlom **ULOŽIŤ**

Na začiatku každého riadka stromu parametrov zobrazuje TNC ikonu, ktorá poskytuje dodatočné informácie o tomto riadku. Ikony majú nasledujúci význam:

-  vetva dostupná, ale zatvorená,
-  otvorená vetva,
-  prázdny objekt bez možnosti otvorenia,
-  spustený parameter stroja,
-  nespustený (alternatívny) parameter stroja,
-  s možnosťou čítania, ale bez možnosti editácie,
-  bez možnosti čítania a editácie.

Typ konfiguračného objektu identifikovateľný podľa symbolu adresára:

-  kľúč (názov skupiny),
-  zoznam,
-  entita, resp. objekt parametra.

Zobrazenie textu pomocníka

Tlačidlom **POMOCNÍK** môžete pre každý objekt parametra, resp. atribút zobraziť text pomocníka.

Ak nie je priestor na strane dostatočný (hore vpravo je potom uvedený údaj, napr. 1/2), prepnite softvérovým tlačidlom **LISTOVAŤ V POMOCNÍKOVI** na druhú stranu.

Opakovaným stlačením tlačidla **POMOCNÍK** zatvoríte text pomocníka.

Okrem textu pomocníka sa zobrazujú aj ďalšie informácie, napr. jednotka miery, spúšťacia hodnota, výber atď. Ak vybraný parameter stroja zodpovedá parametru predchádzajúcich generácií ovládania, zobrazí sa aj príslušné číslo MP.

17.1 Používateľské parametre špecifické pre stroj

Zoznam parametrov

Nastavenia parametrov

DisplaySettings

Nastavenia pre zobrazenie na obrazovke

Poradie zobrazovaných osí

[0] až [5]

V závislosti od dostupných osí

Art der Druh zobrazenia polohy v okne polôh

POŽADOVANÁ

SKUTOČNÁ

REFSKUT

REFPOŽ

P.OD.

Z. DRÁHA

Druh zobrazenia polohy v zobrazení stavu

POŽADOVANÁ

SKUTOČNÁ

REFSKUT

REFPOŽ

P.OD.

Z. DRÁHA

Definícia oddeľovacieho znaku desatinnej čiarky pre zobrazenie polohy

.

Zobrazenie posuvu v prevádzkovom režime Ručná prevádzka

at axis key: Zobrazit' posuv iba pri stlačení tlačidla na vyrovnanie osi

always minimum: Vždy zobrazit' posuv

Zobrazenie polohy vretena v zobrazení polohy

during closed loop: Zobrazit' polohu vretena iba pri vretene v regulácii polohy

during closed loop and M5: Zobrazit' polohu vretena, ak je vreteno v regulácii polohy a pri M5

Zobrazit' alebo skryť softvérové tlačidlo tabuľka Preset

True: bez zobrazenia pomocného tlačidla Tabuľka Preset

False: zobrazenie softvérového tlačidla Tabuľka Preset

Nastavenia parametrov

DisplaySettings

Krok zobrazenia pre jednotlivé osi

Zoznam všetkých dostupných osí

Krok zobrazenia na zobrazenie polohy v mm, resp. stupňoch

0.1

0.05

0.01

0.005

0.001

0.0005

0.0001

0.00005 (voliteľný softvér Display step)

0.00001 (voliteľný softvér Display step)

Krok zobrazenia na zobrazenie polohy v palcoch

0.005

0.001

0.0005

0.0001

0.00005 (voliteľný softvér Display step)

0.00001 (voliteľný softvér Display step)

DisplaySettings

Definícia mernej jednotky platnej pre zobrazenie

metric: Použiť metrický systém**inch: Použiť systém v palcoch**

DisplaySettings

Formát programov NC a zobrazenie cyklov

Vloženie programu v popisnom dialógu HEIDENHAIN alebo vo DIN/ISO

HEIDENHAIN: Vloženie programu v prevádzkovom režime Polohovanie s ručným zadávaním v popisnom dialógu**ISO: Vloženie programu v prevádzkovom režime Polohovanie s ručným zadávaním v DIN/ISO**

Zobrazenie cyklov

TNC_STD: Zobrazit' cykly s textom komentára**TNC_PARAM: Zobrazit' cykly bez textu komentára**

Tabuľky a prehľady

17.1 Používateľské parametre špecifické pre stroj

Nastavenia parametrov

DisplaySettings

Správanie sa pri spustení ovládania

True: Zobrazit' hlásenie o prerušení napájania

False: Nezobrazit' hlásenie o prerušení napájania

DisplaySettings

Nastavenie dialógového jazyka NC a PLC

Dialógový jazyk NC

ANGLICKY

NEMECKY

ČESKY

FRANCÚZSKY

TALIANSKY

ŠPANIELSKY

PORTUGALSKY

ŠVÉDSKY

DÁNSKY

FÍNSKY

HOLANDSKY

POLSKY

MAĎARSKY

RUSKY

ČÍNSKY

ČÍNSKY_TRAD

SLOVINSKY

ESTÓNSKY

KÓREJSKY

NÓRSKY

RUMUNSKY

SLOVENSKY

TURECKY

Dialógový jazyk PLC

Pozri dialógový jazyk NC

Jazyk chybových hlásení PLC

Pozri dialógový jazyk NC

Jazyk pomocníka

Pozri dialógový jazyk NC

Nastavenia parametrov

DisplaySettings

Správanie sa pri spustení ovládania

Potvrdiť hlásenie „Prerušenie napájania“

TRUE: Spustenie ovládania pokračuje až po potvrdení hlásenia

FALSE: Hlásenie „Prerušenie napájania“ sa nezobrazí

Zobrazenie cyklov

TNC_STD: Zobrazit' cykly s textom komentárov

TNC_PARAM: Zobrazit' cykly bez textov komentárov

DisplaySettings

Nastavenia pre grafiku chodu programu

Typ zobrazenia grafiky

High (náročný na výpočtový výkon): Poloha lineárnych a kruhových osí sa zohľadní v grafike chodu programu (3D)
Low:

Low: V grafike chodu programu sa zohľadní iba poloha lineárnych osí (2,5D)

Disabled: Grafika chodu programu je deaktivovaná

ProbeSettings

Konfigurácia priebehu snímania

Ručná prevádzka: Zohľadnenie základného natočenia

TRUE: Zohľadniť aktívne základné natočenie pri snímaní

FALSE: Posúvať pri snímaní vždy paralelne s osou

Automatická prevádzka: Viacnásobné meranie pri snímacích funkciách

1 až 3: Počet snímaní na proces snímania

Automatická prevádzka: Interval spoľahlivosti viacnásobného merania

0,002 až 0,999 [mm]: Rozsah, v ktorom sa musí nachádzať meraná hodnota pri viacnásobnom meraní

Konfigurácia zaobleného snímacieho hrotu

Súradnice stredu snímacieho hrotu

[0]: Súradnica X stredu snímacieho hrotu vzhľadom na nulový bod stroja

[1]: Súradnica Y stredu snímacieho hrotu vzhľadom na nulový bod stroja

[2]: Súradnica Z stredu snímacieho hrotu vzhľadom na nulový bod stroja

Bezpečnostná vzdialenosť nad hrotom na predpolohovanie

0.001 až 99 999.9999 [mm]: Bezpečnostná vzdialenosť v smere osi nástroja

Bezpečnostná zóna okolo snímacieho hrotu na predpolohovanie

0.001 až 99 999.9999 [mm]: Bezpečnostná vzdialenosť v rovine kolmo na os nástroja

17.1 Používateľské parametre špecifické pre stroj

Nastavenia parametrov

CfgToolMeasurement

Funkcia M na orientáciu vretena

-1: Orientácia vretena priamo prostredníctvom NC**0: Funkcia neaktívna****1 až 999: Číslo funkcie M na orientáciu vretena**

Snímacia rutina

MultiDirections: Snímať z viacerých smerov**SingleDirection: Snímať z jedného smeru**

Smer snímania na premeranie polomeru nástroja

X_Positive, Y_Positive, X_Negative, Y_Negative (v závislosti od osi nástroja)

Vzdialenosť dolnej hrany nástroja od hornej hrany snímacieho hrotu

0.001 až 99.9999 [mm]: Presadenie snímacieho hrotu voči nástroju

Rýchloposuv v snímacom cykle

10 až 300 000 [mm/min]: Rýchloposuv v snímacom cykle

Posuv snímania pri premeraní nástroja

1 až 3 000 [mm/min]: Posuv snímania pri premeraní nástroja

Výpočet posuvu snímania

ConstantTolerance: Výpočet posuvu snímania s konštantnou toleranciou**VariableTolerance: Výpočet posuvu snímania s variabilnou toleranciou****ConstantFeed: Konštantný posuv snímania**

Max. dovolená rýchlosť obehu na reznej hrane nástroja

1 až 129 [m/min]: Dovoľená rýchlosť obehu na obvode frézy

Maximálne dovolené otáčky pri premeraní nástroja

0 až 1 000 [1/min]: Maximálne dovolené otáčky

Maximálne dovolená chyba merania pri premeraní nástroja

0.001 až 0.999 [mm]: Prvá maximálne dovolená chyba merania

Maximálne dovolená chyba merania pri premeraní nástroja

0.001 až 0.999 [mm]: Druhá maximálne dovolená chyba merania

Nastavenia parametrov

ChannelSettings

CH_NC

Aktívna kinematika

Kinematika na aktivovanie

Zoznam kinematík stroja

Geometrické tolerancie

Dovolená odchýlka polomeru kruhu

0.0001 až 0.016 [mm]: Porovnať dovolenú odchýlku polomeru kruhu na koncovom bode kruhu so začiatočným bodom kruhu

Určiť reakciu programu NC

Vynulovať dobu obrábania pri spustení programu

True: Doba obrábania sa vynuluje**False: Doba obrábania sa nevynuluje**

Konfigurácia cyklov obrábania

Faktor prekrytia pri frézovaní výrezov

0.001 až 1.414: Faktor prekrytia pre cyklus 4 FRÉZOVANIE VÝREZOV a cyklus 5 KRUHOVÝ VÝREZ

Zobraziť chybové hlásenie „Vreteno?“, ak nie je aktívna žiadna funkcia M3/M4

on: Vygenerovať chybové hlásenie**off: Nevygenerovať chybové hlásenie**

Zobraziť chybové hlásenie „Vložiť zápornú hĺbku“

on: Vygenerovať chybové hlásenie**off: Nevygenerovať chybové hlásenie**

Nabiehacia charakteristika na stenu drážky v plášti valca

LineNormal: Nábeh po priamke**CircleTangential: Nábeh kruhovým pohybom**

Funkcia M na orientáciu vretena

-1: Orientácia vretena priamo prostredníctvom NC**0: Funkcia neaktívna****1 až 999: Číslo funkcie M na orientáciu vretena**

17.1 Používateľské parametre špecifické pre stroj

Nastavenia parametrov

Filter geometrie na filtrovanie lineárnych prvkov

Typ filtra roztiahnutia

- **Off:** Nie je aktívny žiadny filter
- **ShortCut:** Vynechanie jednotlivých bodov na mnohouholníku
- **Average:** Filter geometrie vyhladí rohy

Maximálna vzdialenosť filtrovaných a nefiltrovaných obrysov

0 až 10 [mm]: Odfiltrované body sa nachádzajú v rámci tejto tolerance pre výslednú dráhu

Maximálna dĺžka dráhy vzniknutej filtrovaním

0 až 1 000 [mm]: Dĺžka, na ktorej pôsobí geometrické filtrovanie

Nastavenia pre editor NC

Vytvoriť záložné súbory

TRUE: Po editovaní programov NC vytvoriť záložný súbor

FALSE: Po editovaní programov NC nevytvoriť žiadny záložný súbor

Správanie sa kurzora po vymazaní riadkov

TRUE: Po vymazaní sa kurzor nachádza na predošlom riadku (správanie sa iTNC)

FALSE: Po vymazaní sa kurzor nachádza na nasledovnom riadku

Správanie sa kurzora pri prvom, prípadne poslednom riadku

TRUE: Je povolený „dookola“ kurzor na začiatku/konci PGM

FALSE: Nie je povolený „dookola“ kurzor na začiatku/konci PGM

Zalomenie riadkov pri viacriadkových blokoch

ALL: Vždy zobrazit' riadky úplne

ACT: Zobrazit' úplne iba riadky aktívneho bloku

NO: Zobrazit' riadky úplne iba pri editovaní bloku

Aktivovať pomocníka

TRUE: Počas vkladania zásadne vždy zobrazit' pomocné obrázky

FALSE: Pomocné obrázky zobrazit' iba pri nastavení softvérového tlačidla POMOCNÍK PRE CYKLY na ZAP. Softvérové tlačidlo POMOCNÍK PRE CYKLY VYP./ZAP. sa zobrazí v prevádzkovom režime Programovanie po stlačení tlačidla „Rozdelenie obrazovky“

Správanie sa lišty softvérových tlačidiel po vložení cyklu

TRUE: Nechať lištu softvérových tlačidiel cyklov po definícii cyklu aktívnu

FALSE: Skryť lištu softvérových tlačidiel cyklov po definícii cyklu

Bezpečnostná otázka pri vymazaní bloku

TRUE: Pri vymazaní bloku NC zobrazit' bezpečnostnú otázku

FALSE: Pri vymazaní bloku NC nezobrazit' bezpečnostnú otázku

Číslo riadku, po ktoré sa vykoná kontrola programu NC

100 až 9999: Dĺžka programu, na ktorej sa má skontrolovať geometria

Nastavenia parametrov

Programovanie DIN/ISO: Rozsah kroku čísel blokov

0 až 250: Rozsah kroku, ktorým sa vygenerujú bloky DIN/ISO v programe

Číslo riadku, po ktoré sa vyhľadajú rovnaké prvky syntaxe

500 až 9999: Hľadať vybrané prvky tlačidlami so šípkami nahor/nadol

Údaje o ceste pre koncového používateľa

Zoznam s jednotkami a/alebo s adresármi

Jednotky a adresáre zapísané na tomto mieste zobrazuje TNC v správe súborov

Výstupná cesta FN 16 na spracovanie

Cesta pre výstup FN 16, ak nie je v programe definovaná žiadna cesta

Výstupná cesta FN 16 pre prevádzkové režimy Programovanie a Test programu

Cesta pre výstup FN 16, ak nie je v programe definovaná žiadna cesta

Nastavenia pre správu súborov

Zobrazenie závislých súborov

MANUAL: Zobrazia sa závislé súbory

AUTOMATIC: Nezobrazia sa závislé súbory

Sériové rozhranie: pozri "Nastavenie dátových rozhraní", Strana 469

17.2 Obsadenie konektorov a pripojovacie káble pre dátové rozhrania

Rozhranie V.24/RS-232-C na prístrojoch HEIDENHAIN



Rozhranie spĺňa požiadavky podľa EN 50 178 **Bezpečné odpojenie od siete.**

Pri použití 25 pólového adaptérového bloku:

