



# HEIDENHAIN

Príručka používateľa DIN/ISO-Programovanie

# **iTNC 530**

Softvér NC 340 490-05 340 491-05 340 492-05 340 493-05 340 494-05

Slovenský (sk) 4/2009

# Ovládacie prvky TNC

### Ovládacie prvky na obrazovke

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

### Znaková klávesnica

Tlačidlo	Funkcia
QWE	Názvy súborov, komentáre
GFS	Programovanie DIN/ISO

### Prevádzkové režimy stroja

Tlačidlo	Funkcia
	Ručný režim
$\bigotimes$	Elektronické ručné koliesko
≡	smarT.NC
	Polohovanie s ručným zadávaním
	Krokovanie programu
<b>.</b>	Beh programu - plynulý chod

### Prevádzkové režimy programovania

Tlačidlo	Funkcia
$\Rightarrow$	Uložiť/Editovať program
•	Test programu

### Správa programov/súborov, funkcie TNC

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

### Navigačné tlačidlá

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

### Potenciometer pre posuv a otáčky vretena



## Cykly, podprogramy a opakovania časti programu

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

### Údaje o nástrojoch

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

### Naprogramovanie dráhových pohybov

Tlačidlo	Funkcia	
APPR DEP	Prísuv/odsun na/od obrysu	
FK	Voľné programovanie obrysu FK	
L	Priamka	
¢	Stred kruhu/pól pre polárne súradnice	
2°	Kruhová dráha okolo stredu kruhu	
CR	Kruhová dráha s polomerom	
СТР	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením	
CHE o: Lo o: Lo	Zaobliť hrany/rohy	

### Vložiť, editovať súradnicové osi a čísla

Tlačidlo	Funkcia
<b>X V</b>	Vybrať súradnicové osi, resp. zadať do programu
0 9	Čísla
• 7+	Zmeniť desatinnú bodku/znamienko
ΡΙ	Vloženie polárnych súradníc/ prírastkových hodnôt
Q	Programovanie parametrov Q / stav parametrov Q
+	Prevziať skutočnú polohu, hodnoty z kalkulačky
	Preskočiť dialóg a vymazať slová
ENT	Zatvoriť vstup a pokračovať dialógom
END	Zatvoriť blok, ukončiť vstup
CE	Zrušiť vložené číselné hodnoty alebo vymazať chybové hlásenie TNC
DEL	Prerušiť dialóg, vymazať časť programu

### Špeciálne funkcie/smarT.NC

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



# O tejto príručke

V nasledujúcom texte nájdete zoznam symbolov upozornení používaných v tejto príručke



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



Tento symbol vám naznačuje, že pri používaní popísanej funkcie vzniká jedno alebo viaceré z nasledujúcich nebezpečenstiev:

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



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



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

# Požadovanie zmien alebo odhalenie chybového škriatka?

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

5

# TNC typ, softvér a funkcie

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

TNC typ	Č. softvéru NC
iTNC 530	340 490-05
iTNC 530 E	340 491-05
iTNC 530	340 492-05
iTNC 530 E	340 493-05
iTNC 530 programovacie miesto	340 494-05

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 na každom TNC.

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

Meranie nástroja s TT

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

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



### Príručka používateľa Cykly:

Všetky funkcie cyklov (cykly snímacieho systému a obrábacie cykly) sú popísané v samostatnej príručke používateľa. Obráťte sa príp. na spoločnosť HEIDENHAIN, ak budete potrebovať túto príručku používateľa. ID: 670 388-xx



### Používateľská dokumentácia smarT.NC:

Prevádzkový režim smarT.NC je popísaný v osobitnom sprievodcovi. Obráťte sa príp. na spoločnosť HEIDENHAIN, ak budete potrebovať tohto sprievodcu. ID: 533 191-xx.



# Voliteľný softvér

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

### Voliteľný softvér 1

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

Posuv v mm/min pri kruhových osiach: M116

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

Kruh v 3 osiach pri pootočenej rovine obrábania

### Voliteľný softvér 2

Doba spracovania bloku 0,5 ms namiesto 3,6 ms

5-osová interpolácia

Interpolácia Spline

3D obrábanie:

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

Voliteľný softvér DCM Collision	Popis
Funkcia, ktorá kontroluje výrobcom stroja definované oblasti pre zabránenie kolíziám.	Strana 329
Voliteľný softvér Converter DXF	Popis
Extrahovať obrysy a obrábacie polohy zo súborov DXF (formát R12).	Strana 220
Voliteľný softvér - prídavný dialógový jazyk	Popis
Funkcia na uvoľnenie dialógových jazykov slovinčiny, slovenčiny, nórčiny, lotyštiny, estónčiny, kórejčiny, turečtiny, rumunčiny, litovčiny.	Strana 560

7

Voliteľný softvér Globálne nastavenia programu	Popis
Funkcia na interpoláciu transformácií súradníc v prevádzkových režimoch na spracovanie, metóda interpolovaného ručného kolieska vo virtuálnom smere osi.	Strana 344
Voliteľný softvér AFC	Popis
Funkcia adaptívnej regulácie posuvu na optimalizáciu rezných podmienok pri sériovej výrobe.	Strana 355
Voliteľný softvér KinematicsOpt	Popis
Cykly snímacieho systému na kontrolu a optimalizáciu presnosti stroja.	Príručka používateľa Cykly

i

# Stav vývoja (funkcie upgrade)

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



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

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

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

Funkcie FCL 4	Popis
Grafické zobrazenie chráneného priestoru pri aktívnom monitorovaní kolízií DCM	Strana 334
Interpolácia ručným kolieskom v zastavenom stave pri aktívnom monitorovaní kolízií DCM	Strana 333
3D základné otočenie (kompenzácia upnutia)	Príručka stroja

Funkcie FCL 3	Popis
Cyklus snímacieho systému na 3D snímanie	Príručka používateľa Cykly
Cykly snímacieho systému na automatické vloženie vzťažného bodu stred drážky/stred výstupku	Príručka používateľa Cykly
Redukovanie posuvu pri obrábaní obrysových výrezov, ak je nástroj v plnom zábere	Príručka používateľa Cykly
Funkcia PLANE: Vloženie uhla osi	Strana 394
Používateľská dokumentácia ako kontextovo senzitívny systém pomocníka	Strana 146
smarT.NC: Programovanie smarT.NC súbežne s obrábaním	Strana 113
smarT.NC: Obrysový výrez na raster bodov	Sprievodca smarT.NC

Funkcie FCL 3	Popis
smarT.NC: Prezeranie programov obrysov v správcovi súborov	Sprievodca smarT.NC
smarT.NC: Stratégia polohovania pri obrábaniach bodov	Sprievodca smarT.NC
Funkcie FCL 2	Popis
3D čiarová grafika	Strana 138
Virtuálna os nástroja	Strana 479
USB podpora blokových prístrojov (pamäťové kľúče, pevné disky, mechaniky CD-ROM)	Strana 123
Každej časti obrysu pri vzorci obrysu môžete priradiť rôzne hĺbky	Príručka používateľa Cykly
Správa dynamických IP adries DHCP	Strana 538
Cyklus snímacieho systému na globálne nastavenie parametrov snímacieho systému	Príručka používateľa Cykly snímacieho systému
smarT.NC: Graficky podporovaný predbeh blokov	Sprievodca smarT.NC
smarT.NC: Transformácie súradníc	Sprievodca smarT.NC
smarT.NC: Funkcia PLANE	Sprievodca smarT.NC

# Predpokladané miesto použitia

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

# Právne upozornenie

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

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

# Nové funkcie 340 49x-01 vzťahujúce sa na predchádzajúce verzie 340 422-xx/340 423-xx

- Zaviedol sa nový prevádzkový režim smarT.NC, založený na formulároch. K tomu je k dispozícii osobitná používateľská dokumentácia. V tejto súvislosti bol rozšírený aj ovládací panel TNC. K dispozícii sú nové tlačidlá, s ktorými je možné rýchlo navigovať v rámci smarT.NC
- Jednoprocesorová verzia podporuje cez USB rozhranie ukazovacie zariadenia (myš)
- Zubový posuv f<sub>z</sub> a posuv na otáčku f<sub>u</sub> sa teraz dajú definovať ako alternatívne zadania posuvu
- Nový cyklus CENTROVANIE (pozri príručku používateľa Cykly)
- Nová M funkcia M150 na potlačenie hlásení koncového spínača (pozrite "Potlačenie hlásení koncového vypínača: M150" na strane 322)
- M128 je teraz povolená pri predbehu blokov (pozrite "Ľubovoľný vstup do programu (predbeh blokov)" na strane 510)
- Počet parametrov Q, ktoré sú k dispozícii, bol rozšírený na 2 000 (pozrite "Princíp a prehľad funkcií" na strane 254)
- Počet čísiel značiek, ktoré sú k dispozícii, bol rozšírený na 1 000. K tomu sa teraz môžu zadávať aj názvy návestí (pozrite "Označenie podprogramu a časti programu" na strane 238)
- Pri funkciách Q parametra FN 9 až FN 12 sa môžu zadať aj názvy značiek ako cieľ skoku (pozrite "Rozhodovanie keď/potom s parametrami Q" na strane 263)
- Voliteľné spracovanie bodov z tabuľky bodov (pozri príručku používateľa Cykly)
- V prídavnom zobrazení stavu sa teraz zobrazuje aj aktuálny čas (pozrite "Všeobecná informácia programu (bežec PGM)" na strane 79)
- Tabuľka nástrojov bola rozšírená o rôzne stĺpce (pozrite "Tabuľka nástrojov: Štandardné nástrojové dáta" na strane 158)
- Test programu je teraz možné pozastaviť aj v rámci cyklov obrábania a znovu nechať pokračovať (pozrite "Vykonanie testu programu" na strane 501)

- DXF súbory sa teraz dajú otvoriť priamo na TNC, aby ste mohli extrahovať obrysy v programe popisného dialógu (pozrite "Spracovanie súborov DXF (voliteľný softvér)" na strane 220)
- V prevádzkovom režime Uložiť program je teraz k dispozícii 3D čiarová grafika (pozrite "Súradnicová grafika 3D (funkcia FCL 2)" na strane 138)
- Aktívny smer osi nástroja sa teraz dá v ručnej prevádzke uložiť ako aktívny smer obrábania (pozrite "Uložte aktuálny smer osi nástroja ako aktívny smer obrábania (funkcia FCL 2)" na strane 479)
- Výrobca stroja môže teraz ľubovoľne kontrolovať definované oblasti strojov, či v nich nedochádza ku kolíziám (pozrite "Dynamická kontrola kolízie (voliteľný softvér)" na strane 329)
- Namiesto počtu otáčok vretena S môžete teraz definovať aj rýchlosť rezu Vc v m/min (pozrite "Vyvolanie nástrojových dáť" na strane 170)
- Voľne definovateľné tabuľky môže teraz TNC znázorniť v doterajších pohľadoch tabuliek alebo alternatívne v pohľade formulára
- Pri obrysoch, ktoré spájate cez vzorec obrysu, je teraz možné zadať pre každú časť obrysu osobitnú hĺbku spracovania (pozri príručku používateľa Cykly)
- Jednoprocesorová verzia teraz podporuje okrem ukazovacích zariadení (myši) aj periférne zariadenia USB (pamäťové kľúče, disketové mechaniky, pevné disky, mechaniky CD-ROM) (pozrite "Zariadenia USB na TNC (funkcia FCL 2)" na strane 129)

- Zaviedla sa funkcia automatickej regulácie posuvu AFC (Adaptive Feed Control) (pozrite "Adaptívna regulácia posuvu AFC (voliteľný softvér)" na strane 355)
- Pomocou funkcie globálnych nastavení programu sa v prevádzkových režimoch behu programu dajú nastaviť rôzne transformácie a nastavenia programu (pozrite "Globálne nastavenia programu (voliteľný softvér)" na strane 344)
- Prostredníctvom TNCguide máte teraz V TNC k dispozícii kontextovo senzitívny systém pomocníka (pozrite "Kontextový systém pomocníka TNCguide (funkcia FCL3)" na strane 146)
- Zo súborov DXF môžete teraz extrahovať aj bodové súbory (pozrite "Vybrať a uložiť polohy obrábania" na strane 230)
- V konvertore DXF môžete teraz pri výbere obrysu deliť, resp. predlžovať na neostro vzájomne dotýkajúce sa obrysové prvky (pozrite "Rozdeliť, predĺžiť, skrátiť prvky obrysu" na strane 229)
- Pri funkcii PLANE môžete teraz definovať rovinu obrábania aj priamo pomocou osi uhla (pozrite "Definovanie roviny obrábania prostredníctvom uhla osi: PLANE AXIAL (funkcia FCL 3)" na strane 394)
- V cykle 22 HRUBOVANIE, môžete momentálne definovať redukciu posuvu, ak nástroj reže plným obvodom (funkcia FCL3, pozri príručku používateľa Cykly)
- V cykle 208 DLABACIE FRÉZOVANIE, môžete momentálne vybrať druh frézovania (rovnobežné/protibežné) (pozri príručku používateľa Cykly)
- Do programovania parametrov Q bolo zavedené spracovanie reťazcov (pozrite "Parametre reťazca" na strane 276)
- Pomocou parametra stroja 7392 sa dá aktivovať šetrič obrazovky (pozrite "Všeobecné parametre používateľa" na strane 560)
- TNC podporuje teraz aj sieťové pripojenie pomocou protokolu NFS V3 (pozrite "Ethernetové rozhranie" na strane 531)
- Počet nástrojov, ktoré sa dajú spravovať v tabuľke miesta, sa zvýšil na 9999 (pozrite "Tabuľka miest pre menič nástrojov" na strane 167)
- Je možné paralelné programovanie pomocou smarT.NC (pozrite "Výber programov smarT.NC" na strane 113)
- Funkcia MOD teraz umožňuje nastaviť systémový čas (pozrite "Nastavenie systémového času" na strane 555)

- Pomocou funkcie globálnych nastavení programu sa teraz dá aktivovať aj metóda interpoláciou ručným kolieskom v aktuálnom smere osi nástroja (virtuálna os) (pozrite "Virtuálna os VT" na strane 354)
- Obrábacie vzory sa dajú teraz definovať jednoducho pomocou PATTERN DEF (pozri príručku používateľa Cykly)
- Pre obrábacie cykly sa teraz dajú definovať globálne platné implicitné hodnoty programu (pozri príručku používateľa Cykly)
- V cykle 209 REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU LÁMANIE TRIESKY, môžete momentálne definovať súčiniteľ pre otáčky spätného pohybu, aby ste mohli vykonať rýchlejšie vysunutie z diery (pozri príručku používateľa Cykly)
- V cykle 22 HRUBOVANIE, môžete momentálne definovať stratégiu začisťovania, (pozri príručku používateľa Cykly)
- V novom cykle 270 ÚDAJE ŤAHU OBRYSU, môžete definovať spôsob nábehu cyklu 25 OTVORENÝ OBRYS (pozri príručku používateľa Cykly)
- Bola zavedená nová funkcia parametra Q na načítanie systémového dátumu (pozrite "Kopírovať systémové dáta do parametra reťazca", strana 281)
- Boli zavedené nové funkcie na kopírovanie, presúvanie a vymazanie súborov z programu NC
- DCM: Kolízne telesá sa momentálne dajú pri spracúvaní zobrazovať trojrozmerne (pozrite "Grafické zobrazenie chráneného priestoru (funkcia FCL4).", strana 334)
- Konvertor DXF: Bola zavedená nová možnosť nastavenia, pomocou ktorej TNC automaticky vyberie pri prevzatí bodov z kruhových prvkov stred kruhu (pozrite "Základné nastavenia", strana 222)
- Konvertor DXF: V informačnom okne sa dodatočne zobrazujú informácie o prvku (pozrite "Zvolenie a uloženie obrysu", strana 227)
- AFC: V prídavnom zobrazení stavu pre AFC sa teraz zobrazuje čiarový diagram (pozrite "Adaptívna regulácia posuvu AFC (bežec AFC, voliteľný softvér)" na strane 85)
- AFC: Výrobca stroja môže vybrať parametre regulačného vstupu (pozrite "Adaptívna regulácia posuvu AFC (voliteľný softvér)" na strane 355)
- AFC: Vo výukovom režime sa aktuálne naučené referenčné zaťaženie vretena zobrazí v prekrývacom okne. Okrem toho sa výuková fáza dá kedykoľvek spustiť znovu stlačením softvérovho tlačidla (pozrite "Vykonanie výukového rezu" na strane 359)
- AFC: Závislý súbor <name>.H.AFC.DEP sa teraz dá modifikovať aj v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program (pozrite "Vykonanie výukového rezu" na strane 359)
- Maximálna povolená dráha sa pri LIFTOFF zvýšila na 30 mm (pozrite "Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148" na strane 321)
- Správa súborov sa prispôsobila správe súborov v smarT.NC (pozrite "Prehľad: Funkcie správy súborov" na strane 109)

- Zavedená nová funkcia na vytvorenie servisných súborov (pozrite "Vytvorenie servisných súborov" na strane 145)
- Zaviedol sa správca okien (pozrite "Správca okien" na strane 86)
- Boli zavedené nové dialógové jazyky turečtina a rumunčina (voliteľný softvér, Strana 560)

- DCM: Integrovaná správa upínacieho prostriedku (pozrite "Kontrola upínacích prostriedkov (voliteľný softvér DCM)" na strane 336)
- DCM: Kolízna kontrola v programovom teste (pozrite "Kontrola kolízie v prevádzkovom režime Test programu" na strane 335)
- DCM: Správa kinematík nosiča nástroja zjednodušene (pozrite "Kinematika nosiča nástrojov" na strane 165)
- Spracovanie dát DXF: Rýchly výber bodov cez oblasť myši (pozrite "Rýchly výber pre vítacie polohy cez oblasť myši" na strane 232)
- Spracovanie dát DXF: Rýchly výber bodov cez zadanie priemeru (pozrite "Rýchly výber pre vŕtacie polohy cez oblasť myši" na strane 232)
- Spracovanie dát DXF: Podpora kreslenia nadväzujúcich úsečiek je integrovaná (pozrite "Spracovanie súborov DXF (voliteľný softvér)" na strane 220)
- AFC: Najmenší posuv, ktorý sa vyskytol, sa teraz dodatočne uloží v súbore protokolu (pozrite "Súbor prevádzkového denníka" na strane 363)
- AFC: Monitorovanie zlomenia nástroja/opotrebovania nástroja (pozrite "Monitorovanie zlomenia nástroja/opotrebovania nástroja" na strane 365)
- AFC: Priame monitorovanie zaťaženia vretena (pozrite "Monitorovanie zaťaženia vretena" na strane 365)
- Globálne nastavenia programu: Funkcie čiastočne účinné aj pri blokoch M91/M92 (pozrite "Globálne nastavenia programu (voliteľný softvér)" na strane 344)
- Tabuľka predvoľby palety nanovo k tomu (pozrite "Správa paletového vzťažného bodu s tabuľkou predvoľby palety", strana 415 alebo pozrite "Použitie", strana 412 alebo pozrite "Uloženie nameraných hodnôt v tabuľke predvoľby palety", strana 459 alebo pozrite "Uloženie základného natočenia do tabuľky Preset", strana 464)
- Prídavné zobrazenie stavu teraz obsahuje ďalší bežec PAL, na ktorom sa zobrazuje aktívna predvoľba palety (pozrite "Všeobecná informácia o palete (bežec PAL)" na strane 80)
- Nová správa nástrojov (pozrite "Správa nástrojov" na strane 178)
- Nový stĺpec R2TOL v tabuľke nástrojov (pozrite "Tabuľka nástrojov: Dáta nástroja na automatické meranie nástrojov" na strane 160)
- Výber nástroja pri vyvolaní nástroja sa teraz môže realizovať aj softvérovými tlačidlami priamo z TOOL.T (pozrite "Vyvolanie nástrojových dát" na strane 170)
- TNCguide: Zjemnená senzitivita kontextu, tým že sa v nakurzorovanom stave skočí na príslušný popis (pozrite "Vyvolanie TNCguide" na strane 147)
- Litovský dialóg nanovo k tomu, parameter stroja 7230 (pozrite "Zoznam všeobecných parametrov používateľa" na strane 561)
- M116 v kombinácii s M128 dovolené (pozrite "Posuv v mm/min pri osiach otáčania A, B a C: M116 (voliteľný softvér 1)" na strane 401)
- Zavádzanie lokálne a zvyškovo účinných Q-parametrov QL a QR (pozrite "Princíp a prehľad funkcií" na strane 254)

- Vo funkcii MOD je teraz k dispozícii funkcia na kontrolu dátového nosiča (pozrite "Kontrola nosiča údajov" na strane 554)
- Nový obrábací cyklus 241 k jednobritovému vŕtaniu (pozri príručku používateľa Cykly)
- Cyklus snímacieho systému 404 (nastavenie základného otáčania) bol rozšírený o parameter Q305 (číslo v tabuľke), aby bolo možné do tabuľky predvolieb zapísať aj základné otáčania (pozri príručku používateľa Cykly)
- Cykly snímacieho systému 408 až 419: Pri nastavovaní zobrazenia zapísalo TNC vzťažný bod aj do riadku 0 tabuľky predvolieb (pozri príručku používateľa Cykly)
- Cyklus snímacieho systému 416 (zadanie vzťažného bodu stredu otvorov na kružnici) bol rozšírený o parameter Q320 (bezpečnostná vzdialenosť) (pozri príručku používateľa Cykly)
- Cykly snímacieho systému 412, 413, 421 a 422: Prídavný parameter Q365 druh posuvu (pozri príručku používateľa Cykly)
- Cyklus snímacieho systému 425 (meranie drážky) bol rozšírený o parametre Q301 (medzi polohovanie v bezpečnej výške vykonať alebo nie) a Q320 (bezpečnostný odstup) (pozri príručku používateľa Cykly)
- Cyklus snímacieho systému 450 (uložiť kinematiku) bol rozšírený o možnosť zadania 2 (zobraziť stav pamäte) v parametri Q410 (režim) (pozri príručku používateľa Cykly)
- Cyklus snímacieho systému 451 (premerať kinematiku) bol rozšírený o parametre Q423 (počet kruhových meraní) a Q432 (nastaviť predvoľbu) (pozri príručku používateľa Cykly)
- Nový cyklus snímacieho systému 452 kompenzácia predvoľby pre jednoduchšie meranie výmenných hláv (pozri príručku používateľa Cykly)
- Nový cyklus snímacieho systému 484 na kalibrovanie bezdrôtového snímacieho systému TT 449 (pozri príručku používateľa Cykly)

# Nové funkcie 340 49x-01 vzťahujúce sa na predchádzajúce verzie 340 422-xx/340 423-xx

- Rozmiestnenie zobrazenia stavu a prídavné zobrazenie stavu bolo vytvorené nanovo (pozrite "Zobrazenia stavu" na strane 77)
- Softvér 340 490 už viac nepodporuje malé rozlíšenie v spojení s obrazovkou BC 120 (pozrite "Obrazovka" na strane 71)
- Nové rozmiestnenie klávesnice klávesnicovej jednotky TE 530 B (pozrite "Ovládací panel" na strane 73)
- Oblasť zadávania presného uhla EULPR vo funkcii PLANE EULER bola rozšírená (pozrite "Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerových uhlov: PLANE EULER" na strane 387)
- Vektor roviny vo funkcii PLANE VECTOR už nemusí byť viac zadaný normovane (pozrite "Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR" na strane 389)
- Zmena polohovacieho správania funkcie CYCL CALL PAT (pozri príručku používateľa Cykly)
- V príprave na budúce funkcie boli rozšírené typy nástrojov, ktoré sú na výber v tabuľke nástrojov
- Namiesto posledných 10 sa dá teraz vybrať 15 zvolených súborov (pozrite "Výber jedného z posledných vybraných súborov" na strane 118)

- Zjednodušil sa prístup do tabuľky Preset. Ďalej sú k dispozícii aj nové možnosti na zadávanie hodnôt do tabuľky predvoľby Pozrite tabu¾ku "Ručné uloženie vzťažných bodov do tabuľky Preset"
- Funkcia M136 v palcových programoch (posuv v 0,1 palca/U) už nie je kombinovateľná s funkciou FU
- Potenciometre posuvu HR 420 sa už pri voľbe ručného kolieska nebudú viac automaticky prepínať. Výber prebehne pomocným tlačidlom na ručnom koliesku. Ďalej sa zmenšilo prekrývacie okienko pri aktívnom ručnom koliesku, aby sa zlepšil pohľad na zobrazenie ležiace pod ním (pozrite "Nastavenia potenciometra" na strane 441)
- Maximálny počet prvkov obrysu pri cykloch SL sa zvýšil na 8192, takže sa dajú spracovať podstatne komplexnejšie obrysy (pozri príručku používateľa Cykly)
- FN16: F-PRINT: Maximálny počet vydateľných hodnôt Q parametrov na jeden riadok v súbore popisu formátu sa zvýšil na 32
- Pomocné tlačidlá ŠTART, ako aj ŠTART JEDNOTLIVÉHO BLOKU v prevádzkovom režime Test programu sa zamenili, aby vo všetkých prevádzkových režimoch (uloženie, SmarT.NC, test) bolo k dispozícii to isté zoradenie softvérových tlačidiel (pozrite "Vykonanie testu programu" na strane 501)
- Dizajn softvérových tlačidiel bol kompletne prepracovaný

# Zmenené funkcie 340 49x-03

- V cykle 22 teraz môžete definovať pre predhrubovací nástroj aj názov nástroja (pozri príručku používateľa Cykly)
- Pri funkcii PLANE sa teraz pre automatický sklopný pohyb dá naprogramovať aj FMAX (pozrite "Automatické natočenie: MOVE/TURN/STAY (zadanie je nevyhnutne potrebné)" na strane 396)
- Pri spracovaní programov, v ktorých sú naprogramované neregulované osi, TNC teraz preruší chod programu a zobrazí menu na nábeh do naprogramovanej polohy (pozrite "Programovanie neriadených osí (osi počítadiel)" na strane 507)
- Do prevádzkového súboru nástroja sa teraz vkladá aj celkový čas obrábania, ktorý slúži ako základ pre percentuálne zobrazenie postupu v prevádzkovom režime Beh programu po blokoch (pozrite "Skúška použitia nástroja" na strane 514)
- TNC teraz zohľadňuje pri výpočte času obrábania v teste programu aj prestoje (pozrite "Zistenie času obrábania" na strane 497)
- Kruhy, ktoré nie sú naprogramované v aktívnej rovine obrábania, sa teraz dajú vykonať aj obrátene (pozrite "Kruhová dráha C okolo stredu kruhu CC" na strane 202)
- Výrobca stroja môže deaktivovať v tabuľke miesta pomocné tlačidlo EDITOVAŤ VYP./ZAP. (pozrite "Tabuľka miest pre menič nástrojov" na strane 167)
- Prídavné zobrazenie stavu bolo prepracované. Vykonali sa nasledujúce rozšírenia(pozrite "Prídavné zobrazenia stavu" na strane 78):
  - Zaviedla sa nová prehľadná strana s najdôležitejšími stavovými zobrazeniami
  - Jednotlivé stavové strany sa teraz zobrazujú vo forme posuvného bežca (podobne ako v smarT.NC). Jednotlivé posuvné bežce môžete vyberať softvérovými tlačidlami na listovanie alebo myšou
  - Aktuálna doba behu programu sa zobrazuje percentuálne vo forme pásu postupu
  - Zobrazujú sa hodnoty nastavené pomocou cyklu 32 Tolerancia
  - Aktívne globálne nastavenia programu sa zobrazia, ak sa tento voliteľný softvér aktivuje
  - Stav adaptívnej regulácie posuvu AFC sa zobrazí, ak je tento voliteľný softvér aktívny

- DCM: Zjednodušené vysunutie po kolízii (pozrite "Kontrola kolízie v ručných prevádzkových režimoch", strana 331)
- Rozsah zadania polárnych uhlov bol zväčšený (pozrite "Kruhová dráha G12/G13/G15 okolo pólu I, J" na strane 212)
- Bol zvýšený rozsah hodnôt pre priradenia parametra Q (pozrite "Pripomienky k programovaniu", strana 256)
- Frézovacie cykly výrezov, čapov a drážok 210 až 214 sa odstránili zo štandardnej lišty pomocných tlačidiel (CYCL DEF > VÝREZY/ČAPY/DRÁŽKY). Z dôvodu zaistenia kompatibility sú cykly aj naďalej k dispozícii a dajú sa vybrať tlačidlom GOTO
- Lišty softvérových tlačidiel v prevádzkovom režime Test programu boli prispôsobené lištám softvérových tlačidiel v prevádzkovom režime smarT.NC
- V dvojprocesorovej verzii sa teraz používa Windows XP (pozrite "Úvod" na strane 588)
- Filtrovanie obrysov bolo presunuté do špeciálnych funkcií (SPEC FCT)
- Zmenilo sa preberanie hodnôt do vreckovej kalkulačky (pozrite "Prevzatie vypočítanej hodnoty do programu" na strane 135)

Globálne nastavenia programu GS: Formulár bol prepnutý (pozrite "Globálne nastavenia programu (voliteľný softvér)", strana 344)

i

Menu na konfiguráciu siete bolo prepracované (pozrite "Konfigurovanie TNC" na strane 534)

# Obsah

# 3 4 5 9

Prvé kroky s iTNC 530
Úvod
Programovanie: Základy, správa súborov
Programovanie: Programovacie pomôcky
Programovanie: Nástroje
Programovanie: Programovanie obrysov
Programovanie: Prevzatie údajov zo súborov DXF
Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov
Programovanie: Parametre Q
Programovanie: Prídavné funkcie
Programovanie: Špeciálne funkcie
Programovanie: Obrábanie vo viacerých osiach
Programovanie: Správa paliet
Ručná prevádzka a nastavenie
Polohovanie s ručným zadávaním
Test programu a beh programu
Funkcie MOD
Tabuľky a prehľady
iTNC 530 so systémom Windows XP (voliteľne)



# 1 Prvé kroky s iTNC 530 ..... 49

1.1 Prehľad 50
1.2 Zapnutie stroja 51
Potvrdenie výpadku prúdu a nábeh do referenčných bodov 51
1.3 Programovanie prvého dielu 52
Zvolenie správneho prevádzkového režimu 52
Najdôležitejšie ovládacie prvky TNC 52
Vytvorenie nového programu/Správa súborov 53
Definícia polovýrobku 54
Štruktúra programu 55
Programovanie jednoduchého obrysu 56
Vytvorenie programu cyklov 58
1.4 Grafické testovanie prvého dielu 60
Zvolenie správneho prevádzkového režimu 60
Voľba tabuľky nástrojov pre Test programu 60
Vyberte program, ktorý chcete testovať 61
Výber rozdelenia obrazovky a náhľadu 61
Spustenie testu programu 62
1.5 Nastavenie nástrojov 63
Zvolenie správneho prevádzkového režimu 63
Príprava a meranie nástrojov 63
Tabuľka nástrojov TOOL.T 63
Tabuľka miest TOOL_P.TCH 64
1.6 Nastavenie obrobku 65
Zvolenie správneho prevádzkového režimu 65
Upnutie obrobku 65
Vyrovnanie nástroja s 3D snímacím systémom 66
Nastavenie vzťažného bodu s 3D snímacím systémom 67
1.7 Spracovanie prvého programu 68
Zvolenie správneho prevádzkového režimu 68
Vyberte program, ktorý chcete odpracovať 68
Spustenie programu 68

i

# 2 Úvod ..... 69

2.1 iTNC 530 70
Programovanie: Popisný dialóg HEIDENHAIN, smarT.NC a DIN/ISO 70
Kompatibilita 70
2.2 Obrazovka a ovládací panel 71
Obrazovka 71
Určenie rozdelenia obrazovky 72
Ovládací panel 73
2.3 Prevádzkové režimy 74
<sup>•</sup> Ručná prevádzka a el. ručné koliesko 74
Polohovanie s ručným zadávaním 74
Uložiť/Editovať program 75
Test programu 75
Priebeh programu po blokoch a priebeh programu jednotlivého bloku 76
2.4 Zobrazenia stavu 77
Zobrazenie stavu "Všeobecné" 77
Prídavné zobrazenia stavu 78
2.5 Správca okien 86
2.6 Príslušenstvo: Snímacie systémy 3D a elektronické ručné kolieska od spoločnosti HEIDENHAIN 87
Snímacie systémy 3D 87
Elektronické ručné kolieska HR 88

### 3 Programovanie: Základy, správa súborov ..... 89

3.1 Základy ..... 90 Meracie zariadenia a referenčné značky ..... 90 Vzťažný systém ..... 90 Vzťažný systém na frézach ..... 91 Polárne súradnice ..... 92 Absolútne a inkrementálne polohy obrobku ..... 93 Výber vzťažného bodu ..... 94 3.2 Vytváranie a vkladanie programov ..... 95 Štruktúra NC programu vo formáte DIN/ISO ..... 95 Definícia polovýrobku: G30/G31 ..... 95 Vytvorenie nového obrábacieho programu ..... 96 Programovanie pohybov nástroja DIN/ISO ..... 98 Prevzatie skutočných polôh ..... 99 Editovanie programu ..... 100 Vyhľadávacia funkcia TNC ..... 104 3.3 Správa súborov: Základy ..... 106 Súbory ..... 106 Zálohovanie dát ..... 107 3.4 Práca so správou súborov ..... 108 Adresáre ..... 108 Cesty ..... 108 Prehľad: Funkcie správy súborov ..... 109 Vyvolať správu súborov ..... 110 Výber jednotiek, adresárov a súborov ..... 111 Vytvorenie nového adresára (možné iba na jednotke TNC:\) ..... 114 Vytvorenie nového súboru (možné iba na jednotke TNC:\) ..... 114 Kopírovanie jednotlivého súboru ..... 115 Kopírovanie súboru do iného adresára ..... 116 Kopírovanie tabuliek ..... 117 Kopírovanie adresára ..... 118 Výber jedného z posledných vybraných súborov ..... 118 Vymazať súbor ..... 119 Vymazanie adresára ..... 119 Označenie súborov ..... 120 Premenovať súbor ..... 122 Prídavné funkcie ..... 123 Práca s klávesovými skratkami ..... 125 Dátový prenos z/na externý nosič dát ..... 126 TNC v sieti ..... 128 Zariadenia USB na TNC (funkcia FCL 2) ..... 129

# 4 Programovanie: Programovacie pomôcky ..... 131

4.1 Vkladanie komentárov 132
Použitie 132
Komentár počas vkladania programu 132
Dodatočné vloženie komentára 132
Vloženie komentára v samostatnom bloku 132
Funkcie pri editovaní komentárov 133
4.2 Členenie programov 134
Definícia, možnosti používania 134
Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna 134
Vloženie členiaceho bloku do okna programu (vľavo) 134
Výber blokov v okne členenia 134
4.3 Kalkulačka 135
Ovládanie 135
4.4 Programovacia grafika 136
Súbežné vykonávanie/nevykonávanie programovacej grafiky 136
Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program 136
Zobrazenie/skrytie čísel blokov 137
Vymazanie grafiky 137
Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu 137
4.5 Súradnicová grafika 3D (funkcia FCL 2) 138
Použitie 138
Funkcie súradnicovej grafiky 3D 138
Farebné zvýraznenie blokov v NC grafike 140
Zobrazenie/skrytie čísel blokov 140
Vymazanie grafiky 140
4.6 Priamy pomocník pri chybových hláseniach NC 141
Zobrazenie chybových hlásení 141
Zobrazenie pomocníka 141
4.7 Zobraziť zoznam všetkých nevybavených chybových hlásení 142
Funkcia 142
Zobraziť zoznam chýb 142
Obsah okna 143
Vyvolanie systému pomocníka TNCguide 144
Vytvorenie servisných súborov 145
4.8 Kontextový systém pomocníka TNCguide (funkcia FCL3) 146
Použitie 146
Práce s TNCguide 147
Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka 151