TNC		VB 365725-xx		Adaptérový blok 310085-01		VB 274545-xx			
Kolík	Obsadenie	Zdierka	Farba	Zdierka	Kolík	Zdierka	Kolík	Farba	Zdierka
1	neobsadzovať	1		1	1	1	1	biela/ hnedá	1
2	RXD	2	žltá	3	3	3	3	žltá	2
3	TXD	3	zelená	2	2	2	2	zelená	3
4	DTR	4	hnedá	20	20	20	20	hnedá	8
5	Signál GND	5	červená	7	7	7	7	červená	7
6	DSR	6	modrá	6	6	6	6		6
7	RTS	7	sivá	4	4	4	4	sivá	5
8	CTR	8	ružová	5	5	5	5	ružová	4
9	neobsadzovať	9					8	fialová	20
Teleso	Vonkajšie tínenie	Teleso	Vonkajšie tínenie	Teleso	Teleso	Teleso	Teleso	Vonkajšie tínenie	Teleso

Obsadenie konektorov a pripojovacie káble pre dátové rozhrania 17.2

Pri použití 9 pólového adaptérového bloku:

TNC				Adaptérový blok 363987-02				VB 366964-xx	
VB 355484-xx									
Kolík	Obsadenie	Zdierka	Farba	Kolík	Zdierka	Kolík	Zdierka	Farba	Zdierka
1	neobsadzovať	1	červená	1	1	1	1	červená	1
2	RXD	2	žltá	2	2	2	2	žltá	3
3	TXD	3	biela	3	3	3	3	biela	2
4	DTR	4	hnedá	4	4	4	4	hnedá	6
5	Signál GND	5	čierna	5	5	5	5	čierna	5
6	DSR	6	fialová	6	6	6	6	fialová	4
7	RTS	7	sivá	7	7	7	7	sivá	8
8	CTR	8	biela/ zelená	8	8	8	8	biela/ zelená	7
9	neobsadzovať	9	zelená	9	9	9	9	zelená	9
Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Teleso	Teleso	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso

Tabuľky a prehľady

17.2 Obsadenie konektorov a pripojovacie káble pre dátové rozhrania

Cudzie prístroje

Obsadenie konektora na cudzom prístroji sa môže podstatne líšiť od obsadenia konektora zariadenia spol. HEIDENHAIN.

Závisí od prístroja a druhu prenosu. Zapojenie konektora adaptérového bloku zistíte z nižšie uvedenej tabuľky.

Adaptérový blok VB 366964-xx 363987-02

Zdierka	Kolík	Zdierka	Farba	Zdierka
1	1	1	červená	1
2	2	2	žltá	3
3	3	3	biela	2
4	4	4	hnedá	6
5	5	5	čierna	5
6	6	6	fialová	4
7	7	7	sivá	8
8	8	8	biela/ zelená	7
9	9	9	zelená	9
Teleso	Teleso	Teleso	Vonkajšie tínenie	Teleso

Ethernetové rozhranie zásuvka RJ45

Maximálna dĺžka kábla:

- Netienený: 100 m
- Tienený: 400 m

Pin	Signál	Popis
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	voľný	
5	voľný	
6	REC–	Receive Data
7	voľný	
8	voľný	

17.3 Technické informácie

Vysvetlivky symbolov

- Štandard
- Možnosť osi
- 1 Voliteľný softvér 1

Funkcie používateľa

Krátky popis	■ Základné vyhotovenie: 3 osi plus riadené vreteno ■ Štvrtá NC os plus softvérová os ■ alebo □ Prídavná os pre 4 osi a riadené vreteno □ Prídavná os pre 5 osí a riadené vreteno
Krátky popis	■ Základné vyhotovenie: 3 osi plus riadené vreteno □ 1. prídavná os pre 4 osi a riadené vreteno □ 2. prídavná os pre 5 osí a riadené vreteno
Zadanie programu	V popisnom dialógu HEIDENHAIN a 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
Korektúry nástroja	■ Polomer nástroja v rovine obrábania a dĺžka nástroja ■ Vopred vypočítať polomerom korigovaný obrys až do 99 blokov (M120)
Tabuľky nástrojov	Viacere tabuľky nástrojov s ľubovoľným množstvom nástrojov
Konštantná dráhová rýchlosť	■ Vztiahnuté na dráhu stredového bodu nástroja ■ Vztiahnuté na reznú hranu nástroja
Paralelná prevádzka	Vytvoriť program s grafickou podporou počas chodu iného programu
Obrábanie na otočnom stole (voliteľný softvér 1)	1 Programovanie obrysov na rozvinutom valci 1 Posuv v mm/min.
Obrysové prvky	■ Priamka ■ Skosenie ■ Kruhovú dráhu ■ 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 namerané podľa NC
Programové skoky	■ Podprogramy

Funkcie používateľa

	■ Opakovanie časti programu ■ Ľubovoľný program ako podprogram
Obrábacie cykly	■ Vŕtacie cykly na vŕtanie, rezanie vnútorných závitov a bez vyrovnávacej hlavy ■ Hrubovanie pravouhlých a kruhových výrezov ■ Vŕtacie cykly na hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie a zahĺbenie ■ Cykly na frézovanie vnútorných a vonkajších závitov ■ Obrábanie pravouhlých a kruhových výrezov načisto ■ Cykly na riadkovanie rovných a šikmouhlých plôch ■ Cykly na frézovanie priamych a kruhových drážok ■ Bodový raster na kruhu a čiarach ■ Obrysový výrez rovnobežne s obrysom ■ Obrys ■ Okrem toho sa môžu cykly výrobcu, špeciálne výrobcom stroja vytvorené cykly obrábania, integrovať
Prepočet súradníc	■ Posunúť, točiť, zrkadliť ■ Faktor mierky (špecifický pre os) 1 Natáčanie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)
Parametre Q Programovanie s premennými	■ Matematické funkcie =, +, −, *, /, sin α, cos α, výpočet odmocniny ■ Logické väzby (=, ≠, <, >) ■ Výpočet v zátvorke ■ tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, aⁿ, eⁿ, ln, log, absolútna hodnota čísla, konštanta π, negácia, orezanie miest za desatinnou čiarkou alebo pred desatinnou čiarkou ■ Funkcie pre výpočet kruhu ■ Parametre reťazca
Programovacie pomôcky	■ Vrecková kalkulačka ■ Úplný zoznam všetkých nevybavených chybových hlásení ■ Kontextová pomoc pri chybových hláseniach ■ Grafická podpora pri programovaní cyklov ■ Bloky komentára v programe NC
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/súradnicová grafika 3D ■ Zväčšenia výrezu
Programovacia grafika	■ V prevádzkovom režime Programovanie sa vložené bloky NC budú vykresľovať paralelne (2D čiarová grafika) aj počas spracovania iného programu
Grafika obrábania Druhy zobrazenia	■ Grafické zobrazenie prebiehajúceho programu v pôdoryse/zobrazenie v 3 rovinách/3D zobrazenie
Čas obrábania	■ Výpočet času obrábania v prevádzkovom režime „Test programu“

Funkcie používateľa

	■ Zobrazenie aktuálnej doby obrábania v prevádzkových režimoch Chod programu
Opätovný nábeh na obrys	■ Predbeh blokov do ľubovoľného bloku v programe a nábeh do vypočítanej požadovanej polohy na pokračovanie obrábania ■ Prerušit' program, opustiť obrys a opätovný nábeh
Tabuľky nulových bodov	■ Viaceré tabuľky nulových bodov na uloženie nulových bodov platných pre obrobky
Cykly dotykovej sondy	■ Kalibrácia sním. systému ■ Ručná alebo automatická kompenzácia šikmej polohy obrobku ■ Ručné a automatické vloženie vzťažného bodu ■ Automatické premeranie obrobkov ■ Cykly na automatické premeranie nástroja ■ Cykly na automatické premeranie nástroja

Technické údaje

Komponenty	■ Ovládací panel ■ TFT plochá farebná obrazovka so softvérovými tlačidlami
Programová pamäť	■ 2 GB
Jemnosť zadania a krok zobrazenia	■ do 0,1 µm pri lineárnych osiach ■ do 0,000 1° pri uhlových osiach
Rozsah zadávania	■ Maximum 999 999 999 mm, resp. 999 999 999°
Interpolácia	■ Priamka v 4 osiach ■ Kruh v 2 osiach ■ Závitnica: prekrytie kruhovej dráhy a priamky ■ Závitnica: prekrytie kruhovej dráhy a priamky
Doba spracovania bloku 3D priamka bez korektúry polomeru	■ 6 ms
Regulácia osí	■ Jemnosť riadenia polohy: Perióda signálu zariadenia na meranie polohy/1024 ■ Doba cyklu regulátora polohy: 3 ms ■ Doba cyklu regulátora otáčok: 200 µs
Dráha posuvu	■ Maximálne 100 m (3 937 palcov)
Otáčky vretena	■ Maximálne 100 000 ot./min. (analogová požadovaná hodnota otáčok)
Kompenzácia chyby	■ Chyby lineárnych a nelineárnych osí, uvoľnenia, reverzačnej špičky pri kruhových pohyboch, tepelné rozťahnutie ■ Adhézne trenie
Dátové rozhrania	■ vždy jedno V.24/RS-232-C, max. 115 kBaud ■ Rozšírené dátové rozhranie s protokolom LSV-2 na externé ovládanie TNC cez dátové rozhranie pomocou softvéru HEIDENHAIN TNCremo ■ Ethernetové rozhranie 100 Base T cca. 40 až 80 MBit/s (v závislosti od typu súboru a vyťaženia siete) ■ 3 x USB 2.0
Teplota prostredia	■ Prevádzka: 0 °C až +45 °C ■ Skladovanie: -30 # až +70 °C

Príslušenstvo

Elektronické ručné kolieska	■ prenosné ručné koliesko HR 410 alebo ■ prenosné bezdrôtové ručné koliesko HR 550 FS s displejom alebo ■ prenosné ručné koliesko HR 520 s displejom alebo ■ prenosné ručné koliesko HR 420 s displejom alebo ■ zabudované ručné koliesko HR 130 alebo ■ až tri zabudované ručné kolieska HR 150 cez adaptéra ručného kolieska HRA 110
Dotykové sondy	■ TS 220: spínací 3D snímací systém s káblovou prípojkou ■ TS 440: spínací 3D snímací systém s infračerveným prenosom ■ TS 444: spínací 3D snímací systém s infračerveným prenosom bez batérií ■ TS 640: spínací 3D snímací systém s infračerveným prenosom ■ TS 740: vysokopresný spínací 3D snímací systém s infračerveným prenosom ■ TT 140: spínací 3D snímací systém na premeranie nástroja ■ TT 449: spínací 3D snímací systém na premeranie nástroja s infračerveným prenosom

Voliteľný softvér 1 (číslo možnosti #08)

Obrábanie na otočnom stole	■ Programovanie obrysov na rozvinutom valci ■ Posuv v mm/min.
Prepočty súradníc	■ Natočenie roviny obrábania
Interpolácia	■ Kruh v 3 osiach pri natočenej rovine obrábania (priestorový kruh)

HEIDENHAIN DNC (číslo možnosti #18)

- Komunikácia s externými PC aplikáciami prostredníctvom komponentu COM

Voliteľný softvér Prevodník DXF (číslo možnosti #42)

Extrahovanie obrysových programov a polôh obrábania z dát DXF.	■ Podporovaný formát DXF: AC1009 (AutoCAD R12)
Extrahovanie úsekov obrysov z programov popisného dialógu.	■ Pre obrysy a rastre bodov ■ Komfortné určovanie vzťažného bodu ■ Grafický výber úsekov obrysov z dialógových nekódovaných programov

Formáty zadania a jednotiek funkcií TNC

Polohy, súradnice, polomery kruhov, dĺžky skosenia	-99 999.9999 až +99 999.9999 (5,4: miest pred desatinnou čiarkou, miest za desatinnou čiarkou) [mm]
Číslo nástroja	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 závitů v rôznych cykloch	-99,9999 až +99,9999 (2,4) [mm]
Uhol pre orientáciu vretena	0 až 360,0000 (3,4) [°]
Uhol pre polárne súradnice, rotáciu, otáčanie roviny	-360,0000 až 360,0000 (3,4) [°]
Uhol polárnych súradníc pre interpoláciu závitníc (CP)	-5 400,0000 až 5 400,0000 (4,4) [°]
Číslo nulových bodov v cykle 7	0 až 2 999 (4,0)
Faktor mierky v cykloch 11 a 26	0,000001 až 99,999999 (2,6)
Prídavne funkcie M	0 až 999 (4,0)
Číslo parametrov Q	0 až 1999 (4,0)
Hodnoty parametrov Q	-99 999,9999 až +99 999,9999 (9,6)
Normálové vektory N a T pri 3D korekcii	-9,99999999 až +9,99999999 (1,8)
Návestia (LBL) pre skoky v programe	0 až 999 (5,0)
Návestia (LBL) pre skoky v programe	Ľubovoľný textový reťazec medzi úvodzovkami ("")
Počet opakovaní časti programu REP	1 až 65 534 (5,0)
Číslo chyby pri funkcii parametra Q - FN14	0 až 1 199 (4,0)

17.4 Prehľadné tabuľky

Obrábacie cykly

Číslo cyklu	Meno cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne
7	Presunutie nulového bodu	■	
8	Zrkadlenie	■	
9	Čas 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		■
32	Tolerancia	■	
200	Vŕtanie		■
201	Vystruhovanie		■
202	Vyvrátanie		■
203	Univerzálne vŕtanie		■
204	Spätné zahľbovanie		■
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		■

Tabuľky a prehľady

17.4 Prehľadné tabuľky

Číslo cyklu	Meno cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne
233	Rovinné frézovanie (voliteľný smer obrábania, zohľadniť bočné plochy)		■
240	Centrovanie		■
241	Jednobritové vŕtanie		■
247	Vložiť vzťažný bod	■	
251	Pravouhlý výrez - kompletne obrábanie		■
252	Kruhový výrez - kompletne obrábanie		■
253	Frézovanie drážok		■
254	Kruhová drážka		■
256	Pravouhlý výstupok - kompletne obrábanie		■
257	Kruhový výstupok - kompletne obrábanie		■
262	Frézovanie závitu		■
263	Frézovanie závitu so zahĺbením		■
264	Vŕtacie frézovanie závitu		■
265	Vŕtacie frézovanie závit Helix		■
267	Frézovanie vonkajšieho závitu		■
275	Obrysová drážka trochoidálna		■

Prídavné funkcie

M	Účinok	Vplyv na blok –	Začiatok	Koniec	Strana
M0	ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ otáčanie vretena/VYP. chladiacu kvapalinu		■		309
M1	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/chladiaca kvapalina VYP.		■		458
M2	ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/chladiaca kvapalina VYP./príp. Vymazanie stavového zobrazenia (závisí od parametrov stroja)/návrat do bloku 1		■		309
M3	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek	■			309
M4	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek	■			
M5	ZASTAVENIE vretena		■		
M6	Výmena nástroja/ZASTAVIŤ beh programu (závisí od parametrov stroja)/ZASTAVIŤ vreteno		■		309
M8	Chladiaca kvapalina ZAP.	■			309
M9	Chladiaca kvapalina VYP.		■		
M13	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek /chladiaca kvapalina ZAP.	■			309
M14	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek/chladiaca kvapalina zap.	■			
M30	Rovnaká funkcia ako M2		■		309
M89	Voľná prídavná funkcia alebo Vyvolanie cyklu, modálne účinná (závisí od parametrov stroja)	■		■	Príručka cyklov
M91	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na nulový bod stroja	■			310
M92	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na polohu definovanú výrobcom stroja, napr. na polohu na výmenu nástroja	■			310

M	Účinok	Vplyv na blok –	Začiatok	Koniec	Strana
M94	Znížiť zobrazenie osi otáčania na menej ako 360°	■			368
M97	Obrábanie malých obrysových stupňov			■	313
M98	Úplné obrábanie otvorených obrysov			■	314
M99	Vyvolanie cyklu po blokoch			■	Príručka cyklov
M101	Automatická výmena nástroja za sesterský nástroj po uplynutí životnosti			■	170
M102	Odmietnuť funkciu M101			■	
M107	Potlačiť chybové hlásenie pri sesterských nástrojoch s prídavkom			■	170
M108	Odmietnuť funkciu M107			■	
M109	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu)	■			317
M110	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (len zníženie posuvu)	■			
M111	Odmietnuť funkcie M109/M110			■	
M116	Posuv pri otočných osiach v mm/min.	■			366
M117	Odmietnuť funkciu M116			■	
M118	Prekryté polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu	■			320
M120	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)	■			318
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	■			367
M127	Odmietnuť funkciu M126			■	
M130	V polohovacom bloku: Body sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém	■			312
M138	Výber osí natáčania	■			369
M140	Odsun od obrysu v smere osí nástroja	■			322
M143	Vymazať základné otočenie	■			323
M141	Zrušiť monitorovanie dotykového systému	■			323
M148	Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC	■			324
M149	Odmietnuť funkciu M148			■	

17.5 Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530

17.5 Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530

Porovnanie: technické údaje

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Osi	maximálne 6	maximálne 18
Jemnosť vstupu a krok zobrazenia:		
■ lineárne osi	■ 0,1 µm	■ 0,1 µm
■ Osi otáčania	■ 0,001°	■ 0,0001°
Displej	15,1-palcová farebná plochá obrazovka TFT	19-palcová farebná plochá obrazovka TFT alebo 15,1-palcová farebná plochá obrazovka TFT
Pamäťové médium pre NC, PLC programy a systémové súbory	Pamäťová karta CompactFlash	Pevný disk alebo disk Solid State Disk SSDR
Programová pamäť pre NC programy	2 GB	>21 GB
Doba spracovania bloku	6 ms	0,5 ms
Operačný systém HeROS	Áno	Áno
Operačný systém Windows XP	Nie	Možnosť
Interpolácia:		
■ Priamka	■ 5 osí	■ 5 osí
■ Kruh	■ 3 osi	■ 3 osi
■ Závitnica	■ Áno	■ Áno
■ Spline	■ Nie	■ Áno s možnosťou 9
Hardvér	Kompaktne v riadiacom paneli	Modulárne v skrinovom rozvádzači

Porovnanie: dátové rozhrania

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000BaseT	X	X
Sériové rozhranie RS-232-C	X	X
Sériové rozhranie RS-422	-	X
USB rozhranie	X	X

Porovnanie: príslušenstvo

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Elektronické ručné kolieska		
■ HR 410	■ X	■ X
■ HR 420	■ X	■ X
■ HR 520/530/550	■ X	■ X
■ HR 130	■ X	■ X
■ HR 150 nad HRA 110	■ X	■ X
Snímacie systémy		
■ TS 220	■ X	■ X
■ TS 440	■ X	■ X
■ TS 444	■ X	■ X
■ TS 449/TT 449	■ X	■ X
■ TS 640	■ X	■ X
■ TS 740	■ X	■ X
■ TT 130/TT 140	■ X	■ X
Priemyselný počítač IPC 61xx	–	X

Porovnanie: počítačový softvér

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Softvér pre programovacie miesto	Dostupné	Dostupné
TNCremoNT na dátový prenos s TNCbackup na zálohovanie dát	Dostupné	Dostupné
TNCremoPlus softvér na dátový prenos s Live Screen	Dostupné	Dostupné
RemoTools SDK 1.2: Knižnica funkcií na vývoj vlastných aplikácií na komunikáciu s ovládania HEIDENHAIN	Obmedzene dostupné	Dostupné
virtualTNC: riadiace komponenty pre virtuálne stroje	Nedostupné	Dostupné
ConfigDesign: softvér na konfigurovanie ovládania	Dostupné	Nedostupné
TeleService: softvér na diaľkovú diagnostiku a údržbu	Dostupné	Dostupné

17.5 Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530

Porovnanie: špecifické funkcie stroja

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Prepínanie rozsahu posuvov	Funkcia je dostupná	Funkcia je dostupná
Centrálny pohon (1 motor pre viac osí stroja)	Funkcia je dostupná	Funkcia je dostupná
Pohon osi C (motor vretena poháňa kruhovú os)	Funkcia je dostupná	Funkcia je dostupná
Automatická výmena frézovacej hlavy	Funkcia je dostupná	Funkcia je dostupná
Podpora uhlových hláv	Funkcia nie je dostupná	Funkcia je dostupná
Identifikácia nástroja Balluf	Funkcia je dostupná (s aplikáciou Python)	Funkcia je dostupná
Správa viacerých zásobníkov nástrojov	Funkcia je dostupná	Funkcia je dostupná
Rozšírená správa nástrojov pomocou aplikácie Python	Funkcia nie je dostupná	Funkcia je dostupná

Porovnanie: používateľské funkcie

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Zadanie programu		
■ V HEIDENHAIN popisnom dialógu	■ X	■ X
■ V DIN/ISO	■ X	■ X
■ Pomocou smarT.NC	■ –	■ X
■ Editorom ASCII	■ X, priame editovanie	■ X, editovanie po konverzii
Údaje o polohe		
■ Požadovaná poloha priamok a kruhov v pravouhlých súradniciach	■ X	■ X
■ Požadovaná poloha priamok a kruhov v polárnych súradniciach	■ X	■ X
■ Údaje rozmerov absolútne alebo inkrementálne	■ X	■ X
■ Zobrazenie a zadanie v mm alebo palcoch	■ X	■ X
■ Vloženie poslednej polohy nástroja ako pól (prázdny blok CC)	■ X (chybové hlásenie pri nejednoznačnom prevzatí pólu)	■ X
■ Plošné normálové vektory (LN)	■ –	■ X
■ Bloky spline (SPL)	■ –	■ X, s možnosťou 09

Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530 17.5

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Korekcia nástroja		
■ V rovine obrábania a dĺžke nástroja	■ X	■ X
■ Vopred vypočítaný polomerom korigovaný obrys až do 99 blokov	■ X	■ X
■ Trojrozmerná korekcia polomeru nástroja	■ –	■ X, s možnosťou 09
Tabuľka nástrojov		
■ Centrálne ukladanie údajov nástrojov	■ X	■ X
■ Viaceré tabuľky nástrojov s ľubovoľným množstvom nástrojov	■ X	■ X
■ Flexibilná správa typov nástrojov	■ X	■ –
■ Filtrované zobrazenie voliteľných nástrojov	■ X	■ –
■ Triediaca funkcia	■ X	■ –
■ Názvy stĺpcov	■ Niektoré s _	■ Niektoré s -
■ Kopírovacia funkcia: cielené prepisovanie údajov nástrojov	■ X	■ X
■ Pohľad na formulár	■ Prepínanie tlačidlom Rozdelenie obrazovky	■ Prepínanie softvérovým tlačidlom
■ Výmena tabuľky nástrojov medzi TNC 320 a iTNC 530	■ X	■ Nemožné
Tabuľka snímacieho systému na správu rôznych 3D snímacích systémov	X	–
Vytvorenie súboru použitia nástroja, kontrola dostupnosti	X	X
Výpočet rezných parametrov: automatický výpočet otáčok vretena a posuvu	Jednoduchý výpočtový modul rezných parametrov	Na základe uložených technologických tabuliek
Definovanie ľubovoľných tabuliek	■ Voľne definovateľné tabuľky (súbory .TAB) ■ Čítanie a zápis pomocou funkcií FN ■ Definovanie konfiguračnými údajmi ■ Názvy tabuliek musia začínať písmenami ■ Čítanie a zápis funkcií SQL	■ Voľne definovateľné tabuľky (súbory .TAB) ■ Čítanie a zápis pomocou funkcií FN

17.5 Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Konštantná dráhová rýchlosť vzhľadom na dráhu stredu nástroja alebo na reznú hranu nástroja	X	X
Paralelný režim: vytvorenie programu počas spracovania iného programu	X	X
Programovanie osí počítadiel	X	X
Natáčanie roviny obrábania (cyklus 19, funkcia PLANE)	X, možnosť #08	X, možnosť #08
Obrábanie na otočnom stole:		
■ Programovanie obrysov na rozvinutom valci		
■ Plášť valca (cyklus 27)	■ X, možnosť #08	■ X, možnosť #08
■ Plášť valca, drážka (cyklus 28)	■ X, možnosť #08	■ X, možnosť #08
■ Plášť valca, výstupok (cyklus 29)	■ X, možnosť #08	■ X, možnosť #08
■ Plášť valca, vonkajší obrys (cyklus 39)	■ –	■ X, možnosť #08
■ Posuv v mm/min alebo ot./min	■ X, možnosť #08	■ X, možnosť #08
Posuv v smere osi nástroja		
■ Ručný režim (menu 3D-ROT)	■ X	■ X, funkcia FCL2
■ Počas prerušenia programu	■ X	■ X
■ Interpolované ručné koliesko	■ X	■ X, možnosť #44
Nábeh na alebo opustenie obrysu po priamke alebo kruhu	X	X
Zadanie posuvu:		
■ F (mm/min.), rýchloposuv FMAX	■ X	■ X
■ FU (posuv na otáčku mm/ot.)	■ X	■ X
■ FZ (posuv na zub)	■ X	■ X
■ FT (čas v sekundách na dráhu)	■ –	■ X
■ FMAXT (pri aktívnom potenciometri rýchloposuvu: čas v sekundách na dráhu)	■ –	■ X
Voľné programovanie obrysu FK		
■ Programovanie obrobkov kótovaných bez vhodnosti pre NC	■ X	■ X
■ Prevod programu FK na popisný dialóg	■ –	■ X
Programové skoky:		
■ Maximálny počet čísel návěstí	■ 9999	■ 1000
■ Podprogramy	■ X	■ X
■ Hĺbka vnorenia pri podprogramoch	■ 20	■ 6
■ Opakovanie častí programu	■ X	■ X
■ Ľubovoľný program ako podprogram	■ X	■ X

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Programovanie parametrov Q:		
■ Štandardné matematické funkcie	■ X	■ X
■ Zadanie vzorca	■ X	■ X
■ Spracovanie reťazca	■ X	■ X
■ Miestne parametre Q QL	■ X	■ X
■ Zvyškové parametre Q QR	■ X	■ X
■ Zmena parametrov pri prerušení programu	■ X	■ X
■ FN15: PRINT	■ –	■ X
■ FN25: PRESET	■ –	■ X
■ FN26: TABOPEN	■ X	■ X
■ FN27: TABWRITE	■ X	■ X
■ FN28: TABREAD	■ X	■ X
■ FN29: PLC LIST	■ X	■ –
■ FN31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN37: EXPORT	■ X	■ –
■ FN38: SEND	■ –	■ X
■ Externé uloženie súborov pomocou funkcie FN16	■ –	■ X
■ Formátovanie FN16 : zarovnanie doľava, zarovnanie doprava, dĺžky reťazcov	■ –	■ X
■ Zápis pomocou FN16 do súboru protokolu	■ X	■ –
■ Zobrazenie obsahu parametrov v prídavnom zobrazení stavu	■ X	■ –
■ Zobrazenie obsahu parametrov pri programovaní (Q-INFO)	■ X	■ X
■ Funkcie SQL na čítanie a zápis tabuliek	■ X	■ –

17.5 Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Grafická podpora		
■ Programovacia grafika 2D	■ X	■ X
■ Funkcia REDRAW (prekresliť)	■ –	■ X
■ Zobrazenie rastra na pozadí	■ X	■ –
■ Súradnicová grafika 3D	■ X	■ X
■ Testovacia grafika (pôdorys, zobrazenie v 3 rovinách, 3D zobrazenie)	■ X	■ X
■ Zobrazenie s vysokým rozlíšením	■ X	■ X
■ Zobraziť nástroj	■ X	■ X
■ Nastavenie rýchlosti simulácie	■ X	■ X
■ Súradnice pri čiare rezu, 3 roviny	■ –	■ X
■ Rozšírené funkcie priblíženia (ovládanie myšou)	■ X	■ X
■ Zobrazenie rámu pre polovýrobok	■ X	■ X
■ Zobrazenie hodnoty hĺbky v pôdoryse pri operácii myšou	■ –	■ X
■ Cílené zastavenie testu programu (STOP NA N)	■ –	■ X
■ Zohľadnenie makra na výmenu nástroja	■ –	■ X
■ Grafika pre obrábanie (pôdorys, zobrazenie v 3 rovinách, 3D zobrazenie)	■ X	■ X
■ Zobrazenie s vysokým rozlíšením	■ X	■ X

Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530 17.5

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Tabuľky nulových bodov: uloženie nulových bodov platných pre obrobky	X	X
Tabuľka Preset: správa vzťahných bodov	X	X
Správa paliet		
■ Podpora súborov paliet	■ –	■ X
■ Obrábanie orientované na nástroje	■ –	■ X
■ Tabuľka pre Preset pre palety: správa vzťahných bodov pre palety	■ –	■ X
Opätovný nábeh na obrys		
■ S predbehom blokov	■ X	■ X
■ Po prerušení programu	■ X	■ X
Funkcia Autoštart	X	X
Teach-In: prevzatie skutočných polôh do NC programu	X	X
Rozšírená správa súborov		
■ Pripájanie viacerých adresárov a podadresárov	■ X	■ X
■ Triediaca funkcia	■ X	■ X
■ Ovládanie myšou	■ X	■ X
■ Výber cieľového adresára softvérovým tlačidlom	■ X	■ X
Programovacie pomôcky:		
■ Pomocné obrázky pri programovaní cyklov	■ X	■ X
■ Animované pomocné obrázky pri výbere funkcie PLANE/PATTERN DEF	■ –	■ X
■ Pomocné obrázky pri PLANE/PATTERN DEF	■ X	■ X
■ Kontextová pomoc pri chybových hláseniach	■ X	■ X
■ TNCguide , systém pomocníka založený na prehliadači	■ X	■ X
■ Kontextové vyvolanie systému pomocníka	■ X	■ X
■ Vrecková kalkulačka	■ X (vedecky)	■ X (štandardne)
■ Bloky komentárov v NC programe	■ X	■ X
■ Členiace bloky v NC programe	■ X	■ X
■ Členený náhľad v teste programu	■ –	■ X
Dynamické monitorovanie kolízie DCM:		
■ Kontrola kolízie v automatickej prevádzke	■ –	■ X, možnosť #40
■ Monitorovanie kolízie v ručnom režime	■ –	■ X, možnosť #40
■ Grafické zobrazenie definovaného kolízneho telesa	■ –	■ X, možnosť #40
■ Kontrola kolízie v teste programu	■ –	■ X, možnosť #40
■ Kontrola upínacích prostriedkov	■ –	■ X, možnosť #40
■ Správa nosičov nástrojov	■ –	■ X, možnosť #40

17.5 Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Podpora CAM:		
■ Preberanie obrysov z dát DXF	■ X, možnosť #42	■ X, možnosť #42
■ Preberanie polôh obrábania z dát DXF	■ X, možnosť #42	■ X, možnosť #42
■ Online filter pre súbory CAM	■ –	■ X
■ Filter rozťahnutia	■ X	■ –
Funkcie MOD:		
■ Používateľské parametre	■ Konfiguračné údaje	■ Štruktúra čísel
■ Súbory pomocníka OEM so servisnými funkciami	■ –	■ X
■ Kontrola dátového nosiča	■ –	■ X
■ Nahrať servisné balíky	■ –	■ X
■ Nastavenie systémového času	■ X	■ X
■ Určiť osi pre prevzatie skutočnej polohy	■ –	■ X
■ Definovanie hraníc rozsahu pojazdu	■ –	■ X
■ Zablokovanie externého prístupu	■ X	■ X
■ Prepínanie kinematiky	■ X	■ X
Vyvolanie obrábacích cyklov:		
■ Pomocou M99 alebo M89	■ X	■ X
■ Pomocou CYCL CALL	■ X	■ X
■ Pomocou CYCL CALL PAT	■ X	■ X
■ Pomocou CYC CALL POS	■ X	■ X
Špeciálne funkcie:		
■ Vytvorenie spätného programu	■ –	■ X
■ Posunutie nulového bodu pomocou TRANS DATUM	■ X	■ X
■ Adaptívna regulácia posuvu AFC	■ –	■ X, možnosť #45
■ Globálne definovanie parametrov cyklov: GLOBAL DEF	■ X	■ X
■ Definícia vzoru pomocou PATTERN DEF	■ X	■ X
■ Definovanie a spracovanie tabuliek bodov	■ X	■ X
■ Jednoduchý obrysový vzorec CONTOUR DEF	■ X	■ X
Veľkoformátové návrhové funkcie:		
■ Globálne nastavenia programu GS	■ –	■ X, možnosť #44
■ Rozšírená funkcia M128: FUNCTION TCPM	■ –	■ X
Zobrazenia stavu:		
■ Polohy, otáčky vretien, posuv	■ X	■ X
■ Veľké zobrazenie polohy, ručný režim	■ X	■ X
■ Prídavné zobrazenie stavu, zobrazenie formulára	■ X	■ X
■ Zobrazenie dráhy ručného kola pri obrábaní s interpoláciou ručného kolieska	■ X	■ X

Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530 17.5

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
■ Zobrazenie zostávajúcej dráhy v natočenom systéme	■ –	■ X
■ Dynamické zobrazenie obsahu parametrov Q, možnosť definovania okruhu čísel	■ X	■ –
■ OEM špecifické prídavné zobrazenie stavu, pomocou aplikácie Python	■ X	■ X
■ Grafické zobrazenie zostávajúcej doby chodu	■ –	■ X
Individuálne nastavenie farieb používateľského rozhrania	–	X

Porovnanie: cykly

cyklus	TNC 320	iTNC 530
1, Hĺbkové vŕtanie	X	X
2, Rezanie vnútorných závitov	X	X
3, Frézovanie drážok	X	X
4, Frézovanie výrezov	X	X
5, Kruhový výrez	X	X
6, Vyhrubovanie (SL I, odporúča sa: SL II, cyklus 22)	–	X
7, Posunutie nulového bodu	X	X
8, Zrkadlenie	X	X
9, Doba zotrvania	X	X
10, Sústruženie	X	X
11, Zmena mierky	X	X
12, Vyvolanie programu	X	X
13, Orientácia vretena	X	X
14, Definícia obrysu	X	X
15, Predvŕtanie (SL I, odporúča sa: SL II, cyklus 21)	–	X
16, Frézovanie obrysu (SL I, odporúča sa: SL II, cyklus 24)	–	X
17, Rezanie vnútorného závitu GS	X	X
18, Rezanie závitu	X	X
19, Rovina obrábania	X, možnosť #08	X, možnosť #08
20, Dáta obrysu	X	X
21, Predvŕtanie	X	X
22, Vyhrubovanie:	X	X
■ Parameter Q401, faktor posuvu	■ –	■ X
■ Parameter Q404, stratégia dohrubovania	■ –	■ X
23, Obrábanie dna načisto	X	X
24, Obrábanie strany načisto	X	X
25, Priebeh obrysu	X	X
26, Osový faktor mierky	X	X
27, Plášť obrysu	X, možnosť #08	X, možnosť #08

17.5 Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530

cyklus	TNC 320	iTNC 530
28, Plášť valca	X, možnosť #08	X, možnosť #08
29, Plášť valca – výstupok	X, možnosť #08	X, možnosť #08
30, Spracovanie 3D dát	–	X
32, Tolerancia s režimom HSC a TA	X	X
39, Plášť valca – vonkajší obrys	–	X, možnosť #08
200, Vŕtanie	X	X
201, Vystruhovanie	X	X
202, Vyvrtávanie	X	X
203, Univerzálne vŕtanie	X	X
204, Spätné zahlbovanie	X	X
205, Univerzálne hĺbkové vŕtanie	X	X
206, Rezanie vnútorného závitu s nábehom, nové	X	X
207, Rezanie vnútorného závitu bez nábehu, nové	X	X
208, Frézovanie otvoru	X	X
209, Rezanie vnútorného závitu s lámaním triesky	X	X
210, Drážka, kyvne	X	X
211, Kruhová drážka	X	X
212, Obrábanie pravouhlého výrezu načisto	X	X
213, Obrábanie pravouhlého výčnelku načisto	X	X
214, Obrábanie kruhového výrezu načisto	X	X
215, Obrábanie kruhového výčnelku načisto	X	X
220, Bodový raster, kruh	X	X
221, Bodový raster, čiary	X	X
225, Gravírovanie	X	X
230, Riadkovanie	X	X
231, Pravidelná plocha	X	X
232, Rovinné frézovanie	X	X
233, Rovinné frézovanie nové	X	–
240, Centrovanie	X	X
241, Jednobritové hĺbkové vŕtanie	X	X
247, Nastavenie vzťažného bodu	X	X
251, Kompletný pravouhlý výrez	X	X
252, Kompletný kruhový výrez	X	X
253, Kompletná drážka	X	X
254, Kompletná kruhová drážka	X	X
256, Kompletný pravouhlý výčnelok	X	X
257, Kompletný kruhový výčnelok	X	X
262, Frézovanie závitu	X	X
263, Frézovanie závitu so zahĺbením	X	X

Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530 17.5

cyklus	TNC 320	iTNC 530
264, Vŕtacie frézovanie závitu	X	X
265, Frézovanie závitu Helix s vŕtaním	X	X
267, Frézovanie vonkajšieho závitu	X	X
270, Dáta priebehu obrysu na nastavenie reakcií cyklu 25	–	X
275, Vŕtivé frézovanie	X	X
276, Obrysový ťah 3D	–	X
290, Interpoláčné sústruženie	–	X, možnosť #96

17.5 Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530

Porovnanie: prídavné funkcie

M	Účinok	TNC 320	iTNC 530
M00	ZASTAVENIE chodu programu /ZASTAVENIE vretena/chladiaca kvapalina VYP.	X	X
M01	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu	X	X
M02	ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/chladiaca kvapalina VYP./príp. Vymazanie stavového zobrazenia (závisí od parametrov stroja)/návrat do bloku 1	X	X
M03	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek	X	X
M04	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek		
M05	ZASTAVENIE vretena		
M06	Výmena nástroja/ZASTAVENIE chodu programu (funkcia závislá od stroja)/ZASTAVENIE vretena	X	X
M08	Chladiaca kvapalina ZAP.	X	X
M09	Chladiaca kvapalina VYP.		
M13	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek /chladiaca kvapalina ZAP.	X	X
M14	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek/chladiaca kvapalina zap.		
M30	Rovnaká funkcia ako M02	X	X
M89	Voľná prídavná funkcia alebo vyvolanie cyklu, modálne účinná (funkcia závislá od stroja)	X	X
M90	Konštantná dráhová rýchlosť na rohoch (na TNC 320 nie je potrebná)	–	X
M91	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na nulový bod stroja	X	X
M92	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na polohu definovanú výrobcom stroja, napr. na polohu na výmenu nástroja	X	X
M94	Znížiť zobrazenie osi otáčania na menej ako 360°	X	X
M97	Obrábanie malých obrysových stupňov	X	X
M98	Úplné obrábanie otvorených obrysov	X	X
M99	Vyvolanie cyklu po blokoch	X	X
M101	Automatická výmena nástroja za sesterský nástroj po uplynutí životnosti	X	X
M102	Odmietnuť funkciu M101		
M103	Znížiť posuv pri zanorení na faktor F (percentuálna hodnota)	X	X
M104	Znovu aktivovať posledný zadaný vzťažný bod	–	X
M105	Vykonať obrábanie s druhým faktorom k	–	X
M106	√ Vykonať obrábanie s prvým faktorom k _v		
M107	Potlačiť chybové hlásenie pri sesterských nástrojoch s prídavkom Odmietnuť funkciu M107	X	X
M108			
M109	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu)	X	X
M110	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (len zníženie posuvu)		
M111	Odmietnuť funkcie M109/M110		

Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530 17.5

M	Účinok	TNC 320	iTNC 530
M112	Vkladanie prechodov obrysov medzi ľubovoľnými prechodmi obrysov	– (odporúča sa: cyklus 32)	X
M113	Odmietnuť funkciu M112		
M114	Automatická korekcia geometrie stroja pri práci s osami natáčania	–	X, možnosť #08
M115	Odmietnuť funkciu M114		
M116	Posuv pri otočných stoloch v mm/min	X, možnosť #08	X, možnosť #08
M117	Odmietnuť funkciu M116		
M118	Prekryté polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu	X	X
M120	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)	X	X
M124	Filter obrysov	– (dostupnosť pomocou parametra používateľa)	X
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	X	X
M127	Odmietnuť funkciu M126		
M128	Zachovať polohu hrotu nástroja pri polohovaní osí natočenia (TCPM)	–	X, možnosť #09
M129	Odmietnuť funkciu M128		
M130	V polohovacom bloku: Body sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém	X	X
M134	Presné zastavenie na netangenciálnych prechodoch pri polohovaní pomocou kruhových osí	–	X
M135	Odmietnuť funkciu M134		
M136	Posuv F v milimetroch na otáčku vretena	X	X
M137	Odmietnuť funkciu M136		
M138	Výber osí natáčania	X	X
M140	Odsun od obrysu v smere osí nástroja	X	X
M141	Zrušiť monitorovanie dotykového systému	X	X
M142	Vymazať modálne programové informácie	–	X
M143	Vymazať základné otočenie	X	X
M148	Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC	X	X
M149	Odmietnuť funkciu M148		
M150	Potlačenie hlásení koncového vypínača:	– (dostupnosť pomocou FN 17)	X
M197	Zaobliť rohy	X	–
M200 -M204	Funkcie na rezanie laserom	–	X

Tabuľky a prehľady

17.5 Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530

Porovnanie: cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručne a El. ručné koliesko

Cyklus	TNC 320	iTNC 530
Tabuľka snímacieho systému na správu 3D snímacích systémov	X	–
Kalibrácia účinnej dĺžky	X	X
Kalibrácia účinného polomeru	X	X
Zisťovanie základného natočenia pomocou priamky	X	X
Určenie vzťažného bodu v ľubovoľnej osi	X	X
Vloženie rohu ako vzťažného bodu	X	X
Vloženie stredu kruhu ako vzťažného bodu	X	X
Vloženie stredovej osi ako vzťažného bodu	X	X
Určenie základného natočenia pomocou dvoch vŕtaní/kruhových čapov	X	X
Nastavenie vzťažného bodu pomocou štyroch vŕtaní/kruhových čapov	X	X
Nastavenie stredu kruhu pomocou troch vŕtaní/kruhových čapov	X	X
Podpora mechanických systémov ručným prevzatím aktuálnej polohy	Softvérovým tlačidlom	Pevne naprogramovaným tlačidlom
Zápis nameraných hodnôt do tabuľky Preset	X	X
Zápis nameraných hodnôt do tabuľky nulových bodov	X	X