# 5 Programovanie: Nástroje ..... 153

5.1 Vstupy vzťahujúce sa na nástroje 154
Posuv F 154
Otáčky vretena S 155
5.2 Nástrojové dáta 156
Predpoklady pre korekciu nástroja 156
Číslo nástroja, názov nástroja 156
Dĺžka nástroja L 156
Polomer nástroja R 156
Delta hodnoty pre dĺžky a polomery 157
Vkladanie nástrojových dát do programu 157
Vkladanie nástrojových dát do tabuľky 158
Kinematika nosiča nástrojov 165
Prepísanie jednotlivých dát nástroja z externého PC 166
Tabuľka miest pre menič nástrojov 167
Vyvolanie nástrojových dát 170
Výmena nástroja 172
Skúška použitia nástroja 175
Správa nástrojov 178
5.3 Korekcia nástroja 181
Úvod 181
Dĺžková korekcia nástroja 181
Korekcia polomeru nástroja 182

i

# 6 Programovanie: Programovanie obrysov ..... 187

6.1 Pohyby nástroja 188
Dráhové funkcie 188
Prídavné funkcie M 188
Podprogramy a opakovanie časti programu 188
Programovanie s parametrami Q 189
6.2 Základné informácie o dráhových funkciách 190
Programovanie pohybu nástroja na obrábanie 190
6.3 Nábeh a odchod od obrysu 193
Začiatočný a konečný bod 193
Tangenciálny nábeh a odchod 195
6.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice 197
Prehľad dráhových funkcií 197
priamka s rýchloposuvom G00
Priamka s posuvom G01 F 198
Vloženie skosenia medzi dve priamky 199
Zaoblenia rohov G25 200
Stred kruhu I, J 201
Kruhová dráha C okolo stredu kruhu CC 202
Kruhová dráha G02/G03/G05 s definovaným polomerom 203
Kruhová dráha G06 s tangenciálnym napojením 205
6.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice 210
Prehľad 210
Počiatok polárnych súradníc: Pól I, J 211
Priamka s rýchloposuvom G10
Priamka s posuvom G11 F 211
Kruhová dráha G12/G13/G15 okolo pólu I, J 212
Kruhová dráha G16 s tangenciálnym napojením 213
Závitnica (Helix) 214

# 7 Programovanie: Prevzatie údajov zo súborov DXF ..... 219

7.1 Spracovanie súborov DXF (voliteľný softvér) ..... 220
Použitie ..... 220
Otvorenie súboru DXF ..... 221
Základné nastavenia ..... 222
Nastavenie vrstvy ..... 224
Definovanie vzťažného bodu ..... 225
Zvolenie a uloženie obrysu ..... 227
Vybrať a uložiť polohy obrábania ..... 230
Funkcia priblíženia (Zoom) ..... 236

# 8 Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov ..... 237

8.1 Označenie podprogramu a časti programu 238
Návestie (label) 238
8.2 Podprogramy 239
Spôsob vykonávania 239
Pripomienky pre programovanie 239
Programovanie podprogramu 239
Vyvolanie podprogramu 239
8.3 Opakovanie časti programu 240
Návestie G98 240
Spôsob vykonávania 240
Pripomienky pre programovanie 240
Programovanie opakovania časti programu 240
Vyvolanie opakovania časti programu 240
8.4 Ľubovoľný program ako podprogram 241
Spôsob vykonávania 241
Pripomienky pre programovanie 241
Vyvolanie ľubovoľného programu ako podprogramu 241
8.5 Vnorenia 243
Druhy vnorení 243
Hĺbka vnorenia 243
Podprogram v podprograme 244
Opakované opakovanie časti programu 245
Opakovanie podprogramu 246
8.6 Príklady programovania 247

# 9 Programovanie: Parametre-Q ..... 253

9.1 Princíp a prehľad funkcií 254
Pripomienky k programovaniu 256
Vyvolanie parametrických funkcií Q 257
9.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt 258
Použitie 258
9.3 Popis obrysov pomocou matematických funkcií 259
Použitie 259
Prehľad 259
Naprogramovanie základných aritmetických operácií 260
9.4 Uhlové funkcie (trigonometria) 261
Definície 261
Programovanie uhlových funkcií 262
9.5 Rozhodovanie keď/potom s parametrami Q 263
Použitie 263
Nepodmienené skoky 263
Programovanie rozhodovania keď/potom 263
9.6 Kontrola a zmena parametrov Q 264
Postup 264
9.7 Prídavné funkcie 265
Prehľad 265
D14: ERROR: Vygenerovanie chybových hlásení 266
D15 PRINT: Výstup textov alebo hodnôt parametrov Q 271
D19 PLC: Prenos hodnôt do PLC 271
9.8 Priame vkladanie vzorcov 272
Vloženie vzorca 272
Výpočtové pravidlá 274
Príklad vstupu 275
9.9 Parametre reťazca 276
Funkcie spracovania reťazcov 276
Priradiť parameter reťazca 277
Združiť parametre reťazca 278
Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca 279
Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca 280
Kopírovať systémové dáta do parametra reťazca 281
Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu 283
Kontrola parametra reťazca 284
Stanoviť dĺžku parametra reťazca 285
Porovnať abecedné poradie 286

i

9.10 Vopred obsadené parametre Q ..... 287

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107 ..... 287

Blok WMAT: QS100 ..... 287

Aktívny polomer nástroja: Q108 ..... 287

Os nástroja: Q109 ..... 288

Stav vretena: Q110 ..... 288

Prívod chladiacej kvapaliny: Q111 ..... 288

Faktor prekrytia: Q112 ..... 288

Rozmerové údaje v programe: Q113 ..... 289

Dĺžka nástroja: Q114 ..... 289

Súradnice po snímaní počas chodu programu ..... 289

Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty pri automatickom premeriavaní nástrojov sondou TT 130 ..... 290 Natáčanie roviny obrábania pomocou uhlov obrobku: Riadením TNC vypočítané súradnice pre osi otáčania ..... 290

Výsledky merania cyklov snímacieho systému (pozri aj príručku používateľa Cykly snímacieho systému) ..... 291 9.11 Príklady programovania ..... 293

# 10 Programovanie: Prídavné funkcie ..... 301

10.1 Zadávanie prídavných funkcií M a STOP 302
Základy 302
10.2 Prídavné funkcie na kontrolu priebehu programu, vretena a chladiacej kvapaliny 304
Prehľad 304
10.3 Prídavné funkcie na zadávanie súradníc 305
Programovanie súradníc vzťahujúcich sa na stroj: M91/M92 305
Aktivovanie naposledy nastaveného vzťažného bodu: M104 307
Nábeh do polôh v nenatočenej súradnicovej sústave pri natočenej rovine obrábania: M130 307
10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie 308
Zabrúsenie rohov: M90 308
Vloženie zadefinovanej kružnice zaoblenia medzi priamkové úseky: M112 308
Nezohľadnenie bodov pri vykonávaní nekorigovaných priamkových blokov: M124 309
Obrábanie malých obrysových stupňov: M97 310
Úplné obrobenie rohov otvoreného obrysu: M98 312
Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103 313
Posuv v milimetroch/otáčka vretena: M136 314
Rýchlosti posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/M110/M111 314
Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120 315
Polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu: M118 317
Odsun od obrysu v smere osí nástroja: M140 318
Potlačenie kontroly dotykovou sondou: M141 319
Vymazanie modálnych programových informácií: M142 320
Vymazanie základného natočenia: M143 320
Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148 321
Potlačenie hlásení koncového vypínača: M150 322
10.5 Prídavné funkcie pre laserové rezacie stroje 323
Princíp 323
Priamy výstup naprogramovaného napätia: M200 323
Napätie ako funkcia dráhy: M201 323
Napätie ako funkcia rýchlosti: M202 324
Výstup napätia ako funkcia času (časovo závislá rampa): M203 324
Výstup napätia ako funkcia času (časovo závislý impulz): M204 324

# 11 Programovanie: Špeciálne funkcie ..... 325

11.1 Prehľad špeciálnych funkcií 326
Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT 326
Menu Implicitné hodnoty programu 327
Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov 327
Menu Definovať rôzne funkcie DIN/ISO 328
11.2 Dynamická kontrola kolízie (voliteľný softvér) 329
Funkcia 329
Kontrola kolízie v ručných prevádzkových režimoch 331
Kontrola kolízie v automatickej prevádzke 333
Grafické zobrazenie chráneného priestoru (funkcia FCL4) 334
Kontrola kolízie v prevádzkovom režime Test programu 335
11.3 Kontrola upínacích prostriedkov (voliteľný softvér DCM) 336
Základy 336
Predlohy upínacích prostriedkov 337
Parametrizácia upínacích prostriedkov: FixtureWizard 338
Umiestnenie upínacieho prostriedku na stroji 340
Zmena upínacieho prostriedku 341
Odstránenie upínacieho prostriedku 341
Kontrola polohy zameraného upínacieho prostriedku 342
11.4 Globálne nastavenia programu (voliteľný softvér) 344
Použitie 344
Technické predpoklady 346
Aktivovať/deaktivovať funkciu 347
Základné natočenie 349
Zameniť osi 350
Interpolované zrkadlenie 351
Dodatočné doplnkové posunutie nulového bodu 351
Zablokované osí 352
Interpolované natočenie 352
Override posuvu 352
Interpolácia ručným kolieskom 353
11.5 Adaptívna regulácia posuvu AFC (voliteľný softvér) 355
Použitie 355
Definícia základných nastavení AFC 357
Vykonanie výukového rezu 359
Aktivovať/deaktivovať AFC 362
Súbor prevádzkového denníka 363
Monitorovanie zlomenia nástroja/opotrebovania nástroja 365
Monitorovanie zaťaženia vretena 365
11.6 Vytváranie textových súborov ..... 366

Použitie ..... 366

Otvorenie a zatvorenie textových súborov ..... 366

Editovanie textov ..... 367

Vymazávanie a opätovné vkladanie znakov, slov a riadkov ..... 368

Spracovanie textových blokov ..... 369

Vyhľadanie časti textu ..... 370

11.7 Práca s tabuľkami rezných podmienok ..... 371

Upozornenie ..... 371 Možnosti použitia ..... 371 Tabuľka pre materiály obrobkov ..... 372 Tabuľka pre rezné materiály nástroja ..... 373 Tabuľka rezných podmienok ..... 373 Potrebné údaje v tabuľke nástrojov ..... 374 Postup pri práci s automatickým výpočtom otáčok/posuvu ..... 375 Dátový prenos tabuliek rezných podmienok ..... 376 Konfiguračný súbor TNC.SYS ..... 376

#### 12 Programovanie: Obrábanie vo viacerých osiach ..... 377

- 12.1 Funkcie pre obrábanie vo viacerých osiach ..... 378
- 12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný-softvér 1) ..... 379
  - Úvod ..... 379

Definovanie funkcie PLANE ..... 381

Zobrazenie polohy ..... 381

Zrušenie funkcie PLANE ..... 382

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL ..... 383

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetových uhlov: PLANE PROJECTED ..... 385

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerových uhlov: PLANE EULER ..... 387

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR ..... 389

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS ..... 391

Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIVE ..... 393

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom uhla osi: PLANE AXIAL (funkcia FCL 3) ..... 394

Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE ..... 396

12.3 Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine ..... 400

Funkcia ..... 400

Frézovanie sklonenou frézou inkrementálnym pojazdom po osi otáčania ..... 400

12.4 Prídavné funkcie pre osi otáčania ..... 401

Posuv v mm/min pri osiach otáčania A, B a C: M116 (voliteľný softvér 1) ..... 401

Dráhovo optimalizovaný pojazd po osiach otáčania: M126 ..... 402

Zníženie indikácie osi otáčania na hodnotu nižšiu ako 360°: M94 ..... 403

Automatická korekcia geometrie stroja pri práci s osami natočenia: M114 (voliteľný softvér 2) ..... 404

Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (voliteľný softvér 2) ..... 405

Presné zastavenie na rohoch s netangenciálnymi prechodmi: M134 ..... 408

Výber osí natočenia: M138 ..... 408

Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÁ/POŽADOVANÁ na konci bloku: M144 (voliteľný softvér 2) ..... 409

12.5 Peripheral Milling: 3D korekcia polomeru s orientáciou nástroja ..... 410

Použitie ..... 410

#### 13 Programovanie: Správa paliet ..... 411

13.1 Správa paliet ..... 412

Použitie ..... 412
Výber tabuľky paliet ..... 414
Zatvorenie súboru paliet ..... 414
Správa paletového vzťažného bodu s tabuľkou predvoľby palety ..... 415
Spracovať súbor paliet ..... 417

13.2 Režim paliet s obrábaním orientovaným na nástroj ..... 418

Použitie ..... 418
Vybrať súbor paliet ..... 423
Vytvorenie súboru paliet vstupným formulárom ..... 423
Priebeh obrábania orientovaného na nástroje ..... 428
Zatvorenie súboru paliet ..... 429
Spracovať súbor paliet ..... 429

#### 14 Ručná prevádzka a nastavenie ..... 431

14.1 Zapnutie, vypnutie 432
Zapnutie 432
Vypnutie 435
14.2 Prechádzanie osí stroja 436
Upozornenie 436
Prechádzanie osí s externými smerovými tlačidlami 436
Krokové polohovanie 437
Prechádzanie s elektronickým ručným kolieskom HR 410 438
Elektronické ručné koliesko HR 420 439
14.3 Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M 444
Použitie 444
Zadávanie hodnôt 444
Zmena otáčok vretena a posuvu 445
14.4 Zadajte vzťažný bod bez 3D snímacieho systému 446
Upozornenie 446
Príprava 446
Zadanie vzťažného bodu osovými tlačidlami 447
Správa vzťažných bodov pomocou tabuľky Preset 448
14.5 Použitie 3D snímacieho systému 455
Prehľad 455
Voľba cyklu snímacieho systému 455
Protokolovanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému 456
Namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému zapísať do tabuľky nulových bodov 457
Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky Preset 458
Uloženie nameraných hodnôt v tabuľke predvoľby palety 459
14.6 Kalibrácia snímacieho systému 3D 460
Úvod 460
Kalibrovanie účinnej dĺžky 460
Kalibrácia účinného polomeru a vyrovnanie stredového posunutia snímacieho systému 461
Zobrazenie kalibračných hodnôt 462
Spravovanie viacerých blokov kalibračných údajov 462
14.7 Kompenzácia šikmej polohy obrobku pomocou 3D snímacieho systému 463
Úvod 463
Zistenie základného natočenia 463
Uloženie základného natočenia do tabuľky Preset 464
Základné natočenie v tabuľke predvoľby palety 464
Zobrazenie základného natočenia 464
Zrušenie základného natočenia 464

14.8 Nastavenie vzťažného bodu s 3D snímacím systémom ..... 465

Prehľad ..... 465 Zadanie vzťažného bodu v ľubovoľnej osi ..... 465 Prevziať roh ako vzťažný bod – body, ktoré boli snímané pre základné natočenie ..... 466 Neprevziať roh ako vzťažný bod - body, ktoré boli snímané pre základné natočenie (pozri obr. vpravo) ..... 466 Stred kruhu ako vzťažný bod ..... 467 Stredová os ako vzťažný bod ..... 468 Zadanie vzťažných bodov pomocou vŕtaní/kruhových čapov ..... 469 Meranie obrobkov 3D-snímacím systémom ..... 470 Snímacie funkcie používajte mechanickými snímačmi alebo indikátormi ..... 473 14.9 Natočenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1) ..... 474 Použitie, spôsob práce ..... 474 Nabehnutie referenčných bodov po natočených osiach ..... 476 Vloženie vzťažného bodu v pootočenom systéme ..... 476 Vloženie vzťažného bodu pri strojoch s kruhovým stolom ..... 476 Vloženie vzťažného bodu pri strojoch so systémom výmeny hlavy ..... 477 Indikácia polohy v natočenom systéme ..... 477 Obmedzenia pri pootočení roviny obrábania ..... 477 Aktivácia ručného natočenia ..... 478 Uložte aktuálny smer osi nástroja ako aktívny smer obrábania (funkcia FCL 2) ..... 479

#### 15 Polohovanie s ručným zadávaním ..... 481

15.1 Programovanie a spracovanie jednoduchých obrábaní ..... 482
Použitie polohovania s ručným zadávaním ..... 482
Uložte alebo vymažte programy s \$MDI. ..... 485

#### 16 Testovanie a vykonávanie programu ..... 487

#### 17 Funkcie MOD ..... 521

17.1 Vybrať funkciu MOD 522
Výber funkcií MOD 522
Zmena nastavení 522
Zatvoriť funkcie MOD 522
Prehľad funkcií MOD 523
17.2 Čísla softvéru 524
Použitie 524
17.3 Zadanie kľúčového čísla 525
Použitie 525
17.4 Nahrať servisné balíky 526
Použitie 526
17.5 Zriadenie dátových rozhraní 527
Použitie 527
Zriadiť rozhranie RS-232 527
Zriadiť rozhranie RS-422 527
Zvoľte PREVÁDZKOVÝ REŽIM externého zariadenia 527
Nastaviť BAUD-RATE 527
Priradenie 528
Softvér na prenos dát 529
17.6 Ethernetové rozhranie 531
Úvod 531
Možnosti pripojenia 531
Spojenie iTNC priamo s Windows PC 532
Konfigurovanie TNC 534
17.7 Konfigurácia PGM MGT 541
Použitie 541
Zmeniť nastavenie PGM MGT 541
Závislé súbory 542
17.8 Parametre používateľa špecifické pre stroj 543
Použitie 543
17.9 Zobraziť polotovar v pracovnom priestore 544
Použítie 544
Otočiť celé zobrazenie 545
17.10 Volba zobrazenia polony 546
17.11 Vyber sustavy mier 547
POUZITIE 547
17.12 vyber jazyku programovania pre \$MDI 548
17 12 V//her esi me concreteria blaku CO1 540
17.13 vyber osi pre generovanie bloku GU1 549

17.14 Zadať ohraničenia oblasti posuvu, zobrazenie nulového bodu ..... 550 Použitie ..... 550 Práca bez obmedzenia oblasti posuvu ..... 550 Zistiť a zadať maximálnu oblasť posuvu ..... 550 Zobrazenie vzťažného bodu ..... 551 17.15 Zobraziť súbory POMOCNÍKA ..... 552 Použitie ..... 552 Zvoľte SÚBORY POMOCNÍKA ..... 552 17.16 Zobraziť prevádzkové časy ..... 553 Použitie ..... 553 17.17 Kontrola nosiča údajov ..... 554 Použitie ..... 554 Vykonanie kontroly dátového nosiča ..... 554 17.18 Nastavenie systémového času ..... 555 Použitie ..... 555 Vykonanie nastavenia ..... 555 17.19 Teleservis ..... 556 Použitie ..... 556 Vyvolať/ukončiť Teleservis ..... 556 17.20 Externý prístup ..... 557 Použitie ..... 557

#### 18 Tabuľky a prehľady ..... 559

- 18.1 Všeobecné parametre používateľa ..... 560
  Možnosti zadávania strojových parametrov ..... 560
  Voľba všeobecných parametrov používateľa ..... 560
  Zoznam všeobecných parametrov používateľa ..... 561
- 18.2 Obsadenie konektorov a prípojných káblov pre dátové rozhrania ..... 575 Rozhranie V.24/RS-232-C na prístrojoch HEIDENHAIN ..... 575 Cudzie prístroje ..... 576 Rozhranie V.11/RS-422 ..... 577 Ethernetové rozhranie zásuvka RJ45 ..... 577
- 18.3 Technické informácie ..... 578
- 18.4 Výmena záložnej batérie ..... 586

#### 19 iTNC 530 mit Windows XP (voľba) ..... 587

19.1 Úvod ..... 588 Licenčná zmluva konečného používateľa (EULA) pre Windows XP ..... 588 Všeobecne ..... 588 Technické údaje ..... 589 19.2 iTNC 530 - Spustenie aplikácie ..... 590 Prihlásenie Windows ..... 590 19.3 Vypnutie iTNC 530 ..... 592 Základné pokyny ..... 592 Odhlásenie používateľa ..... 592 Ukončenie aplikácie iTNC ..... 593 Vypnutie Windows ..... 594 19.4 Nastavenia siete ..... 595 Predpoklad ..... 595 Prispôsobenie nastavení ..... 595 Ovládanie prístupu ..... 596 19.5 Zvláštnosti pri správe súborov ..... 597 Jednotka iTNC ..... 597 Prenos dát do iTNC 530 ..... 598 Prehľadné tabuľky ..... 605 Obrábacie cykly ..... 605 Prídavné funkcie ..... 607 Prehľad funkcií DIN/ISO iTNC 530 ..... 609







# Prvé kroky s iTNC 530

# 1.1 Prehľad

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

V tejto kapitole sa pojednáva o nasledujúcich témach:

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

# 1.2 Zapnutie stroja

# Potvrdenie výpadku prúdu a nábeh do referenčných bodov



Zapnutie a nábeh referenčných bodov sú funkcie závislé od stroja. Rešpektujte pri tom aj príručku stroja.

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

Stlačte tlačidlo CE: TNC preloží program PLC

CE

Ι

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

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

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

- Nábeh do referenčných bodov: Pozrite "Zapnutie", strana 432
- Prevádzkové režimy: Pozrite "Uložiť/Editovať program", strana 75



# 1.3 Programovanie prvého dielu

## Zvolenie správneho prevádzkového režimu

Programy môžete vytvárať výhradne v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať:



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

#### Detailné informácie k tejto téme

Prevádzkové režimy: Pozrite "Uložiť/Editovať program", strana 75

### Najdôležitejšie ovládacie prvky TNC

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

- Vytváranie a menenie programov: Pozrite "Editovanie programu", strana 100
- Prehľad tlačidiel: Pozrite "Ovládacie prvky TNC", strana 2

#### Vytvorenie nového programu/Správa súborov



- Stlačte tlačidlo PGM MGT: TNC otvorí Správu súborov. Správa súborov TNC je zostavená podobne ako správa súborov na PC s programom Windows Explorer. So správou súborov spravujete údaje na pevnom disku TNC
- Šípkami zvoľte zložku, v ktorej chcete otvoriť nový súbor
- Zadajte ľubovoľný názov súboru s koncovkou .I: TNC potom automaticky otvorí program a opýta sa na mernú jednotku nového programu
- Zvoľte mernú jednotku: Stlačte softvérové tlačidlo MM alebo INCH: TNC spustí automaticky definíciu polovýrobku (pozrite "Definícia polovýrobku" na strane 54)

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

- Správa súborov: Pozrite "Práca so správou súborov", strana 108
- Vytvorenie nového programu: Pozrite "Vytváranie a vkladanie programov", strana 95

Ručný režim	Správa súborov				
TNC:\DUMPPGM	17000.H				
<pre>&gt; TNC: CCOTF CCOTLES DEMO DEMO DEMO SOUMPPGM CGS SS SS SS SS SS SS SS SS SS SS SS SS S</pre>	→         ■ TRC:SDUPPGHY           Nazou sub.	Typ *         Ue           BAK         2           CDT         11           CDT         4'           D         12           DXF         2           H         22           H         10           H         10	Ik.         Zmenené           331         95.10.22           062         95.06.24           768         96.06.22           278         95.06.22           278         95.06.22           722x         29.09.24           103x         20.10.22           611         18.01.22           956         66.06.24           934         24.09.24	Stau         1           1084            1085            1085            1085            1085            1085            1085	
⇒ 2H: > 2H: > 2H: > 2H: > 2N: > 2P: > 2P: > 2P: > 2U:	17002 17001 12 15 16 11 11 13 3607	H 77 H 21 H 21 H 22 H 21 H 21 H 21 H 21 H 21	754 05.06.22 386 05.06.22 548 05.06.22 544 05.06.22 902 12.08.22 402 05.06.22 478 05.06.22 518 05.06.22 170 05.06.22 546 05.06.22 546 05.06.22 546 05.05.22 546 05.05.22 547 05.05.22 548 05.05.25 548 05.25 548	108+ 108+ 108 108 108 108 108 108 108 108 108+ 108+ 108+ 108+ 108+ 108+ 108+ 108+ 108+ 108+ 108+ 108+ 108+ 108+ 108	DIAGNOSIS
STR. S	STR. PGM. COPY			POSL.	KON.

#### Definícia polovýrobku

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

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

- Os vretena Z rovina XY?: Zadanie aktívnej osi vretena. G17 je uložené ako prednastavenie, s tlačidlom ENT prevezmite
- Súradnice?: Zadajte najmenšiu súradnicu X polovýrobku vzťahujúcu sa k vzťažnému bodu, napr. 0, s tlačidlom ENT potvrďte
- Súradnice?: Zadajte najmenšiu súradnicu Y polovýrobku vzťahujúcu sa k vzťažnému bodu, napr. 0, s tlačidlom ENT potvrďte
- Súradnice?: Zadajte najmenšiu súradnicu Z polovýrobku vzťahujúcu sa k vzťažnému bodu, napr. -40, s tlačidlom ENT potvrďte
- Súradnice?: Zadajte najväčšiu súradnicu X polovýrobku vzťahujúcu sa k vzťažnému bodu, napr. 100, s tlačidlom ENT potvrďte
- Súradnice?: Zadajte najväčšiu súradnicu Y polovýrobku vzťahujúcu sa k vzťažnému bodu, napr. 100, s tlačidlom ENT potvrďte
- Súradnice?: Zadajte najväčšiu súradnicu Z polovýrobku vzťahujúcu sa k vzťažnému bodu, napr. 0, s tlačidlom ENT potvrďte: TNC ukončí dialóg

#### Príklady blokov NC

%NOVÝ G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	
N999999999 %NOVÝ G71 *	

#### Detailné informácie k tejto téme

Definícia polovýrobku: (pozrite stranu 96)



#### Štruktúra programu

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

# Odporúčaná štruktúra programu pri jednoduchých, konvenčných obrábaniach obrysov

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

Detailné informácie k tejto téme:

Programovanie obrysu: Pozrite "Pohyby nástroja", strana 188

#### Példa: Štruktúra programu programovania obrysu

#### Odporúčaná štruktúra programu pri jednoduchých programoch cyklov

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

Detailné informácie k tejto téme:

Programovanie cyklu: Pozri príručku používateľa Cykly

Példa: Štruktúra programu programovania cyklov

%BSBCYC G71 *
N10 G30 G71 X Y Z *
N20 G31 X Y Z *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 G200 *
N60 X Y *

N70 G79 M13 \*

N80 G00 Z+250 M2 \*

N99999999 BSBCYC G71 \*



#### Programovanie jednoduchého obrysu

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



G O

G]0

LP

G 26

L

L

CHE

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

- Odsunutie nástroja: Stlačte oranžové osové tlačidlo Z, aby ste ho odsunuli v osi nástroja, a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. 250. Potvrďte s tlačidlom ENT
  - Korekcia polomeru.: RL/RR/žiadna kor.? potvrďte s tlačidlom ENT: Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru
  - Prídavná funkcia M? potvrďte s tlačidlom END: TNC uloží zadaný blok pojazdu
- Prepolohovanie nástroja v rovine obrábania: Stlačte oranžové osové tlačidlo X a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. -20
- Stlačte oranžové osové tlačidlo Y a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. -20. Potvrďte s tlačidlom ENT
- Korekcia polomeru.: RL/RR/žiadna kor.? potvrďte s tlačidlom ENT: Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru
- Prídavná funkcia M? potvrďte s tlačidlom END: TNC uloží zadaný blok pojazdu
- Presun nástroja do hĺbky: Stlačte oranžové osové tlačidlo Y a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. -5. Potvrďte s tlačidlom ENT
- Korekcia polomeru.: RL/RR/žiadna kor.? potvrďte s tlačidlom ENT: Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru
- Posuv F = ? Zadajte polohovací posuv, napr. 3000 mm/min, potvrďte s tlačidlom ENT
- Prídavná funkcia M? Zapnite vreteno a chladiacu kvapalinu, napr. M13, potvrďte s tlačidlom END: TNC uloží zadaný blok pojazdu
- Nábeh na obrys: Zadefinujte polomer zaoblenia zábehového kruhu
- Obrábanie obrysu, nábeh do bodu obrysu 2: Postačí zadanie meniacich sa informácií, zadajte teda iba súradnicu Y 95 a s tlačidlom END uložte zadania
- Nábeh do bodu obrysu 3: Zadajte súradnicu X 95 a s tlačidlom END uložte zadania
- Definícia skosenia v bode obrysu 3: Zadajte šírku skosenia 10 mm, uložte s tlačidlom END



- لیم (CHE ه:۲۰ (CHE ه:۲۰) (CHE )(CHE )(CHE
- Nábeh do bodu obrysu 4: Zadajte súradnicu Y 5 a s tlačidlom END uložte zadania
- Definícia skosenia v bode obrysu 4: Zadajte šírku skosenia 20 mm, uložte s tlačidlom END
- Nábeh do bodu obrysu 1: Zadajte súradnicu X 5 a s tlačidlom END uložte zadania
- Opustenie obrysu: Zadefinujte polomer zaoblenia výjazdového kruhu
- Odsunutie nástroja: Stlačte oranžové osové tlačidlo Z, aby ste ho odsunuli v osi nástroja, a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. 250. Potvrďte s tlačidlom ENT
  - Korekcia polomeru.: RL/RR/žiadna kor.? potvrďte s tlačidlom ENT: Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru
  - Prídavná funkcia M? Zadajte M2 pre koniec programu, potvrďte s tlačidlom END: TNC uloží zadaný blok pojazdu

- Úplný príklad s blokmi NC: Pozrite "Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky", strana 206
- Vytvorenie nového programu: Pozrite "Vytváranie a vkladanie programov", strana 95
- Nábeh na/opustenie obrysu: Pozrite "Nábeh a odchod od obrysu", strana 193
- Programovanie obrysov: Pozrite "Prehľad dráhových funkcií", strana 197
- Korekcia polomeru nástroja: Pozrite "Korekcia polomeru nástroja", strana 182
- Prídavné funkcie M: Pozrite "Prídavné funkcie na kontrolu priebehu programu, vretena a chladiacej kvapaliny", strana 304

# 1.3 Programovanie prvého di<mark>elu</mark>

#### Vytvorenie programu cyklov

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



G O

- Vyvolanie nástroja: Zadajte údaje nástroja. Zadanie potvrďte zakaždým s tlačidlom ENT, nezabudnite na os nástroja
- Odsunutie nástroja: Stlačte oranžové osové tlačidlo Z, aby ste ho odsunuli v osi nástroja, a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. 250. Potvrďte s tlačidlom ENT
- Korekcia polomeru.: RL/RR/žiadna kor.? potvrďte s tlačidlom ENT: Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru
- Prídavná funkcia M? potvrďte s tlačidlom END: TNC uloží zadaný blok pojazdu



Vyvolanie menu cyklov

G O

**X** 0

G O

- Zobrazenie cyklov vŕtania
- Zvolenie štandardného cyklu vŕtania 200: TNC spustí dialóg na definíciu cyklu. Krok za krokom zadajte parametre požadované od TNC, zadanie zakaždým potvrďte s tlačidlom ENT. TNC zobrazuje dodatočne v pravej obrazovke grafiku, v ktorej je zobrazený príslušný parameter cyklu
- Nábeh do prvej vítacej polohy: Zadajte súradnice vítacej polohy, vypnite chladiacu kvapalinu a vreteno, vyvolajte cyklus s M99
- Nábeh do nasledujúcej vŕtacej polohy: Zadajte súradnice príslušnej vŕtacej polohy, vyvolajte cyklus s M99
- Odsunutie nástroja: Stlačte oranžové osové tlačidlo Z, aby ste ho odsunuli v osi nástroja, a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. 250. Potvrďte s tlačidlom ENT
- Korekcia polomeru.: RL/RR/žiadna kor.? potvrďte s tlačidlom ENT: Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru
- Prídavná funkcia M? Zadajte M2 pre koniec programu, potvrďte s tlačidlom END: TNC uloží zadaný blok pojazdu

#### Príklady blokov NC

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definícia neobrobeného polotovaru
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T5 G17 S4500 *	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Voľný pojazd nástroja







_
Φ
σ
~
Q
2
ζΩ,
5
ō
Φ
Ē
g
Š
5
×
3
Ā
2
5
Ž
9
_
~
65
—
_

N50 G200 VŔTANIE	Definovanie cyklu
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q201=-20 ;HĹBKA	
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HL.	
Q202=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;F.ČAS HORE	
Q203=-10 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZP. VZDIAL.	
Q211=0.2 ;ČAS PRESTOJA DOLE	
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 *	Voľný pojazd nástroja, koniec programu
N99999999 %C200 G71 *	

#### Detailné informácie k tejto téme

Vytvorenie nového programu: Pozrite "Vytváranie a vkladanie programov", strana 95

Programovanie cyklu: Pozri príručku používateľa Cykly

# 1.4 Grafické testovanie prvého dielu

#### Zvolenie správneho prevádzkového režimu

Programy môžete testovať výhradne v prevádzkovom režime Test programu:



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

#### Detailné informácie k tejto téme

typu súboru

- Prevádzkové režimy TNC: Pozrite "Prevádzkové režimy", strana 74
- Testovanie programov: Pozrite "Test programu", strana 499

#### Voľba tabuľky nástrojov pre Test programu

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



- Stlačte tlačidlo PGM MGT: TNC otvorí Správu súborov.
- Stlačte softvérové tlačidlo ZVOLIŤ TYP: TNC zobrazí menu softvérových tlačidiel pre výber zobrazovaného

¥

- Stlačte softvérové tlačidlo ZOBRAZIŤ VŠETKY: TNC zobrazí všetky uložené súbory v pravom okne
- Presunutie svetlého poľa doľava na zložky
- Presunutie svetlého poľa na zložku TNC:\
- Presunutie svetlého poľa doprava na súbory
- Presunutie svetlého poľa na súbor TOOL.T (aktívna tabuľka nástrojov), prevzatie tlačidlom ENT: TOOL.T získa status S a tým je aktívny pre Test programu
- Stlačte tlačidlo END: Opustenie správy súborov

- Správa nástrojov: Pozrite "Vkladanie nástrojových dát do tabuľky", strana 158
- Testovanie programov: Pozrite "Test programu", strana 499



#### Vyberte program, ktorý chcete testovať



- Stlačte tlačidlo PGM MGT: TNC otvorí Správu súborov.
- POSL . Tag
- Stlačte softvérové tlačidlo POSLEDNÉ SÚBORY: TNC otvorí prekrývacie okno s poslednými vybranými súbormi
- Pomocou tlačidiel so šípkami zvoľte program, ktorý chcete testovať, tlačidlom ENT prevezmite

#### Detailné informácie k tejto téme

Výber programu: Pozrite "Práca so správou súborov", strana 108

#### Výber rozdelenia obrazovky a náhľadu



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



- Stlačte softvérové tlačidlo PROGRAM + GRAFIKA: TNC zobrazí v ľavej polovici obrazovky program, v pravej polovici obrazovky polovýrobok
  - Softvérovým tlačidlom zvoľte požadovaný náhľad
- Zobrazenie pôdorysu



- Zobrazenie v 3 rovinách
- Zobrazenie 3D-zobrazenia

- Grafické funkcie: Pozrite "Grafické zobrazenie", strana 488
- Vykonanie testu programu: Pozrite "Test programu", strana 499

#### 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



STOP

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

#### Detailné informácie k tejto téme

- Vykonanie testu programu: Pozrite "Test programu", strana 499
- Grafické funkcie: Pozrite "Grafické zobrazenie", strana 488
- Nastavenie rýchlosti testu: Pozrite "Nastavenie rýchlosti testu programu", strana 489

1

# 1.5 Nastavenie nástrojov

#### Zvolenie správneho prevádzkového režimu

Nástroje nastavíte v prevádzkovom režime Ručná prevádzka:



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

#### Detailné informácie k tejto téme

Prevádzkové režimy TNC: Pozrite "Prevádzkové režimy", strana 74

#### Príprava a meranie nástrojov

- Potrebné nástroje upnite do príslušného skľučovadla
- Pri meraní s externým prednastavovacím prístrojom nástrojov: Zmerajte nástroje, poznačte si dĺžku a polomer alebo ich priamo s prenosovým programom preneste do stroja
- Pri meraní na stroji: Nástroje uložte v meniči nástrojov (pozrite stranu 64)

#### Tabuľka nástrojov TOOL.T

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

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

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

- Prevádzkové režimy TNC: Pozrite "Prevádzkové režimy", strana 74
- Práca s tabuľkou nástrojov: Pozrite "Vkladanie nástrojových dát do tabuľky", strana 158



Editácia Dížka nás	tabuľky stroja?	nástro	jov		Prog	ramovanie ram
F3 C3         COLL           I         MEND           Ø         ZEROTOOL           1         D2           2         D4           3         D6           4         D8           5         D10           6         D12	+0 +30 +310 +52,444 +52 +50 +50 +50 +50	+0 +1 +2 +3 +4 +5 +6	+0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0	+0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0	<b>**</b> **	M P
7         D14           8         D16           9         D18           10         D20           11         D22           12         D24           13         D26           14         D28           15         D30	+70 +80 +90 +90 +90 +90 +91,247 +100 +100	+7 +8 +9 +10 +11 +12 +13 +13.95 +15	+0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0	+0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0		
16 D32	+100	+16 0% S-I 0% SEN +10.	+0 ST m] LIM 707 Z	+0 ST:: IIT 1 ( +10	1 32:01	
++B + 3 3 0 • skut. ⊕: 20	).000 +C	+ Ø .	000 S1	0.00	) ()   M 5 × 8	INFO 1/3
	CEC STR.	STR.	EDITOVAT VYP ZAP	HĽADAJ NÁZOV NÁSTR.	TABUĽKA MIEST	KON.

## Tabuľka miest TOOL\_P.TCH



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

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

Pre zadanie údajov do tabuľky miest TOOL\_P.TCH postupujte nasledovne:

TABUĽKA NÁSTROJOV

TABUĽKA

MIEST

- 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

- Prevádzkové režimy TNC: Pozrite "Prevádzkové režimy", strana 74
- Práca s tabuľkou miest: Pozrite "Tabuľka miest pre menič nástrojov", strana 167



# 1.6 Nastavenie obrobku

#### Zvolenie správneho prevádzkového režimu

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



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

#### Detailné informácie k tejto téme

Ručná prevádzka: Pozrite "Prechádzanie osí stroja", strana 436

#### Upnutie obrobku

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

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

## Vyrovnanie nástroja s 3D snímacím systémom

Zamenenie 3D snímacieho systému: V prevádzkovom režime MDI (MDI = Manual Data Input) vykonajte blok TOOL CALL so zadaním osi nástroja a následne opäť zvoľte prevádzkový režim Ručná prevádzka (v prevádzkovom režime MDI môžete po blokoch odpracovať ľubovoľné bloky NC nezávisle od seba)



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



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

- Prevádzkový režim MDI: Pozrite "Programovanie a spracovanie jednoduchých obrábaní", strana 482
- Vyrovnanie obrobku: Pozrite "Kompenzácia šikmej polohy obrobku pomocou 3D snímacieho systému", strana 463

# Nastavenie vzťažného bodu s 3D snímacím systémom

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



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

#### Detailné informácie k tejto téme

Nastavenie vzťažných bodov: Pozrite "Nastavenie vzťažného bodu s 3D snímacím systémom", strana 465

# 1.7 Spracovanie prvého programu

#### Zvolenie správneho prevádzkového režimu

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

- Stlačte tlačidlo prevádzkového režimu: TNC prejde do prevádzkového režimu Krokovanie programu, TNC odpracuje program blok po bloku. Každý blok musíte potvrdiť tlačidlom Štart NC
- Stlačte tlačidlo prevádzkového režimu: TNC prejde do prevádzkového režimu Vykonávanie programu plynulo, TNC odpracuje program po Štart NC až po prerušenie programu alebo až do konca

#### Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy TNC: Pozrite "Prevádzkové režimy", strana 74
- Odpracovanie programov: Pozrite "Priebeh programu", strana 504

#### Vyberte program, ktorý chcete odpracovať



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

#### Detailné informácie k tejto téme

Správa súborov: Pozrite "Práca so správou súborov", strana 108

#### Spustenie programu



Stlačte tlačidlo Štart NC: TNC odpracuje aktívny program

#### Detailné informácie k tejto téme

Odpracovanie programov: Pozrite "Priebeh programu", strana 504



Ð



2

Úvod

# 2.1 iTNC 530

TNC spoločnosti HEIDENHAIN sú určené pre dielenské ovládania dráh, s ktorými môžete programovať bežné frézovacie a vŕtacie práce priamo na stroji v ľahko zrozumiteľnom popisnom dialógu. Sú určené na použitie na frézach a vŕtačkách, ako aj obrábacích centrách. iTNC 530 môže ovládať až do 12 osí. Okrem toho môžete programovane nastavovať polohu uhla vretena.

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

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

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

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

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

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

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

#### Kompatibilita

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



# 2.2 Obrazovka a ovládací panel

#### Obrazovka

TNC sa dodáva s farebnou plochou obrazovkou BF 150 (TFT) (pozri obr.).

1 Hlavička

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

2 Softvérové tlačidlá

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

- 3 Softvérové tlačidlá voľby
- 4 Prepínanie líšt softvérových tlačidiel
- 5 Určenie rozdelenia obrazovky
- 6 Prepínacie tlačidlo obrazovky pre prevádzkové režimy stroja a programu
- 7 Softvérové tlačidlá voľby pre softvérové tlačidlá výrobcu stroja
- 8 Prepínanie líšt softvérových tlačidiel pre softvérové tlačidlá výrobcu stroja



#### Určenie rozdelenia obrazovky

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

Určenie rozdelenia obrazovky:

Stlačte tlačidlo na prepnutie obrazovky: Lišta softvérových tlačidiel zobrazí možné rozdelenia obrazovky, pozrite "Prevádzkové režimy", strana 74



Zvoľte rozdelenie obrazovky softvérovým tlačidlom

Úvod
## Ovládací panel

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

1 Abecedná klávesnica na zadávanie textu, názvov súborov a programovanie DIN/ISO.

Verzia s dvoma procesormi: Ďalšie tlačidlá na ovládanie Windows

- 2 Správa súborov
  - Vrecková kalkulačka
  - Funkcia MOD
  - Funkcia HELP
- 3 Prevádzkové režimy programovania
- 4 Prevádzkové režimy stroja
- 5 Otvorenie programovacieho dialógu
- 6 Tlačidlá so šípkou a pokyn na skok GOTO
- 7 Zadanie čísiel a voľba osi
- 8 Touchpad: Len pre obsluhu dvojprocesorovej verzie, softvérovými tlačidlami a pomocou smarT.NC
- 9 Navigačné tlačidlá smarT.NC

Funkcie jednotlivých tlačidiel sú zhrnuté na prvej strane obálky.



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

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



# 2.3 Prevádzkové režimy

## <sup>°</sup>Ručná prevádzka a el. ručné koliesko

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

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

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

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

Ruči	ný režim			Programovanie program
				M _
SKUT.	X -300.0 Y -120.0 Z -200.0 *B +330.0 *C +0.0	00 00 00 00 00	Prehzad PGH PaL LBL CVC H POS REF. X -226,342 V -86,527 Z -456,060 sC +6,066 F - 0,0680 R + 0,0680 R + 0,0680	
<b>⊕: 15</b>	S1 0.000	00 M5 / 9	B         +0.0000           C         +0.0000           Zak1. natoć.         +0.0000	
		0% 0%	S-IST ST:1 SENMI LIMIT 1 01:4	
M	S F	ROZ	MERU PREDVOL.	

## Polohovanie s ručným zadávaním

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

#### Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

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

Ručné polohovanie Prog							gramovanie gram	
*\$MDI G71 * N10 PLANE RESET MOVE DISTS0 F99999* N20 T0 G17* N30 G54 X+0 Y+0 Z+0* N40 G00 G40 G50 X+0 Y+0 Z+0*	Prehlad Z.HOD	PGM X Y	PAL +0.01 +0.01	LBL 20 20	*8 *C	M PC +0.0 +0.0	20 20 20	M
N99999999 %\$MDI G71 *	T : 5 L	+60.	0000	R	10	+5.0	888	s []
	DL-PGM M134			DR-F	PGM			
	<b>A</b>			₽# @ Ø				
		LBL LBL			REP			
0% S-IST ST:1 0% S[Nm] LINIT 1 01:6	PGM CALL Aktione	PGM: 3	803_1		•	0:00:0	82	
× +0.000 Y	-51.4	62	Z		+25	0.0	00	
3 A	Z S 20	30	S1	, Ø	.00	0 M 5	/ 9	INFO 1/3
STAV STAV STAV PI PREHĽAD ZOBR. POL NÁSTROJA	STAV REPOÓ.					4	Ì	

## Uložiť/Editovať program

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

#### Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

Okno	Softvérové tlačidlo
Program	PROGRAM
Vľavo: Program, vpravo: Členenie programu	ÓLENENIE + PROGR.
Vľavo: Program, vpravo: Programovacia grafika	PROGRAM + GRAFIKR
Vľavo: Program, vpravo: 3D čiarová grafika	PROGRAM + 3D ÖIARY



## Test programu

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

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

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



## Priebeh programu po blokoch a priebeh programu jednotlivého bloku

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

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

#### Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

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

Beh p	rogram	u - pl	ynulý	chod		Pros	ranovanie Fran
12003_1071           12							
	0% S- 0% SI	IST ST: Nm] LIMIT 1	01:05	22.4	180 11	0.00.00	
₩B	+0.0	00 Y 00 ++ C	-51 +0	.462 Z	+25	50.000	
* <u>8</u> 🖉 SKUT .	@: MAN(0)	TS	zs	2000 F	0.0	20 M 5 / 9	INF0 1/3
	KONIEC	STR.	STR.	CHOD BLOKU	KONTROLA POUŻ. NASTROJA	TAB. NUL. BODOV	TABULKA NASTROJOV



#### Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky pri tabuľkách paliet

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



# 2.4 Zobrazenia stavu

## Zobrazenie stavu "Všeobecné"

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

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

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

#### Informácie zobrazenia stavu

Symbol	Význam
SKUTOC.	Skutočné alebo požadované súradnice aktuálnej polohy
XYZ	Osi stroja; pomocné osi zobrazí TNC malými písmenami. Poradie a počet zobrazených osí stanoví výrobca stroja. Rešpektujte príručku stroja
F S M	Zobrazenie posuvu v palcoch zodpovedá desatine účinnej hodnoty. Otáčky S, posuv F a účinná prídavná funkcia M
*	Beh programu je spustený
→←	Os je zablokovaná
$\bigcirc$	Os sa dá posúvať ručným kolieskom
	Osi sa budú posúvať pri zohľadnení základného natočenia
	Osi sa budú posúvať v pootočenej rovine obrábania
<u>V</u>	Funkcia M128 alebo FUNCTION TCPM je aktívna
<b>≪.</b> ∎	Funkcia <b>Dynamická kontrola kolízie</b> DCM je aktívna
*• 🗄 % 🗍	Funkcia <b>Adaptívna regulácia posuvu</b> AFC je aktívna (voliteľný softvér)



Je aktívne jedno alebo viacero globálnych na programu (voliteľný softvér) Číslo aktívneho vzťažného bodu z tabuľky Pre sa vzťažný bod vloží manuálne. TNC zobraz		Symbol
Číslo aktívneho vzťažného bodu z tabuľky Pre	stavení	<b>⊗</b>
symbolom text MAN	eset. Ak í za	•

## Prídavné zobrazenia stavu

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

#### Zapnite prídavné zobrazenie stavu



Vyvolajte lištu softvérových tlačidiel na rozdelenie obrazovky

STAV + PROGRAMU

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

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

pomocou prepínacích softvérových tlačidiel vyberte požadovaný pohľad

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



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



2.4 Zobrazenia <mark>st</mark>avu

#### Prehľad

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

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

Beh programu –	plynulý	chod		Programovanie program
19 L IX-1 R0 FMAX 20 CYCL DEF 11.0 SCALING 21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995 22 STOP 23 L Z+50 R0 FMAX	Prehl REF.	d PGM PAL L X -5.635 Y +62.170 Z -149.250	.BL CYC M PO *8 +330.00 *C +0.00	
24 L X-20 Y+20 R0 FMAX 25 CALL LBL 15 REP5 26 PLANE RESET STAY 27 LBL 0 28 END PGM STAT1 MM	T:5 L DL-TAB	+50.0000 F	D10 R +5.00 DR-TAB	800 S
	M134	1 +0.2500 L	9 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	Ţ <u>↓</u> ₩
		LBL	REP	
0% S-IST 0% S(Nm) L	ST:1 MIT 1 01:50	e PGM: STAT	0.00:00:0	DIAGNOSIS
× +22.213 **B +330.000*	Y −7. •C +0.	071 Z 000	+100.2	50
*- <u>a</u> <u>@</u> :28 T	5 Z 5 2	S 1 500 F 0	0.000 M 5 /	INFO 1/3
STAV STAV S PREHLAD ZOBR, POL NÁS	TAV STAV PREPOÓ.			

#### Všeobecná informácia programu (bežec PGM)

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

Beh programu - plynı	ılý chod	Programovanie program
19         L X-1 80 FMAX           20 CVCL DEF 11.0 SOLING         22 VCD           21 CVCD DEF 11.1 SOL 0.8995         25 TOD           25 TOD         SER 0 FMAX           24 L X-28 V+28 R0 FMAX         23 CALL 15 REPS           27 DBL 0 RESET STAP         22 END PMA STAF1 MM	Prehled PGH PAL LBL CVC N PC Aktione PGH: STAT	5 I) M I
ex S-IST ST:1	Aktualny čas: 01:50:21	
	-7.071 Z +100.2 +0.000 S1 0.000	50 INFO 1/3
SKUT.         Image: 20         T         5           STAV         STAV         STAV         STAV         S           PREHLAD         ZOBR. POL         NASTROJA         SU         S	Z S 2500         F 0         M 5           TAU	

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

#### Opakovanie programovej časti/podprogramy (bežec LBL)

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

Beh programu - plynu	lý chod Programovanie program
19 L IX-1 R0 FMAX 22 OVLD DF 11.0 SOCLING 22 OVLD DF 11.0 SOCLING 23 D 225 R0 FMAX 24 L X-20 V+28 R0 FMAX 25 ORLLUE 15 REP5 25 PLANE RESET STAY 26 END PGM STAT1 MM	Prehlad P6H PAL LBL CVC H P05 O Pocet aktivnych predy. paliet 5
★ +22.213 Y	-7.071 Z +100.250 +0.000
* <u>∎</u> Ø SKUT. Ø:20 T 5	x 5 1 0 0 0 0 1/3 1/3 1/3 1/3 1/3 1/3 1/3 1/3 1/3 1/3
STAV STAV STAV STAV PREHĽAD ZOBR. POL NÁSTROJA SÚ	rav Poč. RAD.

Beh programu - plynu	lý choc	ł	Prog prog	ramovanie ram
19 L IX-1 R0 FMRX 20 CVCL DEF 11.0 SORLING 21 CVCL DEF 11.1 SOL 0.9995 23 L 2-56 R0 FMRX 24 L X-26 R0 FMRX 25 GRLL LEL 15 REP5 25 PLANE RESET 3TRY	Prehlad PGM Podprogramy Blok č.	PAL LBL CYC	M POS 🕩	M P
28 END POH STAT1 HH	Opakovania Blok ĉ.	LBL ċ.	REP	
0% S-IST ST:1 0% SINm] LIMIT 1 01:50				DTOGNOSTS
★ +22.213 Y	-7.071 +0.000	Z +10	0.250	
* <u>8</u> & SKUT. @:28 T 5	Z S 2500	S1 0.00	0 M 5 7 8	INF0 1/3
STAV STAV STAV STAV PREHLAD ZOBR. POL NÁSTROJA SÚB	AV 206. AD.			

Beh programu - plynu	ulý chod Programovanie program	•
19         L.X1 R0 FMAX           28         VCL.D6F           20         VCL.D6F           21         VCL.D6F           22         VCL.D6F           21         VCL.D6F           25         VCL.D6F           26         PL.D6F           27         EMLE           28         END PGH STAT1 HM	Prehlad         PBM         PAL         LBL         CVC         N         POS         1           Crklus         32         ColERNOLIA Rkt.	
X +22.213 Y	-7.071 Z +100.250	
*B +330.000 *C	+0.000	5
*_ <u>8</u> Ø. SKUT. ⊕: 28 T 5	S1 0.000 z s zsee F e M 5 / 0	3
STAV STAV STAV STAV PRE PREHLAD ZOBR. POL NÁSTROJA SÚ	TRV	

## Informácie o štandardných cykloch (bežec CYC)

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

## Aktívne prídavné funkcie M (bežec M)

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

Beh programu - plyn	ulý chod	Programovanie program
19 L IX-1 R0 FMAX 20 CVCL DF 11.0 SOLING 21 CVCL DF 11.1 SOL 0.9995 22 STOP 22 STOP 22 STOP 23 L X-20 Y-20 R0 FMAX 23 L X-20 Y-20 R0 FMAX 25 CALL LBL 15 REF5 28 CALL BL 15 REF5 28 CALL BL 15 REF5 28 CALL STAP 27 CAL 0 CALL 55 REF5 28 CALL STAP 27 CAL 0 CALL 55 REF5 28 CALL STAP 28 CALL STAP	Prehlad PGH PAL LBL CVC M P4	
	OEH	
0% S-IST ST:1		
** \$1001 0101 01:50 X +22.213 Y **B +330.000 **C	-7.071 Z +100.2 +0.000	
SKUT. : : 20 T 5	S1 0.000 z s 2500 F 0 M 5	/ 8
STAV STAV STAV STAV PR PREHĽAD ZOBR. POL NÁSTROJA SI	STAV EPOČ. JRAD.	



#### Polohy a súradnice (bežec POS)

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



### Informácie o nástrojoch (bežec TOOL)

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

Beh programu - plynu	lý chod	Programovanie program
19 L IX-1 R0 FMAX 20 CVCL DEF 11.0 SCRLING 21 CVCL DEF 11.1 SCL 0.9995 22 STOP 23 L 2-50 R0 FMAX 24 L X-20 V+20 R0 FMAX	PGM         PAL         LBL         CYC         M         POS         TOOL           T : 5         D10           D0C:	M
25 CALL LBL 15 REP5 26 PLANE RESET STAY 27 LBL 0	Z I R +5.0000 R2 +0.0000	s 🗍
	DL DR DR2 TAB PGM +0.2500 +0.1000 +0.0500	
	CUR.TIME TIME1 TIME2	
	TOOL CALL 5 D10	
0% S-IST ST:1 0% S(Nm) LIMET 1 01:50		DIAGNOSIS
★ +22.213 Y *B +330.000*C	-7.071 Z +100.25	
<ul> <li>▲</li> <li>SKUT.</li> <li>⊕: 20</li> <li>T 5</li> </ul>	S1 0.000 ZS 2500 F 0 H 5 /	INF0 1/3
STAV STAV STAV STAV PREHLAD ZOBR. POL NÁSTROJA SÚ	rav P06. rad.	



## Zmerať nástroj (bežec TT)



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

Softvérové tlačidlo	Význam
Nie je možný žiadny 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 riadku aktívneho čísla nulového bodu (DOC) z cyklu G53
	Aktívne posunutie nulového bodu (cyklus G54); TNC zobrazí aktívne posunutie nulového bodu až do 8 osí
	Zrkadlové osi (cyklus G28)
	Aktívne základné otočenie
	Aktívny uhol natočenia (cyklus G73)
	Aktívny faktor mierky / faktory mierky (cykly G72); TNC zobrazí aktívny faktor mierky v až 6 osiach
	Stredový bod centrického natiahnutia

Pozri príručku používateľa Cykly, Cykly na transformáciu súradníc.

Beh pro	gramu	J - pl	ynulý	cho	9		Pro	gramovanie gram
19 L IX-1 R0 F 20 CVCL DEF 11 21 CVCL DEF 11 22 STOP 23 L Z+50 R0 24 L X-20 V4 25 CALL LBL 15 26 PLANE RESET 27 LBL 0 28 END PGM STF	MAX .0 SCALIN .1 SCL 0. FMAX .20 R0 FMA REPS STAY T1 MM	G 9995 X	PGM T: DOC	PAL LB 5 MIN MAX DYN	L CYC	M POS D10	TOOL TT	M P
L	0% S-I	ST ST:	1 01:51					
× +	22.21	13 Y	- 7 + P	.071	Z	+10	00.250	DIAGNOSIS
* <u>а</u> 🖉	: 20	T 5	Z	2500	S 1 F 0	0.00	0 M 5 / 8	INF0 1/3
STAV PREHLAD ZO	STAV	STAV NÁSTROJA	STAV PREPOÓ. SÚRAD.					

Beh programu - plynu	lý chod Programovanie program
19 L X-1 80 FMAX 20 CVCL DEF 11.0 SCALING 21 CVCL DEF 11.0 SCALING 22 STOP 22 L X-28 VY28 R0 FMAX 25 CALL LAL 15 REPS 26 CALL LAL 15 REPS 26 CALL LAL 15 REPS 27 LBL 0	LBL CVC H POS TOOL TT TRAVS (*) Tabulka nul.: # DOC: 5
23 END PGH STAT1 MH	
0x S-IST ST:1	
★ +22.213 Y +B +330.000 +C	-7.071 Z +100.250 +0.000
*_3_ @ SKUT. ⊕: 28 T 5	S1         0.000           z s zsee         F e
STAV STAV STAV STAV PREHLAD ZOBR. POL NÁSTROJA SÚR	av 06. ap.



2.4 Zobrazenia stavu

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

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

Interpolované zrkadlenie

### Globálne nastavenia programu 2 (bežec GPS2, voliteľný softvér)



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

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

Beh programu - plynulý chod Program					
19 L IX-1 R0 FMAX 20 CVCL DEF 11.0 SCALING 21 CVCL DEF 11.1 SCL 0.9995 22 STOP 23 L 2+50 R0 FMAX 24 L X-20 Y+22 R0 FMAX 25 CALL LBL 15 REP5 25 PLANE RESET STAV	CYC M PO X -> X Y -> Y	S TOOL TT X +0.0000 Y +0.0000	TRANS GS1 4	M P	
27 LBL 0 28 END PGM STAT1 MM	z -> z	z +0.0000	□ z		
	A -> A	A +0.0000		т Д Д	
	0 -> 0	B +0.0000			
	u -> u	u +0.0000			
AV STAT ST-1	V -> V	v +0.0000	□ v		
0% 5-151 5111 0% 5(Nm) L1017 1 01:51	u -> u	u +0.0000	□ u	DTOCNOSTS	
X +22.213 Y *B +330.000 *C	-7.071	LZ +	100.250		
<ul> <li>▲</li></ul>	Z 5 2500	S1 0.	000 M 5 / 8	INFO 1/3	
STAV STAV STAV S PREHLAD ZOBR. POL NÁSTROJA SÚ	TAV POČ. RAD.				

Beh programu – plynulý chod Progra				
19 L IX-1 R8 FMX 20 CVCL DF 11.8 SCRLING 21 CVCL DF 11.9 SCRLING 25 CZ-50 BC FMX 25 II.2 SCR BC FMX 24 L X-20 V+20 R6 FMX 25 CRLL BL IS REPS 25 FLANE REST STAV 26 RLL DE IS REPS 26 FLANE REST STAV 28 END PON STATI NM	H POS TOOL	TT TRAVE GS1 GS Zak1. natoc. 		
0% S-IST ST:1 0% SINm] LIMIT 1 01:51			DTRENOSTS	
	-7.071 +0.000 [z]s 2500	Z +100.2 S1 0.000	50 INF0 1/3	
STAV STAV STAV STAV PREHLAD ZOBR. POL NÁSTROJA SÚ	TAV POÓ. RAD.			



#### Adaptívna regulácia posuvu AFC (bežec AFC, voliteľný softvér)



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

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



# 2.5 Správca okien



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

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

- Zobrazenie lišty úloh na prepínanie medzi rôznymi aplikáciami (používateľskými rozhraniami).
- Správa prídavného desktopu, na ktorom môžu bežať špeciálne aplikácie vášho výrobcu stroja.
- Riadenie zaostrenia medzi aplikáciami NC softvéru a aplikáciami výrobcu stroja.
- Môžete meniť veľkosť a polohu prekrývacieho okna (vyskakovacie okno). Súčasne je možné zatvorenie, obnovenie a minimalizácia prekrývacieho okna.



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



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

## Snímacie systémy 3D

S rôznymi snímacími systémami 3D od spoločnosti HEIDENHAIN môžete:

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



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

### Spínacie snímacie systémy TS 220, TS 640 a TS 440

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

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

Funkčný princíp: V spínacích snímacích systémoch spoločnosti HEIDENHAIN registruje optický spínač bez opotrebovania vychýlenia snímacieho hrotu. Vytvorený signál aktivuje uloženie skutočnej hodnoty aktuálnej polohy snímacieho systému.



#### Snímací systém nástroja TT 140 na meranie nástroja

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

## Elektronické ručné kolieska HR

Elektronické ručné kolieska zjednodušujú presné ručné posúvanie osových saní. Dráha pojazdu za otáčku ručného kolieska je voliteľná v širokom rozsahu. Okrem zabudovaných ručnch koliesok HR 130 a HR 150 ponúka spoločnosť HEIDENHAIN aj prenosné ručné kolieska HR 410 a HR 420. Detailný popis HR 420 nájdete v kapitole 14 (pozrite "Elektronické ručné koliesko HR 420" na strane 439)











Programovanie: Základy, správa súborov

# 3.1 Základy

## Meracie zariadenia a referenčné značky

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

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

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

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







## Vzťažný systém

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

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

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

3<mark>.1 Z</mark>áklady

## Vzťažný systém na frézach

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

iTNC 530 môže riadiť celkovo až 9 osí. Okrem hlavných osí X, Y a Z existujú súbežne prebiehajúce prídavné osi U, V a W. Rotačné osi sa označujú ako A, B a C. Obrázok vpravo dole ukazuje priradenie prídavných, resp. rotačných osí k hlavným osiam.







## Polárne súradnice

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

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

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

## Definovanie pólu a vzťažnej osi uhla

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

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





# 3.<mark>1 Z</mark>áklady

## Absolútne a inkrementálne polohy obrobku

#### Absolútne polohy obrobku

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

Príklad 1: Diery s absolútnymi súradnicami:

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

#### Inkrementálne polohy obrobku

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

Prírastkový rozmer označíte pomocou funkcie G91 pred označením osi.

Príklad 2: Diery s inkrementálnymi súradnicami

Absolútne súradnice diery 4

X = 10 mm Y = 10 mm

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

#### Absolútne a inkrementálne polárne súradnice

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

Inkrementálne súradnice sa vzťahujú vždy k poslednej naprogramovanej polohe nástroja.







## Výber vzťažného bodu

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

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

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

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

#### Príklad

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





3<mark>.1 Z</mark>áklady

## 3.2 Vytváranie a vkladanie programov

## Štruktúra NC programu vo formáte DIN/ISO

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

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

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

Nasledujúce bloky obsahujú informácie o:

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

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



#### Nebezpečenstvo kolízie!

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

## Definícia polovýrobku: G30/G31

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

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



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



## Vytvorenie nového obrábacieho programu

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



### Príklad: Zobrazenie tvaru BLK v NC programe

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

TNC vytvára prvý a posledný blok programu automaticky.



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

TNC môže zobrazovať grafiku iba vtedy, ak je najkratšia strana minimálne 50  $\mu m$  a najdlhšia strana maximálne 99 999,999.



## Programovanie pohybov nástroja DIN/ISO

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



Dávajte pozor na to, že sú aktívne veľké písmená.

Príklad polohovacieho bloku



Programové okno zobrazí riadok:

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

i

## Prevzatie skutočných polôh

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

- programujete bloky posuvu,
- programujete cykly,
- definujete nástroje pomocou G99
- Na prevzatie správnych hodnôt polohy postupujte takto:
- Umiestnite vstupné políčko na miesto do bloku, kam chcete polohu prevziať



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



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

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

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

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

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

## Editovanie programu



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

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

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

i

Funkcia	Softvérové tlačidlo/tlačidlo
Nastavenie hodnoty vybraného slova na nulu	CE
Vymazanie chybnej hodnoty	CE
Vymazanie chybového hlásenia (neblikajúceho)	CE
Vymazanie vybraného slova	NO ENT
Vymazanie vybraného bloku	
Vymazanie cyklov a častí programu	DEL
Vloženie bloku, ktorý ste naposledy editovali, resp. vymazali	POSLEON. NC-BLOKU VLOŽI†

#### Vloženie blokov na ľubovoľné miesto

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

#### Zmena a vloženie slov

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

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



#### Hľadanie rovnakých slov v rôznych blokoch

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



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



Výber bloku tlačidlami so šípkami

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



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

#### Vyhľadanie ľubovoľného textu

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

i

# Kopírovanie, označovanie, vymazávanie a vkladanie častí programu

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

Pri kopírovaní častí programu postupujte takto:

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



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

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

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Zapnutie funkcie na označovanie (výber)	VYZNRÖI† BLOK
Vypnutie funkcie na označovanie (výber)	OZNAČI† STORNO
Vymazanie vybraného bloku	VYMAZA† BLOK
Vloženie bloku uloženého v pamäti	VLOŻI† BLOK
Kopírovanie vybraného bloku	KOP IROVAT BLOK



## Vyhľadávacia funkcia TNC

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

## Vyhľadávanie akýchkoľvek textov

Príp. vyberte blok, v ktorom je uložené hľadané slovo

- Výber vyhľadávacej funkcie: TNC zobrazí okno vyhľadávania a ukáže vyhľadávacie funkcie, ktoré sú k dispozícii na lište softvérových tlačidiel (pozri tabuľku funkcií na hľadanie)
- Vložte hľadaný text, rešpektujte veľké a malé písmená
  - Spustite vyhľadávanie: TNC ukáže na lište softvérových tlačidiel možnosti vyhľadávania, ktoré sú k dispozícii (pozri tabuľku možností vyhľadávania)
  - Príp. zmeňte možnosti vyhľadávania
  - Spustite 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 vyhľadávania

Funkcie vyhľadávania	Softvérové tlačidlo
Otvorí sa prekrývajúce okno, v ktorom sa zobrazujú hľadané prvky. Výber hľadaných prvkov tlačidlami so šípkami, prevzatie tlačidlom ENT	POSL. HĽAD. PRVKY
Zobrazí sa prekrývajúce okno, v ktorom sú uložené možné hľadané prvky aktuálneho bloku. Výber hľadaných prvkov tlačidlami so šípkami, prevzatie tlačidlom ENT	PRUKY AKT. BLOK
Otvorí sa prekrývajúce okno, v ktorom sa zobrazí výber najdôležitejších NC funkcií. Výber hľadaných prvkov tlačidlami so šípkami, prevzatie tlačidlom ENT	HĽADA† BLOKY
Aktivovanie funkcie Vyhľadať/Nahradiť	NC + NAHRADIŤ

HĽADAJ

X +40

ÓALEJ

CELÉ SLOVO VYP ZAP

VYKONAŤ

VYKONAŤ



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

#### Vyhľadanie/Nahradenie ľubovoľných textov



Funkcia Vyhľadanie/Nahradenie nie je možná, ak

- je program chránený,
- TNC práve vykonáva program.

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

Príp. vyberte blok, v ktorom je uložené hľadané slovo

_	
	HLADAJ

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

prekrývajúcom okne dodatočnú možnosť na vloženie

- NC + NAHRADI†
- X

Ζ

**DALEJ** 

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

Aktivovanie nahradenia: TNC zobrazí v

textu, ktorý sa má vložiť ako náhrada

- Vložte text, ktorý sa má vložiť, rešpektujte veľké a malé písmená
- Spustite vyhľadávanie: TNC ukáže na lište softvérových tlačidiel možnosti vyhľadávania, ktoré sú k dispozícii (pozri tabuľku možností vyhľadávania)
- CELÉ SLOVO VYP ZAP

VYKONA

- Prípadne zmeňte možnosti vyhľadávania
- Spustite vyhľadávanie: TNC preskočí na najbližší ďalší hľadaný text
- Nahradenie textu a následný skok na nasledujúce nájdené miesto: Stlačte softvérové tlačidlo NAHRADIŤ alebo pri nahradení všetkých nájdených miest v texte: Stlačte softvérové tlačidlo NAHRADIŤ VŠETKO, alebo ak nebudete chcieť nahradiť text a budete chcieť preskočiť na nasledujúce nájdené miesto: Stlačte softvérové tlačidlo NENAHRADIŤ
- Ukončenie vyhľadávania



# 3.3 Správa súborov: Základy

## Súbory

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

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

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

Pomocou TNC môžete spravovať takmer ľubovoľný počet súborov, minimálne však **25 GB** (pri verzii s 2 procesormi: **13 GB**). Jednotlivý NC program smie byť veľký maximálne **2 GB**.

#### Názvy súborov

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

PROG20	.H	
Názov súboru	Typ súboru	

Dĺžka názvu súboru by nemala byť viac ako 25 znakov, pretože inak TNC nezobrazí celý názov programu. Nasledujúce znaky nie sú v názvoch súborov prípustné:

 $!"'() * + /; <=>?[]^``{|} ~`$ 



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

Maximálna prípustná dĺžka názvu súboru smie byť taká, aby nedošlo k prekročeniu maximálnej prípustnej dĺžky cesty 256 znakov (pozrite "Cesty" na strane 108).

## Zálohovanie dát

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

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

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



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

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



#### Nebezpečenstvo straty dát!

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

# 3.4 Práca so správou súborov

## Adresáre

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



TNC spravuje maximálne 6 úrovní adresárov!

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

## Názvy adresárov

Názov adresára smie byť tak dlhý, aby nedošlo k prekročeniu maximálnej prípustnej dĺžky cesty 256 znakov (pozrite "Cesty" na strane 108).

## Cesty

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



Maximálna prípustná dĺžka cesty, teda všetky znaky jednotky, adresára a názvu súboru vrátane prípony, nesmie prekročiť 256 znakov!

## Príklad

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

### TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Obrázok vpravo ukazuje príklad zobrazenia adresárov s rôznymi cestami.


#### Prehľad: Funkcie správy súborov



Ak chcete pracovať so starou správou súborov, musíte pomocou funkcie MOD vykonať prepnutie do starej správy súborov (pozrite "Zmeniť nastavenie PGM MGT" na strane 541)

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Strana
Kopírovať jednotlivý súbor (a konvertovať)		Strana 115
Vybrať cieľový adresár		Strana 115
Zobraziť istý typ súboru	VYBRAT	Strana 111
Pripojiť nový súbor	NOVÝ SÚBOR	Strana 114
Zobraziť posledných 10 vybraných súborov	POSL. Tag	Strana 118
Vymazať súbor alebo adresár	VYMAZAŤ	Strana 119
Označiť súbor	SúBORY	Strana 120
Premenovať súbor	PREMEN.	Strana 122
Chrániť súbor proti vymazaniu a zmene	ZABEZP.	Strana 123
Zrušiť ochranu súboru	BEZ. ZAB.	Strana 123
Otvoriť program smarT.NC	OTVORIJ S	Strana 113
Správa sieťových jednotiek	SIE†	Strana 128
Kopírovať adresár		Strana 118
Zobraziť adresáre istej jednotky	BC AKT.	



#### Vyvolať správu súborov

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

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

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

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



#### Výber jednotiek, adresárov a súborov

PGM MGT	Vyvolanie správy súborov
Použite tlačidla svetlé pole na	á so šípkami alebo softvérové tlačidlá, aby ste presunuli požadované miesto na obrazovke:
9 8	Presúva svetlé pole z pravého do ľavého okna a naopak
	Presúva svetlé pole v okne nahor a nadol
STR. STR.	Presúva svetlé pole v okne po stránkach nahor a nadol
Krok 1: Výber	jednotky
Označte (vybe	erte) jednotku v ľavom okne:

Výber jednotky: Stlačte softvérové tlačidlo VÝBER,

Stlačte tlačidlo ENT

alebo



PGM.

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



i

#### Výber programov smarT.NC

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



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



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

Vyberte adresár, v ktorom chcete vytvoriť nový súbor



i

#### Kopírovanie jednotlivého súboru

Presuňte svetlé pole na súbor, ktorý sa má kopírovať



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



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

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



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

#### Kopírovanie súboru do iného adresára

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

Pravé okno

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

Ľavé okno

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

SÚBORY	
0ZNAČIŤ	

Zobrazenie funkcií na označenie súborov

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

KOP.OZN.

Nakopírujte označené súbory do cieľového adresára

Ďalšie funkcie na označenie: pozrite "Označenie súborov", strana 120.

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

#### Prepísanie súborov

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

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

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

#### Kopírovanie tabuliek

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

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



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

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

#### Príklad

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

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

#### Kopírovanie adresára



Na umožnenie kopírovania adresárov musíte náhľad nastaviť tak, aby sa adresáre TNC zobrazili v pravom okne (pozrite "Úprava správy súborov" na strane 124).