Porovnanie: cykly snímacieho systému na automatickú kontrolu obrobku

Cyklus	TNC 320	iTNC 530
0, Vzťažná rovina	X	X
1, Polárny vzťažný bod	X	X
2, Kalibrovať TS	–	X
3, Merať	X	X
4, Merať 3D	X	X
9, TS kalibrovať dĺžku	–	X
30, Kalibrovať TT	X	X
31, Premerať dĺžku nástroja	X	X
32, Premeranie polomeru nástroja	X	X
33, Premeranie dĺžky a polomeru nástroja	X	X
400, Základné natočenie	X	X
401, Základné natočenie pomocou dvoch otvorov	X	X
402, Základné natočenie pomocou dvoch čapov	X	X
403, Kompenzácia základného natočenia pomocou osi otáčania	X	X
404, Vložiť základné natočenie	X	X
405, Vyrovnáť šikmú polohu obrobku pomocou osi C	X	X
408, Vzťažný bod Stred drážky	X	X

Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530 17.5

Cyklus	TNC 320	iTNC 530
409, Vzťažný bod Stred výstupku	X	X
410, Vzťažný bod Vnútorý pravouholník	X	X
411, Vzťažný bod Vonkajší pravouholník	X	X
412, Vzťažný bod Vnútorý kruh	X	X
413, Vzťažný bod Vonkajší kruh	X	X
414, Vzťažný bod Vonkajší roh	X	X
415, Vzťažný bod Vnútorý roh	X	X
416, Vzťažný bod Stred rozstupovej kružnice	X	X
417, Vzťažný bod Os snímacieho systému	X	X
418, Vzťažný bod Stred 4 otvorov	X	X
419, Vzťažný bod Samostatná os	X	X
420, Meranie uhla	X	X
421, Meranie otvoru	X	X
422, Meranie vonkajšieho kruhu	X	X
423, Meranie vnútorného pravouholníka	X	X
424, Meranie vonkajšieho pravouholníka	X	X
425, Meranie vnútornej šírky	X	X
426, Meranie vonkajšieho výstupku	X	X
427, Vyvrtávanie	X	X
430, Meranie rozstupovej kružnice	X	X
431, Meranie roviny	X	X
440, Meranie posunutia osi	–	X
441, Rýchle snímanie (na TNC 320 možné čiastočne prostredníctvom tabuľky snímacieho systému)	–	X
450, Zálohovanie kinematiky	–	X, možnosť #48
451, Premeranie kinematiky	–	X, možnosť #48
452, Kompenzácia Preset-u	–	X, možnosť #48
460, TS kalibrovanie na guľôčke	X	X
461, TS, Kalibrovať dĺžku	X	X
462, Kalibrovať v kruhu	X	X
463, Kalibrovať na čape	X	X
480, Kalibrovať TT	X	X
481, Zmerať/skontrolovať dĺžku nástroja	X	X
482, Zmerať/skontrolovať polomer nástroja	X	X
483, Zmerať/skontrolovať dĺžku a polomer nástroja	X	X
484, Infračervená kalibrácia TT	X	X

17.5 Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530

Porovnanie: rozdiely pri programovaní

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Zmena prevádzkového režimu pri prebiehajúcej editácii bloku	Povolené	Povolené
Manipulácia so súborom:		
■ Funkcia Uložiť súbor	■ Dostupné	■ Dostupné
■ Funkcia Uložiť súbor ako	■ Dostupné	■ Dostupné
■ Odmietnuť zmeny	■ Dostupné	■ Dostupné
Správa súborov:		
■ Ovládanie myšou	■ Dostupné	■ Dostupné
■ Triediaca funkcia	■ Dostupné	■ Dostupné
■ Zadanie názvu	■ Otvorí prekryvacie okno Vybrať súbor	■ Synchronizuje kurzor
■ Podpora klávesových skratiek	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Správa obľúbených súborov	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Konfigurácia náhľadu stĺpcov	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Usporiadanie softvérových tlačidiel	■ Mierne odlišné	■ Mierne odlišné
Skryť funkciu Blok	Dostupné	Dostupné
Výber nástroja z tabuľky	Výber pomocou menu Split-Screen (rozdelenie obrazovky)	Výber pomocou prekryvacieho okna
Programovanie špeciálnych funkcií tlačidlom SPEC FCT	Lišta softvérových tlačidiel sa po stlačení tlačidla otvorí ako podmenu. Zatvorenie podmenu: Opakované stlačenie tlačidla SPEC FCT , TNC znovu zobrazí poslednú aktívnu lištu	Lišta softvérových tlačidiel sa po stlačení tlačidla pripojí ako posledná lišta. Zatvorenie menu: Opakované stlačenie tlačidla SPEC FCT , TNC znovu zobrazí poslednú aktívnu lištu
Programovanie prisunutí a odsunutí tlačidlom APPR DEP	Lišta softvérových tlačidiel sa po stlačení tlačidla otvorí ako podmenu. Zatvorenie podmenu: Opakované stlačenie tlačidla APPR DEP , TNC znovu zobrazí poslednú aktívnu lištu	Lišta softvérových tlačidiel sa po stlačení tlačidla pripojí ako posledná lišta. Zatvorenie menu: Opakované stlačenie tlačidla APPR DEP , TNC znovu zobrazí poslednú aktívnu lištu
Stlačenie pevne naprogramovaného tlačidla KONIEC pri aktívnom menu CYCLE DEF a TOUCH PROBE	Ukončí editáciu a vyvolá správcu súborov	Ukončí príslušné menu
Vyvolanie správcu súborov pri aktívnych menu CYCLE DEF a TOUCH PROBE	Ukončí editáciu a vyvolá správcu súborov. Po zatvorení správcu súborov zostane príslušná lišta softvérových tlačidiel aktívna	Chybové hlásenie Tlačidlo bez funkcie
Vyvolanie správcu súborov pri aktívnych menu CYCL CALL , SPEC FCT , PGM CALL a APPR/DEP	Ukončí editáciu a vyvolá správcu súborov. Po zatvorení správcu súborov zostane príslušná lišta softvérových tlačidiel aktívna	Ukončí editáciu a vyvolá správcu súborov. Po zatvorení správcu súborov zostane aktívna základná lišta softvérových tlačidiel

Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530 17.5

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Tabuľka nulových bodov:		
■ Triediaca funkcia podľa hodnôt v rámci osí	■ Dostupné	■ Nedostupné
■ Vynulovanie tabuľky	■ Dostupné	■ Nedostupné
■ Skrytie nedostupných osí	■ Dostupné	■ Dostupné
■ Prepínanie zobrazenia Zoznam/formulár	■ Prepínanie tlačidlom Split-Screen (rozdelenie obrazovky)	■ Prepínanie prepínacím softvérovým tlačidlom
■ Vloženie jedného riadka	■ Povolené všade, po otázke možné prečíslovanie Vloží sa prázdny riadok, ručné vyplnenie 0	■ Povolené len na konci tabuľky. Riadok s hodnotou 0 sa vloží do všetkých stĺpcov
■ Prevzatie skutočných hodnôt polohy v jednej osi do tabuľky nulových bodov tlačidlom	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Prevzatie skutočných hodnôt polohy vo všetkých aktívnych osiach do tabuľky nulových bodov tlačidlom	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Prevzatie poslednej polohy nameranej snímacím systémom tlačidlom	■ Nedostupné	■ Dostupné
Voľné programovanie obrysu FK:		
■ Programovanie paralelných osí	■ Neutrálne so súradnicami X/Y, prepínanie funkciou FUNCTION PARAXMODE	■ V závislosti od stroja s dostupnými paralelnými osami
■ Automatická korekcia relatívnych vzťahov	■ V podprogramoch obrysov nebudú relatívne vzťahy korigované automaticky	■ Automatická korekcia všetkých relatívnych vzťahov

17.5 Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Manipulácia pri chybových hláseniach:		
■ Pomocník pri chybových hláseniach ■ Zmena prevádzkového režimu pri aktívnom menu Pomocník ■ Výber prevádzkového režimu v pozadí pri aktívnom menu Pomocník ■ Identické chybové hlásenia ■ Potvrdenie chybových hlásení	■ Vyvolanie tlačidlom ERR ■ Menu Pomocník sa pri zmene prevádzkového menu zatvorí ■ Menu Pomocník sa pri prepnutí tlačidlom F12 zatvorí ■ Zhromažďujú sa v zozname ■ Každé chybové hlásenie (aj keď sa zobrazí viackrát) sa musí potvrdiť, funkcia Vymazať všetko dostupná ■ Prevádzkový denník a výkonné funkcie filtrovania (chyba, stlačenia tlačidiel) dostupné ■ Dostupné. Pri páde systému sa nevytvorí žiaden servisný súbor	■ Vyvolanie tlačidlom HELP ■ Zmena prevádzkového režimu nie je povolená (tlačidlo bez funkcie) ■ Menu Pomocník zostane pri prepnutí tlačidlom F12 otvorené ■ Zobrazia sa len raz ■ Len jednorazové potvrdenie chybového hlásenia ■ Dostupný úplný prevádzkový denník bez funkcií filtrovania ■ Dostupné. Pri páde systému sa automaticky vytvorí servisný súbor

Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530 17.5

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Funkcia vyhľadania:		
■ Zoznam posledných vyhľadávaných výrazov	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Zobrazenie prvkov aktívneho bloku	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Zobrazenie zoznamu všetkých dostupných NC blokov	■ Nedostupné	■ Dostupné
Spustenie vyhľadávacej funkcie v stave s kurzorom tlačidlami so šípkami nahor/nadol	Funguje do maximálne 9999 blokov, nastaviteľné dátumom konfigurácie	Bez obmedzení z hľadiska dĺžky programu
Programovacia grafika:		
■ Zobrazenie mriežky v mierke	■ Dostupné	■ Nedostupné
■ Editovanie podprogramov obrysov v cykloch SLII pomocou AUTO DRAW ON	■ Pri chybových hláseniach sa kurzor nachádza v hlavnom programe na bloku CYCL CALL	■ Pri chybových hláseniach sa kurzor nachádza na bloku, ktorý zapríčinil chybu, v podprograme obrysů
■ Presúvanie okna priblíženia	■ Nedostupná funkcia opakovania	■ Dostupná funkcia opakovania
Programovanie vedľajších osí:		
■ Syntax FUNCTION PARAXCOMP : definovanie reakcií zobrazenia a pojazďových pohybov	■ Dostupné	■ Nedostupné
■ Syntax FUNCTION PARAXMODE : definovanie priradenia paralelných osí určených na presunutie	■ Dostupné	■ Nedostupné
Programovanie výrobných cyklov		
■ Prístup k údajom z tabuľky	■ Pomocou príkazov SQL a funkcií FN17/FN18 alebo TABREADTABWRITE	■ Pomocou funkcií FN17-/FN18 alebo TABREADTABWRITE
■ Prístup k parametrom stroja	■ Pomocou funkcie CFGREAD	■ Pomocou funkcií FN18
■ Vytváranie interaktívnych cyklov pomocou CYCLE QUERY , napr. cyklov snímacieho systému v ručnom režime	■ Dostupné	■ Nedostupné

Porovnanie: rozdiely v teste programu, funkčnosti

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Test do bloku N	Funkcia nie je dostupná	Funkcia je dostupná
Výpočet času obrábania	Čas obrábania sa spočíta pri každom opakovaní simulácie po stlačení softvérového tlačidla START	Počítanie času sa pri každom opakovaní simulácie po stlačení softvérového tlačidla START začne od 0

17.5 Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530

Porovnanie: rozdiely v teste programu, ovládanie

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Usporiadanie líšt softvérových tlačidiel a softvérových tlačidiel v rámci líšt	Usporiadanie líšt softvérových tlačidiel a softvérových tlačidiel sa líši podľa aktívneho rozdelenia obrazovky	
Funkcia priblíženia (Zoom)	Každá rovina rezu sa dá vybrať samostatným softvérovým tlačidlom	Rovina rezu sa dá vybrať tromi prepínacími softvérovými tlačidlami
Prídavné funkcie M špecifické pre stroj	Spôsobia chybové hlásenia, keď nie sú integrované do PLC	Budú pri teste programu ignorované
Zobrazenie/editácia tabuľky nástrojov	Funkcia dostupná po stlačení softvérového tlačidla	Funkcia nie je dostupná
3D náhľad: Zobrazit' obrobok transparentne	Dostupné	Funkcia nie je dostupná
3D náhľad: Zobrazit' nástroj transparentne	Dostupné	Funkcia nie je dostupná
3D náhľad: Zobrazit' dráhy nástroja transparentne	Dostupné	Funkcia nie je dostupná
Nastaviteľná kvalita modelu	Dostupné	Funkcia nie je dostupná

Porovnanie: rozdiely v ručnom režime, funkčnosť

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Funkcia Veľkosť kroku	Veľkosť kroku sa dá definovať pre lineárne a osi otáčania samostatne.	Pre lineárne a osi otáčania platí spoločná veľkosť kroku.
Tabuľka predvolieb	Základná transformácia (posun a rotácia) systému stola stroja v systéme obrobku pomocou stĺpcov X, Y a Z, ako aj pomocou priestorových uhlov SPA, SPB a SPC. Dodatočne umožňujú stĺpce X_OFFSET až W_OFFSET definíciu vyosenia v každej jednotlivéj osi. Ich funkcia sa dá konfigurovať.	Základná transformácia (posun) systému stola stroja v systéme obrobku pomocou stĺpcov X, Y a Z, ako aj základné natočenie ROT v rovine obrábania (rotácia). Dodatočne umožňujú stĺpce A až W definovanie vzťažných bodov v rotačných a paralelných osiach.