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

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

## Výber jedného z posledných vybraných súborov



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



Presúva svetlé pole v okne nahor a nadol

Výber súboru: Stlačte softvérové tlačidlo VÝBER, alebo



Stlačte tlačidlo ENT



#### Vymazať súbor



#### Nebezpečenstvo straty dát!

Vymazanie súborov nemôžete vrátiť späť!

Presuňte svetlé pole na súbor, ktorý chcete vymazať



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

#### Vymazanie adresára



Nebezpečenstvo straty dát!

Vymazanie adresárov a súborov nemôžete vrátiť späť!

Presuňte svetlé pole na adresár, ktorý chcete vymazať



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

## Označenie súborov

Funkcia na označenie	Softvérové tlačidlo
Posunúť kurzor nahor	î
Posunúť kurzor nadol	ţ
Označenie (výber) jednotlivého súboru	OZNAČI† Súbor
Označenie (výber) všetkých súborov v adresári	OZNAČIŤ VĚETKY SÚBORY
Zrušenie označenia jedného súboru	ZRUŠI† OZNRČENIE
Zrušenie označenia všetkých súborov	ZRUŠIŤ VŠETKY OZNRČENIA
Kopírovanie všetkých označených súborov	кор.оzи. ГЭЭ→ГЭЭ

i

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

SUBORY	Zobraziť funkcie na označenie: Stlačte softvérové tlačidlo OZNAČIŤ
OZNAČIŤ Súbor	Vyznačte súbor: Stlačte softvérové tlačidlo OZNAČIŤ SÚBOR
t t	Presuňte svetlé pole na ďalší súbor. Funguje len pomocou softvérových tlačidiel, nenavigujte tlačidlami so šípkami!
OZNAČIŤ Súbor	Vyznačte ďalší súbor: Stlačte softvérové tlačidlo OZNAČIŤ SÚBOR, atď.
KOP.OZN. ™→™	Kopírovanie označených súborov: Stlačte softvérové tlačidlo KOP. STLAČTE MARK., alebo
KON.	Vymažte označené súbory: Stlačte softvérové tlačidlo KONIEC na ukončenie funkcií na označenie a následne softvérové tlačidlo VYMAZAŤ na vymazanie označených súborov

#### Označenie súborov klávesovými skratkami

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



PREMEN.

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

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

#### Premenovať súbor

Presuňte svetlé pole na súbor, ktorý chcete premenovať

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

#### Prídavné funkcie

#### Ochrana súboru/zrušenie ochrany súboru

Presuňte svetlé pole na súbor, ktorý chcete chrániť



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

7

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

#### Pripojenie/odstránenie USB zariadenia

Presuňte svetlé pole do ľavého okna



Vyberte prídavné funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo PRÍD. FUNK.



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



Odstrániť USB zariadenie

Ďalšie informácie: Pozrite "Zariadenia USB na TNC (funkcia FCL 2)", strana 129.

#### Úprava správy súborov

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

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

#### Záložky

Pomocou záložiek môžete spravovať vaše obľúbené adresáre. Môžete pripojiť alebo vymazať aktívny adresár alebo vymazať všetky záložky. Všetky vami pripojené adresáre sa zobrazia v zozname záložiek a dajú sa teda vyberať veľmi rýchlo

#### ■ Náhľad

V bode menu Náhľad definujete, ktoré informácie má TNC zobrazovať v okne súborov

#### Formát dátumu

V bode menu Formát dátumu definujete, v akom formáte má TNC zobrazovať dátum v stĺpci Zmenené

#### Nastavenia

Ak sa kurzor nachádza v strome adresárov: Určite, či má TNC po stlačení tlačidla so šípkou doprava zmeniť okno, alebo či má TNC príp. otvoriť existujúce podadresáre



#### Práca s klávesovými skratkami

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

CTRL+S:

Vybrať súbor (pozrite aj "Výber jednotiek, adresárov a súborov" na strane 111)

CTRL+N:

Spustiť dialóg na vytvorenie nového súboru/nového adresára (pozrite aj "Vytvorenie nového súboru (možné iba na jednotke TNC:\)" na strane 114)

CTRL+C:

Spustiť dialóg na kopírovanie vybraných súborov/adresárov (pozrite aj "Kopírovanie jednotlivého súboru" na strane 115)

CTRL+R:

Spustiť dialóg na premenovanie vybraného súboru/adresára (pozrite aj "Premenovať súbor" na strane 122)

Tlačidlo DEL

Spustiť dialóg na vymazanie vybraných súborov/adresárov (pozrite aj "Vymazať súbor" na strane 119)

CTRL+O:

Spustiť dialóg Otvoriť s (pozrite aj "Výber programov smarT.NC" na strane 113)

CTRL+W:

Prepnúť rozdelenie obrazovky (pozrite aj "Dátový prenos z/na externý nosič dát" na strane 126)

CTRL+E:

Zobraziť funkcie na úpravu správy súborov (pozrite aj "Úprava správy súborov" na strane 124)

CTRL+M:

Pripojiť USB zariadenie (pozrite aj "Zariadenia USB na TNC (funkcia FCL 2)" na strane 129)

CTRL+K:

Odpojiť USB zariadenie (pozrite aj "Zariadenia USB na TNC (funkcia FCL 2)" na strane 129)

- Shift + tlačidlo so šípkou nahor, resp. nadol: Vyznačiť viacero súborov, resp. adresárov (pozrite aj "Označenie súborov" na strane 120)
- Tlačidlo ESC Prerušiť funkciu



## Dátový prenos z/na externý nosič dát



PGM MGT

Skôr, než budete môcť prenášať dáta na externý dátový nosič, musíte nastaviť dátové rozhranie(pozrite "Zriadenie dátových rozhraní" na strane 527).

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

Ručný režim	Spr	áva sí	bor	ov				
17000.H TNC:\DUMPPGN	1\*.*			= TNC : \* . *				M
Názov súb.		Тур -	ve 🗎	Názov súb.		тур •	Ve≜	The second secon
NEU           NEU           NEU           NULLTAB           Cap           deu01           1838           17000           17001           17001           17001		BAK CDT CDT D DXF DXF H H H H	111 4 1: 1 221 10 2 7	CONTF COVEFLES DEMO DEMO DAXF MX SS SSETVICE SSE		A	<b>.</b>	S
1E 1F 1GB 1I 1NL 3507 3507 4000 1000 1000	24348 2/5-1	H H H H H H H	21	L 484CONFIRM CVREPORT LOGBOOK SCRDUMP FRAES_2 FRAES_GB holeplate STT 1 2.0 haktw. ( 486		A A BMP CDT CDT DXF DXF	3 1 2 11 11 	INFO 1/3
STR.	STR.		SÚE	A3 Objekty / 4099 PREMEN.	.0KByte / 37	568.3M CE	Byte 5.	KON.

Vyvolanie správy súborov

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

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



Presúva svetlé pole v okne nahor a nadol

Presúva svetlé pole z pravého do ľavého okna a naopak

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

126

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

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



Prenos jednotlivého súboru: Stlačte softvérové tlačidlo KOPÍROVAŤ, alebo

	Prenos viacerých súborov: Stlačte softvérové tlačidlo
BORY	
	OZNACIT (na druhej lište softvérových tlačidiel,
	pozrite "Označenie súborov", strana 120)

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



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



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

## TNC v sieti

Na pripojenie ethernetovej karty do vašej siete, pozrite "Ethernetové rozhranie", strana 531.

Na pripojenie iTNC s Windows XP do vašej siete, pozrite "Nastavenia siete", strana 595.

TNC protokoluje chybové hlásenia počas prevádzky v sietipozrite "Ethernetové rozhranie", strana 531.

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

#### Pripojenie a odpojenie jednotiek v sieti

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

SIE†

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

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

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

Manual P operation F	rogra ile i	ammin name	ig and = <mark>1700</mark>	edit 0.H	ing		I
P           ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	TTRC TTRC NE FF NE NE NE Cd dd H2 1 1 25	C: \DUMPPOI     C: \DUMPP	Average of the second s	87165 S1 331 11062 4758 1276 856 M 1706K 192K 22611 898 7892K 1694 S	<ul> <li>alus Date</li> <li>o5-10-280</li> <li>z7-84-280</li> <li>z7-84-280</li> <li>18-84-280</li> <li>z4-86-280</li> <li>z4-86-280</li> <li>z4-86-280</li> <li>z4-86-280</li> <li>z4-86-280</li> <li>z4-86-280</li> <li>z4-86-280</li> <li>z4-86-280</li> <li>z4-86-280</li> <li>z7-84-280</li> <li>z8-82-280</li> </ul>	112           12:26:31           67:53:40           507:53:42           513:13:52           513:13:52           60:31:13:60           60:31:145           515:12:28           10:37:30           50:753:28           510:00:45	
+ SCHULE - SmarTNC - tncguide - zyklen	74	file(s)	11488413 k	byte vaca	nt		8
	E DE		TAG	RENAME ABC = XYZ		MORE FUNCTIONS	END

## Zariadenia USB na TNC (funkcia FCL 2)

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

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

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



Principiálne by sa všetky periférne zariadenia USB s vyššie uvedeným systémom súborov mali dať pripojiť na riadenie. Podľa okolností, napr. pri veľkých dĺžkach káblov medzi ovládacím panelom a hlavným počítačom, sa môže stať, že USB zariadenie nebude riadením správne rozpoznaný. 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.



Váš výrobca stroja môže priradiť USB zariadeniam pevné názvy. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pri odstraňovaní zariadení USB musíte zásadne postupovať takto:

- Vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Tlačidlom so šípkou vyberte ľavé okno
- Tlačidlom so šípkou vyberte odpájané zariadenie USB



PGM MGT

+

¥

Vyberte prídavné funkcie

Prepnite lištu softvérových tlačidiel

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

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



Vyberte funkciu na opätovné pripojenie zariadenia USB

i



Programovanie: Programovacie pomôcky

## 4.1 Vkladanie komentárov

## Použitie

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



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

Posledný znak v komentári nesmie byť vlnovka (~).

Máte tri možnosti na vloženie komentára:

### Komentár počas vkladania programu

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

### Dodatočné vloženie komentára

- Vyberte blok, ku ktorému chcete pripojiť komentár
- Tlačidlom so šípkou doprava vyberte posledné slovo bloku: Na konci bloku sa zobrazí bodkočiarka a TNC zobrazí otázku Komentár?
- Vložte komentár a blok zatvorte tlačidlom KONIEC

#### Vloženie komentára v samostatnom bloku

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

Ruchy Uložiť/editovať program režin Komentár?	
XNEU G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	M
* <b>;</b> TOOL12	
N40 T1 G17 S5000* N50 G00 G40 G90 Z+250*	
N60 X-30 Y+50* N70 G01 Z-5 F200* N80 G01 X+0 Y+50 F750*	
N90 X+50 Y+100* N100 G42 G25 R20* N110 X+100 Y+50*	
N120 X+50 Y+0* N130 G26 R15*	DIAGNOSIS
N150 G00 G40 X-20* N150 Z+100 M2*	INFO 1/3
N99999999 %NEU G71 *	
ZAGIATOK KONIEC POSLEXNE SLOVO SLOVO SLOVO PREPIS.	

#### Funkcie pri editovaní komentárov

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



## 4.2 Členenie programov

## Definícia, možnosti používania

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

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

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

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

### Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna



- Zobrazenie okna členenia: Vyberte rozdelenie obrazovky PROGRAM + ČLENENIE
- Zmena aktívneho okna: Stlačte softvérové tlačidlo "Zmena okna"

# Vloženie členiaceho bloku do okna programu (vľavo)

Vyberte požadovaný blok, za ktorý chcete vložiť členiaci blok



- Stlačte softvérové tlačidlo VLOŽIŤ ČLENENIE alebo tlačidlo \* na klávesnici ASCII
- Vložte text členenia zo znakovej klávesnice



Príp. zmeňte hĺbku členenia softvérovým tlačidlom

## Výber blokov v okne členenia

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

Ručný režim	Uložiť/eo	ditova	ť prog	ram	
MANDLO 671 * * Program head Nig Gab 617 X+1 * Program head Nig Gab 617 X+1 * Program head Nig Gab 617 X+1 * Program head * Program head Nig Gab 7 Nig Cab 7		- PPF - TO TO     -  - - - - - - -	88.671 + 00174 head-room of the second secon	12m)	
	ONIEC STR.	STR.	HĽADAJ		

## 4.3 Kalkulačka

#### Ovládanie

TNC je vybavený kalkulačkou s najdôležitejšími matematickými funkciami.

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

Výpočtové funkcie	Skrátený príkaz (tlačidlo)
Sčítanie	+
Odčítanie	-
Násobenie	*
Delenie	:
Sínus	S
Kosínus	С
Tangens	Т
Arkus-sínus	AS
Arkus-kosínus	AC
Arkus-tangens	AT
Umocnenie	٨
Druhá odmocnina	Q
Inverzná funkcia	1
Výpočet so zátvorkami	()
PI (3.14159265359)	Р
Zobrazenie výsledku	=

Ručný režin Uložiť/editovať j Súradnice?	orogram	
<pre>%NEU G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-404 N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z N40 T1 G17 S5000* N50 G00 G40 G90 Z+250 N60 X-30 Y+50* N70 G01 Z-5 F2 N80 G01 X+0 Y+5 N90 X+50 Y+100 N100 G42 G25 RZ N100 K+100 Y+50 N100 K+100 Y+50 N120 C70 R15*</pre>	2 + 0 *	
N130 626 815* N140 X+0 Y+50* N150 600 640 X-20* N160 Z+100 M2* N99999999 %NEU 671 *	1	INFO 1/3
	].	

#### Prevzatie vypočítanej hodnoty do programu

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

## 4.4 Programovacia grafika

## Súbežné vykonávanie/nevykonávanie programovacej grafiky

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

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



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

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

AUTOM. KRESLENIE ZAP. nekreslí súbežne opakovanie častí programu.

# Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program

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

	RESET
	+
L	<b>START</b>

 Vytvorenie grafiky: Stlačte softvérové tlačidlo RESET + ŠTART

Ďalšie funkcie:

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Vytvorenie úplnej programovacej grafiky	RESET + \$TART
Vytváranie programovacej grafiky po blokoch	ÉTART JEDN. ZÁ.
Kompletné vytvorenie programovacej grafiky alebo doplnenie po RESET + ŠTART	ŠTART
Zastavenie programovacej grafiky. Toto softvérové tlačidlo sa zobrazí vtedy, keď TNC vytvára programovaciu grafiku	STOP
Znovu prekresliť programovaciu grafiku, keď sa napr. vymažú priamky pri prekrývaní	NOVÝ ZNRK



#### Zobrazenie/skrytie čísel blokov



Prepnutie lišty softvérových tlačidiel: Pozri obrázok

- Zobrazenie čísel blokov: Softvérové tlačidlo ZOBRAZIŤ SKRYŤ Č. BLOKU nastaviť na ZOBRAZIŤ
- Skrytie čísel blokov: Softvérové tlačidlo ZOBRAZIŤ SKRYŤ Č. BLOKU nastaviť na SKRYŤ

#### Vymazanie grafiky



GRAFIKU

Prepnutie lišty softvérových tlačidiel: Pozri obrázok

Vymazanie grafiky: Stlačte softvérové tlačidlo VYMAZAŤ GRAFIKU



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

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

Tým máte k dispozícii nasledujúce funkcie:

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

VÝREZ POLOTOV. Prevzatie vybraného rozsahu softvérovým tlačidlom VÝREZ POLOVÝROBKU

Softvérovým tlačidlom POLOVÝROBOK AKO BLK FORM obnovíte pôvodný výrez.





# 4.5 Súradnicová grafika 3D (funkcia FCL 2)

#### Použitie

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

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

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

Prepnutie do rozdelenia obrazovky program vľavo a súradnicová grafika 3D vpravo: Stlačte tlačidlo SPLIT SCREEN (ROZDELIŤ OBRAZOVKU) a softvérové tlačidlo PROGRAM + SÚRADNICE 3D

## Funkcie súradnicovej grafiky 3D

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Zobraziť rámček Zoom a posunúť ho nahor. Pri posúvaní držte softvérové tlačidlo stlačené	t
Zobraziť rámček Zoom a posunúť ho nadol. Pri posúvaní držte softvérové tlačidlo stlačené	ţ
Zobraziť rámček Zoom a posunúť ho doľava. Pri posúvaní držte softvérové tlačidlo stlačené	-
Zobraziť rámček Zoom a posunúť ho doprava. Pri posúvaní držte softvérové tlačidlo stlačené	-
Zväčšenie rámčeka - na zväčšenie držte softvérové tlačidlo stlačené	
Zmenšenie rámčeka - na zmenšenie držte softvérové tlačidlo stlačené	
Zrušenie zväčšenia výrezu, takže TNC zobrazí obrobok podľa naprogramovaného tvaru polovýrobku	POLOTOVAR AKO BLK. FOR.
Prevzatie výrezu	VÝREZE PREVZ.
Otočiť obrobok v zmysle hodinových ručičiek	



Funkcia	Softvérové tlačidlo
Otočiť obrobok proti zmyslu hodinových ručičiek	
Preklopiť obrobok dozadu	
Preklopiť obrobok dopredu	
Zväčšovanie zobrazenia po krokoch. Ak je zobrazenie zväčšené, zobrazuje TNC v päte grafického okna písmeno Z	+
Zmenšovanie zobrazenia po krokoch. Ak je zobrazenie zmenšené, zobrazuje TNC v päte grafického okna písmeno Z	-
Zobraziť obrobok v pôvodnej veľkosti	1:1
Zobraziť obrobok v poslednom aktívnom náhľade	POSLEDNÝ POHĽAD
Zobraziť/nezobraziť naprogramované koncové body bodom na priamke	OZNAĊIŤ KONC. BOD UVP ZAP
Zobraziť/nezobraziť NC blok vybraný v ľavom okne v súradnicovej grafike 3D s farebným zvýraznením	OZNAĆ. AKT. PRVKU VVP ZAP
Zobraziť/nezobraziť čísla blokov	ZOBRAZI† Skry† ŏ. Zázn.



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

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

#### Farebné zvýraznenie blokov v NC grafike



AKT. PRVK

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

#### Zobrazenie/skrytie čísel blokov



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

#### Vymazanie grafiky



GRAFIKU

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



## 4.6 Priamy pomocník pri chybových hláseniach NC

#### Zobrazenie chybových hlásení

Chybové hlásenia zobrazí TNC automaticky okrem iného pri

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

Chybové hlásenie, ktoré obsahuje číslo programového bloku, je spôsobené týmto blokom alebo niektorým z predchádzajúcich blokov. Po odstránení príčiny chyby vymažte texty hlásení TNC tlačidlom CE.

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

#### Zobrazenie pomocníka

HELP

Pri blikajúcom chybovom hlásení zobrazí TNC text pomocníka automaticky. Po blikajúcich chybových hláseniach musíte TNC reštartovať podržaním stlačeného klávesu KONIEC po dobu 2 sekúnd.

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

Ručný režim	Nez	menit.	hlavi	ička p	rog.		
%NE	271 <u>*</u> 5 chyby 5619	9				- 1	
N10 Price	ina chyby:	u niektore		anit nickt			M
N20 zazz	amou BEGIN	PGM (DIN/ISC	): % 671)	alebo END F	GM 20		
N 4 0 205	r. chyby:	ec programu	sa pesmú ze	nif. Pre 7	epu pázuu		
N50 Pros	ramu v sprá	ve súborov p	ouzivajte f	unkciu PREME	NOVAT.		S
N60 X-	-30 Y+	50*					7
N70 G	01 Z-5	F200*					
N80 G	01 X+0	Y+50	F750*				ΤΔ_Δ
N90 XH	+50 Y+	100*					
N100 (	342 G2	5 R20*					
N110 >	X+100	Y+50*					
N120 >	X+50 Y	+0*					
N130 (	326 R1	5*					
N140 >	X+0 Y+	50*					DIAGNOSIS
N150 (	500 G4	0 X-20	*				
N160	2+100	M2*					
N99999	9999 %	NEU G7	1 *				INFO 1/3
			•				
ZRÓIRTOK	KONIEC	STR.	STR.				
1	Ļ	<b>†</b>	Ļ	HĽADAJ			

4.6 Priamy pomocník pri chybových h<mark>lás</mark>eniach NC



## 4.7 Zobraziť zoznam všetkých nevybavených chybových hlásení

#### Funkcia

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

### Zobraziť zoznam chýb

tlačidlo POMOCNÍK.

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



Zobrazenie zoznamu: Stlačte tlačidlo ERR

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

Súbežne so zoznamom chýb môžete v samostatnom okne nechať zobraziť aj príslušný text pomocníka: Stlačte

Ručný režim Nezmenit. hlavička prog. %NEU N10 Pricing chybrid PokuSiliste sa U niektorom programe zmeniť niektorý zo N20 zaznamou BEGIN PEH (DIN/ISO: X... G71) alebo END PEM (DIN/ISO: N989898988X...). P N40 Dostr. chyby: Začiatok a koniec programu sa programu u správe súborov pour N60 X-30 Y+50\* N70 G01 Z-5 F200\* N80 G01 X+0 Y+50 F750\* N90 X+50 Y+100\* Zoznam Chyb Čislo Trieda Skupina Chyb. hlasenie Solo dobno dobrodu Meznenit blaujóka prog N120 X+50 Y+0\* N130 G26 R15\* DIAGNOSIS N140 X+0 Y+50\* N150 G00 G40 X-20\* N160 Z+100 M2\* INF0 1/3 N99999999 %NEU G71 \* i. ULOŻI† SERVIS. SÚBORY HEIDENHAI KON. NCguide

### Obsah okna

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

i

### Vyvolanie systému pomocníka TNCguide

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



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



Vyvolanie pomocníka k chybovým hláseniam HEIDENHAIN



Vyvolanie pomocníka k špecifickým chybovým hláseniam stroja, ak je dostupný

1
### Vytvorenie servisných súborov

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

Na vytvorenie servisného súboru máte k dispozícii nasledujúce možnosti:

- Po stlačení tlačidla ERR stlačte softvérové tlačidlo ULOŽIŤ SERVISNÉ SÚBORY
- Z externého zdroja pomocou softvéru na prenos dát TNCremoNT
- Pri spadnutí NC softvéru na základe závažnej chyby vytvorí TNC servisné súbory automaticky
- Okrem toho môže váš výrobca stroja nechať vytvárať servisné súbory automaticky aj pre chybové hlásenia PLC.
- Do servisného súboru sa okrem iného uložia nasledujúce dáta:
- prevádzkový denník,
- prevádzkový denník PLC,
- vybrané súbory (\*.H/\*.I/\*.T/\*.TCH/\*.D) všetkých prevádzkových režimov,
- súbory \*.SYS,
- Parametre stroja
- informačné súbory a súbory prevádzkového denníka operačného systému (čiastočne aktivovateľné pomocou MP7961),
- obsahy pamäte PLC,
- makrá NC definované v PLC:\NCMACRO.SYS,
- informácie o hardvéri.

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



Servisný súbor obsahuje všetky súbory NC, ktoré sú potrebné k vyhľadávaniu chýb. Odovzdaním servisného súboru povoľujete, aby výrobca vášho stroja príp. spoločnosť Dr. Johannes HEIDENHAIN GmbH použila tieto údaje na diagnostické účely.



## 4.8 Kontextový systém pomocníka TNCguide (funkcia FCL3)

### Použitie



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

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

Štandardne sa s príslušným NC softvérom dodáva nemecká a anglická dokumentácia. Zvyšné dialógové jazyky ponúka HEIDENHAIN na bezplatné stiahnutie, len čo sú dostupné príslušné preklady (pozrite "Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka" na strane 151).



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

V TNCguide sú dostupné nasledujúce dokumentácie pre používateľa:

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

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



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

TNCguide				- a x			
Obsah Inde	x HIadat'	Ogkly enimecieho systému v -druhoch prevéddky Manuálna a EL. Ručné koleso / Ovod 💽					
⊽ Vitajte	itajte Prehlad						
> Lotse sr	Lotse smart.NC V doku previdtiu annuliza previdtiu si ule k diportici i paledulize -oklu solanceho settinu:						
* Uživate×ská prir							
> Sortue	r a runkc	Funkota		Powooné tlačidlo	Strana		
T CYP1Y	spinaciet	Kalibrácia účinne;	i dĺžky	KRL. L	Kalibrovanie Göinnei di	<u>ðu</u>	
				10000			
Pre	h%ad	Kalibrácia účinnéh	io polomeru	SVIN.	Kalibrácia účirmého pol	omenu a vorovnanie st	redového
VoX	ba cyklu			สมหลัง	Provide and the second second second		
Pro	tokolovar	Zistovanie základr	ého natočenia pomocou	ROTACIA	Určenie základného nato	Cenia	
Err	or	prianky					
Zap	iste name	Určenie vzťažného	bodu v lubovolnej ost	594K.	Zadanie vzťažného bodu	v lubovolnet ost	=
P EFFOI				1 905			
> Error		Uloženie rohu ako	vzťažného bodu	-	Preveznite roh ako vzťa	zwi bod - body, ktore	boli snívané
Meranie obrobi				- Hanneller	pre základné natočenie	(pozrite obr. vpravo)	
> Snimacie funk		Illoženje stredu kr	uku ako uzfatniho hodu		Strad broke also unitated	had	
> Cykly snimacieł				991h. (0)			
> Cykly	Cykly snimacieł		i osi ako vežačného		Stradnuš os ako ustažni	hed	
> Tabu%k	a pren%ac	bodu		and the			
		likčenie základnéh	estolante macro		Zadania uržatnich hodu	manager with the Annale	uich čennu
		dvoch vŕtaní/kruho	wých čapov	2010.			
		Nastavania uržažni	ito hatu menarau		Zadania uržažných bodov	nancru uften (Arch	with dama
		štyroch vŕtaní/kru	hových čapov	()+) ()+)	CONTRACTOR OF CONTRACTOR		
•	× •	Nastavenie kruhové troch vŕtaní/čapo	iho stredu pomocou	SNIR.	Zadanie vzťažných bodov	pomocou vritani/Aruho	sich čapov
SPAT	DOPREDU	STR.	STR.	ADRESÁR	VYMAZ.	TNCGUTDE	TNCGUTDE
<b>_</b>		<b>A</b>	1		0	ZOTUORTŻ	UKONÓTŻ
						ZHIVORIT	UKONCIT

### Práce s TNCguide

#### Vyvolanie TNCguide

Pri spúšťaní TNCguide máte k dispozícii viacero možností:

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



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

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

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

- vyberte lištu softvérových tlačidiel, v ktorej sa zobrazí požadované softvérové tlačidlo,
- myšou kliknite na symbol pomocníka, ktorý TNC zobrazí priamo vpravo nad lištou softvérových tlačidiel: kurzor myši sa zmení na otáznik,
- otáznikom kliknite na softvérové tlačidlo, ktorého funkciu chcete vysvetliť: TNC otvorí TNCguide. Ak pre vami vybrané tlačidlo neexistuje žiadny vstupný bod, otvorí TNC knižný súbor main.chm, v ktorom musíte požadované vysvetlenie vyhľadať ručne pomocou kontextového vyhľadávania alebo navigácie

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

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

TNCguide						
)bsah Inde	x HIadat'	Dykly snímacieho systému v ndruhoch prevádzky Manuálna a EL. Ručné koleso / úvod			$\langle \rangle$	
Vitajte	4	A Restar				
> Lotse sr	Lotse smart.NC					
" Użivate	kská prír	V druhu prevádzky wanuálna prevádzka sú -	when it disposicil	nasledujúce -cykly snikacieho systému:		
> Soft∪é	r a funkc	Funkota	Powocné	Strana		
▶ ú∪od		Kalibrácia účinnej dĺžku	tiacidio	Kalibrovanie účinnej dĺžku		
- Cykly	snimacier					
			4			
Pre	h%ad	Kalibrácia účinného polomeru	SVIR.	Kalibrácia účirného poloseru a varovnanie stredo posuputia spisacieho sustému	<u>vého</u>	
VoX	ba cyklu		Sinter In			
Pro	tokolovar	Zisťovanie základného natočenia powocou	PATAFTE	Určenie základného natočenia		
Err	or	prianky				
Zap	iste name					
▷ Error ▷ Kompenzácia š ▷ Error ▷ Meranie obrobi		urcente vztazneno bodu v lubovolnej ost	SVIN. Pos	Pos		
			+222220			
		Uloženie rohu ako vzťažného bodu	SVIR.	Preveznite roh ako vzťažnú bod - bodu, ktoré bol	snisané	
			• 3	pre zakladne natobenie (pozrite cor, vpravo)		
Snimacie funk-		Illofeste stredu krubu ako uržežniko bodu		Strad knows also unTaffed had		
> Cykly snimacieł						
> Cykly snimacieł						
> Tabu%k	a preh%ac	Uloženie stredovej osi ako vzťažného bodu	aven.	Stredová oz ako vzťažnú bod		
		Určenie základného natočenia powocou dvoch vŕtaní/kruhových čapov	SWEN.	Zadanie vzťadných bodov posocou vritaní/kruhových	<u>Capor</u>	
		Nastavenie vzčažného bodu pomocou Styroch vřtani/kruhových čapov	5vin. [++*]*	Zadanie vzťažných bodov pomocou vŕtani/hruhových	Čapov	
		Nastavenie kruhového stredu pomocou troch vŕtaní/čapov	SVIR.	Zadanie vzťažných bodov povocou vŕtaní/hruhových	Capor	
SPAT	DOPREDU	STR. STR.	ADRESAR	VYMAZ. TNCGUIDE	TNCGUIDE	
			ADRESAN	ZATVORIŤ	UKON	

#### Navigácia v TNCguide

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

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

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



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

Funkcia	Softvérové
	tlačidlo
<ul> <li>Obsah vľavo je aktívny: Výber záznamu uvedeného nad alebo pod</li> <li>Textové okno vpravo je aktívne: Posunutie strany nadol alebo nahor, ak sa texty alebo grafiky nezobrazia úplne</li> </ul>	
<ul> <li>Obsah vľavo je aktívny: Otvoriť obsah. Ak sa obsah už nedá otvoriť, prejdite do pravého okna</li> <li>Textové okno vpravo je aktívne: Žiadna funkcia</li> </ul>	-
<ul> <li>Obsah vľavo je aktívny: Zatvoriť obsah.</li> <li>Textové okno vpravo je aktívne: Žiadna funkcia</li> </ul>	-
<ul> <li>Obsah vľavo je aktívny: Zobrazenie vybranej strany tlačidlom kurzora</li> <li>Textové okno vpravo je aktívne: Ak sa kurzor nachádza na linku, potom skočiť na stranu prepojenú linkom</li> </ul>	ENT
Obsah vľavo je aktívny: Prepínanie bežca medzi zobrazením registra obsahu, zobrazením registra hesiel a funkcie kontextového vyhľadávania a prepnutie na pravú stranu obrazovky	
I extove okno vpravo je aktivne:	

Skok späť do ľavého okna

1

Funkcia	

Softvérové tlačidlo

目

TNCGUIDE UKONĊIŤ 目的

Obsah vlavo je aktivny:
Výber záznamu uvedeného nad alebo pod
Textové okno vpravo je aktívne:

. . .

Skok na nasledujúci línk	
Výber poslednej zobrazenej strany	SPát
Listujte dopredu, ak ste funkciu "vybrať poslednú zobrazenú stranu" použili viackrát	
Listovať o stranu späť	STR.
Listovať o stranu dopredu	STR.
Zobraziť/vypnúť obsah	ADRESAR
Prepínanie medzi zobrazením na celú obrazovku a zmenšeným zobrazením. Pri zmenšenom zobrazení vidíte aj časť plochy TNC	VYMRZ.
Zaostrenie sa interne prepne na použitie TNC, takže pri otvorenom TNCguide budete môcť obsluhovať riadenie. Ak je aktívne zobrazenie na celú obrazovku, zmenší TNC pred zmenou zaostrenia automaticky veľkosť okna	TNCGUIDE ZATVORIŤ

Ukončenie TNCguide

#### **Register hesiel**

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

Ľavá strana je aktívna.



- Vyberte bežec Index
  - Aktivujte vstupné pole Heslo
- Vložte hľadané slovo, TNC následne synchronizuje register hesiel vzhľadom na vložený text, takže heslo budete môcť nájsť v uvedenom zozname rýchlejšie, alebo
- Tlačidlami so šípkami zvýraznite svetlým podkladom hľadané heslo
- Informácie k vybranému heslu si nechajte zobraziť stlačením tlačidla ENT





#### Kontextové vyhľadávanie

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

Ľavá strana je aktívna.

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

Kon jedn

Kontextové vyhľadávanie môžete použiť vždy len s jedným slovom.

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

1

### Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka

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

- Servis a dokumentácia
- Softvér
- Systém pomocníka iTNC 530
- Číslo NC softvéru vášho TNC, napr. 34049x-05
- Vyberte si požadovaný jazyk, napr. nemecky: Následne uvidíte ZIP súbor s príslušnými súbormi pomocníka
- Stiahnite si a rozbaľte ZIP súbor
- Rozbalené súbory SHM preneste do adresára TNC:\tncguide\de, resp. do príslušného jazykového podadresára (pozri aj nasledujúcu tabuľku)

Ak prenášate súbory CHM do TNC pomocou TNCremoNT, musíte v bode menu Vybavenie>Konfigurácia>Režim>Prenos v binárnom formáte zapísať príponu .CHM.

Jazyk	Adresár TNC
Nemecky	TNC:\tncguide\de
Anglicky	TNC:\tncguide\en
Česky	TNC:\tncguide\cs
Francúzsky	TNC:\tncguide\fr
Taliansky	TNC:\tncguide\it
Španielsky	TNC:\tncguide\es
Portugalsky	TNC:\tncguide\pt
Švédsky	TNC:\tncguide\sv
Dánsky	TNC:\tncguide\da
Fínsky	TNC:\tncguide\fi
Holandsky	TNC:\tncguide\nl
Poľsky	TNC:\tncguide\pl
Maďarsky	TNC:\tncguide\hu
Rusky	TNC:\tncguide\ru
Čínsky (zjednodušene)	TNC:\tncguide\zh
Čínsky (tradične)	TNC:\tncguide\zh-tw
Slovinsky (voliteľný softvér)	TNC:\tncguide\sl

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

i





# Programovanie: Nástroje

### 5.1 Vstupy vzťahujúce sa na nástroje

### Posuv F

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

#### Zadanie

Posuv môžete zadať v bloku T (vyvolanie nástroja) a v každom polohovacom bloku (pozrite "Programovanie pohybov nástroja DIN/ISO" na strane 98). V milimetrových programoch zadajte posuv v jednotke mm/min, v palcových programoch z dôvodov rozlíšenia v 1/10 palca/min.

#### Rýchloposuv

Pre rýchloposuv vložte G00.

#### Trvanie účinnosti

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

#### Zmena počas vykonávania programu

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





### Otáčky vretena S

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

#### Naprogramovaná zmena

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



Naprogramovanie otáčok vretena: Stlačte tlačidlo S na znakovej klávesnici

Vložte nové otáčky vretena

#### Zmena počas vykonávania programu

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

# 5.2 Nástrojové dáta

### Predpoklady pre korekciu nástroja

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

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

### Číslo nástroja, názov nástroja

Každý nástroj je označený číslom od 0 do 32767. Ak pracujete s tabuľkou nástrojov, môžete navyše vložiť názov nástroja. Názvy nástrojov smú obsahovať maximálne 16.

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

### Dĺžka nástroja L

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

### Polomer nástroja R

Polomer nástroja R vložte priamo.





### Delta hodnoty pre dĺžky a polomery

Delta hodnoty označujú odchýlky pre dĺžku a polomer nástrojov.

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

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

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

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



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

Delta hodnoty z bloku T zmenia v simulácii zobrazovanú veľkosť nástroja. Simulovaná veľkosť nástroja zostáva rovnaká.

### Vkladanie nástrojových dát do programu

Číslo, dĺžku a polomer nadefinujete pre istý nástroj v obrábacom programe v bloku G99:

Výber definície nástroja: Stlačte tlačidlo TOOL DEF

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



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

Príklad

N40 G99 T5 L+10 R+5 \*





### Vkladanie nástrojových dát do tabuľky

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

Tabuľku nástrojov musíte použiť v nasledujúcich prípadoch, ak:

- chcete používať indexované nástroje, ako napr. stupňovité vrtáky s viacerými dĺžkovými korekciami, (pozrite stranu 162)
- je váš stroj vybavený automatickým meničom nástrojov,
- chcete automaticky merať nástroje sondou TT30 (pozri príručku používateľa Cykly snímacieho systému, kapitola 4),
- chcete dohrubovať obrábacím cyklom G122 (pozri príručku používateľa Cykly, cyklus HRUBOVANIE),
- chcete pracovať s obrábacími cyklami 251 až 254 (pozri príručku používateľa Cykly, cykly 251 až 254),
- chcete pracovať s automatickým výpočtom rezných podmienok.

#### Tabuľka nástrojov: Štandardné nástrojové dáta

Skr.	Vstupy	Dialóg
Т	Číslo, ktorým sa nástroj vyvoláva v programe (napr. 5, indexovane: 5.2)	-
NÁZOV	Názov, ktorým sa nástroj vyvoláva v programe (maximálne 16 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 zaobľovaciu frézu (len pre 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?
LCUTS	Dĺžka reznej hrany nástroja pre cyklus 22	Dĺžka reznej hrany v osi nástr.?
ANGLE	Maximálny uhol vnorenia nástroja pri kolísavom zápichovom pohybe pre cykly 22 a 208	Maximálny uhol vnorenia?
TL	Vložte blokovanie nástroja (TL: pre Tool Locked = angl. nástroj zablokovaný)	Nástroj zablokovaný? Áno = ENT / Nie = NO ENT
RT	Číslo sesterského nástroja – ak existuje – ako náhradného nástroja (RT: pre Replacement Tool = angl. náhradný nástroj); pozri aj TIME2)	Sesterský nástroj?

Skr.	Vstupy	Dialóg	
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 aktuálny čas nasadenia nástroja dosiahne alebo prekročí túto hodnotu, použije TNC pri nasledujúcom 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: pre CURrent TIME = angl. aktuálny/priebežný čas). Pre použité nástroje môžete hodnotu prednastaviť	Aktuálna životnosť?	
DOC	Komentár pre nástroj (maximálne 16 znakov)	Komentár pre nástroj?	
PLC	Informácie pre tento nástroj, ktoré sa majú preniesť do PLC	Stav PLC?	
PLC-VAL	Hodnota pre tento nástroj, ktorá sa má preniesť do PLC	Hodnota PLC?	
РТҮР	Typ nástroja na vyhodnotenie v tabuľke miest	Typ nástroja pre tabuľku miest?	
NMAX	Obmedzenie otáčok vretena pre tento nástroj. Sleduje sa nielen naprogramovaná hodnota (chybové hlásenie), ale aj zvýšenie otáčok potenciometrom. Funkcia nie je aktívna: Vložte –	Maximálne otáčky [1/min]?	
LIFTOFF	Určuje, či má TNC odsunúť nástroj pri Stop NC v smere kladnej osi nástroja, aby sa na obryse nevytvorili stopy po odsunutí. Ak je definované Y, odsunie TNC nástroj od obrysu o 30 mm, pokiaľ bola táto funkcia v NC programe aktivovaná pomocou M148 (pozrite "Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148" na strane 321)	Odsunúť nástroj A/N?	
P1 P3	Funkcia závislá od stroja: Odovzdanie hodnoty do PLC. Rešpektujte, prosím, vašu príručku pre stroj	Hodnota?	
KINEMATIC	Funkcia závislá od stroja: Popis kinematiky hláv uhlových fréz, ktoré TNC pripočíta k aktívnej kinematike stroja. Dostupné popisy kinematiky vyberte softvérovým tlačidlom PRIRADIŤ KINEMATIKU (pozrite aj "Kinematika nosiča nástrojov" na strane 165)	Dodatočný popis kinematiky?	
T-ANGLE	Vrcholový uhol nástroja. Používa ho cyklus Vystredenie (cyklus 240), aby mohol z vstupu priemeru vypočítať hĺbku strediaceho vŕtania	Vrcholový uhol (typ DRILL+CSINK)?	
РІТСН	Stúpanie závitu nástroja (momentálne ešte bez funkcie)	Stúpanie závitu (len typ nástroja TAP)?	
AFC	Regulačné nastavenie pre adaptívnu reguláciu posuvu AFC, ktoré ste definovali v stĺpci NÁZOV v tabuľke AFC.TAB. Regulačnú stratégiu prevezmite softvérovým tlačidlom AFC PRIRADIŤ REG NAST. (3. lišta softvérových tlačidiel)	Regulačná stratégia?	



i

# Tabuľka nástrojov: Dáta nástroja na automatické meranie nástrojov

Popis cyklov na automatické meranie nástroja: Pozri príručku používateľa Cykly

Skr.	Vstupy	Dialóg
CUT	Počet rezných hrán nástroja (max. 20 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?
PRIAMO.	Smer rezu nástroja na meranie s rotujúcim nástrojom	Smer rezu (M3 = –)?
TT:R-OFFS	Meranie dĺžky: Presadenie nástroja medzi stredom snímacieho hrotu a stredom nástroja. Prednastavenie: Polomer nástroja R (tlačidlo NO ENT vygeneruje <b>R</b> )	Presadenie nástroja - polomer?
TT:L-OFFS	Meranie polomeru: Prípustné presadenie nástroja voči MP6530 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 0,9999 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?

i

# Tabuľka nástrojov: Dáta nástroja na automatický výpočet otáčok/posuvu

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

#### Tabuľka nástrojov: Dáta nástroja pre spínacie 3D dotykové sondy (iba ak je bit 1 v MP7411 nastavený na = 1, pozri aj príručku používateľa Cykly snímacieho systému)

Skr.	Vstupy	Dialóg
CAL-OF1	Pri kalibrácii uloží TNC presadenie stredu 3D dotykového hrotu v hlavnej osi do tohto stĺpca, ak je v kalibračnom menu uvedené číslo nástroja	Pres. str. dot. hrotu v hl. osi?
CAL-OF2	Pri kalibrácii uloží TNC presadenie stredu 3D dotykového hrotu vo vedľajšej osi do tohto stĺpca, ak je v kalibračnom menu uvedené číslo nástroja	Presadenie stredu dotykového hrotu vo vedľajšej osi?
CAL-ANG	Pri kalibrácii uloží TNC uhol vretena, pri ktorom bol kalibrovaný 3D dotykový hrot, ak je v kalibračnom menu uvedené číslo nástroja	Uhol vretena pri kalibrácii?

1

#### Editácia tabuliek nástrojov

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

Otvorenie tabuľky nástrojov TOOL.T:

Vyberte ľubovoľný prevádzkový režim stroja



Softvérové tlačidlo EDITOVAŤ nastavte na "ZAP."

#### Otvorenie ľubovoľnej inej tabuľky nástrojov

Vyberte prevádzkový režim Uložiť/Editovať program



TABUĽKA NÁSTROJOV

EDITOVA†

Vyvolanie správy súborov

- Zobrazenie výberu typov súborov: Stlačte softvérové tlačidlo VYBRAŤ TYP
- Zobrazenie súborov typu .T: Stlačte softvérové tlačidlo ZOBRAZ .T
- Vyberte súbor, alebo vložte nový názov súboru. Potvrďte tlačidlom ENT alebo softvérovým tlačidlom VYBRAŤ

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

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

Editačné funkcie pre tabuľky nástrojov	Softvérové tlačidlo
Výber začiatku tabuľky	
Výber konca tabuľky	
Výber predchádzajúcej stránky tabuľky	STR.
Výber nasledujúcej strany tabuľky	STR.
Vyhľadanie názvu nástroja v tabuľke	HĽADAJ Názov Nástr.
Zobrazenie informácií o nástrojoch v stĺpcoch alebo zobrazenie všetkých informácií o jednom nástroji na jednej strane obrazovky	ZOZNAM FORMULAR

Edi Díž	tácia t ka nást	abuľky <mark>roja?</mark>	nástro	voic		Pros	ramovanie Fram
File	e: TOOL.T	HH					
	ARRE		8	32	DL		M
1	ZERUTUUL	+0	+0	+0	+0		
-	02	130	12	10	10		
-	09	152 444	12	10	10		
1	00	+52.444	+4	+0	40		
5	n1e	+50	45	+0	40		s 🗆
1	D12	+50	+6	+0	+0		— Ц
5	n14	+70		+0	+0		The second secon
B	D16	+80	+8	+0	+0		
	D18	+90	+9	+0	+0		
10	020	+90	+10	+0	+0		TO
11	D22	+90	+11	+0	+0		
12	024	+90	+12	+0	+0		0.1
13	D26	+91.247	+13	+0	+0		86
14	D28	+100	+13.95	+0	+0		
15	030	+100	+15	+0	+0		
16	D32	+100	+16	+0	+0		
			0% S-3	IST	ST:	1	
			0% SEI	Nm 🛛 🗆 L		02:01	DIAGNOS
X	+20.	707 Y	+10	.707	Z +1	00.250	
+B	+330	000 ++ C	+ 0	000			at 100-
		000	10				
							INFO 1/
-					S1 0.0	00	1
кит.	<b>⊕: 20</b>	TS	ZS	2500	F 5.0	M 5 / 9	
ZAÓIA	TOK KONIEC	STR.	STR.	FRETRO	HLADAJ	TOTUNKO	[
-		A		EDITION	NéZOV	THOUCKH	KON
10	r   <u>H</u>	I T	I <u>I</u>		OP	MTEGT	

Editačné funkcie pre tabuľky nástrojov	Softvérové tlačidlo
Skok na začiatok riadku	ZAĊIATOK RIADKU
Skok na koniec riadku	KONIEC RIADKU
Kopírovať pole so svetlým podkladom	KOPIR. AKT. HODNOTU
Vložiť kopírované pole	VLOŽIŤ KOPÍR. HODNOTU
Vložiť nastaviteľný počet riadkov (nástrojov) na koniec tabuľky	PRIPOJI† Na konci N Riadky
Vloženie riadku s indexovaným číslom nástroja za aktuálny riadok. Táto funkcia je aktívna iba v prípade, ak smiete pre jeden nástroj uložiť niekoľko korekčných údajov (parameter stroja 7262 sa nerovná 0). TNC vloží za posledný existujúci index kópiu dát nástroja a zvýši index o 1. Použitie: Napr. stupňovitý vrták s viacerými korekciami dĺžky	ULOŻI† RIADOK
Vymazať aktuálny riadok (nástroj). Vymazanie nie je povolené, ak je nástroj vložený v tabuľke miest!	VYMAZA† RIADOK
Zobraziť/nezobraziť čísla miest	Ċ. MIESTA SKRYŤ ZOBRAZ.
Zobraziť všetky nástroje/zobraziť len tie nástroje, ktoré sú uložené v tabuľke miest	ZOBRAZI† NASTROJE SKRV†

#### Zatvorenie tabuľky nástrojov

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



#### Poznámky k tabuľkám nástrojov

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



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

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

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

### Kinematika nosiča nástrojov



Aby bolo možné vypočítať kinematiku nosiča nástrojov, je potrebné prispôsobenie TNC výrobcom vášho stroja. Výrobca vášho stroja musí predovšetkým poskytnúť kinematiky nosiča v partícii PLC alebo v adresári TNC:\system\TOOLKINEMATICS. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

V tabuľke nástrojov TOOL.T môžete v prípade potreby v stĺpci KINEMATIC priradiť ku každému nástroju prídavnú kinematiku nosiča nástrojov.

V najjednoduchšom prípade môže táto kinematika nosiča simulovať záchytnú časť, aby sa táto zohľadnila v dynamickej kontrole kolízie. Okrem toho môžete cez túto funkciu jednoduchým spôsobom do úplnej kinematiky stroja integrovať uhlové hlavy.

Po stlačení softvérového tlačidla VOĽBA KINEMATIKY v tabuľke nástrojov zobrazí TNC zoznam všetkých dostupných kinematík nosiča. Zobrazený zoznam obsahuje všetky kinematiky nosiča, ktoré poskytol výrobca vášho stroja (formát súboru TAB, sú uložené na partícii PLC) a prídavne kinematiky nosiča vo formáte CFX, ktoré sú uložené v adresári TNC:\system\TOOLKINEMATICS. Vplyvom voľby kinematiky nosiča vo formáte cfx a priradenia k nástroju skopíruje TNC kinematiku nosiča z partície TNC na partíciu PLC. TNC súčasne túto kinematiku nosiča aktivuje.



#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak zmeníte kinematiku nosiča prostredníctvom editácie súboru cfx, v tabuľke nástrojov musíte kinematiku nosiča opakovane priradiť ľubovoľnému nástroju. Až prostredníctvom výberu skonvertuje TNC súbor cfx na interný formát a aktivuje skorigovanú kinematiku nosiča.



# Prepísanie jednotlivých dát nástroja z externého PC

Firma HEIDENHAIN ponúka výnimočne pohodlnú možnosť na prepísanie ľubovoľných dát nástrojov z externého PC pomocou softvéru na prenos dát TNCremoNT (pozrite "Softvér na prenos dát" na strane 529). Tento prípad nastane, ak budete nástrojové dáta zisťovať na externom prednastavovacom prístroji, a potom ich budete chcieť preniesť do TNC. Dodržiavajte nasledujúci postup:

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



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

Popis kopírovania tabuľky nástrojov pomocou správy súborov TNC nájdete v správe súborov (pozrite "Kopírovanie tabuliek" na strane 117).

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

★ THCS30 - INCend NGend - UHU2 Command Line Client for HEIDENHAIN Controls - Version: 3.06 Sonnection established with iINCS30, NC Software 340422 001 NC:>> put tet.t toolt /m\_



### Tabuľka miest pre menič nástrojov



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

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

TNC môže spravovať v tabuľke miest až 9999 miest zásobníkov.

## Editácia tabuľky miest v niektorom prevádzkovom režime vykonávania programu

TA	BUL	KA
NÁS'	RC	JOV
Ÿ	8	2

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

EDITOVA<del>T</del>

- Vyberte tabuľku miest: Stlačte softvérové tlačidlo TABUĽKA MIEST
- Softvérové tlačidlo EDITOVAŤ nastavte na ZAP., na vašom stroji to nemusí byť potrebné, resp. možné: Rešpektujte príručku pre stroj





PGM

MGT ► Zobra tlačidl	zenie výberu typov súborov: Stlačte softvérové o VYBRAŤ TYP	
Zobra tlačidl tlačidi	zenie súborov typu .TCH: Stlačte softvérové o TCH SÚBORY (druhá lišta softvérových el)	
► Vyber Potvre VYBF	te súbor, alebo vložte nový názov súboru. ľte tlačidlom ENT alebo softvérovým tlačidlom AŤ	
Skr.	Vstupy	Dialóg
Р	Číslo miesta nástroja v zásobníku nástrojov	-
Т	Číslo nástroja	Číslo nástroja?
ST	Nástroj ako špeciálny nástroj ( <b>ST</b> : pre <b>S</b> pecial <b>T</b> ool = angl. špeciálny nástroj); ak váš špeciálny nástroj blokuje miesta pred a za svojím miestom, zablokuje príslušné miesta v stĺpci L (stav L)	Špec. nástroj?
F	Vracať nástroj vždy na rovnaké miesto v zásobníku (F: pre Fixed = angl. pevne stanovený)	Pev. miesto? Áno = ENT / Nie = NO ENT
L	Zablokovať miesto (L: pre Locked = angl. zablokovaný, pozrite aj stĺpec ST)	Blokované miesto Áno = ENT / NIE = NO ENT
PLC	Informácia, ktorá sa má o tomto mieste odovzdať do PLC	Stav PLC?
NÁZOV T	Zobrazenie názvu nástroja z TOOL.T	-
DOC	Zobrazenie komentára pre nástroj z TOOL.T	-
ТҮР Р	Typ nástroja. Funkciu definuje výrobca stroja. Dodržiavajte pokyny uvedené v dokumentácii pre stroj	Typ nástroja pre tabuľku miest?
P1 P5	Funkciu definuje výrobca stroja. Dodržiavajte pokyny uvedené v dokumentácii pre stroj	Hodnota?
RSV	Rezervácia miesta pre plošný zásobník	Rezervácia miesta: Áno = ZADANIE/Nie = BEZ ZADANIA
LOCKED_ABOVE	Zásobník s plochami: Zablokovať miesto nad ním	Zablokovať miesto nad ním?
LOCKED_BELOW	Zásobník s plochami: Zablokovať miesto pod ním	Zablokovať miesto pod ním?
LOCKED_LEFT	Zásobník s plochami: Zablokovať miesto vľavo	Zablokovať miesto vľavo?
LOCKED_RIGHT	Zásobník s plochami: Zablokovať miesto vpravo	Zablokovať miesto vpravo
S1 S5	Funkciu definuje výrobca stroja. Dodržiavajte pokyny uvedené v dokumentácii pre stroj	Hodnota?
S1 S5	Funkciu definuje výrobca stroja. Dodržiavajte pokyny uvedené v dokumentácii pre stroj	Hodnota?

Vyberte tabuľku miest v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať

Vyvolanie správy súborov

i

Editačné funkcie pre tabuľky miest	Softvérové tlačidlo
Výber začiatku tabuľky	
Výber konca tabuľky	KONIEC
Výber predchádzajúcej stránky tabuľky	STR.
Výber nasledujúcej strany tabuľky	STR.
Vynulovanie tabuľky miest	TAB. MIEST VYMAŻ.
Vynulovanie stĺpca Číslo nástroja T	ZRUŠ. Stipec T
Skok na začiatok ďalšieho riadku	NASL. RIADOK
Vynulovanie stĺpca do základného stavu. Platí len pre stĺpce RSV, LOCKED_ABOVE, LOCKED_BELOW, LOCKED_LEFT a LOCKED_RIGHT	08MO- VIt STLPEC



### Vyvolanie nástrojových dát

Vyhľadanie nástroja TOOL CALL naprogramujete v obrábacom programe týmito údajmi:

Vyberte vyvolanie nástroja tlačidlom TOOL CALL

- Číslo nástroja: Vložte číslo alebo názov nástroja. Nástroj ste už predtým nadefinovali v bloku G99 alebo v tabuľke nástrojov. Softvérovým tlačidlom NÁZOV NÁSTROJA prepnite na vloženie názvu. Názov nástroja umiestni TNC automaticky do úvodzoviek. Názvy sa viažu na položku v aktívnej tabuľke nástrojov TOOL.T. Na vyvolanie nástroja s inými koreknými hodnotami vložte za desatinnú bodku index definovaný v tabuľke nástrojov. Softvérovým tlačidlom VÝBER môžete zobraziť okno, cez ktoré môžete v tabuľke nástrojov TOOL.T nástroj definovaný vybrať priamo bez zadania čísla alebo názvu: Pozrite aj "Editácia údajov nástroja v okne výberu" na strane 171
- Os vretena paralelná s X/Y/Z: Vložte os nástroja
- Otáčky vretena S: Vložte otáčky vretena priamo, alebo ich nechajte vypočítať v TNC, ak pracujete s tabuľkami rezných podmienok. Na to stlačte softvérové tlačidlo S AUTOM. VYPOČÍTAŤ. TNC obmedzí otáčky vretena na maximálnu hodnotu, ktorá je definovaná v parametri stroja 3515. Prípadne môžete definovať reznú rýchlosť Vc [m/min]. Nato stlačte softvérové tlačidlo VC
- Posuv F: Vložte posuv priamo alebo ho nechajte vypočítať v TNC, ak pracujete s tabuľkami rezných podmienok. Nato stlačte softvérové tlačidlo F AUTOM. VYPOČÍTAŤ. TNC obmedzí posuv na maximálny posuv "najpomalšej osi" (definovaný v parametri stroja 1010). F pôsobí dovtedy, kým v niektorom polohovacom bloku alebo v bloku TOOL CALL nenaprogramujete nový posuv
- Prídavok na dĺžku nástroja DL: Delta hodnota pre dĺžku nástroja
- Prídavok na polomer nástroja DR: Delta hodnota pre polomer nástroja
- Prídavok na polomer nástroja DR2: Delta hodnota pre polomer nástroja 2

#### Editácia údajov nástroja v okne výberu

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

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

#### Príklad: Vyvolanie nástroja

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

N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1

Písmeno D pred L a R predstavuje delta hodnotu.

#### Predvoľba pri tabuľkách nástrojov

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



### Výmena nástroja

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

#### Poloha na výmenu nástrojov

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

#### Ručná výmena nástroja

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

- Naprogramované presunutie do polohy na výmenu nástroja
- Prerušenie vykonávania programu, pozrite "Prerušiť obrábanie", strana 506
- Výmena nástroja
- Pokračuje vykonávanie programu, pozrite "Pokračovanie vykonávania programu po prerušení", strana 509

#### Automatická výmena nástroja

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

#### Automatická výmena nástrojov pri prekročení životnosti: M101



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

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

Ak životnosť nástroja dosiahne TIME1, založí TNC automaticky sesterský nástroj. Nato aktivujte na začiatku programu prídavnú funkciu M101. Účinok funkcie M101 môžete zrušiť funkciou M102.

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

Automatická výmena nástroja sa vykoná

- po ďalšom bloku NC, po uplynutí životnosti alebo
- najneskôr minútu po uplynutí životnosti (výpočet sa vykonáva pre nastavenie potenciometra 100 %). Platí len v prípade, ak blok NC neprebieha dlhšie ako minútu, inak sa výmena vykoná po ukončení bloku NC



Ak uplynie doba životnosti pri aktívnej funkcii M120 (Look Ahead), TNC vymení nástroj až po bloku, v ktorom zrušíte korekciu polomeru blokom R0.

TNC vykoná automatickú výmenu nástroja aj v prípade, ak sa v okamihu výmeny práve vykonáva obrábací cyklus.

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

# Predpoklady pre štandardné bloky NC s korekciou polomeru G40, G41, G42

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

# Predpoklady pre NC bloky s normálovými vektormi a 3D korekciou

Polomer sesterského nástroja sa môže líšiť od polomeru originálneho nástroja. Nezohľadňuje sa v programových blokoch prenesených zo systému CAM. Delta hodnotu (**DR**) zadajte buď v tabuľke nástrojov, alebo v bloku T.

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

### Skúška použitia nástroja



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

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

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

Softvérovým tlačidlom PRESKÚŠAŤ POUŽITIE NÁSTROJA môžete pred spustením niektorého programu v prevádzkovom režime Spracovať preskúšať, či použité nástroje majú ešte k dispozícii dostatok zostávajúceho času. TNC pritom porovn aktuálne hodnoty životnosti z tabuľky nástrojov s požadovanými hodnotami zo súboru použitia nástrojov.

Po stlačení softvérového tlačidla zobrazí TNC výsledok skúšky použitia v prekrývajúcom okne. Prekrývacie okno zatvorte tlačidlom CE.



TNC uloží časy použitia nástroja v osobitnom súbore s príponou **pgmname.H.T.DEP**. (pozrite "Zmena súborov závislých od nastavenia MOD" na strane 542). Vytvorený súbor o použití nástroja obsahuje nasledujúce informácie:

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

i

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

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



### Správa nástrojov

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

V nasledujúcom texte sú popísané iba funkcie, ktoré poskytuje TNC štandardne.

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

- Prehľadné a pokiaľ je to vami požadované, prispôsobiteľné zobrazenie údajov nástroja vo formulároch
- L'ubovoľné označenia jednotlivých údajov nástroja v novom tabuľkovom náhľade
- Zmiešané zobrazenie údajov z tabuľky nástrojov a tabuľky miest
- Rýchle možnosti triedenia všetkých údajov nástroja kliknutím myšou
- Použitie grafických pomocných prostriedkov, napr. farebné rozlíšenia stavu nástroja alebo zásobníka
- Poskytnutie pre program špecifického zoznamu osadenia všetkých nástrojov
- Poskytnutie pre program špecifického postupu použitia všetkých nástrojov

#### Vyvolanie správy nástrojov



Vyberte tabuľku nástrojov: Stlačte softvérové tlačidlo TABUĽKA NÁSTROJOV



- Prepnite lištu softvérových tlačidiel
- Zvoľte softvérové tlačidlo SPRÁVA NÁSTROJOV: TNC prejde do nového tabuľkového náhľadu (pozri obrázok vpravo)



V novom náhľade zobrazí TNC všetky informácie o nástroji v nasledujúcich štyroch bežcoch kartotečných lístkov:

Nástroje:

Informácie špecifické pre nástroj

Miesta:

Informácie špecifické pre miesta

T zoznam nasadenia:

Zoznam všetkých nástrojov NC programu, ktorý je zvolený v prevádzkovom režime Vykonávanie programu (len ak ste už vytvorili súbor použitia nástrojov, pozrite "Skúška použitia nástroja", strana 175)

#### T poradie nasadenia:

Zoznam poradia všetkých nástrojov, ktoré sa zamenia v programe, ktorý je zvolený v prevádzkovom režime Vykonávanie programu (len ak ste už vytvorili súbor použitia nástrojov, pozrite "Skúška použitia nástroja", strana 175)



Údaje nástroja môžete editovať výhradne vo formulárovom náhľade, ktorý môžete stlačením softvérového tlačidla FORMULÁR alebo tlačidla ENT aktivovať pre príslušný nástroj so svetlím pozadím.



#### Ovládanie správy nástrojov

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

Editačné funkcie v správe nástrojov	Softvérové tlačidlo
Výber začiatku tabuľky	
Výber konca tabuľky	KONIEC
Výber predchádzajúcej stránky tabuľky	STR.
Výber nasledujúcej strany tabuľky	STR.
Vyvolanie správy zásobníka: Bez prispôsobenia stroja nie je správa zásobníka k dispozícii	MAGAZINE MANAGEMENT
Vyvolanie formulárového náhľadu k nástroju alebo miestu zásobníka, ktorý má v tabuľke svetlé pozadie	FORMULAR
Zobrazenie údajov špecifických pre miesta (ak je aktívny bežec Nástroje)	TABUĽKA MIEST
Zobrazenie údajov špecifických pre nástroj (ak je aktívny bežec Miesta)	

Ovládaním myšou môžete dodatočne vykonať nasledujúce funkcie:

Triediaca funkçia

Kliknutím na stĺpec záhlavia tabuľky triedi TNC údaje vo vzostupnom alebo zostupnom poradí

Presunutie stĺpca

Kliknutím na stĺpec záhlavia tabuľky a následným presunutím so stlačením tlačidlom myši môžete stĺpce usporiadať vo vami uprednostňovanom poradí. TNC momentálne poradie stĺpca pri opustení správy nástrojov neuloží

- Vyvolanie formulárového náhľadu Dvojité kliknutie na riadok tabuľky spôsobí prepnutie na formulárový náhľad
- Zobrazenie dodatočných informácií vo formulárovom náhľade Texty s radami zobrazí TNC vtedy, ak presuniete kurzor myši nad aktívne vstupné pole a sekundu s ním nebudete hýbať
### 5.3 Korekcia nástroja

### Úvod

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

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



Ak systém CAM vygeneroval programové bloky s normálovými vektormi plochy, môže TNC vykonať trojrozmernú korekciu nástroja.

### Dĺžková korekcia nástroja

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



### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Len čo zrušíte kladnú korekciu dĺžky blokomT 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 delta hodnoty 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 CALL:	Prídavok DL na dĺžku z bloku T 0 (signalizácia polohy ho nezohľadňuje)
DL TAB:	Prídavok DL na dĺžku z tabuľky nástrojov



### Korekcia polomeru nástroja

Programový blok na pohyb nástroja obsahuje

- G41 alebo G42 na korekciu polomeru
- G43 alebo G44, na korekciu polomeru pri posuve rovnobežnom s osami
- G40, ak sa korekcia polomeru nemá vykonať

Korekcia polomeru je účinná, len čo sa nástroj vyvolá a presúva sa v rovine obrábania niektorým priamkovým blokom s G41 alebo G42.



5.3 Korekcia nástroja

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 delta hodnoty nielen z bloku T, ale aj z tabuľky nástrojov:

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

<b>R</b> :	Polomer nástroja R z bloku G99 alebo z tabuľky nástrojov
DR TOOL CALL	$\ensuremath{Pr}\xspace{idavok}\xspace{DR}$ na polomer z bloku T (signalizácia polohy ho nezohľadňuje)

DR TAB: Prídavok DR na polomer z tabuľky nástrojov

### Dráhové pohyby bez korekcie polomeru: G40

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

Použitie: Vŕtanie, predpolohovanie





### Dráhové pohyby s korekciou polomeru: G42 a G41

- G43 Nástroj prechádza vpravo od obrysu
- G42 Nástroj prechádza vľavo od obrysu

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



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

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

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

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





### Vloženie korekcie polomeru

5.3 Korekcia nástroja

Korekciu polomeru vložte do bloku G01:		
641	Pohyb nástroja vľavo od naprogramovaného obrysu: Vyberte funkciu G41, alebo	
642	Pohyb nástroja vpravo od naprogramovaného obrysu: Vyberte funkciu G42, alebo	
G 4 Ø	Pohyb nástroja bez korekcie polomeru, resp. zrušenie korekcie polomeru: Vyberte funkciu G40	
	Ukončenie bloku: Stlačte tlačidlo KONIEC	

### Korekcia polomeru: Obrábanie rohov

Vonkajšie rohy:

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

Vnútorné rohy:

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



### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

### Obrábanie rohov bez korekcie polomeru

**HEIDENHAIN iTNC 530** 

Bez korekcie polomeru môžete dráhu nástroja a posuv na rohoch obrobku ovplyvniť prídavnou funkciou M90, pozrite "Zabrúsenie rohov: M90", strana 308.





5.3 Korekcia nástroja





Programovanie: Programovanie obrysov

### 6.1 Pohyby nástroja

### Dráhové funkcie

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

### Prídavné funkcie M

Prídavnými funkciami systému TNC môžete riadiť:

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

### Podprogramy a opakovanie časti programu

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

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



### Programovanie s parametrami Q

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

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

Programovanie pomocou parametrov Q je popísané v Kapitole 9.



### 6.2 Základné informácie o dráhových funkciách

### Programovanie pohybu nástroja na obrábanie

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

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

### Pohyby rovnobežné s osami stroja.

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

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

### Príklad:

### N50 G00 X+100 \*

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

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

### Pohyby v hlavných rovinách

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

### Príklad:

N50 G00 X+70 Y+50 \*

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

### Trojrozmerný pohyb

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

Príklad:

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







# 6.2 Základné informácie o d<mark>ráh</mark>ových funkciách

### Zadanie viac ako troch súradníc

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

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

Príklad:

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

### Kruhy a kruhové oblúky

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

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

Os vretena	Hlavná rovina
(G17)	<b>XY</b> , tiež UV, XV, UY
(G18)	<b>ZX</b> , tiež WU, ZU, WX
(G19)	<b>YZ</b> , tiež VW, YW, VZ



Kruhy, ktoré neležia paralelne k hlavnej rovine, naprogramujete aj pomocou funkcie "Natočenie roviny obrábania" (pozri príručku používateľa Cykly, cyklus 19, ROVINA OBRÁBANIA), alebo pomocou parametrov Q (pozrite "Princíp a prehľad funkcií", strana 254).





### Smer otáčania DR pri kruhových pohyboch

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

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

### Korekcia polomeru

Korekcia polomeru musí byť zadaná v tom bloku, pomocou ktorého nabiehate na prvý obrysový prvok. Korekciu polomeru nesmiete aktivovať v bloku pre kruhovú dráhu. Naprogramujte ju predtým v priamkovom bloku (pozrite "Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice", strana 197).

### Predpolohovanie

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



1

### 6.3 Nábeh a odchod od obrysu

### Začiatočný a konečný bod

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

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

### Príklad

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

### Prvý bod obrysu

Pre pohyb nástroja na prvý bod obrysu naprogramujte korekciu polomeru.

### Nábeh na začiatočný bod v osi vretena

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

Príklady blokov NC

N30 G00 G40 X+20 Y+30 \*

N40 Z-10 \*







### 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

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

Opustenie konečného bodu v osi vretena:

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

Príklady blokov NC

### N50 G00 G40 X+60 Y+70 \*

### N60 Z+250 \*

### Spoločný začiatočný a konečný bod

Pre spoločný začiatočný a konečný bod neprogramujte žiadnu korekciu polomeru.

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

### Príklad

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







6.3 Nábeh a odchod od obrysu

## 6.3 Nábeh <mark>a o</mark>dchod od obrysu

### Tangenciálny nábeh a odchod

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

### Začiatočný a konečný bod

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

### Nábeh

G26 vložte za blok, v ktorom je naprogramovaný prvý bod obrysu: Je to prvý blok s korekciou polomeruG41/G42

### Odsunutie

G27 vložte za blok, v ktorom je naprogramovaný posledný bod obrysu: Je to posledný blok s korekciou polomeruG41/G42



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





Príklady blokov NC

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

## 6.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice

### Prehľad dráhových funkcií

Funkcia	Tlačidlo dráhovej funkcie	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
Priamka <b>L</b> angl.: Line	LAP	Priamka	Súradnice koncového bodu priamky	Strana 198
Skosenie: CHF angl.: CHamFer	CHF o	Skosenie medzi dvoma priamkami	Dĺžka skosenia	Strana 199
Stred kruhu <b>CC</b> ; angl.: Circle Center	¢	Žiadne	Súradnice stredu kruhu, resp. pólu	Strana 201
Kruhový oblúk <b>C</b> angl.: <b>C</b> ircle	∫ <sub>c</sub>	Kruhová dráha okolo stredu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblúka	Súradnice koncového bodu kruhu, smer otáčania	Strana 202
Kruhový oblúk <b>CR</b> angl.: <b>C</b> ircle by <b>R</b> adius	CR- o	Kruhová dráha s určeným polomerom	Súradnice koncového bodu kruhu, polomer kruhu, smer otáčania	Strana 203
Kruhový oblúk CT angl.: Circle Tangential	CTO	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu	Súradnice koncového bodu kruhu	Strana 205
Zaoblenia rohov <b>RND</b> angl.: <b>R</b> ou <b>ND</b> ing of Corner	RND <sub>o</sub> o:Co	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu	Polomer rohov R	Strana 200



### priamka s rýchloposuvom G00 Priamka s posuvom G01 F

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



Súradnice koncového bodu priamok, v prípade potreby

- **Korekcia polomeru RL/RR/R0**
- Posuv F
- Prídavná funkcia M

### Príklady blokov NC

N70	G01	G41	X+10	Y+40	F200	M3	*

N80 G91 X+20 Y-15 \* N90 G90 X+60 G91 Y-10 \*

### Prevzatie skutočnej polohy

Priamkový blok (blok G01) môžete vygenerovať aj prostredníctvom tlačidla "PREVZIAŤ SKUTOČNÚ POLOHU":

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



Stlačte tlačidlo "PREVZIAŤ SKUTOČNÚ POLOHU": TNC vygeneruje blok L so súradnicami skutočnej polohy



Počet osí, ktoré TNC uloží do bloku **G01**, určíte prostredníctvom funkcie MOD (pozrite "Výber osi pre generovanie bloku G01", strana 549).



### Vloženie skosenia medzi dve priamky

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

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



Úsek skosenia: Dĺžka skosenia, v prípade potreby:

Posuv F (je účinný len v bloku G24)

### Príklady blokov NC

N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 \*

N80 X+40 G91 Y+5 \*

N90 G24 R12 F250 \*

N100 G91 X+5 G90 Y+0 \*

Obrys sa nesmie začínať blokom G24.

Skosenie je možné vykonať len v rovine obrábania.

Do rohového bodu zrazeného pri skosení sa nenabieha.

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





### Zaoblenia rohov G25

Funkcia G25 zaobľuje rohy obrysu.

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

Kruh zaoblenia sa musí dať vykonať vyvolaným nástrojom.



Polomer zaoblenia: Polomer kruhového oblúka, v prípade potreby:

Posuv F (je účinný len v bloku G25)

### Príklady blokov NC

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



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

Do rohového bodu sa nenabieha.

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

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

# 6.4 Dráhové pohyby – <mark>pra</mark>vouhlé súradnice

### Stred kruhu I, J

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

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



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

### Príklady blokov NC

N50 I+25 J+25 \*

### alebo

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

Riadky programu 10 a 11 sa nevzťahujú na obrázok.

### Platnosť

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

### Inkrementálne zadanie stredu kruhu

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



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

Stred kruhu je zároveň pólom pre polárne súradnice.