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Reakcie pri vložení Preset-u	Vloženie Preset-u v osi otáčania je aktívne v zmysle vyosenia osi. Toto vyosenie má vplyv aj na výpočty kinematiky a pri natáčaní roviny obrábania. Parametrom stroja CfgAxisPropKin->presetToAlignAxis sa určuje, či sa má vyosenie osi po vložení nuly interne prepočítať alebo nie. Bez ohľadu na to má vyosenie osi vždy nasledujúce vplyvy: ■ Vyosenie osi ovplyvňuje vždy zobrazenie požadovanej polohy príslušnej osi (vyosenie osi sa odpočíta od aktuálnej hodnoty osi). ■ Po naprogramovaní súradnice osi otáčania v bloku L sa vyosenie osi pripočíta k naprogramovanej súradnici	Vyosenia osí v osiach otáčania definované v parametroch stroja nemajú žiaden vplyv na polohu osí, ktoré boli definované vo funkcii Natočiť roviny. Parametrom MP7500 bit 3 sa určuje, či sa zohľadní aktuálna poloha osi otáčania vzhľadom na nulový bod stroja, alebo či sa bude vychádzať z polohy prvej osi otáčania (spravidla os C) 0°.
Manipulácia s tabuľkou Preset:		
■ Editácia tabuľky Preset v prevádzkovom režime Programovanie ■ Tabuľka Preset závislá od oblasti posuvu	■ Možné ■ Nedostupné	■ Nemožné ■ Dostupné
Definovanie obmedzenia posuvu	Samostatné definovanie obmedzenia posuvu pre lineárne a osi otáčania	Definovanie len jedného obmedzenia posuvu pre lineárne a osi otáčania

17.5 Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530

Porovnanie: rozdiely v ručnom režime, ovládanie

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Prevzatie hodnôt polohy z mechanických snímačov	Prevzatie skutočnej polohy softvérovým tlačidlom	Prevzatie skutočnej polohy pevne naprogramovaným tlačidlom
Zatvorenie menu Snímacie funkcie	Možné len softvérovým tlačidlom KONIEC	Možné softvérovým tlačidlom KONIEC a pevne naprogramovaným tlačidlom KONIEC

Porovnanie: rozdiely pri spracovaní, ovládanie

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Usporiadanie líšt softvérových tlačidiel a softvérových tlačidiel v rámci líšt	Usporiadanie líšt softvérových tlačidiel a softvérových tlačidiel sa líši podľa aktívneho rozdelenia obrazovky.	
Zmena prevádzkového režimu po prerušení obrábania prepnutím do prevádzkového režimu Krokovanie a ukončení príkazom INTERNÝ STOP	Pri spätnom prepnutí do prevádzkového režimu na spracovanie: chybové hlásenie Aktuálny blok nie je vybraný . Na výber miesta prerušenia sa musí použiť predbeh blokov	Zmena prevádzkového režimu povolená, do pamäte sa uložia modálne informácie, obrábanie sa dá obnoviť príkazom Štart NC.
Vstup do sekvencií FK príkazom GOTO po spracovaní pred zmenou prevádzkového režimu až po toto miesto	Chybové hlásenie Programovanie FK: Nedefinovaná začiatočná poloha	Vstup je povolený
Predbeh blokov:		
■ Reakcie po obnovení stavu stroja ■ Ukončenie polohovania pri opätovnom vstupe ■ Prepínanie rozdelenia obrazovky pri opätovnom vstupe	■ Softvérovým tlačidlom NÁBEH DO POLOHY sa musí vybrať menu opätovného nábehu ■ Režim polohovania sa po dosiahnutí polohy musí ukončiť softvérovým tlačidlom NÁBEH DO POLOHY ■ Možné len po nábehu na polohu opätovného vstupu	■ Menu opätovného nábehu sa vyberie automaticky ■ Režim polohovania sa po dosiahnutí polohy ukončí automaticky ■ Možné vo všetkých prevádzkových stavoch
Chybové hlásenia	Chybové hlásenia sú zaznamenané aj po odstránení chyby a musia sa potvrdiť samostatne	Chybové hlásenia sa po odstránení chyby sčasti odstránia automaticky

Porovnanie: rozdiely pri spracovaní, pojazďové pohyby



Pozor, skontrolujte pojazďové pohyby!

Programy NC, ktoré boli vytvorené na starších ovládaniach TNC, môžu spôsobiť na TNC 320 iné pojazďové pohyby alebo chybové hlásenia!

Bezpodmienečne preskúšajte programy s nevyhnutnou starostlivosťou a opatrnosťou!

V nasledujúcom texte nájdete súpis známych rozdielov. Súpis nemusí byť úplný!

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Interpolovaný posuv pomocou funkcie M118	Má účinok v aktívnom súradnicovom systéme, teda príp. otočenom alebo natočenom, alebo v pevnom súradnicovom systéme stroja, v závislosti od nastavenia v menu 3DROT ručného režimu.	Má účinok v pevnom súradnicovom systéme stroja
Je aktívny prísun/odsun pomocou APPR/DEP , R0 , rovina prvkov sa nezhoduje s rovinou obrábania	Ak je to možné, vykonajú sa bloky v definovanej rovine prvkov , chybové hlásenie pri APPRLN , DEPLN , APPRCT , DEPCT	Ak je to možné, vykonajú sa bloky v definovanej rovine obrábania , chybové hlásenie pri APPRLN , APPRLT , APPRCT , APPRLCT
Zmena mierky prísunutí/odsunutí (APPR/DEP/RND)	Je povolený faktor mierky špecifický pre os, zmena mierky sa nevykoná pre polomer	Chybové hlásenie
Prísun/odsun pomocou APPR/DEP	Chybové hlásenie, ak je pri APPR/DEP LN alebo APPR/DEP CT naprogramovaný R0	Akceptovanie polomeru nástroja 0 a smeru korekcie RR
Prísun/odsun pomocou APPR/DEP , ak sú definované obrysové prvky s dĺžkou 0	Obrysové prvky s dĺžkou 0 budú ignorované. Prísunutia a odsunutia sa vypočítajú vždy pre prvý, resp. posledný platný obrysový prvok	Chybové hlásenie sa vygeneruje, ak je po bloku APPR naprogramovaný obrysový prvok s dĺžkou 0 (vzhľadom na prvý bod obrysu naprogramovaný v bloku APPR). Pri obrysovom prvku s dĺžkou 0 pred blokom DEP nevygeneruje iTNC žiadnu chybu, ale vypočíta odsunutie pomocou posledného platného obrysového prvku

17.5 Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Účinok parametrov Q	Parametre Q60 až Q99 (resp. QS60 až QS99) majú zásadne vždy miestny účinok.	Parametre Q60 až Q99 (resp. QS60 až QS99) majú v závislosti od MP7251 v konvertovaných programoch s cyklami (.cyc) miestny alebo globálny účinok. Vnorené výzvy môžu spôsobiť problémy
Automatické zrušenie korekcie polomeru nástroja	■ Blok s R0 ■ Blok DEP ■ END PGM	■ Blok s R0 ■ Blok DEP ■ PGM CALL ■ Programovanie cyklu 10 NATOČENIE ■ Výber programu
Bloky NC s M91	Nevykoná sa výpočet korekcie polomeru nástroja	Výpočet korekcie polomeru nástroja
Korekcia tvaru nástroja	Korekcia tvaru nástroja nie je podporovaná, pretože tento spôsob programovania sa chápe striktne ako programovanie hodnoty osi a principiálne sa musí vychádzať z toho, že osi nevytvárajú pravouhlý súradnicový systém	Korekcia tvaru nástroja je podporovaná
Predbeh blokov v tabuľkách bodov	Nástroj je polohovaný nasledujúcou obrábanou polohou	Nástroj je polohovaný poslednou finálne obrobenu polohou
Prázdny blok CC (prevzatie pólu z poslednej polohy nástroja) v NC programe	Posledný polohovací blok v rovine obrábania musí obsahovať obe súradnice roviny obrábania	Posledný polohovací blok v rovine obrábania nemusí nevyhnutne obsahovať obe súradnice roviny obrábania. Môže to byť problematické pri blokoch RND alebo CHF
Blok RND so zmenou mierky špecifickou pre os	Vykoná sa zmena mierky bloku RND , výsledkom je elipsa	Vygeneruje sa chybové hlásenie
Reakcia, keď je pred alebo za blokom RND alebo CHF definovaný obrysový prvok s dĺžkou 0	Vygeneruje sa chybové hlásenie	Chybové hlásenie sa vygeneruje, ak sa pred blokom RND alebo CHF nachádza obrysový prvok s dĺžkou 0 Obrysový prvok s dĺžkou 0 bude ignorovaný, ak sa za blokom RND alebo CHF nachádza obrysový prvok s dĺžkou 0

Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530 17.5

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Programovanie kruhu polárnymi súradnicami	Inkrementálny uhol natočenia IPA a smer otáčania DR musia mať rovnaké znamienko. Inak sa vygeneruje chybové hlásenie	Znamienko smeru otáčania sa použije, ak sú DR a IPA definované s rozdielnymi znamienkami
Korekcia polomeru nástroja na kruhovom oblúku, resp. na závitnici Helix s uhlom otvorenia = 0	Vytvorí sa prechod medzi susednými prvkami oblúka a závitnice Helix. Dodatočne sa pohyb osi nástroja vykoná bezprostredne pred týmto prechodom. Ak by bol prvok prvým, resp. posledným korigovaným prvkom, spracuje sa jeho nasledujúci, resp. predchádzajúci prvok ako prvý, resp. posledný korigovaný prvok.	Ekvidištanta oblúka/závitnice Helix sa použije na konštrukciu dráhy nástroja.
Započítanie dĺžky nástroja v zobrazení polohy	V zobrazení polohy sa započítajú hodnoty L a DL z tabuľky nástrojov a hodnota DL z TOOL CALL	V zobrazení polohy sa započítajú hodnoty L a DL z tabuľky nástrojov
Posuv v priestorovom kruhu	Vygeneruje sa chybové hlásenie	Bez obmedzenia
Cykly SLII 20 až 24:		
■ Počet definovateľných prvkov	■ Maximálne 16384 blokov v až 12 čiastkových obrysoch	■ Maximálne 8192 obrysových prvkov v až 12 čiastkových obrysoch, bez obmedzenia na čiastkovom obryse
■ Definovanie roviny obrábania	■ Os nástroja v bloku TOOL CALL definuje rovinu obrábania	■ Osi prvého bloku posuvu v prvom čiastkovom obryse definujú rovinu obrábania
■ Poloha na konci cyklu SL	■ Koncová poloha = bezpečná výška nad poslednou polohou definovanou pred vyvolaním cyklu	■ Parameter MP7420 umožňuje konfiguráciu, či sa posuv do koncovej polohy vykoná nad poslednú naprogramovanú polohu alebo len na bezpečnú výšku

17.5 Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Cykly SLII 20 až 24:		
■ Reakcie pri ostrovčekoch, ktoré nie sú zahrnuté vo výrezoch ■ Objemové operácie pri cykloch SL s komplexnými obrysovými vzorcami ■ Korekcia polomeru aktívna pri CYCL CALL ■ Bloky posuvov rovnobežné s osou v podprograme obrysu ■ Prídavné funkcie M v podprograme obrysu ■ M110 (redukovanie posuvu, vnútorný roh)	■ Nedajú sa definovať komplexným obrysovým vzorcom ■ Možnosť vykonania reálnych objemových operácií ■ Vygeneruje sa chybové hlásenie ■ Vygeneruje sa chybové hlásenie ■ Vygeneruje sa chybové hlásenie ■ Funkcia nie je aktívna v cykloch SL	■ Dajú sa definovať komplexným obrysovým vzorcom len obmedzene ■ Len obmedzená možnosť vykonania objemových operácií ■ Korekcia polomeru sa zruší, program sa spracuje ■ Program sa spracuje ■ Funkcie M budú ignorované ■ Funkcia je aktívna aj v cykloch SL
Obrábanie plášťa valca všeobecne:		
■ Popis obrysov ■ Definícia presadenia na valci plášťa ■ Definícia presadenia pomocou základného natočenia ■ Programovanie kruhu pomocou C/CC ■ Bloky APPR/DEP pri definícii obrysu	■ Neutrálne, súradnicami X/Y ■ Neutrálne, posunutím nulového bodu v X/Y ■ Funkcia je dostupná ■ Funkcia je dostupná ■ Funkcia nie je dostupná	■ V závislosti od stroja fyzicky dostupnými osami otáčania ■ V závislosti od stroja, posunutie nulového bodu v osiach otáčania ■ Funkcia nie je dostupná ■ Funkcia nie je dostupná ■ Funkcia je dostupná
Obrábanie plášťa valca cyklom 28:		
■ Úplné vyhrubovanie drážky ■ Možnosť definovania tolerancie	■ Funkcia je dostupná ■ Funkcia je dostupná	■ Funkcia nie je dostupná ■ Funkcia je dostupná
Obrábanie plášťa valca cyklom 29:	Zanorenie priamo na obryse výstupku	Kruhový pohyb prísuvu na obrys výstupku
Cykly pre výrezy, čapy a drážky 25x:		
■ Zanorovacie pohyby	V hraničných oblastiach (geometrické podmienky nástroj/obrys) sa vygenerujú chybové hlásenia, keď zanorovacie pohyby spôsobia nezmyselné/kritické reakcie	V hraničných oblastiach (geometrické podmienky nástroj/obrys) sa príp. vykoná kolmé zanorenie

Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530 17.5

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Funkcia PLANE:		
■ TABLE ROT/COORD ROT nedefinované ■ Stroj je nakonfigurovaný na uhol osi ■ Programovanie inkrementálneho priestorového uhla pomocou PLANE AXIAL ■ Programovanie inkrementálneho uhla osi podľa PLANE SPATIAL, ak je stroj nakonfigurovaný na priestorový uhol	■ Použije sa nakonfigurované nastavenie ■ Dajú sa použiť všetky funkcie PLANE ■ Vygeneruje sa chybové hlásenie ■ Vygeneruje sa chybové hlásenie	■ Použije sa COORD ROT ■ Vykoná sa len PLANE AXIAL ■ Inkrementálny priestorový uhol sa interpretuje ako absolútna hodnota ■ Inkrementálny uhol osi sa interpretuje ako absolútna hodnota
Špeciálne funkcie na programovanie cyklov:		
■ FN17 ■ FN18	■ Funkcia je dostupná, rozdiely sú v detailoch ■ Funkcia je dostupná, rozdiely sú v detailoch	■ Funkcia je dostupná, rozdiely sú v detailoch ■ Funkcia je dostupná, rozdiely sú v detailoch
Započítanie dĺžky nástroja v zobrazení polohy	V zobrazení polohy sa zohľadnia DL z TOOL CALL , dĺžka nástroja L a DL z tabuľky nástrojov	V zobrazení polohy sa zohľadnia dĺžka nástroja L a DL z tabuľky nástrojov