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



### Kruhová dráha C okolo stredu kruhu CC

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

### Smer otáčania

- V smere hodinových ručičiek: G02
- Proti smeru hodinových ručičiek: G03
- Bez uvedenia smeru otáčania: G05. TNC prechádza po kruhovej dráhe s posledným naprogramovaným smerom otáčania.
- Nábeh nástroja na začiatočný bod kruhovej dráhy
  - Vložte súradnice stredu kruhu
- J

G 3

- Vložte súradnice koncového bodu kruhového oblúka, v prípade potreby:
- ▶ Posuv F
- Prídavná funkcia M



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

### Príklady blokov NC

### N50 I+25 J+25 \*

N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3 \*

N70 G03 X+45 Y+25 \*

### Plný kruh

Pre koncový bod naprogramujte rovnaké súradnice ako pre bod začiatočný.



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

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

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





## Kruhová dráha G02/G03/G05 s definovaným polomerom

Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe s polomerom R.

### Smer otáčania

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



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

### Plný kruh

Pre úplný kruh naprogramujte dva bloky kruhu za sebou:

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



### Stredový uhol CCA a polomer kruhového oblúka R

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

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

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

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

Konvexne: Smer otáčania G02 (s korekciou polomeru G41)

Konkávne: Smer otáčania G03 (s korekciou polomeru G41)

Príklady blokov NC

### N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 \*

N110 G02 X+70 Y+40 R+20 \* (OBLÚK 1)

alebo

N110 G03 X+70 Y+40 R+20 \* (OBLÚK 2)

alebo

N110 G02 X+70 Y+40 R-20 \* (OBLÚK 3)

alebo

N110 G03 X+70 Y+40 R-20 \* (OBLÚK 4)

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

Maximálny polomer je 99,9999 m.

Podporujú sa osi A, B a C.





# 6.4 Dráhové pohyby – <mark>pra</mark>vouhlé súradnice

### 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 mal 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 polotovaru pre grafickú simuláciu obrábania
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+10 *	Definícia nástroja v programe
N40 T1 G17 S4000 *	Vyvolanie nástroja s osou vretena a otáčkami vretena
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Odchod nástroja po osi vretena rýchloposuvom
N60 X-10 Y-10 *	Predpolohovanie nástroja
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Nábeh do hĺbky obrábania posuvom F = 1 000 mm/min
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Nábeh do bodu 1, aktivovanie korekcie polomeru G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangenciálny nábeh
N100 Y+95 *	Nábeh do bodu 2
N110 X+95 *	Bod 3: Prvá priamka pre roh 3
N120 G24 R10 *	Naprogramovanie skosenej hrany s dĺžkou 10 mm
N130 Y+5 *	Bod 4: Druhá priamka pre roh 3, prvá priamka pre roh 4
N140 G24 R20 *	Naprogramovanie skosenej hrany s dĺžkou 20 mm
N150 X+5 *	Nábeh do posledného bodu obrysu 1, druhá priamka pre roh 4
N160 G27 R5 F500 *	Tangenciálne odsunutie
N170 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Odchod nástroja v rovine obrábania, zrušenie korekcie polomeru
N180 G00 Z+250 M2 *	Voľný pojazd nástroja, koniec programu
N99999999 %LINFÁR G71 *	

1



%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 G99 T1 L+0 R+10 *	Definícia nástroja v programe
N40 T1 G17 S4000 *	Vyvolanie nástroja s osou vretena a otáčkami vretena
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Odchod nástroja po osi vretena rýchloposuvom
N60 X-10 Y-10 *	Predpolohovanie nástroja
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Nábeh do hĺbky obrábania posuvom F = 1 000 mm/min
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Nábeh do bodu 1, aktivovanie korekcie polomeru G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangenciálny nábeh
N100 Y+85 *	Bod 2: Prvá priamka pre roh 2
N110 G25 R10 *	Vloženie polomeru s hodnotou R = 10 mm, posuv: 150 mm/min
N120 X+30 *	Nábeh do bodu 3: Začiatočný bod kruhu
N130 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Nábeh do bodu 4: Koncový bod kruhu s G02, polomer 30 mm
N140 G01 X+95 *	Nábeh do bodu 5
N150 Y+40 *	Nábeh do bodu 6
N160 G06 X+40 Y+5 *	Nábeh do bodu 7: Koncový bod kruhu, kruhový oblúk s tangeciálnym napojením na bod 6, TNC vypočíta polomer sám



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



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definícia neobrobeného polotovaru
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+12,5 *	Definícia nástroja
N40 T1 G17 S3150 *	Vyvolanie nástroja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N60 I+50 J+50 *	Definovanie stredu kruhu
N70 X-40 Y+50 *	Predpolohovanie nástroja
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Nábeh na hÍbku obrábania
N90 G41 X+0 Y+50 F300 *	Nábeh na začiatočný bod kruhu, korekcia polomeru G41
N100 G26 R5 F150 *	Tangenciálny nábeh
N110 G02 X+0 *	Nábeh do koncového bodu kruhu (= začiatočného bodu kruhu)
N120 G27 R5 F500 *	Tangenciálne odsunutie
N130 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Odchod nástroja v rovine obrábania, zrušenie korekcie polomeru
N140 G00 Z+250 M2 *	Vysunutie nástroja v osi nástroja, koniec programu
N99999999 %C-CC G71 *	

## 6.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice

### Prehľad

Polárnymi súradnicami zadefinujete polohu prostredníctvom uhla H a vzdialenosti  ${\bf R}$  od predtým definovaného pólu Pol I, J.

Polárne súradnice využijete najmä pri:

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

### Prehľad dráhových funkcií s polárnymi súradnicami

Funkcia	Tlačidlo dráhovej funkcie	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
Priamka G10, G11	Ŀ♪ + P	Priamka	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu priamky	Strana 211
Kruhový oblúk G12, G13	[]c] + [P]	Kruhová dráha okolo stredu kruhu/pólu do koncového bodu kruhového oblúka	Polárny uhol koncového bodu kruhu	Strana 212
Kruhový oblúk G15	(CR + P	Kruhová dráha zodpovedajúca aktívnemu smeru otáčania	Polárny uhol koncového bodu kruhu	Strana 212
Kruhový oblúk G16	(T) + P	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci prvok obrysu	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu	Strana 213
Závitnica (Helix)	[]c] + [P]	Preloženie kruhovej dráhy priamkou	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu, súradnice koncového bodu na osi nástroja	Strana 214

### 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.



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

### Príklady blokov NC

N120 I+45 J+45 \*



### Priamka s rýchloposuvom G10 Priamka s posuvom G11 F

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



Polomer polárnych súradníc R: Zadajte vzdialenosť koncového bodu priamky od pólu CC

Uhol polárnych súradníc H: Uhlová poloha koncového bodu priamky medzi –360° a +360°

Znamienko H je definované vzťažnou osou uhla:

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

### Príklady blokov NC

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



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

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

### Smer otáčania

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



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

### Príklady blokov NC

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



.

### Kruhová dráha G16 s tangenciálnym napojením

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



Polomer polárnych súradníc R: Vzdialenosť koncového bodu kruhovej dráhy od pólu I, J

Uhol polárnych súradníc H: Uhlová poloha koncového bodu kruhovej dráhy

### Príklady blokov NC N120 I+40 J+35 \*

N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 \*

N140 G11 R+25 H+120 \*

N150 G16 R+30 H+30 \*

N160 G01 Y+0 \*



Pól nie je stredom obrysovej kružnice!



### Závitnica (Helix)

Závitnica vzniká preložením kruhového pohybu pohybom priamkovým, ktorý je na kruhový pohyb kolmý. Kruhovú dráhu programujete v hlavnej rovine.

Dráhové pohyby pre závitnicu sa dajú naprogramovať len prostredníctvom polárnych súradníc.

### Použitie

Vnútorné a vonkajšie závity s veľkými priemermi

Mazacie drážky

### Výpočet závitnice

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

Pre výpočet smeru frézovania zdola nahor platí:

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



### Tvar závitnice

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

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

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

### Programovanie závitnice



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

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

- G 12 Mol 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 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Definícia nástroja
N40 T1 G17 S4000 *	Vyvolanie nástroja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Definícia vzťažného bodu polárnych súradníc
N60 I+50 J+50 *	Odsunutie nástroja
N70 G10 R+60 H+180 *	Predpolohovanie nástroja
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Nábeh na hÍbku obrábania
N90 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Nábeh na obrys v bode 1
N100 G26 R5 *	Nábeh na obrys v bode 1
N110 H+120 *	Nábeh do bodu 2
N120 H+60 *	Nábeh do bodu 3
N130 H+0 *	Nábeh do bodu 4
N140 H-60 *	Nábeh do bodu 5
N150 H-120 *	Nábeh do bodu 6
N160 H+180 *	Nábeh do bodu 1
N170 G27 R5 F500 *	Tangenciálne odsunutie
N180 G40 R+60 H+180 F1000 \*

N190 G00 Z+250 M2 \*

N99999999 %LINEARPO G71 \*

Odchod nástroja v rovine obrábania, zrušenie korekcie polomeru

Vysunutie nástroja v osi vretena, koniec programu

# 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 G99 T1 L+0 R+5 *	Definícia nástroja
N40 T1 G17 S1400 *	Vyvolanie nástroja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N60 X+50 Y+50 *	Predpolohovanie nástroja
N70 G29 *	Poslednú naprogramovanú polohu prevziať ako pól
N80 G01 Z-12.75 F1000 M3 *	Nábeh na hĺbku obrábania
N90 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Nábeh do prvého bodu obrysu
N100 G26 R2 *	Napojenie
N110 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Pojazd po závitnici
N120 G27 R2 F500 *	Tangenciálne odsunutie
N170 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Voľný pojazd nástroja, koniec programu
N180 G00 Z+250 M2 *	

6.5 Dráhové pohyby <mark>– p</mark>olárne súradnice

1



Programovanie: Prevzatie údajov zo súborov DXF

# 7.1 Spracovanie súborov DXF (voliteľný softvér)

# 7.1 Spracovanie súborov DXF (voliteľný softvér)

# Použitie

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

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



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

Pred načítaním do TNC dbajte na to, aby názov súboru DXF neobsahoval žiadne medzery, resp. nepovolené špeciálne znaky (pozrite "Názvy súborov" na strane 107).

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

TNC podporuje najrozšírenejší formát DXF R12 (zodpovedá AC1009).

TNC nepodporuje žiaden binárny formát DXF. Pri vytváraní súboru DXF z programu CAD alebo kresliaceho programu dbajte na to, aby ste súbor uložili vo formáte ASCII.

Ako obrys môžete navoliť nasledujúce prvky DXF:

- LINE (priamka)
- CIRCLE (úplný kruh)
- ARC (výrez kruhu)
- POLYLINE (nadväzujúca úsečka)



# Otvorenie súboru DXF



KRESLI†

- Zvoľte prevádzkový režim Uložiť/Editovať
- Zvoľte správcu súborov
- Vyberte ponuku softvérových tlačidiel na výber zobrazovaných typov súborov: Stlačte softvérové tlačidlo ZVOLIŤ TYP
- Zobrazenie všetkých súborov DXF: Stlačte softvérové tlačidlo ZOBRAZIŤ DXF
- Vyberte adresár, v ktorom je súbor DXF uložený
- Zvoľte požadovaný súbor DXF, výber potvrďte tlačidlom ENT: TNC spustí prevodník DXF a zobrazí obsah súboru DXF na obrazovke. V ľavom okne zobrazuje TNC tzv. vrstvy (úrovne), v pravom okne nákres

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

# Základné nastavenia

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



Nastavenie
Režim pre prevzatie bodov pri kruhoch a kruhových výrezoch: Režim určuje, či má TNC pri výbere polôh obrábania kliknutím myšou priamo prevziať stred kruhu (VYP) alebo či má TNC

zobraziť dodatočné body kruhu.



Softvérové

VYP.

Nezobraziť **dodatočné body kruhu**, prevziať priamo stredový bod kruhu, ak kliknete na kruh alebo kruhový výrez

ZAP.

Zobraziť **dodatočné body kruhu**, prevziať požadovaný bod kruhu po opakovanom kliknutí

Režim pre prevzatie bodov: Určenie, či má TNC pri výbere polôh obrábania zobraziť dráhu posuvu 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.



# Nastavenie vrstvy

Súbory DXF spravidla obsahujú niekoľko vrstiev (úrovní), pomocou ktorých môže konštruktér organizovať svoj nákres. Pomocou techniky vrstiev zoskupuje konštruktér rozličné prvky, napr. samotný obrys obrobku, kótovanie, pomocné a konštrukčné priamky, šrafovania a texty.

Aby bolo na obrazovke pri výbere obrysu zobrazených čo najmenej prebytočných informácii, môžete vypnúť všetky nadbytočné vrstvy, ktoré obsahuje súbor DXF.



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

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



Ak ešte nie je aktívny, vyberte režim na nastavenie vrstiev: TNC zobrazí v ľavom okne všetky vrstvy, ktoré obsahuje aktívny súbor DXF

- Ak budete chcieť vrstvu vypnúť: Pomocou ľavého tlačidla myši vyberte požadovanú vrstvu a kliknutím na zaškrtávacie políčko ju vypnite
- Ak budete chcieť vrstvu zapnúť: Pomocou ľavého tlačidla myši vyberte požadovanú vrstvu a kliknutím na zaškrtávacie políčko ju znovu zapnite



# Definovanie vzťažného bodu

Nulový bod nákresu súboru DXF nemá vždy polohu, ktorú môžete priamo použiť ako vzťažný bod obrobku. TNC má preto k dispozícii funkciu, pomocou ktorej môžete kliknutím na prísluný prvok posunúť nulový bod nákresu do správnej polohy.

Vzťažný bod môžete zadefinovať na nasledujúcich miestach:

- na začiatočnom, koncovom bode alebo v strede priamky,
- na začiatočnom alebo koncovom bode kruhového oblúka,
- na každom prechode kvadrantov alebo v strede úplného kruhu,

# na priesečníkoch

- dvoch priamok, aj ak sa priesečník nachádza na predĺžení príslušnej priamky,
- priamky a kruhového oblúka,
- priamky a úplného kruhu,
- dvoch kruhov (bez ohľadu na to, či sa jedná o kruhový výrez alebo úplný kruh).



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

Vzťažný bod môžete dodatočne zmeniť aj v prípade, že ste už zvolili príslušný obrys. TNC vypočíta skutočné údaje obrysu až vtedy, keď zvolený obrys uložíte do obrysového programu.



URĊI† VZ†AH

URĊI† VZ†AH

# Zvolenie vzťažného bodu na samostatnom obryse

- Zvoľte režim definovania vzťažného bodu
- Kliknite ľavým tlačidlom myši na požadovaný prvok, na ktorý chcete umiestniť vzťažný bod: TNC zobrazí symbolom hviezdičky voliteľné vzťažné body, ktoré sa nachádzajú na zvolenom prvku
- Kliknite na hviezdičku, ktorú chcete zvoliť ako vzťažný bod: TNC umiestni symbol vzťažného bodu na vybrané miesto. Príp. použite funkciu zväčšenia, ak je vybraný prvok príliš malý

### Zvolenie vzťažného bodu ako priesečníka dvoch prvkov

- Zvoľte režim definovania vzťažného bodu
- Kliknite ľavým tlačidlom myši na prvý prvok (priamka, úplný kruh alebo kruhový oblúk): TNC zobrazí symbolom hviezdičky voliteľné vzťažné body, ktoré sa nachádzajú na zvolenom prvku
- Kliknite ľavým tlačidlom myši na druhý prvok (priamka, úplný kruh alebo kruhový oblúk): TNC umiestni symbol vzťažného bodu do priesečníka.

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

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

Ak TNC nedokáže vypočítať žiadny priesečník, tak zruší už vyznačený prvok.

### Informácie o prvku

TNC zobrazí na obrazovke vľavo dolu, ako ďaleko sa nachádza vami vybraný vzťažný bod od nulového bodu výkresu.



# Zvolenie a uloženie obrysu



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

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

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

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

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



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



ULOŻIŤ	Uložte vybrané prvky obrysu do programu popisného
ZVOLENE PRVKY	dialógu: TNC zobrazí prekrývacie okno, do ktorého môžete vložiť ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Ak obsahuje názov súboru DXF prehlásky alebo medzery, nahradí TNC tento znak spodnou pomlčkou
ENT	Potvrdenie zadania: TNC uloží obrysový program do adresára, v ktorom je takisto uložený aj súbor DXF
ZRUŠI TVOLENÉ PRVKY	Ak chcete vybrať ďalšie obrysy: Stlačte softvérové tlačidlo ZRUŠIŤ VYBRANÉ PRVKY a vyberte nasledujúci obrys podľa predchádzajúceho popisu
	TNC vyexportuje definíciu polotovaru ( <b>BLK FORM</b> ) do obrysového programu. Prvá definícia obsahuje rozmery celého súboru DXF, druhá, a tým - najskôr účinná definícia - zahŕňa vybrané prvky obrysu, takže vznikne optimalizovaná veľkosť polovýrobku.
	TNC uloží len tie prvky, ktoré sú aj skutočne zvolené (prvky označené modrou farbou), teda tie, ktoré sú označené háčikom v ľavom okne.

# Rozdeliť, predĺžiť, skrátiť prvky obrysu

Ak sú vybrané prvky obrysu spojené vzájomne tupým spôsobom, musíte najskôr príslušný prvok obrysu rozdeliť. Táto funkcia je dostupná automaticky, ak sa nachádzate v režime na výber obrysu.

Postupujte nasledovne:

- Prvok obrysu spojený tupým spôsobom je vybratý, teda vyznačený modrou farbou
- Kliknite na prvok obrysu, ktorý chcete rozdeliť: TNC zobrazí priesečník hviezdičkou s kruhom a koncové body, ktoré sa dajú vybrať jednoduchou hviezdičkou
- Pri stlačenom klávese CTRL kliknite na priesečník: TNC rozdelí prvok obrysu v priesečníku a znovu vypne body. Príp. TNC predĺži alebo skráti na tupo napojený prvok obrysu až po priesečník oboch prvkov
- Znovu kliknite na delený prvok obrysu: TNC zapne priesečníky a koncové body
- Kliknite na požadovaný koncový bod: TNC vyznačí rozdelený prvok modrou farbou
- Vyberte ďalší prvok obrysu

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

Aby ste mohli využiť tieto funkcie, musíte mať vybrané minimálne dva prvky obrysu, čím jednoznačne určíte smer.

# Informácie o prvku

TNC zobrazí na obrazovke vľavo dolu rôzne informácie o obrysovom prvku, ktorý ste naposledy vybrali kliknutím myšou v ľavom alebo pravom okne.

Priamka

Koncový bod priamok a dodatočne sivou farbou zobrazený počiatočný bod priamok

Kruh, kruhový výrez

Stred kruhu, koncový bod kruhu a smer otáčania. Dodatočne sivou farbou zobrazený počiatočný bod a polomer kruhu





# Vybrať a uložiť polohy obrábania



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

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

Príp. zvoľte základné nastavenie tak, aby TNC zobrazovalo dráhy nástroja (pozrite "Základné nastavenia" na strane 222).

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

Jednotlivý výber:

Požadovanú polohu obrábania vyberiete pomocou jednotlivých kliknutí myšou (pozrite "Jednotlivý výber" na strane 231)

- Rýchly výber pre vítacie polohy cez oblasť myši: Prostredníctvom natiahnutia oblasti pomocou myši vyberiete všetky vítacie polohy v ňom obsiahnuté (pozrite "Rýchly výber pre vítacie polohy cez oblasť myši" na strane 232)
- Rýchly výber pre vŕtacie polohy cez zadanie priemeru: Prostredníctvom zadania priemeru otvoru vyberiete všetky vŕtacie polohy s týmto priemerom, ktoré sú obsiahnuté v súbore DXF (pozrite "Rýchly výber vŕtacích polôh cez zadanie priemeru" na strane 233)



#### Jednotlivý výber

ZVOLI† POLOHU

> ULOŻIŻ ZVOLENÉ PRVKY

> > ENT

ZRUŠIŤ ZVOLENÉ

PRUKY

- Aktivovanie režimu na výber polohy obrábania: TNC vypne vrstvu zobrazenú v ľavom okne a pravé okno je aktivované na výber polohy
- Výber polohy obrábania: Ľavým tlačidlom na myši kliknite na požadovaný prvok: TNC zobrazí hviezdičkou voliteľné polohy obrábania, ktoré sa nachádzajú na vybranom prvku. Kliknite na jednu z hviezdičiek: TNC prevezme vybranú polohu do ľavého okna (zobrazí bodkovaný symbol). Ak kliknete na kruh, TNC prevezme stred kruhu priamo ako polohu obrábania
- V prípade potreby môžete vybrané prvky znovu vypnúť tým, že znovu kliknete na daný prvok v pravom okne, pričom však musíte súčasne podržať stlačené tlačidlo CTRL (kliknite v rámci označenia)
- Ak chcete určiť polohu obrábania rozrezaním dvoch prvkov, kliknite ľavým tlačidlom na myši na prvý prvok: TNC zobrazí hviezdičkou voliteľné polohy obrábania
- L'avým tlačidlom na myši kliknite na druhý prvok (priamka, úplný kruh alebo kruhový oblúk): TNC prevezme priesečník prvkov do ľavého okna (zobrazí bodkovaný symbol)
- Uložte vybrané polohy obrábania do súboru bodov: TNC zobrazí prekrývacie okno, do ktorého môžete vložiť ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Ak obsahuje názov súboru DXF prehlásky alebo medzery, nahradí TNC tento znak spodnou pomlčkou
- Potvrdenie zadania: TNC uloží obrysový program do adresára, v ktorom je takisto uložený aj súbor DXF
- Ak chcete vybrať ďalšie polohy na obrábanie, ktoré chcete uložiť do iného súboru: Stlačte softvérové tlačidlo ZRUŠIŤ VYBRANÉ PRVKY a vyberte nasledujúcu polohu obrábania podľa predchádzajúceho popisu





### Rýchly výber pre vŕtacie polohy cez oblasť myši

ZVOLI† POLOHU

ULOŻI† ZVOLENÉ

PRVKY

ENT

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

- Na klávesnici stlačte tlačidlo Shift a ľavým tlačidlom myši natiahnite oblasť, v ktorom má TNC všetky obsiahnuté stredy kruhov prevziať ako polohy vŕtania: TNC zobrazí okno, v ktorom môžete filtrovať otvory podľa ich veľkosti
- Určite nastavenia filtra (pozrite "Nastavenia filtra" na strane 234) a potvrďte ich tlačidlom Použiť: TNC prevezme vybrané polohy do ľavého okna (zobrazí bodkovaný symbol)
- V prípade potreby môžete vybrané prvky znovu vypnúť tým, že ešte raz natiahnete oblasť, avšak súčasne držíte stlačené tlačidlo CTRL
- Uložte vybrané polohy obrábania do súboru bodov: TNC zobrazí prekrývacie okno, do ktorého môžete vložiť ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Ak obsahuje názov súboru DXF prehlásky alebo medzery, nahradí TNC tento znak spodnou pomlčkou
- Potvrdenie zadania: TNC uloží obrysový program do adresára, v ktorom je takisto uložený aj súbor DXF
- Ak chcete vybrať ďalšie polohy na obrábanie, ktoré chcete uložiť do iného súboru: Stlačte softvérové tlačidlo ZRUŠIŤ VYBRANÉ PRVKY a vyberte nasledujúcu polohu obrábania podľa predchádzajúceho popisu



#### Rýchly výber vŕtacích polôh cez zadanie priemeru



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



- Výber poslednej lišty softvérových tlačidiel
- Otvorte dialóg na zadanie priemeru: TNC zobrazí prekrývajúce okno, v ktorom môžete zadať ľubovoľný priemer
- Zadajte požadovaný priemer a potvrďte ho tlačidlom ENT: TNC prehľadá súbor DXF, za účelom nájdenia zadaného priemeru, a potom zobrazí okno, v ktorom je zvolený priemer, ktorý je najbližší k vami zvolenému priemeru. Dodatočne môžete otvory filtrovať podľa ich veľkosti
- Príp. určite nastavenia filtra (pozrite "Nastavenia filtra" na strane 234) a potvrďte ich tlačidlom Použiť: TNC prevezme vybrané polohy do ľavého okna (zobrazí bodkovaný symbol)
- V prípade potreby môžete vybrané prvky znovu vypnúť tým, že ešte raz natiahnete oblasť, avšak súčasne držíte stlačené tlačidlo CTRL
- Uložte vybrané polohy obrábania do súboru bodov: TNC zobrazí prekrývacie okno, do ktorého môžete vložiť ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Ak obsahuje názov súboru DXF prehlásky alebo medzery, nahradí TNC tento znak spodnou pomlčkou
- ENT ZRUŠIŤ ZVOLENÉ PRVKY

ULOŻI† ZVOLENÉ PRVKY

- Potvrdenie zadania: TNC uloží obrysový program do adresára, v ktorom je takisto uložený aj súbor DXF
- Ak chcete vybrať ďalšie polohy na obrábanie, ktoré chcete uložiť do iného súboru: Stlačte softvérové tlačidlo ZRUŠIŤ VYBRANÉ PRVKY a vyberte nasledujúcu polohu obrábania podľa predchádzajúceho popisu





# Nastavenia filtra

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

K dispozícii sú nasledujúce tlačidlá:

Nastavenie filtra najmenšieho priemeru	Softvérové tlačidlo
Zobrazenie najmenšieho nájdeného priemeru (základné nastavenie)	1<<
Zobrazenie druhého najmenšieho nájdeného priemeru	<
Zobrazenie druhého najväčšieho nájdeného priemeru	>
Zobrazenie najväčšieho nájdeného priemeru. TNC nastaví filter pre najmenší priemer na hodnotu, ktorá je nastavená pre najväčší priemer	>>
Nastavenie filtra najväčšieho priemeru	Softvérové tlačidlo
Nastavenie filtra najväčšieho priemeru Zobrazenie najmenšieho nájdeného priemeru. TNC nastaví filter pre najväčší priemer na hodnotu, ktorá je nastavená pre najmenší priemer	Softvérové tlačidlo <<
Nastavenie filtra najväčšieho priemeruZobrazenie najmenšieho nájdeného priemeru. TNC nastaví filter pre najväčší priemer na hodnotu, ktorá je nastavená pre najmenší priemerZobrazenie druhého najmenšieho nájdeného priemeru	Softvérové tlačidlo <<
Nastavenie filtra najväčšieho priemeruZobrazenie najmenšieho nájdeného priemeru. TNC nastaví filter pre najväčší priemer na hodnotu, ktorá je nastavená pre najmenší priemerZobrazenie druhého najmenšieho nájdeného priemeruZobrazenie druhého najväčšieho nájdeného priemeru	Softvérové tlačidlo << < >





Prostredníctvom voľby Použiť optimalizáciu dráhy (základné nastavenie je Použiť optimalizáciu dráhy) roztriedi TNC vybraté polohy obrábania tak, aby podľa možnosti nevznikli žiadne nepotrebné prázdne dráhy. Dráhu nástroja si môžete zobraziť pomocou softvérového tlačidla ZOBRAZIŤ DRÁHU NÁSTROJA(pozrite "Základné nastavenia" na strane 222).

>>1

1

(základné nastavenie)

# Informácie o prvku

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

# Vrátenie činností

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

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Vrátenie poslednej vykonanej činnosti	UNDO ACTION
Opakovanie poslednej vykonanej činnosti	REPEAT THE ACTION





# Funkcia priblíženia (Zoom)

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

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Zväčšiť obrobok. TNC zväčší zásadne tak, že sa vždy zväčší stred aktuálne zobrazeného výseku. Príp. polohujte výkres v okienku pomocou ikonových líšt tak, že želaný detail bude po stlačení softvérového tlačidla priamo viditeľný.	*
Zmenšiť obrobok	-
Zobraziť obrobok v pôvodnej veľkosti	1:1
Posunúť oblasť zväčšenia nahor	Î
Posunúť oblasť zväčšenia nadol	ţ
Posunúť oblasť zväčšenia doľava	•
Posunúť oblasť zväčšenia doprava	⇒





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



Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov

# 8.1 Označenie podprogramu a časti programu

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

# Návestie (label)

Podprogramy a opakovania časti programu začínajú v obrábacom programe značkou G98 L, čo je skratka pre LABEL (angl. návestie, označenie).

LABEL (návestie) dostanú číslo od 1 do 999 alebo názov, ktorý im určíte. Každé číslo návestia, resp. každé meno návestia smiete v programe použiť len raz pomocou tlačidla LABEL SET alebo zadaním G98. Počet vložených mien návestí je obmedzený len internou pamäťou.



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

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

# 8.2 Podprogramy

# Spôsob vykonávania

- 1 TNC vykonáva obrábací program až do vyvolania podprogramu Ln,0
- 2 Od tohto miesta vykonáva TNC vyvolaný podprogram až do konca podprogramu G98 L0
- 3 Následne pokračuje TNC vo vykonávaní obrábacieho programu blokom, ktorý nasleduje za vyvolaním podprogramu Ln,0

# Pripomienky pre programovanie

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

# Programovanie podprogramu

- LBL SET
- Označte začiatok: Stlačte kláves LBL SET
- Vložte číslo podprogramu. Ak chcete použiť názov návestia: Stlačte softvérové tlačidlo LBL-NÁZOV na prechod do vloženia textu
- Označte koniec: Stlačte kláves LBL SET a vložte číslo návestia "0"

# Vyvolanie podprogramu

- LBL CALL
- Vyvolanie podprogramu: Stlačte kláves LBL CALL
- Číslo návestia: Vložte číslo návestia vyvolávaného podprogramu. Ak chcete použiť názov návestia: Stlačte softvérové tlačidlo LBL-NÁZOV na prechod do vloženia textu



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



# 8.3 Opakovanie časti programu

# Návestie G98

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

# Spôsob vykonávania

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

# Pripomienky pre programovanie

- Časť programu môžete opakovať až 65 634 krát po sebe
- Časti programu vykoná TNC vždy o jedenkrát navyše, ako je naprogramovaný počet opakovaní

# Programovanie opakovania časti programu

- Označte začiatok: Stlačte kláves LBL SET a vložte číslo LABEL pre časť programu, ktorá sa má opakovať. Ak chcete použiť názov návestia: Stlačte softvérové tlačidlo LBL-NÁZOV na prechod do vloženia textu
  - Vložte časť programu

# Vyvolanie opakovania časti programu



LBL SET

- Stlačte kláves LBL CALL
- Vyvolanie podprogr./opakovanie: Vložte číslo návestia pre časť programu, ktorá sa má opakovať, vstup potvrďte tlačidlom ENT. Ak chcete použiť meno návestia: Stlačte kláves " na prechod do vloženia textu
- Opakovanie REP: Vložte počet opakovaní, vstup potvrďte tlačidlom ENT



# 8.4 Ľubovoľný <mark>pr</mark>ogram ako podprogram

# 8.4 Ľubovoľný program ako podprogram

# Spôsob vykonávania

- 1 TNC vykonáva obrábací program až do momentu, keď funkciou % vyvoláte iný program
- 2 Následne vykoná TNC vyvolaný program až do konca
- 3 Potom pokračuje TNC vo vykonávaní (volajúceho) obrábacieho programu blokom, ktorý nasleduje za vyvolaním programu

# Pripomienky pre programovanie

- Na použitie ľubovoľného programu ako podprogramu nepotrebuje TNC žiadne návestia LABEL
- Vyvolaný program nesmie obsahovať žiadnu z prídavných funkcií M2 alebo M30. Ak ste vo vyvolanom programe definovali pomocou návestí podprogramy,môžete funkcie M2, resp. M30 používať prostredníctvom funkcie skoku D09 P01 +0 P02 +0 P03 99, aby ste preskočili túto časť programu
- Vyvolaný program nesmie obsahovať vyvolanie % do vyvolávajúceho programu (nekonečná slučka)

# Vyvolanie ľubovoľného programu ako podprogramu

PGM	l
CALL	l

- Výber funkcií na vyvolanie programu: Stlačte tlačidlo PGM CALL
- PROGRAM
- Stlačte softvérové tlačidlo PROGRAM
- Vložte kompletnú cestu vyvolávaného programu a potvrďte tlačidlom KONIEC



Vyvolávaný program musí byť uložený na pevnom disku systému TNC.

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

Ak sa vyvolávaný program nenachádza v rovnakom adresári ako volajúci program, vložte úplnú cestu, napr. TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H

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

Ľubovoľný program môžete tiež vyvolať pomocou cyklu G39.

Q parametre pôsobia pri % zásadne globálne. Uvedomte si preto, že zmeny v parametroch Q vo vyvolanom programe sa príp. prejavia aj vo vyvolávajúcom programe.



Transformácie súradníc, ktoré nadefinujete vo volanom programe a ktoré cielene nezrušíte, zostanú zásadne aktívne aj pre volajúci program. Nastavenie parametra stroja MP7300 to nijako neovplyvní.

# 8.5 Vnorenia

# Druhy vnorení

- Podprogramy v podprograme
- Opakovanie časti programu v opakovanej časti programu
- Opakovanie podprogramov
- Opakovanie časti programu v podprograme

# Hĺbka vnorenia

Hĺbka vnorenia (tiež vkladania) definuje, koľko ďalších podprogramov alebo opakovaní častí programu smú podprogramy alebo opakované časti programu obsahovať.

- Maximálna hĺbka vnorenia pre podprogramy: 8
- Maximálna hĺbka vnorenia na vyvolanie hlavného programu: 6, pričom G79 pôsobí ako vyvolanie hlavného programu
- Opakovania častí programov môžete vnárať bez obmedzení

# Podprogram v podprograme

Príklady blokov NC	
%UPGMS G71 *	
N17 L "UP1",0 *	Pri G98 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 *	

# Vykonanie programu

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

# Opakované opakovanie časti programu

# 8.5 Vnorenia

# Príklady blokov NC

0 BEGIN PGM REPS MM	
15 LBL 1	Začiatok opakovania časti programu 1
20 LBL 2	Začiatok opakovania časti programu 2
27 CALL LBL 2 REP 2	Časť programu medzi týmto blokom a LBL 2
	(blok 20) sa opakuje dvakrát
35 CALL LBL 1 REP 1	Časť programu medzi týmto blokom a LBL 1
	(blok 15) sa opakuje raz
50 END PGM REPS MM	
%REPS G71 *	
N15 G98 L1 *	Začiatok opakovania časti programu 1
N20 G98 L2 *	Začiatok opakovania časti programu 2
N27 L2,2 *	Časť programu medzi týmto blokom a G98 L2
	(blok N200) sa opakuje dvakrát
N35 L1,1 *	Časť programu medzi týmto blokom a G98 L1
	(blok N150) sa opakuje raz
N99999999 %REPS G71 *	

# Vykonanie programu

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



# Opakovanie podprogramu

# Príklady blokov NC

-	
%UPGREP G71 *	
N10 G98 L1 *	Začiatok opakovania časti programu 1
N11 L2,0 *	Vyvolanie podprogramu
N12 L1,2 *	Časť programu medzi týmto blokom a G98 L1
	(blok N100) sa opakuje dvakrát
N19 G00 G40 Z+100 M2 *	Posledný blok hlavného programu s M2
N20 G98 L2 *	Začiatok podprogramu
N28 G98 L0 *	Koniec podprogramu
N99999999 %UPGREP G71 *	

# Vykonanie programu

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



# 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 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Definícia nástroja
N40 T1 G17 S3500 *	Vyvolanie nástroja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N60 I+50 J+50 *	Vloženie pólu
N70 G10 R+60 H+180 *	Predpolohovanie v rovine obrábania
N80 G01 Z+0 F1000 M3 *	Predpolohovanie na hornú hranu obrobku

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

# Príklad: Skupiny dier

# Priebeh programu

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



%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Definícia nástroja
N40 T1 G17 S3500 *	Vyvolanie nástroja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N60 G200 VŔTANIE	Definícia cyklu vŕtania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q201=-30 ;HĹBKA	
Q206=300 ;PRÍSUV F DO HL.	
Q202=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;F.ČAS HORE	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=2 ;2. BEZP. VZDIAL.	
Q211=0 ;ČAS PRESTOJA DOLE	

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

# Príklad: Skupina dier niekoľkými nástrojmi

Priebeh programu

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



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+4 *	Definícia nástroja - strediaci vrták
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Definícia nástroja – vrták
N50 G99 T3 L+0 R+3,5 *	Definícia nástroja - výstružník
N60 T1 G17 S5000 *	Vyvolanie nástroja - strediaci vrták
N70 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N80 G200 VŔTANIE	Definícia cyklu centrovania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q201=-3 ;HĹBKA	
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HL.	
Q202=3 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;F.ČAS HORE	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIAL.	
Q211=0,2 ;ČAS PRESTOJA DOLE	
N90 L1,0 *	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán

1

N100 G00 Z+250 M6 *	Výmena nástroia
N110 T2 G17 S4000 *	Vyvolanie nástroja – vrták
N120 D0 Q201 P01 -25 *	Nová hĺbka pre vŕtanie
N130 D0 Q202 P01 +5 *	Nový prísuv pre vítanie
N140 L1,0 *	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
N150 G00 Z+250 M6 *	Výmena nástroja
N160 T3 G17 S500 *	Vyvolanie nástroja - výstružník
N80 G201 VYSTRUHOVANIE	Definícia cyklu vystruhovania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q201=-15 ;HĹBKA	
Q206=250 ;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q211=0.5 ;ČAS PRESTOJA DOLE	
Q208=400 ;POSUV SPÄŤ	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIAL.	
N180 L1,0 *	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
N100 C00 7+250 M2 *	Koniec blavného programu
N190 G00 2+230 M12	
N170 G00 2 230 M2	
N200 G98 L1 *	Začiatok podprogramu 1: Kompletný vŕtací plán
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Začiatok podprogramu 1: Kompletný vítací plán Nábeh na bod štartu skupiny dier 1
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 *	Začiatok podprogramu 1: Kompletný vŕtací plán Nábeh na bod štartu skupiny dier 1 Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 *	Začiatok podprogramu 1: Kompletný vŕtací plán Nábeh na bod štartu skupiny dier 1 Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier Nábeh na bod štartu skupiny dier 2
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 * N240 L2,0 *	Začiatok podprogramu 1: Kompletný vŕtací plán Nábeh na bod štartu skupiny dier 1 Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier Nábeh na bod štartu skupiny dier 2 Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 * N240 L2,0 * N250 X+75 Y+10 *	Začiatok podprogramu 1: Kompletný vŕtací plán Nábeh na bod štartu skupiny dier 1 Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier Nábeh na bod štartu skupiny dier 2 Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier Nábeh na bod štartu skupiny dier 3
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 * N240 L2,0 * N250 X+75 Y+10 * N260 L2,0 *	Začiatok podprogramu 1: Kompletný vŕtací plán Nábeh na bod štartu skupiny dier 1 Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier Nábeh na bod štartu skupiny dier 2 Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier Nábeh na bod štartu skupiny dier 3 Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 * N240 L2,0 * N250 X+75 Y+10 * N260 L2,0 * N270 G98 L0 *	Začiatok podprogramu 1: Kompletný vŕtací plán Nábeh na bod štartu skupiny dier 1 Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier Nábeh na bod štartu skupiny dier 2 Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier Nábeh na bod štartu skupiny dier 3 Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier Koniec podprogramu 1
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 * N240 L2,0 * N250 X+75 Y+10 * N260 L2,0 * N270 G98 L0 *	Začiatok podprogramu 1: Kompletný vŕtací plán Nábeh na bod štartu skupiny dier 1 Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier Nábeh na bod štartu skupiny dier 2 Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier Nábeh na bod štartu skupiny dier 3 Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier Koniec podprogramu 1
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 * N240 L2,0 * N250 X+75 Y+10 * N260 L2,0 * N270 G98 L0 * N280 G98 L2 *	Začiatok podprogramu 1: Kompletný vŕtací plán Nábeh na bod štartu skupiny dier 1 Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier Nábeh na bod štartu skupiny dier 2 Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier Nábeh na bod štartu skupiny dier 3 Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier Koniec podprogramu 1 Začiatok podprogramu 2: Skupina dier
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 * N240 L2,0 * N250 X+75 Y+10 * N260 L2,0 * N270 G98 L0 * N280 G98 L2 * N290 G79 *	Začiatok podprogramu 1: Kompletný vŕtací plán   Nábeh na bod štartu skupiny dier 1   Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier   Nábeh na bod štartu skupiny dier 2   Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier   Nábeh na bod štartu skupiny dier 3   Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier   Nábeh na bod štartu skupiny dier 3   Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier   Koniec podprogramu 1   Začiatok podprogramu 2: Skupina dier   Vyvolanie cyklu pre dieru 1
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 * N240 L2,0 * N250 X+75 Y+10 * N260 L2,0 * N270 G98 L0 * N280 G98 L2 * N290 G79 * N300 G91 X+20 M99 *	Začiatok podprogramu 1: Kompletný vŕtací plán   Nábeh na bod štartu skupiny dier 1   Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier   Nábeh na bod štartu skupiny dier 2   Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier   Nábeh na bod štartu skupiny dier 3   Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier   Kábeh na bod štartu skupiny dier 3   Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier   Koniec podprogramu 1   Začiatok podprogramu 2: Skupina dier   Vyvolanie cyklu pre dieru 1   Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu
N190 G00 21230 M2 N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 * N240 L2,0 * N250 X+75 Y+10 * N260 L2,0 * N270 G98 L0 * N270 G98 L2 * N280 G98 L2 * N290 G79 * N300 G91 X+20 M99 *	Začiatok podprogramu 1: Kompletný vŕtací plán   Nábeh na bod štartu skupiny dier 1   Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier   Nábeh na bod štartu skupiny dier 2   Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier   Nábeh na bod štartu skupiny dier 3   Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier   Nábeh na bod štartu skupiny dier 3   Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier   Koniec podprogramu 1   Začiatok podprogramu 2: Skupina dier   Vyvolanie cyklu pre dieru 1   Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu   Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu
N190 G00 21230 M2 N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 * N240 L2,0 * N250 X+75 Y+10 * N260 L2,0 * N260 L2,0 * N270 G98 L0 * N280 G98 L2 * N290 G79 * N300 G91 X+20 M99 * N310 Y+20 M99 * N320 X-20 G90 M99 *	Začiatok podprogramu 1: Kompletný vŕtací plán   Nábeh na bod štartu skupiny dier 1   Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier   Nábeh na bod štartu skupiny dier 2   Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier   Nábeh na bod štartu skupiny dier 3   Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier   Kóniec podprogramu 2 pre skupinu dier   Koniec podprogramu 2 pre skupinu dier   Koniec podprogramu 1   Začiatok podprogramu 2: Skupina dier   Vyvolanie cyklu pre dieru 1   Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu   Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu
N190 G00 21230 M2 N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 * N240 L2,0 * N250 X+75 Y+10 * N260 L2,0 * N270 G98 L0 * N280 G98 L2 * N290 G79 * N300 G91 X+20 M99 * N310 Y+20 M99 * N320 X-20 G90 M99 * N330 G98 L0 *	Začiatok podprogramu 1: Kompletný vŕtací plán   Nábeh na bod štartu skupiny dier 1   Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier   Nábeh na bod štartu skupiny dier 2   Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier   Nábeh na bod štartu skupiny dier 3   Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier   Nábeh na bod štartu skupiny dier 3   Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier   Koniec podprogramu 1   Začiatok podprogramu 2: Skupina dier   Vyvolanie cyklu pre dieru 1   Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu   Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu   Nábeh na dieru 4, vyvolanie cyklu   Koniec podprogramu 2




Programovanie: Parametre-Q

# 9.1 Princíp a prehľad funkcií

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

Parametre Q sa dajú použiť napríklad pre

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

Okrem toho môžete pomocou parametrov Q naprogramovať obrysy, ktoré sú popísané pomocou matematických funkcií, alebo riadiť vykonávanie obrábacích krokov v závislosti od splnenia logických podmienok.

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

Význam	Rozsah
Voľne použiteľné parametre sú globálne účinné pre všetky programy uložené v pamäti TNC, ak nemôže dôjsť k prepísaniu cyklami SL	Q0 až Q99
Parametre pre špeciálne funkcie TNC	Q100 až Q199
Parametre používané predovšetkým pre cykly všeobecne, ktoré sú účinné pre všetky programy uložené v pamäti TNC	Q200 až Q1199
Parametre používané predovšetkým pre cykly výrobcu, ktoré sú účinné globálne pre všetky programy uložené v pamäti TNC. Príp. je potrebné odsúhlasenie výrobcom stroja alebo treou ponúkajúcou stranou	Q1200 až Q1399
Parametre používané predovšetkým pre cykly výrobcu <b>Call-Aktive</b> , ktoré sú účinné globálne pre všetky programy uložené v pamäti TNC	Q1400 až Q1499
Parametre používané predovšetkým pre cykly výrobcu <b>Def-Aktive</b> , ktoré sú účinné globálne pre všetky programy uložené v pamäti TNC	Q1500 až Q1599
Voľne použiteľné parametre všeobecne účinné pre všetky programy uložené v pamäti TNC.	Q1600 až Q1999



.

Význam	Rozsah
Voľne použiteľné parametre OL, pôsobiace len	OL 0 až Ol

Voľne použiteľné parametre QL, pôsobiace len QL0 až QL499 lokálne v rámci programu

Voľne použiteľné parametre QR, pôsobiace QR0 až QR499 (remanent (zvyškovo)), aj po výpadku elektrického prúdu

Okrem toho máte k dispozícii aj QS-parametre (**S** vo význame String = reťazec), pomocou ktorých sa na TNC dajú spracovať aj texty. Principiálne platia pre parametre QS rovnaké rozsahy ako pre parametre Q (pozri tabuľku hore).



Rešpektujte, že aj pri parametroch QS je rozsah QS100 až QS199 vyhradený pre interné texty.



# Pripomienky k programovaniu

Parametre Q a číselné hodnoty môžete vkladať do programu zmiešane.

Parametrom Q môžete priradiť číselné hodnoty medzi –999 999 999 a +999 999 999, celkovo je teda povolených 10 miest, vrátane znamienka. Desatinnú čiarku môžete umiestniť na ľubovoné miesto. Interne môže TNC počítať s číselnými hodnotami až do šírky 57 bitov pred a až do 7 bitov za desatinnou bodkou (šírka čísla 32 bitov zodpovedá desiatkovej hodnote 4 294 967 296).

Parametrom QS môžete priradiť maximálne 254 znakov.



TNC priraďuje k niektorým parametrom Q a QS automaticky vždy rovnaké údaje, napr. k parametru Q108 aktuálny polomer nástroja, pozrite "Vopred obsadené parametre Q", strana 287.

Ak používate parametre Q60 až Q99 v kódovaných cykloch výrobcu, nadefinujte parametrom stroja MP7251, či majú tieto parametre pôsobiť iba lokálne v cykloch výrobcu (súbory .CYC) alebo globálne pre všetky programy.

V parametri stroja 7300 určite, či má TNC zrušiť parameter Q na konci programu, alebo či majú zostať hodnoty zachované. Dbajte na to, aby toto nastavenie nemalo žiadny vplyv na vaše programy s parametrami Q!

# Vyvolanie parametrických funkcií Q

Počas vkladania obrábacieho programu stlačte kláves "Q" (v poli pre číselné vstupy a výber osi pod klávesom +/-). TNC potom ponúkne nasledujúce softvérové tlačidlá:

Skupina funkcií	Softvérové tlačidlo	Strana
Základné matematické funkcie	ZÁKL. FUNK.	Strana 259
Uhlové funkcie	TRIGON. FUNK.	Strana 261
Rozhodovanie keď/potom, skoky	SKOKY	Strana 263
Iné funkcie	ŚPEC. FUNK.	Strana 265
Priame vkladanie vzorcov	VZOREC	Strana 272
Funkcia na obrábanie zložitých obrysov	OBRYS. VZOREC	Príručka cyklov
Funkcia na spracovanie reťazca	RETAZEC VZORCA	Strana 276

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

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

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



# 9.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt

#### Použitie

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

#### Príklady blokov NC

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

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

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

#### Príklad

Valec s parametrami Q

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



# 9.3 Popis obrysov pomocou matematických funkcií

#### Použitie

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

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

# Prehľad

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

Vpravo od znaku "=" môžete vložiť:

dve čísla,

dva parametre Q,

jedno číslo a jeden parameter Q.

Všetky parametre Q a číselné hodnoty v rovniciach môžu mať znamienko.

# Naprogramovanie základných aritmetických operácií

Príklad	<u>i:</u>	
Q	Výber parametrických	ı funkcií Q: Stlačte tlačidlo Q
ZÁKL. FUNK.	Vyberte základné ma softvérové tlačidlo ZÁ	tematické funkcie: Stlačte KLADNÉ FUNKCIE
DØ X = Y	Výber parametrickej f softvérové tlačidlo D0	unkcie Q PRIRADENIE: Stlačte ) X = Y
ČÍSI	O PARAMETRA PRE VÝSLE	DOK?
5	Vložte číslo parametr	a Q: 5
1. H	ODNOTA ALEBO PARAMETE	R?
10	Q5 priraďte číselnú h	odnotu 10
Q	Výber parametrických	ו funkcií Q: Stlačte tlačidlo Q
ZÁKL. FUNK.	Vyberte základné ma softvérové tlačidlo ZÁ	tematické funkcie: Stlačte ∖KLADNÉ FUNKCIE
D3 X * Y	Výber parametrickej f softvérové tlačidlo D3	<sup>;</sup> unkcie Q NÁSOBENIE: Stlačte 3 X * Y
ČÍSI	O PARAMETRA PRE VÝSLE	DOK?
12	<b>ENT</b> Vložte číslo parametr	a Q: 12
1. H	DDNOTA ALEBO PARAMETE	R?
Q5	Vložte Q5 ako prvú h	odnotu
2. H	DDNOTA ALEBO PARAMETE	R?
7	NT Vložte 7 ako druhú ho	odnotu

Példa: Programové bloky v TNC

N17 D00 Q5 P01 +10 \*

N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 \*

# 9.4 Uhlové funkcie (trigonometria)

#### Definície

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

Sínus:sin  $\alpha$  = a/cKosínus:cos  $\alpha$  = b/cTangens:tan  $\alpha$  = a/b = sin  $\alpha/\cos \alpha$ 

#### Pritom je

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

Z tangenty môže TNC zistiť uhol:

 $\alpha$  = arctan (a/b) = arctan (sin  $\alpha$ /cos  $\alpha$ )

#### Príklad:

a = 25 mm

b = 50 mm

 $\alpha$  = arctan (a/b) = arctan 0,5 = 26,57°

Okrem toho platí:

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

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



#### Programovanie uhlových funkcií

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

Programovanie: Porovnaj "Príklad: Programovanie základných matematických operácií"

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

# 9.5 Rozhodovanie keď/potom s parametrami Q

#### Použitie

Pri rozhodovaní keď/potom (implikácia) porovnáva TNC jeden parameter Q s iným parametrom Q alebo s číselnou hodnotou. Ak je podmienka splnená, pokračuje TNC v obrábacom programe na návestí, ktorý je naprogramovaný za podmienkou (Label pozrite "Označenie podprogramu a časti programu", strana 238). Ak podmienka nie je splnená, vykoná TNC nasledujúci blok.

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

# Nepodmienené skoky

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

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 \*

#### Programovanie rozhodovania keď/potom

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

Funkcia	Softvérové tlačidlo
D09: AK SA ROVNÁ, SKOK napr. D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" * Ak sa obe hodnoty alebo oba parametre rovnajú, skok na zadané návestie	D9 IF X EQ Y GOTO
D10: AK SA NEROVNÁ, SKOK napr. D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 * Ak sa obe hodnoty alebo oba parametre nerovnajú, skok na zadané návestie	D10 IF X NE Y GOTO
D11: AK JE VÄČŠIE, SKOK napr. D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 * Ak je prvá hodnota alebo parameter väčší ako druhá hodnota alebo parameter, skok na zadané návestie	D11 IF X GT Y GOTO
D12: AK JE MENŠIE, SKOK napr. D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" * Ak je prvá hodnota alebo parameter menší ako druhá hodnota alebo parameter, skok na zadané návestie	D12 IF X LT Y GOTO



# 9.6 Kontrola a zmena parametrov Q

# Postup

Q

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

- Príp. zrušte vykonávanie programu (napr. stlačte externé tlačidlo STOP a softvérové tlačidlo INTERNÝ STOP), resp. zastavte test programu
  - Vyvolanie funkcií s parametrami Q: Stlačte tlačidlo Q, resp. softvérové tlačidlo Q INFO v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program
  - TNC zobrazí zoznam všetkých parametrov a príslušných aktuálnych hodnôt. Požadovaný parameter vyberte tlačidlami so šípkami alebo softvérovými tlačidlami na listovanie po stranách.
  - Ak chcete zmeniť hodnotu, vložte novú hodnotu a potvrďte ju tlačidlom ENT
  - Ak nechcete meniť hodnotu, stlačte softvérové tlačidlo AKTUÁLNA HODNOTA, alebo ukončite dialóg stlačením tlačidla KONIEC

Parametre, ktoré používa TNC interne v cykloch, sú vybavené komentármi.

Ak chcete skontrolovať alebo zmeniť parametre reťazca (string), stlačte softvérové tlačidlo ZOBRAZIŤ PARAMETRE Q QL QR QS. TNC zobrazí následne všetky parametre, ktoré platia taktiež pre vyššie popísané funkcie.



# 9.7 Prídavné funkcie

#### Prehľad

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

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Strana
<b>D14:ERROR</b> Vygenerovanie chybových hlásení	D14 CHYBA =	Strana 266
<b>D15:PRINT</b> Neformátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q	D15 TLRċ	Strana 271
D19:PLC Prenos hodnôt do PLC	D19 PLC=	Strana 271



Pomocou funkcie **D14** môžete nechať generovať hlásenia riadené programom, ktoré sú predprogramované výrobcom stroja, resp. firmou HEIDENHAIN: Ak sa TNC počas vykonávania programu alebo testu programu dostane k bloku s **D14**, preruší činnosť a vygeneruje hlásenie. Potom musíte program znovu naštartovať. Čísla chýb: Pozri tabuľku ďalej.

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

#### Príklad bloku NC

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

#### N180 D14 P01 254 \*

#### Chybové hlásenie vopred obsadené firmou HEIDENHAIN

Číslo chyby	Text
1000	Vreteno?
1001	Chýba os nástroja
1002	Polomer nástroja je príliš malý
1003	Polomer nástroja je príliš veľký
1004	Prekročenie pracovného rozsahu
1005	Chybná východisková poloha
1006	NATOČENIE nie je dovolené
1007	FAKTOR MIERKY nie je dovolený
1008	ZRKADLENIE nie je dovolené
1009	POSUNUTIE nie je dovolené
1010	Chýba posuv
1011	Chybná vstupná hodnota
1012	Chybné znamienko
1013	Uhol nie je dovolený
1014	Bod dotyku nie je dosiahnuteľný
1015	Príliš veľa bodov

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



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

Číslo chyby	Text
1071	Vykonať kalibráciu
1072	Prekročenie tolerancie
1073	Je aktívny predbeh blokov
1074	ORIENTÁCIA nie je dovolená
1075	3DROT nie je dovolené
1076	3DROT aktivovať
1077	Vložiť zápornú hĺbku
1078	Q303 nie je definovaný v meracom cykle!
1079	Os nástroja nie je povolená
1080	Vypočítaná hodnota je chybná
1081	Meracie body si odporujú
1082	Nesprávne vloženie bezp. výšky
1083	Hĺbka zanorenia je rozporná
1084	Nedovolený obrábací cyklus
1085	Riadok je schránený proti zápisu
1086	Prídavok je väčší ako hĺbka
1087	Nie je definovaný vrcholový uhol
1088	Odporujúce dáta
1089	Poloha drážky 0 nie je povolená
1090	Vložiť prísuv iný ako 0
1091	Prepnutie Q399 nepovolené
1092	Nástroj nedefinovaný
1093	Nedovolené č. nástroja
1094	Nedovolený názov nástr.
1095	Voliteľný softvér nie je aktívny
1096	Nie je možné obnoviť kinematiku
1097	Funkcia nie je dovolená
1098	Protirečivé rozmery polotovaru
1099	Meraná poloha nepovolená



Číslo chyby	Text
1100	Prístup ku kinematike bol zam.
1101	Pol. mer. nie je v obl. posuvu
1102	Komp. predvoľby nie je možná

#### D15 PRINT: Výstup textov alebo hodnôt parametrov Q



Nastavenie dátového rozhrania: V bode menu PRINT, resp. PRINT-TEST nadefinujte cestu, kde má TNC ukladať texty alebo hodnoty parametrov Q. Pozrite "Priradenie", strana 528.

Pomocou funkcie **D15** môžete cez dátové rozhranie odoslať hodnoty parametrov Q a chybové hlásenia napríklad do tlačiarne. Ak tieto hodnoty uložíte interne, alebo ak ich odošlete do počítača, uloží TNC dáta do súboru %FN 15RUN.A (výstup počas vykonávania programu) alebo do súboru %FN15SIM.A (výstup počas testu programu).

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

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

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

#### Príklad: Výpis dialógu číslo 20

N67 D15 P01 20 \*

#### Výpis dialógov parametrov Q s D15 PRINT "Parametre Q"

Príklad použitia: Protokolovanie merania obrobku.

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

#### Príklad: Výpis dialógu 1 a číselnej hodnoty Q1

N70 D15 P01 1 P02 Q1 \*

#### D19 PLC: Prenos hodnôt do PLC

Pomocou funkcie D19 môžete preniesť do PLC až dve čísla alebo parametre Q.

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

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

N56 D19 P01 +10 P02 +Q3 \*

Ručný režim	Uložiť/edi	tovať prog	ram		
RS232 ir	nterface	RS422 in	terfacı	P	M
Mode of	op.: FE1	Mode of	pp.: Fl	E1	
FF :	9600	FF :	9600		s
EXT1 :	9600	EXT1 :	9600		₽
EXT2 :	9600	EXT2 :	9600	_	T 0 0
LSV-2:	115200	LSV-2:	11520	a a	
Assign:					
Print	:				
Print-te	est :				
PGM MGT:		Enhai	nced 2		DIAGNOSIS
vepender	it files;	HUTO	matic		
					INF0 1/3
	S232 S422 DIAGN6ZA	PARAM. POMOCNIK		KINEMAT.	KON.



# 9.8 Priame vkladanie vzorcov

## Vloženie vzorca

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

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

Spojovacia funkcia	Softvérové tlačidlo
Sčítanie napr. Q10 = Q1 + Q5	•
<b>Odčítanie</b> 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)	,
<b>Druhá mocnina (angl. square)</b> napr. Q15 = SQ 5	50
Druhá odmocnina (angl. square root) napr. Q22 = SQRT 25	SORT
Sínus uhla napr. Q44 = SIN 45	SIN
Kosínus uhla napr. Q45 = COS 45	COS
Tangens uhla napr. Q46 = TAN 45	TAN
Arkus-sínus Inverzná funkcia sínusu; určenie uhla na základe pomeru protiľahlá odvesna/prepona napr. Q10 = ASIN 0,75	ASIN
Arkus-kosínus Inverzná funkcia kosínusu; určenie uhla na základe pomeru priľahlá odvesna/prepona napr. Q11 = ACOS Q40	AC05

1

Spojovacia funkcia	Softvérové tlačidlo
Arkus-tangens Inverzná funkcia tangens; určenie uhla na základe pomeru protiľahlá odvesna/priľahlá odvesna napr. Q12 = ATAN Q50	ATAN
Umocnenie hodnôt napr. Q15 = 3^3	~
<b>Konštanta PI (3,14159)</b> napr. Q15 = PI	PI
Vytvorenie prirodzeného logaritmu (LN) čísla Základ 2,7183 napr. Q15 = LN Q11	LN
Vytvorenie logaritmu čísla, základ 10 napr. Q33 = LOG Q22	LOG
Exponenciálna funkcia, 2,7183 na n-tú napr. Q1 = EXP Q12	EXP
Negácia hodnoty (vynásobenie číslom -1) napr. Q2 = NEG Q1	NEG
<b>Orezanie desatinných miest</b> Vytvorenie celého čísla napr. Q3 = INT Q42	INT
Vytvorenie absolútnej hodnoty čísla napr. Q4 = ABS Q22	ABS
<b>Orezanie miest pred desatinnou čiarkou</b> Vytvorenie zlomku napr. Q5 = FRAC Q23	FRAC
<b>Kontrola znamienka čísla</b> napr. Q12 = SGN Q50 Ak vrátená hodnota Q12 = 1, potom Q50 >= 0 Ak vrátená hodnota Q12 = -1, potom Q50 < 0	SGN
Výpočet modulovej hodnoty (zvyšku delenia) napr. Q12 = 400 % 360 Výsledok: Q12 = 40	×



# 9.8 Priame vkladanie vzorcov

# Výpočtové pravidlá

Pre programovanie matematických vzorcov platia nasledujúce pravidlá:

#### Bodkové výpočty pred čiarkovými

12 Q1 = 5 \* 3 + 2 \* 10 = 35

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

#### alebo

#### 13 Q2 = SQ 10 - $3^3$ = 73

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

#### Distributívny zákon

Distributívny zákon pri výpočtoch so zátvorkami

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

1

## Príklad vstupu

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

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

#### Príklad bloku NC

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



# 9.9 Parametre ret'azca

# Funkcie spracovania reťazcov

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

Jednému parametru reťazca môžete priradiť jeden reťazec znakov (písmená, čísla, špeciálne znaky, riadiace značky a medzery) s dĺžkou do 256 znakov. Priradené, resp. načítané hodnoty môžete ďalej spracovať a preveriť pomocou funkcií popísaných v nasledujúcom texte. Ako pri programovaní parametrov Q máte celkovo k dispozícii 2000 parametrov QS (pozrite aj "Princíp a prehľad funkcií" na strane 254).

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

Funkcie REŤAZEC VZOREC	Softvérové tlačidlo	Strana
Priradiť parameter reťazca	STRING	Strana 277
Združiť parametre reťazca		Strana 277
Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca	TOCHAR	Strana 279
Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca	SUBSTR	Strana 280
Kopírovať systémové dáta do parametra reťazca	SYSSTR	Strana 281

Funkcie reťazca vo funkcii VZOREC	Softvérové tlačidlo	Strana
Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu	TONUMB	Strana 283
Kontrola parametra reťazca	INSTR	Strana 284
Stanoviť dĺžku parametra reťazca	STRLEN	Strana 285
Porovnať abecedné poradie	STRCOMP	Strana 286



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

#### Priradiť parameter reťazca

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



Zobrazte lištu so softvérovými tlačidlami pre špeciálne funkcie



Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

FUNKCIE RE†AZCA	
DECLARE	

Výber funkcií reťazca

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.



Zobrazte lištu so softvérovými tlačidlami pre špeciálne funkcie



- Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu
- Výber funkcií reťazca
- Vyberte funkciu REŤAZEC-VZOREC
- Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom sa má uložiť združený reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom je uložený prvý čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT: TNC zobrazí symbol združenia ||
- Potvrďte tlačidlom ENT
- Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom je uložený druhý čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Postup opakujte, kým nevyberiete všetky združené čiastkové reťazce, proces ukončite stlačením tlačidla KONIEC

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

#### N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14

Obsahy parametrov:

- OS12: Obrobok
- QS13: Stav:
- QS14: Nepodarok
- QS10: Stav obrobku: Nepodarok



# Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca

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



Výber parametrických funkcií Q

- ▶ Vyberte funkciu REŤAZEC-VZOREC
- Vyberte funkciu na transformáciu číselnej hodnoty na parameter reťazca
- Vložte číslo alebo požadovaný parameter Q, ktorý má TNC transformovať, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Ak si to želáte, nastavte počet desatinných miest, ktoré má TNC zohľadniť pri transformácii, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla ENT a vstup ukončite tlačidlom KONIEC

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

N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )

# Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca

Pomocou funkcie SUBSTR môžete nakopírovať z parametra reťazca definovateľnú časť.



VZORCA

SUBSTR

- Výber parametrických funkcií Q
- ▶ Vyberte funkciu REŤAZEC-VZOREC
- Vložte číslo parametra, do ktorého má TNC uložiť nakopírovaný súbor znakov, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Výber funkcie na vyrezanie časti reťazca
- Vložte číslo parametra QS, z ktorého chcete kopírovať čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Vložte číslo miesta, od ktorého chcete kopírovať čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Vložte počet znakov, ktoré chcete kopírovať, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla ENT a vstup ukončite tlačidlom KONIEC



Dbajte na to, aby prvý znak textového reťazca začínal interne na mieste 0.

Príklad: Z parametra reťazca QS10 sa od tretieho miesta (BEG2) má načítať čiastkový reťazec (LEN4) s dĺžkou štyri znaky

N37 QS13 = SUBSTR ( SRC\_QS10 BEG2 LEN4 )

#### Kopírovať systémové dáta do parametra reťazca

Pomocou funkcie **SUBSTR** môžete nakopírovať systémové dáta do parametra reťazca. Momentálne je k dispozícii len načítanie systémového času:



SYSSTR

- Výber parametrických funkcií Q
- ▶ Vyberte funkciu REŤAZEC-VZOREC
- Vložte číslo parametra, do ktorého má TNC uložiť nakopírovaný súbor znakov, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Vyberte funkciu na kopírovanie systémových dát
- Vložte číslo systémového kľúča pre systémový čas ID321, ktorý chcete kopírovať a vstup potvrďte tlačidlom ENT
- Vložte index k systémovému kľúču. Definujte formát systémového času, ktorý má byť načítaný, potvrďte tlačidlom ENT (pozri popis nižšie dole)
- Index Array zdroja, ktorý sa má načítať, nemá momentálne žiadnu funkciu, potvrďte tlačidlom NO ENT
- Číslo, ktoré sa má v texte zmeniť, nemá momentálne žiadnu funkciu, potvrďte tlačidlom NO ENT
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla ENT a vstup ukončite tlačidlom KONIEC



Táto funkcia je pripravená pre budúce rozšírenia. Parametre **IDX** a **D**AT nemajú momentálne žiadnu funkciu.

- 0: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
- 1: D.MM.RRRR h:mm:ss
- 2: D.MM.RRRR h:mm
- 3: D.MM.RR h:mm
- 4: RRRR-MM-DD- hh:mm:ss
- 5: RRRR-MM-DD hh:mm
- 6: RRRR-MM-DD h:mm
- 7: RR-MM-DD h:mm
- 8: DD.MM.RRRR
- 9: D.MM.RRRR
- 10: D.MM.RR
- 11: RRRR-MM-DD
- 12: RR-MM-DD
- 13: hh:mm:ss
- 14: h:mm:ss
- 🔳 15: h:mm

Príklad: Načítať aktuálny systémový čas vo formáte DD.MM.RRRR hh:mm:ss a uložiť ho v parametri QS13.

N70 QS13 = SYSSTR ( ID321 NR0)

Т

# Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu

Funkcia **TONUMB** transformuje parameter reťazca na číselnú hodnotu. Hodnota určená na transformovanie by mala byť tvorená len číselnými hodnotami.



Parameter QS určený na transformovanie smie obsahovať len jednu číselnú hodnotu, inak TNC vygeneruje chybové hlásenie.



Vyberte funkciu VZOREC

Výber parametrických funkcií Q

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



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

Príklad: Transformácia parametra reťazca QS11 na číselný parameter Q82

N37 Q82 = TONUMB ( SRC\_QS11 )

#### Kontrola parametra ret'azca

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



VZOREC

 $\triangleleft$ 

INSTR

Výber parametrických funkcií Q

- Vyberte funkciu VZOREC
- Vložte číslo parametra Q, do ktorého má TNC uložiť miesto, na ktorom začína hľadaný text, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Prepnutie lišty softvérových tlačidiel
- Výber funkcie na kontrolu parametra reťazca
- Vložte číslo parametra QS, v ktorom je uložený hľadaný text, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Vložte číslo parametra QS, ktorý má TNC prehľadať, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Vložte číslo miesta, od ktorého má TNC hľadať čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla ENT a vstup ukončite tlačidlom KONIEC

Dbajte na to, aby prvý znak textového reťazca začínal interne na mieste 0.

Ak TNC nenájde hľadaný čiastkový reťazec, uloží celú dĺžku prehľadávaného reťazca (počítanie sa tu začína od 1) do parametra Výsledok.

Ak sa hľadaný čiastkový reťazec vyskytne viackrát, poskytne TNC miesto, na ktorom našiel prvý výskyt daného čiastkového reťazca.

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

N37 Q50 = INSTR ( SRC\_QS10 SEA\_QS13 BEG2 )

#### Stanoviť dĺžku parametra reťazca

Funkcia STRLEN poskytuje informácie o dĺžke textu, ktorý je uložený vo voliteľnom parametri reťazca.



Výber parametrických funkcií Q



- Vyberte funkciu VZOREC
- Vložte číslo parametra Q, do ktorého má TNC uložiť zistenú dĺžku reťazca, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT



- Prepnutie lišty softvérových tlačidiel
- Výber funkcie na stanovenie dĺžky textu parametra reťazca
  - Vložte číslo parametra QS, ktorého dĺžku má TNC stanoviť, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
  - Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla ENT a vstup ukončite tlačidlom KONIEC

#### Príklad: Stanoviť dĺžku QS15

N37 Q52 = STRLEN ( SRC\_QS15 )

## Porovnať abecedné poradie

Pomocou funkcie STRCOMP môžete porovnať abecedné poradie parametrov reťazcov.



VZOREC

 $\triangleleft$ 

STRCOMP

- Výber parametrických funkcií Q
- Vyberte funkciu VZOREC
- Vložte číslo parametra Q, do ktorého má TNC uložiť výsledok porovnania, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Prepnutie lišty softvérových tlačidiel
- Výber funkcie na porovnanie parametrov reťazcov
- Vložte číslo prvého parametra QS, ktorý má TNC porovnať, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Vložte číslo druhého parametra QS, ktorý má TNC porovnať, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla ENT a vstup ukončite tlačidlom KONIEC
- TNC poskytne nasledujúce výsledky:
- 0: Porovnávané parametre QS sú identické
- +1: Prvý parameter QS sa abecedne nachádza pred druhým parametrom QS
- -1: Prvý parameter QS sa abecedne nachádza za druhým parametrom QS

Príklad: Porovnať abecedné poradie QS12 a QS14

N37 Q52 = STRCOMP ( SRC\_QS12 SEA\_QS14 )

# 9.10 Vopred obsadené parametre Q

Parametre Q100 až Q199 obsadzuje hodnotami TNC. Parametrom Q sú priradené:

hodnoty z PLC,

údaje o nástroji a vretene,

- údaje o prevádzkovom stave,
- výsledky z meraní z cyklov dotykovej sondy atď.



Vopred obsadené parametre Q (parametre QS) medzi Q100 a Q199 (QS100 a QS199) sa v NC programoch nesmú použiť ako výpočtové parametre, inak sa môžu vyskytnúť nežiadúce efekty.

# Hodnoty z PLC: Q100 až Q107

TNC používa parametre Q100 až Q107 na prevzatie hodnôt z PLC do programu NC.

#### Blok WMAT: QS100

TNC uloží materiál definovaný v bloku WMAT do parametra QS100.

#### Aktívny polomer nástroja: Q108

Aktívna hodnota polomeru nástroja je priradená k parametru Q108. Q108 sa skladá z:

- polomeru nástroja R (tabuľka nástrojov alebo blok G99),
- hodnoty delta DR z tabuľky nástrojov,
- delta hodnoty DR z bloku T.



TNC uloží aktívny polomer nástroja aj po výpadku elektrického prúdu.



## Os nástroja: Q109

Hodnota parametra Q109 závisí od aktuálnej osi nástroja:

Os nástroja	Hodnota parametra
Nie je definovaná os nástroja	Q109 = -1
Os X	Q109 = 0
Os Y	Q109 = 1
Os Z	Q109 = 2
Os U	Q109 = 6
Os V	Q109 = 7
Os W	Q109 = 8

#### Stav vretena: Q110

Hodnota parametra Q110 závisí od poslednej naprogramovanej funkcie M pre vreteno:

Funkcia M	Hodnota parametra
Stav vretena nie je definovaný	Q110 = -1
M3: Vreteno ZAP., v zmysle hodinových ručičiek	Q110 = 0
M4: Vreteno ZAP., proti zmyslu hodinových ručičiek	Q110 = 1
M5 po M3	Q110 = 2
М5 ро М4	Q110 = 3

### Prívod chladiacej kvapaliny: Q111

Funkcia M	Hodnota parametra
M8: ZAP. chladiacej kvapaliny	Q111 = 1
M9: VYP. chladiacej kvapaliny	Q111 = 0

### Faktor prekrytia: Q112

TNC priradí k parametru Q112 faktor prekrytia pri frézovaní výrezov (MP7430).
## Rozmerové údaje v programe: Q113

Hodnota parametra Q113 závisí pri vnáraní s PGM CALL od rozmerových jednotiek programu, ktorý ako prvý volá iný program.