Porovnanie: rozdiely v režime MDI

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Spracovanie súvisiacich sekvencií	Funkcia je dostupná čiastočne	Funkcia je dostupná
Ukladanie funkcií s modálnym účinkom	Funkcia je dostupná čiastočne	Funkcia je dostupná

17.5 Porovnanie funkcií TNC 320 a iTNC 530

Porovnanie: rozdiely v programovacom mieste

Funkcia	TNC 320	iTNC 530
Demo verzia	Nie je možný výber programov s viac ako 100 blokmi NC, vygeneruje sa chybové hlásenie.	Je možný výber programov, zobrazí sa maximálne 100 blokov NC, ďalšie bloky budú v zobrazení odrezané
Demo verzia	Ak sa pri vnorení pomocou PGM CALL dosiahne viac ako 100 blokov NC, nezobrazí testovacia grafika žiadne zobrazenie, chybové hlásenie sa nevygeneruje.	Je možná simulácia vnorených programov.
Kopírovanie programov NC	Je možné kopírovanie pomocou aplikácie Windows Explorer do a z adresára TNC:\ .	Kopírovanie sa musí vykonať pomocou TNCremo alebo správcu súborov programovacieho miesta.
Prepnutie vodorovnej lišty softvérových tlačidiel	Po kliknutí na pás sa aktivuje lišta vpravo, resp. lišta vľavo	Kliknutie na ľubovoľný pás ho aktivuje

17.6 Prehľad funkcií DIN/ISO

Prehľad funkcií DIN/ISO TNC 320

Funkcie M

M00	ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/Chladiaca kvapalina VYP.
M01	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu
M02	ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/Chladiaca kvapalina VYP./príp. Vymazanie stavového zobrazenia (závisí od parametrov stroja)/návrat do bloku 1
M03	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek
M04	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek
M05	ZASTAVENIE vretena
M06	Výmena nástroja/ZASTAVIŤ beh programu (závisí od parametrov stroja)/ZASTAVIŤ vreteno
M08	Chladiaca kvapalina ZAP.
M09	Chladiaca kvapalina VYP.
M13	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek/Chladiaca kvapalina ZAP.
M14	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek/Chladiaca kvapalina zap.
M30	Rovnaká funkcia ako M02
M89	Voľná prídavná funkcia alebo vyvolanie cyklu, modálne účinná (závisí od parametrov stroja)
M99	Vyvolanie cyklu po blokoch
M91	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na nulový bod stroja
M92	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na polohu definovanú výrobcou stroja, napr. na polohu na výmenu nástroja
M94	Znížiť zobrazenie osi otáčania na menej ako 360°
M97	Obrábanie malých obrysových stupňov
M98	Úplné obrábanie otvorených obrysov
M109	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu)
M110	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (len zníženie posuvu)
M111	Odmietnuť funkcie M109/M110
M116	Posuv pri osiach uhla v mm/min
M117	Odmietnuť funkciu M116
M118	Prekryté polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu
M120	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou
M127	Odmietnuť funkciu M126
M128	Zachovať polohu hrotu nástroja pri polohovaní osí natočenia (TCPM)
M129	Odmietnuť funkciu M128
M130	V polohovacom bloku: Body sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém
M140	Odsun od obrysu v smere osí nástroja
M141	Zrušiť monitorovanie dotykového systému
M143	Vymazať základné otočenie
M148	Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC
M149	Odmietnuť funkciu M148

17.6 Prehľad funkcií DIN/ISO

Funkcie G

Pohyby nástroja

G00	Priamková interpolácia, karteziánska, v rýchloposuve
G01	Priamková interpolácia, karteziánska
G02	Kruhová interpolácia, karteziánska, v smere hodinových ručičiek
G03	Kruhová interpolácia, karteziánska, proti smeru hodinových ručičiek
G05	Kruhová interpolácia, karteziánska, bez uvedenia smeru otáčania
G06	Kruhová interpolácia, karteziánska, tangenciálne napojenie obrysu
G07*	Polohovací blok paralelný s osou
G10	Priamková interpolácia, polárna, v rýchloposuve
G11	Priamková interpolácia, polárna
G12	Kruhová interpolácia, polárna, v smere hodinových ručičiek
G13	Kruhová interpolácia, polárna, proti smeru hodinových ručičiek
G15	Kruhová interpolácia, polárna, bez uvedenia smeru otáčania
G16	Kruhová interpolácia, polárna, tangenciálne napojenie obrysu

Nábeh na, resp. opustenie skosenia/zaoblenia/obrysu

G24*	Skosenia s dĺžkou skosenia R
G25*	Zaoblenia rohov s polomerom R
G26*	Jemný (tangenciálny) nábeh na obrys s polomerom R
G27*	Jemný (tangenciálny) odchod od obrysu s polomerom R

Definícia nástroja

G99*	S číslom nástroja T, dĺžkou L, polomerom R
------	--

Korekcia polomeru nástroja

G40	Žiadna korekcia polomeru nástroja
G41	Korekcia dráhy nástroja, vľavo od obrysu
G42	Korekcia dráhy nástroja, vpravo od obrysu
G43	Korekcia pre G07, predĺženie, paralelná s osou
G44	Korekcia pre G07, skrátenie, paralelná s osou

Definícia polovýrobku pre grafiku

G30	(G17/G18/G19) Minimálny bod
G31	(G90/G91) Maximálny bod

Cykly na výrobu otvorov a závitov

G240	Centrovanie
G200	Vŕtanie
G201	Vystruhovanie
G202	Vyvrátanie
G203	Univerzálne vŕtanie
G204	Spätne zahľbovanie
G205	Univerzálne hĺbkové vŕtanie
G206	Rezanie vnútorného závitu s vyrovnávacou hlavou
G207	Rezanie vnútorného závitu bez vyrovnávacej hlavy
G208	Frézovanie otvoru
G209	Rezanie vnútorného závitu s lámaním triesky
G241	Jednobritové hĺbkové vŕtanie

Funkcie G**Cykly na výrobu otvorov a závitov**

G262	Frézovanie závitů
G263	Frézovanie závitů so zahĺbením
G264	Vŕtacie frézovanie závitů
G265	Frézovanie závitů Helix s vŕtaním
G267	Frézovanie vonkajšieho závitů

Cykly na frézovanie výrezov, čapov a drážok

G251	Kompletný pravouhlý výrez
G252	Kompletný kruhový výrez
G253	Kompletná drážka
G254	Kompletná kruhová drážka
G256	Pravouhlý výčnelok
G257	Kruhový výčnelok

Cykly na výrobu rastrov bodov

G220	Raster bodov na kružnici
G221	Raster bodov na priamkach

Cykly SL Skupina 2

G37	Obrys, definícia čísel podprogramu čiastkového obrysu
G120	Určiť údaje obrysu (platné pre G121 až G124)
G121	Predvŕtanie
G122	Vyhrubovanie rovnobežne s obrysom (hrubovanie)
G123	Obrábanie dna načisto
G124	Obrábanie strán načisto
G275	Obrysová drážka trochoidálna
G125	Obrys (obrábať otvorený obrys)
G127	Plášť valca
G128	Frézovanie drážok plášt'a valca

Prepočty súradníc

G53	Posunutie nulových bodov z tabuliek nulových bodov
G54	Posunutie nulového bodu v programe
G28	Zrkadlenie obrysu
G73	Natočenie súradnicovej sústavy
G72	Zmena mierky, zväčšiť/zmenšiť obrys
G80	Natočenie roviny obrábania
G247	Vloženie vzťažného bodu

Cykly na plošné frézovanie (riadkovanie)

G230	Riadkovanie rovných plôch
G231	Riadkovanie plôch s ľubovoľným sklonom
G232	Rovinné frézovanie
G233	Rovinné frézovanie nové

*) Blokovo aktívna funkcia

Cykly snímacieho systému na zaznamenanie naklonenej plochy

G400	Základné natočenie pomocou dvoch bodov
G401	Základné natočenie pomocou dvoch otvorov
G402	Základné natočenie pomocou dvoch čapov
G403	Kompenzácia základného natočenia pomocou osi otáčania
G404	Vložiť základné natočenie
G405	Kompenzácia šikmej polohy pomocou osi C

17.6 Prehľad funkcií DIN/ISO

Funkcie G

Cykly snímacieho systému na vloženie vzťažného bodu

G408	Vzťažný bod Stred drážky
G409	Vzťažný bod Stred výstupku
G410	Vzťažný bod Vnútorný pravouholník
G411	Vzťažný bod Vonkajší pravouholník
G412	Vzťažný bod Vnútorný kruh
G413	Vzťažný bod Vonkajší kruh
G414	Vzťažný bod Vonkajší roh
G415	Vzťažný bod Vnútorný roh
G416	Vzťažný bod Stred rozstupovej kružnice
G417	Vzťažný bod v osi snímacieho systému
G418	Vzťažný bod Stred 4 otvorov
G419	Vzťažný bod vo voliteľnej osi

Cykly snímacieho systému na premeranie obrobku

G55	Meranie ľubovoľnej súradnice
G420	Meranie ľubovoľného uhla
G421	Meranie otvoru
G422	Meranie kruhového výčnelku
G423	Meranie pravouhlého výrezu
G424	Meranie pravouhlého výčnelku
G425	Meranie drážky
G426	Meranie šírky výstupku
G427	Meranie ľubovoľnej súradnice
G430	Meranie stredu rozstupovej kružnice
G431	Meranie ľubovoľnej roviny

Cykly snímacieho systému na premeranie nástroja

G480	Kalibrovať TT
G481	Meranie dĺžky nástroja
G482	Meranie polomeru nástroja
G483	Meranie dĺžky a polomeru nástroja

Špeciálne cykly

G04*	Doba zotrvania s F sekundami
G36	Orientácia vretena
G39*	Vyvolanie programu
G62	Odchýlka tolerancie pre rýchle frézovanie obrysu
G440	Meranie posunutia osi
G441	Rýchle snímanie

Stanoviť rovinu obrábania

G17	Rovina X/Y, os nástroja Z
G18	Rovina Z/X, os nástroja Y
G19	Rovina Y/Z, os nástroja X
G20	Os nástroja IV

Rozmerové údaje

G90	Absolútne rozmerové údaje
G91	Inkrementálne rozmerové údaje

Merná jednotka

G70	Meraná jednotka palec (definovanie na začiatku programu)
G71	Meraná jednotka milimeter (definovanie na začiatku programu)

Funkcie G**Iné funkcie G**

G29	Posledná požadovaná poloha ako pól (stred kruhu)
G38	Zastavenie chodu programu
G51*	Predvoľba nástroja (pri centrálnej pamäti nástrojov)
G79*	Vyvolanie cyklu
G98*	Vložiť číslo návestia

*) Blokovito aktívna funkcia

Adresy

%	Začiatok programu
%	Vyvolanie programu
#	Číslo nulového bodu s G53
A	Otočný pohyb okolo osi X
B	Otočný pohyb okolo osi Y
C	Otočný pohyb okolo osi Z
D	Definície parametrov Q
DL	Korekcia opotrebenia Dĺžka s T
DR	Korekcia opotrebenia Polomer s T
E	Tolerancia s M112 a M124
F	Posuv
F	Doba zotrvania s G04
F	Faktor zmeny mierky s G72
F	Faktor redukcie F s M103
G	Funkcie G
H	Uhol polárnych súradníc
H	Uhol natočenia s G73
H	Medzný uhol s M112
I	Súradnica X stredu kruhu/pólu
J	Súradnica Y stredu kruhu/pólu
K	Súradnica Z stredu kruhu/pólu
L	Vloženie čísla návestia pomocou G98
L	Skok na návěstie č.
L	Dĺžka nástroja s G99
M	Funkcie M
N	Číslo bloku
P	Parametre cyklu v obrábacích cykloch
P	Hodnota alebo parameter Q v definícii parametrov Q
Q	Q parameter
R	Polomer polárnych súradníc
R	Polomer kruhu s G02/G03/G05
R	Polomer zaoblenia s G25/G26/G27
R	Polomer nástroja s G99
S	Otáčky vretena
S	Orientácia vretena s G36

Tabuľky a prehľady

17.6 Prehľad funkcií DIN/ISO

Adresy

T	Definícia nástroja pomocou G99
T	Vyvolanie nástroja
T	nasledujúci nástroj s G51
U	Os paralelná s osou X
V	Os paralelná s osou Y
W	Os paralelná s osou Z
X	Os X
Y	Os Y
Z	Os Z
*	Koniec bloku

Obrysové cykly

Štruktúra programu pri obrábaní viacerými nástrojmi

Zoznam obrysových podprogramov	G37 P01 ...
Definovať dáta obrysu	G120 Q1 ...
Definovať/vyvolať vrták Obrysový cyklus: Predvŕtanie Vyvolanie cyklu	G121 Q10 ...
Definovať/vyvolať hrubovaciu frézu Obrysový cyklus: Vyhrubovanie Vyvolanie cyklu	G122 Q10 ...
Definovať/vyvolať dokončovaciu frézu Obrysový cyklus: Obrábanie dna načisto Vyvolanie cyklu	G123 Q11 ...
Definovať/vyvolať dokončovaciu frézu Obrysový cyklus: Obrábanie strany načisto Vyvolanie cyklu	G124 Q11 ...
Koniec hlavného programu, skok späť	M02
Obrysové podprogramy	G98 ... G98 L0

Korekcia polomeru obrysových podprogramov

Obrys	Poradie programovania obrysových prvkov	Korekcia polomeru
Vnútorý (výrez)	v smere hodinových ručičiek (CW) proti smeru hodinových ručičiek (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Vonkajší (ostrovček)	v smere hodinových ručičiek (CW) proti smeru hodinových ručičiek (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Prepočty súradníc

Prepočet súradníc	Aktivovať	Zrušiť
Presunutie nulového bodu	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Zrkadlenie	G28 X	G28
Otáčanie	G73 H+45	G73 H+0
Faktor mierky	G72 F 0,8	G72 F1
Rovina obrábania	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Rovina obrábania	PLANE ...	PLANE RESET

Definície parametrov Q

D	Funkcia
00	Priradenie
01	Sčítanie
02	Odčítanie
03	Násobenie
04	Delenie
05	Odmocnina
06	Sínus
07	Kosínus
08	Odmocnina zo súčtu druhých mocnín $c = \sqrt{(a^2+b^2)}$
09	Pri rovnosti skok na návěstie číslo
10	Pri nerovnosti skok na návěstie číslo
11	Ak je väčšia, skok na návěstie číslo
12	Ak je menšia, skok na návěstie číslo
13	Angle (uhol z c sin a a c cos a)
14	Číslo chyby
15	Tlač
19	Priradenie PLC

Index

3

3D zobrazenie..... 436

A

Adresár..... 101, 105

kopírovať..... 107

vymazať..... 109

vytvorenie..... 105

Archívy ZIP..... 117

Automatické premeranie nástroja....

160

Automatické spustenie programu....

456

B

Bezdrôtové ručné koliesko..... 379

konfigurovať..... 484

nastaviť kanál..... 485

nastaviť vysielací výkon..... 485

priradiť úchyt ručného

kolieska..... 484

štatistické údaje..... 486

Blok..... 94

vloženie, zmena..... 94

vymazanie..... 94

Brána Firewall.....

C

Cesta..... 101

Chod programu..... 445

pokračovať po prerušení..... 449

prehľad..... 445

prerušiť..... 447

preskočenie blokov..... 457

vykonať..... 446

Chybové hlásenia..... 140, 140

pomoc pri..... 140

Chybové hlásenia NC..... 140

Č

Číselné kódy..... 468

Čísla verzií..... 468, 486

Číslo možnosti..... 468

Číslo nástroja..... 155

Číslo softvéru..... 468

Členenie programov..... 130

D

D14: Vygenerovanie chybových

hlásení..... 256

D18: Čítanie systémových

údajov..... 260

D19: Prenos hodnôt do PLC....

269

D20: Synchronizácia NC a

PLC..... 269

D26: TABOPEN: Otvoriť voľne

definovateľnú tabuľku..... 339

D27: TABWRITE: Zapísať údaje do

voľne definovateľnej tabuľky....

340

D28: TABREAD: Načítať voľne

definovateľnú tabuľku..... 341

D29: Prenos hodnôt do PLC....

270

D37 EXPORT..... 270

Dátové rozhranie..... 469

nastavenie..... 469

obsadenia konektorov..... 498

Definícia polovýrobku..... 90

Definovanie lokálnych parametrov..

248

Definovanie zvyškových

parametrov Q..... 248

Dialóg..... 91

Dĺžka nástroja..... 155

Dráhové funkcie..... 180

Základy..... 180

základy

kruhy a kruhové oblúky....

182

predpolohovanie..... 183

Dráhové pohyby..... 193

polárne súradnice..... 204

Polárne súradnice

Kruhová dráha okolo pólu

CC..... 206

Kruhová dráha s

tangenciálnym napojením....

206

Prehľad..... 204

Priamka..... 205

pravouhlé súradnice..... 193

kruhová dráha okolo stredu

kruhu CC..... 198

kruhová dráha so stanoveným

polomerom..... 199

kruhová dráha s

tangenciálnym napojením....

200

prehľad..... 193

priamka..... 194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

194

Kontrola dotykovou sondou.....	323
Kontrola pracovného priestoru.....	441
Kopírovanie častí programu.....	95, 95
Korekcia nástroja.....	174
dĺžka.....	174
polomer.....	175
Korekcia polomeru.....	175
vloženie.....	176
vonkajšie rohy, vnútorné rohy.....	177
Kruhovú dráhu.....	
198, 199, 200, 206, 206	

L

Look ahead.....	318
-----------------	-----

M

M91, M92.....	310
Monitorovanie pracovného priestoru.....	444

N

Nábeh na obrys.....	184
Načítanie parametrov stroja.....	293
Nahradenie textov.....	97
Nastavenia grafiky.....	462
Nastavenia siete.....	475
Nastavenia stroja.....	463
Nastavenie PRENOSOVEJ RÝCHLOSTI.....	
469, 470, 470, 470, 471, 471	
Natočenie roviny obrábania.....	345, 418
ručne.....	418
Názov nástroja.....	155

O

Obrazovka.....	65
Obrazková klávesnica.....	126
Odsun od obrysu.....	322
Odsunutie.....	450
po výpadku prúdu.....	450
Opakovanie častí programu.....	233
Opätovný nábeh na obrys.....	455
Opustenie obrysu.....	184
Osadenie konektorov dátových rozhraní.....	498
Os otáčania.....	366
posuv po optimalizovanej dráhe:	
M126.....	367
znižiť zobrazenie M94.....	368
Otvorené rohy obrysu M98.....	314
Otvorenie grafických súborov.....	119
Otvorenie súborov Excel.....	115
Otvorenie súboru BMP.....	119
Otvorenie súboru GIF.....	119
Otvorenie súboru INI.....	118
Otvorenie súboru JPG.....	119
Otvorenie súboru PNG.....	119
Otvorenie súboru TXT.....	118

Otvorenie textových súborov.....	118
Ovládací panel.....	66

P

Parameter Q.....	
prenos hodnôt do PLC... 269, 270	
Parametre Q.....	246, 285
export.....	270
kontrola.....	254
lokálne parametre QL.....	246
vopred obsadené.....	296
zvyškové parametre QR.....	246
Parametre reťazca.....	285
Pevný disk.....	98
Pôdorys.....	435
Podprogram.....	231
Polárne súradnice.....	84
programovanie.....	204
základy.....	84
Polohovanie.....	426
pri natočenej rovine obrábania....	312
s ručným zadávaním.....	426
Polohy obrobku.....	85
Polomer nástroja.....	155
Pomoc pri chybových hláseniach....	140
Popisný dialóg.....	91
Porovnanie funkcií.....	510
Posuv.....	386
pri osiach otáčania, M116.....	366
zmeniť.....	387
Posuv v milimetroch/jedno otočenie vretena M136.....	316
Používateľské parametre.....	
špecifické pre stroj.....	488
Prebehnutie referenčných bodov....	372
Prechod na blok.....	453
po výpadku elektrického prúdu.....	453
Predvoľby programu.....	329
Prekryť polohovanie ručným kolieskom M118.....	320
Premeranie nástroja.....	160
Premerať obrobky.....	414
Prerušenie obrábania.....	447
Presúvanie osí.....	
externými smerovými tlačidlami....	375
Presúvanie osí stroja.....	375
krokovým polohovaním.....	375
ručným kolieskom.....	376
Prevádzkové časy.....	467
Prevádzkové režimy.....	67
Prevádzkový súbor nástroja.....	463
Prevzatie skutočnej polohy.....	92
Prezerač dokumentov.....	114

Priamka.....	194, 205
Prídavná funkcia.....	
pre súradnicové údaje.....	310
Prídavné funkcie.....	308
na kontrolu chodu programu..	309
pre dráhové správanie.....	313
pre vreteno a chladiacu kvapalinu.....	309
vkládanie.....	308
Prídavné funkcie pre osi otáčania.....	366
Prídavné osi.....	83, 83
Príkazy SQL.....	271
Pripojenie/odstránenie USB zariadení.....	122
Pripojenie siete.....	121
Príslušenstvo.....	79
Prístupy do tabuliek.....	271
Program.....	87
členiť.....	130
editovanie.....	93
otvoriť nový.....	90
štruktúra.....	87
Programovanie parametrov: pozri Programovanie parametrov Q....	246, 285
Programovanie parametrov Q....	246, 285
pokyny na programovanie....	247, 286, 287, 288, 290, 292
prídavné funkcie.....	255
rozhodnutia ak/potom.....	253
trigonometrické funkcie.....	252
základné matematické funkcie....	250
Programovanie pohybov nástroja....	91

R

Rozdelenie obrazovky.....	66
Ručné koliesko.....	376
Ručné nastavenie vzťažného bodu.....	409
roh ako vzťažný bod.....	410
stred kruhu ako vzťažný bod..	411
stredová os ako vzťažný bod..	413
v ľubovoľnej osi.....	409
Rýchloposuv.....	154
Rýchlosť dátového prenosu....	469, 470, 470, 470, 470, 471, 471

S

Skosenie.....	195
Skupiny dielov.....	249
Skúška použitia nástroja.....	172
Snímacie cykly.....	394
Pozri používateľskú príručku	
Cykly snímacieho systému	

prevádzkový režim Ručne.....	394
Softvér na dátový prenos.....	473
SPEC FCT.....	328

Š

Špeciálne funkcie.....	328
Spracovanie dát DXF	
Filter pre polohy vŕtania.....	226
Nastavenie vrstvy.....	216
Vloženie vzťažného bodu.....	217
Výber obrysu.....	219
Výber polôh obrábania.....	222
Výber polôh vŕtania	
Oblasť označená myšou..	224
Samostatný výber.....	223
Vloženie priemeru.....	225
Základné nastavenia.....	214
Spracovať údaje DXF.....	212
Správa programov: Pozri správa súborov.....	98
Správa súborov.....	98, 101
adresáre.....	101
kopírovať.....	107
vytvoriť.....	105
externý prenos údajov.....	120
kopírovanie tabuliek.....	107
kopírovať súbor.....	105
ochrana súboru.....	112
označenie súborov.....	110
prehľad funkcií.....	102
premenovanie súboru.....	111
premenovať súbor.....	111
prepísať súbor.....	106
súbor	
vytvoriť.....	105
typ súboru.....	98
externé typy súborov.....	100
vybrať súbor.....	104
vymazať súbor.....	109
vyvolať.....	103
Správa vzťažných bodov.....	389
Správca okien.....	76
Stav súboru.....	103
Stav vývoja.....	9
Stiahnutie súborov pomocníka.....	150
Stred kruhu.....	197
Súbor	
vytvoriť.....	105
Súbor použitia nástroja.....	172
Súbory ASCII.....	332
Synchronizácia NC a PLC.....	269, 269
Systém pomocníka.....	145

T

Tabuľka miest.....	165
Tabuľka nástrojov.....	157
editačné funkcie.....	163
editovať, zatvoriť.....	161

možnosti vloženia.....	157
Tabuľka nulových bodov.....	399
prevzatie výsledkov snímání.....	399
Tabuľka Preset.....	389, 400
prevzatie výsledkov snímání.....	400
Teach In.....	92, 194
Test programu.....	442
prehľad.....	442
vykonať.....	444
testu programu	
nastaviť rýchlosť.....	433
Textové premenné.....	285
Textový súbor.....	332
funkcie mazania.....	333
otvoriť a zatvoriť.....	332
vyhľadanie častí textu.....	335
TNCguide.....	145
TNCremo.....	473
TNCremoNT.....	473
Trigonometria.....	252
Trigonometrické funkcie.....	252

Ú

Údaje nástroja.....	155
Údaje o nástroji	
hodnoty delta.....	156
vloženie do programu.....	156
vloženie do tabuľky.....	157
vyvolanie.....	168
Úplný kruh.....	198

V

Vektor normály plochy.....	354
Virtuálna os nástroja.....	321
Vloženie komentárov.....	127, 129
Vloženie konfigurácie stroja.....	486
Vloženie otáčok vretena.....	168
Vloženie vzťažného bodu.....	388
bez 3D snímacieho systému..	388
Vnárania.....	237
Voľba mernej jednotky.....	90
Voľne definovateľné tabuľky..	
Výber kinematiky.....	464
Výber obrysu z DXF.....	219
Výber polôh obrábania.....	222
Výber vzťažného bodu.....	86
Vyhľadávacia funkcia.....	96
Vykonávanie programu	
odsunutie.....	450
prechod na blok.....	453
Výmena nástroja.....	170
Vypnutie.....	374
Výpočet v zátvorke.....	281
Využitie snímacích funkcií s mechanickými snímačmi alebo indikátormi.....	417
Vývojový stav.....	468
Vyvolanie programu	

ľubovoľný program ako podprogram.....	235
Vzťažný systém.....	83, 83

Z

Základné natočenie.....	407
zaznamenanie v prevádzkovom režime Ručne.....	407
Základy.....	82
Zálohovanie dát.....	100
Zaoblenia rohov.....	196
Zaoblenie rohov M197.....	325
Zapísanie hodnôt snímání do tabuľky nulových bodov.....	399
Zápis hodnôt snímání do tabuľky Preset.....	400
Zapnutie.....	372
Závitnica.....	207
Zistenie času obrábání.....	440
Zmeniť otáčky vretena.....	387
Zobrazenie internetových súborov..	116
Zobrazenie stavu.....	69, 69
prídavné.....	70
všeobecne.....	69
Zobrazenie súborov HTML.....	116
Zobrazenie v 3 rovinách.....	435

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Snímacie systémy od spoločnosti HEIDENHAIN

vám pomáhajú skrátiť vedľajšie časy a
zlepšiť rozmerovú stálosť vyrobených obrobkov.

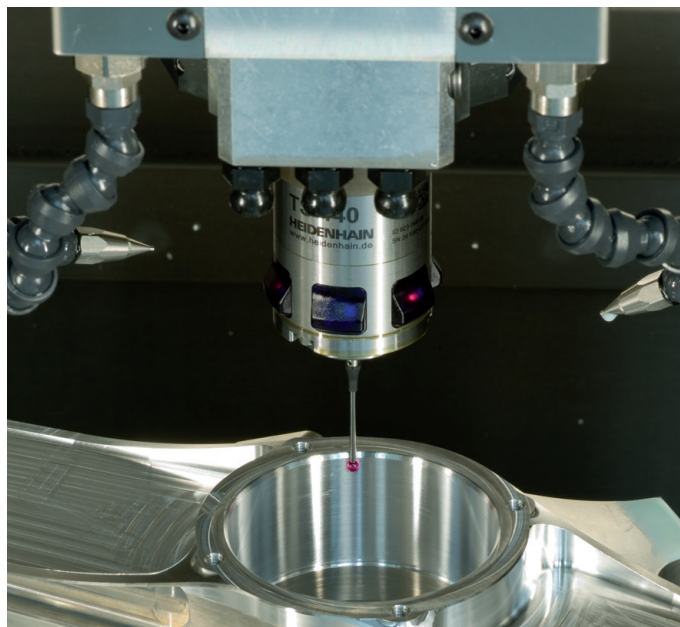
Snímacie systémy obrobku

TS 220 káblový prenos signálu

TS 440, TS 444 infračervený prenos

TS 640, TS 740 infračervený prenos

- Vyrovnáť obrobky
- Nastaviť vzťažné body
- Merať obrobky



Snímacie systémy nástroja

TT 140 káblový prenos signálu

TT 449 infračervený prenos

TL bezdotykové laserové systémy

- Merať nástroje
- Kontrolovať opotrebovanie
- Zaznamenávať zlomenie nástroja