Rozmerové jednotky hlavného programu	Hodnota parametra
Metrický systém (mm)	Q113 = 0
Palcový systém (inch)	Q113 = 1

## Dĺžka nástroja: Q114

Aktuálna hodnota dĺžky nástroja je priradená k parametru Q114.



TNC uloží aktívnu dĺžku nástroja aj po výpadku elektrického prúdu.

## Súradnice po snímaní počas chodu programu

Parametre Q115 až Q119 obsahujú po naprogramovanom meraní 3D dotykovou sondou súradnice polohy vretena v momente nasnímania. Tieto súradnice sa vzťahujú na vzťažný bod, ktorý je aktívny v ručnom prevádzkovom režime.

Dĺžka dotykového hrotu a polomer snímacej guľôčky sa pre tieto súradnice nezohľadňujú.

Súradnicová os	Hodnota parametra
Os X	Q115
Os Y	Q116
Os Z	Q117
IV. Os závisí od MP100	Q118
V. Os závisí od MP100	Q119

Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty pri automatickom premeriavaní nástrojov sondou TT 130

Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty	Hodnota parametra
Dĺžka nástroja	Q115
Polomer nástroja	Q116

### Natáčanie roviny obrábania pomocou uhlov obrobku: Riadením TNC vypočítané súradnice pre osi otáčania

Súradnice	Hodnota parametra
Os A	Q120
Os B	Q121
Os C	Q122

i

## Výsledky merania cyklov snímacieho systému (pozri aj príručku používateľa Cykly snímacieho systému)

Namerané aktuálne hodnoty	Hodnota parametra
Uhol priamky	Q150
Stred v hlavnej osi	Q151
Stred vo vedľajšej osi	Q152
Priemer	Q153
Dĺžka výrezu	Q154
Šírka výrezu	Q155
Dĺžka v osi vybranej v cykle	Q156
Poloha stredovej osi	Q157
Uhol osi A	Q158
Uhol osi B	Q159
Súradnice osi vybranej v cykle	Q160

Zistená odchýlka	Hodnota parametra
Stred v hlavnej osi	Q161
Stred vo vedľajšej osi	Q162
Priemer	Q163
Dĺžka výrezu	Q164
Šírka výrezu	Q165
Nameraná dĺžka	Q166
Poloha stredovej osi	Q167

Zistený priestorový uhol	Hodnota parametra
Natočenie okolo osi A	Q170
Natočenie okolo osi B	Q171
Natočenie okolo osi C	Q172



Stav obrobku	Hodnota parametra
Dobrý	Q180
Opraviť	Q181
Odpad	Q182

Odchýlka nameraná cyklom 440	Hodnota parametra
Os X	Q185
Os Y	Q186
Os Z	Q187
Príznak pre cykly	Q188

Meranie nástroja pomocou lasera BLUM	Hodnota parametra
Rezervované	Q190
Rezervované	Q191
Rezervované	Q192
Rezervované	Q193

Rezervované na interné použitie	Hodnota parametra
Príznak pre cykly	Q195
Príznak pre cykly	Q196
ldentifikátory 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

i

# 9.11 Príklady programovania

## Príklad: Elipsa

Priebeh programu

- Elipsovitý obrys sa aproximuje veľkým množstvom krátkychpriamkových úsekov (definovateľné pomocou Q7). Čím sa definuje viac výpočtových krokov, tým je obrys hladší
- Smer frézovania určíte pomocou uhla štartu a konca v rovine: Smer obrábania v zmysle hodinových ručičiek: Spúšťací uhol > Koncový uhol Smer obrábania proti zmyslu hodinových ručičiek:
  - Spúšťací uhol < Koncový uhol
- Polomer nástroja sa nezohľadňuje



%ELIPSA G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Stred osi X
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Stred v osi Y
N30 D00 Q3 P01 +50 *	Poloos X
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Poloos Y
N50 D00 Q5 P01 +0 *	Uhol štartu v rovine
N60 D00 Q6 P01 +360 *	Koncový uhol v rovine
N70 D00 Q7 P01 +40 *	Počet výpočtových krokov
N80 D00 Q8 P01 +30 *	Natočenie 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 neobrobeného polotovaru
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Definícia nástroja
N160 T1 G17 S4000 *	Vyvolanie nástroja
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja

N100 T 10 0 \$	
N180 L10,0 *	
N190 G00 Z+250 M2 *	Voľný pojazd nástroja, koniec programu
N200 G98 L10 *	Podprogram 10: Obrábanie
N210 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Posunutie nulového bodu do stredu elipsy
N220 G73 G90 H+Q8 *	Výpočet natočení v rovine
N230 Q35 = $(Q6 - Q5) / Q7 *$	Výpočet uhlového kroku
N240 D00 Q36 P01 +Q5 *	Kopírovanie uhla štartu
N250 D00 Q37 P01 +0 *	Nastavenie počítadla rezov
N260 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Výpočet súradnice X bodu štartu
N270 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Výpočet súradnice Y bodu štartu
N280 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Nábeh do bodu štartu v rovine
N290 Z+Q12 *	Predpolohovanie do bezpečnej vzdialenosti v osi vretena
N300 G01 Z-Q9 FQ10 *	Nábeh na hĺbku obrábania
N310 G98 L1 *	
N320 Q36 = Q36 + Q35 *	Aktualizácia uhlov
N330 Q37 = Q37 + 1 *	Aktualizácia počítadla rezov
N340 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Výpočet aktuálnej súradnice X
N350 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Výpočet aktuálnej súradnice Y
N360 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Nábeh na ďalší bod
N370 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Otázka, či ešte nie je dokončené, ak áno, návrat na návestie 1
N380 G73 G90 H+0 *	Zrušenie natočenia
N390 G54 X+0 Y+0 *	Zrušenie posunutia nulového bodu
N400 G00 G40 Z+Q12 *	Nábeh do bezpečnej vzdialenosti
N410 G98 L0 *	Koniec podprogramu
N99999999 %ELIPSA G71 *	

i

# 9.11 Príklady programovania

## Príklad: Vydutý (konkávny) valec zaobľovacou frézou

#### Priebeh programu

- Program funguje len so zaobľovacou frézou, dĺžka nástroja sa vzťahuje na stred gule
- Valcový obrys sa aproximuje veľkým množstvom malých priamkových úsekov (definovateľné pomocou Q13). O čo viac krokov je definovaných, o to je obrys hladší
- Valec sa frézuje v pozdĺžnych rezoch (tu: rovnobežne s osou Y)
- Smer frézovania určíte pomocou uhla štartu a koncového uhla v priestore: Smer obrábania v zmysle hodinových ručičiek: Spúšťací uhol > Koncový uhol Smer obrábania proti zmyslu hodinových ručičiek:
  - Spúšťací uhol < Koncový uhol
- Polomer nástroja sa koriguje automaticky



%VALEC G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Stred osi X
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Stred v osi Y
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Stred v osi Z
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Priestorový uhol štartu (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 neobrobeného polotovaru
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 G99 T1 L+0 R+3 *	Definícia nástroja
N160 T1 G17 S4000 *	Vyvolanie nástroja
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N180 L10,0 *	Vyvolanie obrábania
N190 D00 Q10 P01 +0 *	Zrušenie prídavku

N200 L10,0	Vyvolanie obrábania
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Voľný pojazd nástroja, koniec programu
N220 G98 L10 *	Podprogram 10: Obrábanie
N230 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Prepočet prídavku a nástroja vzhľadom na polomer valca
N240 D00 Q20 P01 +1 *	Nastavenie počítadla rezov
N250 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopírovanie priestorového uhla štartu (rovina Z/X)
N260 Q25 = $(Q5 - Q4) / Q13 *$	Výpočet uhlového kroku
N270 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Posunutie nulového bodu do stredu valca (os X)
N280 G73 G90 H+Q8 *	Výpočet natočení v rovine
N290 G00 G40 X+0 Y+0 *	Predpolohovanie v rovine do stredu valca
N300 G01 Z+5 F1000 M3 *	Predpolohovanie v osi vretena
N310 G98 L1 *	
N320 I+0 K+0 *	Nastavenie pólu v rovine Z/X
N330 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Nábeh do polohy štartu na valci so šikmým zapichovaním do materiálu
N340 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Pozdĺžny rez v smere Y+
N350 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aktualizácia počítadla rezov
N360 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aktualizácia priestorového uhla
N370 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Otázka, či je už dokončené, ak áno, skok na koniec
N380 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Presunutie po približnom "oblúku" pre ďalší pozdĺžny rez
N390 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Pozdĺžny rez v smere Y–
N400 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aktualizácia počítadla rezov
N410 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aktualizácia priestorového uhla
N420 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Otázka, či ešte nie je dokončené, ak áno, návrat na LBL 1
N430 G98 L99 *	
N440 G73 G90 H+0 *	Zrušenie natočenia
N450 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Zrušenie posunutia nulového bodu
N460 G98 L0 *	Koniec podprogramu
N99999999 %VALEC G71 *	

i

# 9.11 Príklady programovania

# Príklad: Vypuklá (konvexná) guľa stopkovou frézou

#### Priebeh programu

- Program funguje len so stopkovou frézou
- Obrys gule sa aproximuje veľkým množstvom malých priamkových úsekov (rovina Z/X, počet sa definuje v Q14). Čím menší uhlový krok sa nadefinuje, tým je obrys hladší
- Počet obrysových rezov určíte pomocou uhlového kroku v rovine (v Q18)
- Guľa sa frézuje 3D-rezom zdola nahor
- Polomer nástroja sa koriguje automaticky



%GUĽA G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Stred osi X
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Stred v osi Y
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Priestorový uhol štartu (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 *	Uhol štartu 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 neobrobeného polotovaru
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Definícia nástroja
N160 T1 G17 S4000 *	Vyvolanie nástroja
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja

N180 L10,0 *	Vyvolanie obrábania
N190 D00 Q10 P01 +0 *	Zrušenie prídavku
N200 D00 Q18 P01 +5 *	Uhlový krok na dokončovanie v rovine X/Y
N210 L10,0 *	Vyvolanie obrábania
N220 G00 G40 Z+250 M2 *	Voľný pojazd nástroja, koniec programu
N230 G98 L10 *	Podprogram 10: Obrábanie
N240 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Výpočet súradnice Z na predpolohovanie
N250 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopírovanie priestorového uhla štartu (rovina Z/X)
N260 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Korekcia polomeru gule na predpolohovanie
N270 D00 Q28 P01 +Q8 *	Kopírovanie natočenia v rovine
N280 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Zohľadnenie prídavku na polomer gule
N290 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Posunutie nulového bodu do stredu gule
N300 G73 G90 H+Q8 *	Prepočet uhla štartu natočenia v rovine
N310 G98 L1 *	Predpolohovanie v osi vretena
N320 I+0 J+0 *	Nastavenie pólu v rovine X/Y na predpolohovanie
N330 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Predpolohovanie v rovine
N340 I+Q108 K+0 *	Nastavenie pólu v rovine Z/X, predsadene o polomer nástroja
N350 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Posuv do hĺbky
N360 G98 L2 *	
N370 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Presunutie aproximovaného "oblúka" nahor
N380 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Aktualizácia priestorového uhla
N390 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Otázka, či je oblúk hotový, ak nie, potom späť na LBL 2

1

N400 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Nábeh na koncový uhol v priestore
N410 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Vysunutie v osi vretena
N420 G00 G40 X+Q26 *	Predpolohovanie pre ďalší oblúk
N430 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Aktualizácia natočenia v rovine
N440 D00 Q24 P01 +Q4 *	Zrušenie priestorového uhla
N450 G73 G90 H+Q28 *	Aktivovanie nového natočenia
N460 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Otázka, či nie je dokončené, ak nie, návrat na LBL 1
N470 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N480 G73 G90 H+0 *	Zrušenie natočenia
N490 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Zrušenie posunutia nulového bodu
N500 G98 L0 *	Koniec podprogramu
N99999999 %GUĽA G71 *	

i

9.11 Príklady programovania

i





Programovanie: Prídavné funkcie

# 10.1 Zadávanie prídavných funkcií M a STOP

# Základy

Prostredníctvom prídavných funkcií TNC – tiež nazývaných funkcie M – riadite

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



Výrobca stroja môže vytvoriť prídavné funkcie, ktoré nie sú opísané v tejto príručke. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Na konci polohovacieho bloku alebo do jedného samostatného bloku môžete zadať až dve prídavné funkcie M. TNC potom zobrazí dialógové okno: **Prídavná funkcia M**?

Zvyčajne zadávate do dialógového okna len číslo prídavnej funkcie. Pri niektorých prídavných funkciách dialógové okno pokračuje ďalej, aby ste k nim mohli zadať príslušné parametre.

V prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko zadávate prídavné funkcie softvérovým tlačidlom M.



Všimnite si, že niektoré prídavné funkcie sú účinné od začiatku polohovacieho bloku, iné zasa až na jeho konci a to nezávisle na poradí, v ktorom sa nachádzajú v príslušnom bloku NC.

Prídavné funkcie sú účinné od bloku, v ktorom sú vyvolané.

Niektoré prídavné funkcie platia len v bloku, v ktorom boli naprogramované. Ak nie je účinnosť prídavnej funkcie obmedzená len na jeden blok, musíte ju v nasledujúcom bloku zrušiť prostredníctvom samostatnej funkcie M, inak bude systémom TNC zrušená automaticky až na konci programu.

#### Zadávanie prídavnej funkcie v bloku STOP

Naprogramovaný blok STOP preruší priebeh programu, resp. test programu, aby sa tak napríklad mohla vykonať kontrola nástroja. V bloku STOP môžete naprogramovať prídavnú funkciu M:



Naprogramujte prerušenie priebehu programu: Stlačte tlačidlo STOP

Zadajte prídavnú funkciu M

Príklady blokov NC

N87 G36 M6

# 10.2 Prídavné funkcie na kontrolu priebehu programu, vretena a chladiacej kvapaliny

# Prehľad

М	Účinok Vply	v na blok -	Začiatok	Koniec
M0	ZASTAVIŤ beh progra ZASTAVIŤ vreteno Chladiaca kvapalina \	amu /YP.		-
M1	Voliteľne ZASTAVIŤ t ZASTAVIŤ vreteno Chladiaca kvapalina \	eh programu /YP.		-
M2	ZASTAVIŤ beh progra ZASTAVIŤ vreteno VYP. chladiacej kvapa Návrat do bloku 1 Vymazanie stavového (závisí od parametra s	amu aliny o zobrazenia stroja 7300)		
М3	Vreteno ZAP. v smere ručičiek	e hodinových	-	
M4	ZAP. otáčania vretena hod. ručičiek	a proti smeru	-	
М5	ZASTAVIŤ vreteno			
M6	Výmena nástroja ZASTAVIŤ vreteno ZASTAVIŤ beh progra parametra stroja 7440	amu (závisí od ))		
M8	Chladiaca kvapalina Z	ZAP.	-	
М9	Chladiaca kvapalina \	/YP.		
M13	Vreteno ZAP. v smere ručičiek Chladiaca kvapalina z	e hodinových ZAP.	-	
M14	ZAP. vreteno proti sm Zap. chladiacej kvapa	eru hod. ručičiek liny	-	
M30	ako M2			

i

# 10.3 Prídavné funkcie na zadávanie súradníc

# Programovanie súradníc vzťahujúcich sa na stroj: M91/M92

#### Nulový bod mierky

Na mierke určuje polohu nulového bodu mierky referenčná značka.

#### Nulový bod stroja

Nulový bod stroja potrebujete na

- nastavenie obmedzení rozsahu pojazdu (softvérové koncové vypínače),
- nabiehanie do pevných polôh stroja (napr. poloha na výmenu nástroja),
- nastavenie vzťažného bodu obrobku.

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

#### Štandardné správanie

Súradnice vzťahuje TNC na nulový bod obrobku, pozrite "Zadajte vzťažný bod bez 3D snímacieho systému", strana 446.

#### Správanie pri M91 – nulový bod stroja

Ak chcete, aby sa súradnice v polohovacích blokoch vzťahovali na nulový bod stroja, tak do týchto blokov zadajte funkciu M91.



Ak v bloku M91 naprogramujete inkrementálne súradnice, tieto súradnice sa vzťahujú na naposledy naprogramovanú polohu M91. Ak v aktívnom programe NC nie je naprogramovaná žiadna poloha M91, tak sa súradnice vzťahujú na aktuálnu polohu nástroja.

TNC zobrazuje hodnoty súradníc, ktoré sa vzťahujú na nulový bod stroja. V zobrazení stavu prepnite zobrazenie súradníc na REF, pozrite "Zobrazenia stavu", strana 77.



#### Správanie pri M92 – vzťažný bod stroja



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

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

Ak chcete, aby sa súradnice v polohovacích blokoch vzťahovali na vzťažný bod stroja, tak do týchto blokov zadajte funkciu M92.



TNC vykoná správne korekciu polomeru aj s funkciou M91 alebo M92. Dĺžka nástroja sa však **neberie** do úvahy.

#### Účinok

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

M91 a M92 nadobudnú účinnosť na začiatku bloku.

#### Vzťažný bod obrobku

Ak chcete, aby sa súradnice vždy vzťahovali na nulový bod stroja, tak môžete zablokovať nastavenie vzťažného bodu pre jednu alebo viacero osí.

Ak je nastavenie vzťažného bodu zablokované pre všetky osi, tak TNC prestane v prevádzkovom režime Ručný režim zobrazovať softvérové tlačidlo NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU.

Obrázok zobrazuje súradnicové sústavy s nulovým bodom stroja a obrobku.

#### M91/M92 v prevádzkovom režime Test programu

Aby bolo možné pohyby funkcií M91/M92 aj graficky simulovať, musíte aktivovať kontrolu pracovného priestoru a spustiť zobrazenie neobrobeného polotovaru vzhľadom na nastavený vzťažný bod, pozrite "Zobraziť polotovar v pracovnom priestore", strana 544.



# Aktivovanie naposledy nastaveného vzťažného bodu: M104

#### Funkcia

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

#### Účinok

M104 je účinná len v programových blokoch, v ktorých je M104 aj naprogramovaná.

#### M104 začne byť účinná na konci bloku.



TNC nemení pri vykonaní funkcie M104 základné natočenie.

# Nábeh do polôh v nenatočenej súradnicovej sústave pri natočenej rovine obrábania: M130

#### Štandardné správanie pri natočenej rovine obrábania

Súradnice v polohovacích blokoch vzťahuje TNC na natočenú súradnicovú sústavu.

#### Správanie pri M130

Súradnice v priamkových blokoch vzťahuje TNC pri aktívnej, natočenej rovine obrábania na nenatočenú súradnicovú sústavu

TNC potom napolohuje (natočený) nástroj na naprogramované súradnice v nenatočenej sústave.



#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Nasledujúce polohovacie bloky, resp. obrábacie cykly, sa vykonajú znovu v natočenej súradnicovej sústave, to však môže viesť pri obrábacích cykloch s absolútnym predpolohovaním k problémom.

Funkcia M130 je povolená len vtedy, ak je aktívna funkcia Natočenie roviny obrábania.

#### Účinok

M130 je blokovo účinná v priamkových blokoch bez korekcie polomeru nástroja.



# 10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

## Zabrúsenie rohov: M90

#### Štandardné správanie

Pri polohovacích blokoch bez korekcie polomeru nástroja zastane TNC nakrátko nástrojom na rohoch (presné zastavenie).

Pri programovacích blokoch s korekciou polomeru (RR/RL) pridá TNC na vonkajších rohoch automaticky prechodový oblúk.

#### Správanie pri M90

Nástroj sa na rohových prechodoch posúva konštantnou dráhovou rýchlosťou: Rohy sa zabrúsia a povrch obrobku ostane hladší. Navyše sa skráti čas obrábania.

Príklad použitia: Plochy skladajúce sa z krátkych priamkových úsekov.

#### Účinok

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

M90 začne byť účinná na začiatku bloku. Musí byť navolená prevádzka s vlečným odstupom.

# Vloženie zadefinovanej kružnice zaoblenia medzi priamkové úseky: M112

#### Kompatibilita

Z dôvodov kompatibility je funkcia M112 aj naďalej k dispozícii. Na určenie tolerancie pri rýchlom frézovaní obrysu však spoločnosť HEIDENHAIN odporúča používanie cyklu TOLERANCIA (pozri príručku používateľa Cykly, Cyklus 32 TOLERANCIA).





# Nezohľadnenie bodov pri vykonávaní nekorigovaných priamkových blokov: M124

#### Štandardné správanie

TNC vykoná všetky priamkové bloky, ktoré sú zadané v aktívnom programe.

#### Správanie pri M124

Pri vykonávaní **nekorigovaných priamkových blokov** s veľmi malými rozstupmi bodov môžete prostredníctvom parametra T zadefinovať minimálnu vzdialenosť bodov, do ktorej nemá TNC pri vykonávaní bloku dané body zohľadňovať.

#### Účinok

M124 začne byť účinná na začiatku bloku.

TNC funkciu M124 automaticky zruší, keď navolíte nový program.

#### Zadanie funkcie M124

Keď zadávate M124 v polohovacom bloku, tak TNC pokračuje v dialógu pre tento blok a vyžiada si minimálnu vzdialenosť T.

T môžete zadefinovať aj prostredníctvom parametra Q (pozrite "Princíp a prehľad funkcií" na strane 254).

# Obrábanie malých obrysových stupňov: M97

#### Štandardné správanie

TNC pridá na vonkajšom rohu prechodový oblúk. Pri veľmi malých obrysových stupňoch by nástroj v dôsledku toho poškodil obrys.

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

#### Správanie pri M97

TNC vypočíta priesečník dráh pre prvky obrysu – ako pri vnútorných rohoch – a prejde nástrojom cez tento bod.

M97 naprogramujte v tom bloku, v ktorom je zadefinovaný vonkajší rohový bod.



Namiesto M97 by ste mali používať podstatne výkonnejšiu funkciu M120 LA (pozrite "Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120" na strane 315)!

#### Účinok

M97 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M97 aj naprogramovaná.



Roh obrysu je prostredníctvom funkcie M97 obrobený len čiastočne. Eventuálne budete musieť roh obrysu dodatočne obrobiť menším nástrojom.





#### Príklady blokov NC

N50 G99 G01 R+20 *	Veľký polomer nástroja
N130 X Y F M97 *	Nábeh do bodu obrysu 13
N140 G91 Y-0,5 F *	Obrobenie malého obrysového stupňa 13 a 14
N150 X+100 *	Nábeh do bodu obrysu 15
N160 Y+0,5 F M97 *	Obrobenie malého obrysového stupňa 15 a 16
N170 G90 X Y *	Nábeh do bodu obrysu 17



# Úplné obrobenie rohov otvoreného obrysu: M98

#### Štandardné správanie

TNC vypočíta na vnútorných rohoch priesečník dráh frézovania a posúva nástroj od tohto bodu novým smerom.

Ak je obrys na rohoch otvorený, tak to vedie k neúplnému obrobeniu.

#### Správanie pri M98

Prostredníctvom prídavnej funkcie M98 nabehne TNC nástrojom do takej vzdialenosti, aby sa skutočne obrobil každý bod obrysu:

#### Účinok

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

M98 začne byť účinná na konci bloku.

#### Príklady blokov NC

Postupný nábeh do bodov obrysu 10, 11 a 12:

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





## Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103

#### Štandardné správanie

TNC posúva nástroj nezávisle na smere pohybu naposledy naprogramovaným posuvom.

#### Správanie pri M103

TNC zníži dráhový posuv, ak sa nástroj posúva v zápornom smere osi nástroja. Posuv pri zanorovaní FZMAX sa vypočíta z naposledy naprogramovaného posuvu FPROG a faktora F%:

FZMAX = FPROG x F%

#### Zadanie funkcie M103

Keď zadávate M103 v polohovacom bloku, tak TNC pokračuje v dialógu a vyžiada si faktor F.

#### Účinok

M103 začne byť účinná na začiatku bloku. Zrušenie M103: Naprogramujte M103 znovu bez faktora



M103 je účinná aj pri aktívnej naklonenej rovine obrábania. Zníženie posuvu je potom účinné pri posuve v zápornom smere **natočenej** osi nástroja.

#### Príklady blokov NC

Posuv pri zanáraní je 20 % z posuvu v rovine.

	Skutočný dráhový posuv (mm/min):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z-2,5 *	100
N200 Y+5 Z-5 *	141
N210 X+50 *	500
N220 G90 Z+5 *	500

# Posuv v milimetroch/otáčka vretena: M136

#### Štandardné správanie

TNC posúva nástroj posuvom F v mm/min, ktorý je zadefinovaný v programe.

#### Správanie pri M136



V programoch, ktoré používajú ako merné jednotky palce (inch), nie je povolená kombinácia funkcie M136 s novozavedeným alternatívnym posuvom FU.

Pri aktívnej funkcii M136 nesmie byť vreteno regulované.

Pri funkcii M136 sa totižto nástroj neposúva posuvom v mm/min, ale posuvom F v milimetroch/jedno otočenie vretena, zadefinovaným v programe. Ak zmeníte prostredníctvom funkcie Override vretena počet otáčok, tak TNC automaticky prispôsobí posuv vykonaným zmenám.

#### Účinok

M136 začne byť účinná na začiatku bloku.

M136 zrušíte naprogramovaním funkcie M137.

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

#### Štandardné správanie

TNC vzťahuje naprogramovanú rýchlosť posuvu na stredovú dráhu nástroja.

#### Správanie pri kruhových oblúkoch s M109

TNC udržuje posuv pri vnútornom a vonkajšom obrábaní kruhových oblúkov na reznej hrane nástroja konštantný.

#### Správanie pri kruhových oblúkoch s M110

TNC udržuje pri kruhových oblúkoch posuv konštantný len pri vnútornom obrábaní. Pri vonkajšom obrábaní kruhových oblúkov nie je aktívne žiadne prispôsobenie posuvu.



M110 je účinná aj pri vnútornom obrábaní kruhových oblúkov pomocou obrysových cyklov (zvláštny prípad).

Ak nadefinujete M109, resp. M110 pred vyvolaním obrábacieho cyklu s číslom väčším ako 200, 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.

# Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120

#### Štandardné správanie

Ak je polomer nástroja väčší ako obrysový stupeň, po ktorom sa má posúvať s korekciou polomeru, tak TNC preruší priebeh programu a zobrazí chybové hlásenie. M97 (pozrite "Obrábanie malých obrysových stupňov: M97" na strane 310) síce zabráni zobrazeniu chybového hlásenia, vedie však k vzniku stôp po odchode nástroja a navyše posunie roh.

Pri dorezávaní poškodí TNC okrem iného aj obrys.

#### Správanie pri M120

TNC skontroluje, či na obryse, pri ktorom bol korigovaný polomer, nevzniknú poškodenia spôsobené podrezávaním alebo prerezávaním a vypočíta dráhu nástroja od aktuálneho bloku. Miesta, na ktorých by došlo k poškodeniu obrysu, ostanú neobrobené (na obrázku znázornené tmavou farbou). Funkciu M120 môžete použiť aj na doplnenie korekcie polomeru nástroja do digitalizovaných údajov alebo údajov, ktoré boli vytvorené na externých programovacích systémoch. Týmto spôsobom je možné kompenzovať odchýlky od teoretického polomeru nástroja.

Počet blokov (maximálne 99), ktoré TNC vopred vypočíta, zadefinujete pomocou LA (angl. Look Ahead: predvídaj) za funkciu M120. Čím väčší počet blokov, ktoré má TNC vypočítať vopred zvolíte, tým dlhšie bude trvať spracovanie blokov.

#### Zadanie

Keď zadávate M120 v polohovacom bloku, tak TNC pokračuje v dialógu pre tento blok a vyžiada si počet blokov LA, ktoré sa majú vypočítať vopred.

#### Účinok

M120 sa musí nachádzať v bloku NC, ktorý takisto obsahuje korekciu polomeru G41 alebo G42. M120 je účinná od tohto bloku, až pokiaľ

- nezrušíte korekciu polomeru zadanímG40,
- 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 chodu blokov musíte zrušiť funkciu M120, inak TNC vygeneruje chybové hlásenie
- Ak použijete dráhové funkcie G25 a G24, môžu bloky pred a zaG25, 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
  - M138
- M144
- FUNCTION TCPM (len popisné dialógy)
- WRITE TO KINEMATIC (len popisné dialógy)

1

# Polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu: M118

#### Štandardné správanie

TNC nástroj posúva v prevádzkových režimoch priebehu programu podľa toho, ako je to zadefinované v obrábacom programe.

#### Správanie pri M118

Pri M118 môžete počas priebehu programu vykonávať prostredníctvom ručného kolieska ručné korekcie. Na tento účel zadefinujte M118 a zadajte špecifickú osovú hodnotu (pre lineárnu os alebo os otáčania) v mm.

#### Zadanie

Keď zadávate M118 v polohovacom bloku, tak TNC pokračuje v dialógu a vyžiada si špecifické osové hodnoty. Na zadanie súradníc použite osové tlačidlá oranžovej farby alebo klávesnicu ASCII.

#### Účinok

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

M118 začne byť účinná na začiatku bloku.

#### Príklady blokov NC

Počas priebehu programu by malo byť možné vykonávať posuv ručným otočným kolieskom v rovine obrábania X/Y o  $\pm 1$  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 účinná vždy v pôvodnej súradnicovej sústave, aj ak je aktívna funkcia Natočenie roviny obrábania!

Je takisto účinná aj v prevádzkovom režime Ručné polohovanie!

Keď je M118 aktívna, nie je pri prerušení programu dostupná funkcia RUČNÝ POSUV!

Funkcia M118 je v spojení s kontrolou kolízie DCM možná len v odstavenom stave (STIB bliká). Ak sa pokúsite presúvať s interpolovaným ručným kolieskom, TNC zobrazí chybové hlásenie.

# Odsun od obrysu v smere osí nástroja: M140

#### Štandardné správanie

TNC nástroj posúva v prevádzkových režimoch priebehu programu podľa toho, ako je to zadefinované v obrábacom programe.

#### Správanie pri M140

Prostredníctvom M140 MB (move back - odchod) môžete odísť od obrysu po definovateľnej dráhe v smere osi nástroja.

#### Zadanie

Keď zadávate M140 v polohovacom bloku, tak TNC pokračuje v dialógu a vyžiada si dráhu, po ktorej má nástroj odísť od obrobku. Zadajte požadovanú dráhu, po ktorej sa má nástroj odsunúť od obrysu, alebo stlačte softvérové tlačidlo MB MAX, ktorým vykonáte odsun až na okraj rozsahu pojazdu.

Navyše je možné naprogramovať posuv, ktorým sa bude nástroj po zadanej dráhe posúvať. Ak nezadáte žiadny posuv, bude TNC nástroj posúvať rýchloposuvom.

#### Účinok

M140 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M140 aj naprogramovaná.

M140 začne byť účinná na začiatku bloku.

#### Príklady blokov NC

Blok 250: Odsun nástroja do vzdialenosti 50 mm od obrysu

Blok 251: Odsun nástroja až na okraj rozsahu pojazdu

#### N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 \*

#### N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX \*



M140 je účinná aj vtedy, ak sú aktívne funkcie Natočenie roviny obrábania, M114 alebo M128. Pri strojoch s otočnými hlavami posúva TNC nástroj v natočenom systéme.

Pomocou funkcie **FN18: SYSREAD ID230 NR6** môžete zistiť vzdialenosť z aktuálnej polohy po okraj rozsahu pojazdu kladnej osi nástroja.

Prostredníctvom M140 MB MAX sa môžete voľne posúvať len v kladnom smere.

Pred M140 zásadne definujte vyvolanie nástroja s osou nástroja, inak nie je definovaný smer posuvu.

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri aktívnej kontrole kolízie DCM presúva TNC nástroj príp. len po rozpoznanie kolízie a od tohto bodu spracúva program NC ďalej bez chybového hlásenia. V dôsledku toho môžu vzniknú pohyby, ktoré neboli naprogramované v takejto podobe!

#### Potlačenie kontroly dotykovou sondou: M141

#### Štandardné správanie

Akonáhle chcete vykonať posúvanie po osi stroja pri vyklopenom dotykovom hrote sondy, zobrazí TNC chybové hlásenie.

#### Správanie pri M141

TNC vykonáva posuv po osiach stroja aj v prípade, ak je vyklopená dotyková sonda. Táto funkcia je potrebná, keď píšete vlastný merací cyklus v spojení s meracím cyklom 3, aby mohla dotyková sonda po vyklopení znovu voľne odísť v polohovacom bloku.



#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak použijete funkciu M141, tak musíte dbať na to, aby ste dotykovou sondou odchádzali v správnom smere.

M141 je účinná len pri pojazdových pohyboch s priamkovými blokmi.

#### Účinok

M141 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M141 aj naprogramovaná.

M141 začne byť účinná na začiatku bloku.

# Vymazanie modálnych programových informácií: M142

#### Štandardné správanie

TNC zruší modálne programové informácie len pri:

- Výbere nového programu
- Vykonaní prídavnej funkcie M2, M30 alebo bloku N99999999 %.... (závisí od parametra stroja 7300)
- Zadefinovaní cyklu s hodnotami pre základné správanie

#### Správanie pri M142

Všetky modálne programové informácie okrem základného natočenia, rotácie 3D a parametrov Q sa zrušia.



Funkcia M142 nie je pri predbehu bloku povolená.

#### Účinok

M142 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M142 aj naprogramovaná.

M142 začne byť účinná na začiatku bloku.

## Vymazanie základného natočenia: M143

#### Štandardné správanie

Základné natočenie ostane účinné, až pokiaľ nie je zrušené, alebo nie je prepísané novou hodnotou.

#### Správanie pri M143

TNC vymaže naprogramované základné natočenie v programe NC.



Funkcia M143 nie je pri predbehu bloku povolená.

#### Účinok

M143 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M143 aj naprogramovaná.

M143 začne byť účinná na začiatku bloku.

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

#### Štandardné správanie

TNC pri zastavení Stop NC zastaví všetky pojazdové posuvy. Nástroj zostane stáť v bode prerušenia.

#### Správanie pri M148



Funkciu M148 musí povoliť výrobca vášho stroja. Výrobca stroja definuje v parametri stroja dráhu, ktorú má TNC prejsť pri LIFTOFF.

TNC odíde nástrojom od obrysu až o 30 mm v smere osi nástroja, ak ste v tabuľke nástrojov do stĺpca LIFTOFF pre aktívny nástroj zadali parameter Y (pozrite "Tabuľka nástrojov: Štandardné nástrojové dáta" na strane 158).

LIFTOFF je účinný v nasledujúcich prípadoch:

- Pri zastavení Stop NC, ktoré ste spustili
- pri zastavení Stop NC, ktoré bolo aktivované softvérom, napr. ak sa v pohonnom systéme vyskytla porucha,
- pri výpadku dodávky prúdu.



#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že pri spätnom návrate na obrys môžu, predovšetkým pri krivých plochách, vzniknúť poškodenia obrysu. Pred návratom na obrys odíďte nástrojom od obrobku!

#### Účinok

M148 je účinná, až pokiaľ nie je zrušená funkciou M149.

M148 začne byť účinná na začiatku bloku, M149 na konci bloku.



# Potlačenie hlásení koncového vypínača: M150

#### Štandardné správanie

TNC zastaví priebeh programu chybovým hlásením v prípade, ak by nástroj v danom polohovacom bloku opustil aktívny priestor obrábania. Chybové hlásenie sa zobrazí ešte pred vykonaním tohto polohovacieho bloku.

#### Správanie pri M150

Ak sa koncový bod polohovacieho bloku obsahujúci funkciu M150 nachádza mimo aktívneho pracovného priestoru, tak TNC nástroj posunie až na okraj pracovného priestoru a pokračuje v priebehu programu bez zobrazenia chybového hlásenia.



#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že dráha nábehu do polohy, ktorá je naprogramovaná po bloku s M150, sa môže výrazne zmeniť!

M150 je účinná aj pri okrajoch rozsahu pojazdu, ktoré ste zadefinovali prostredníctvom funkcie MOD.

M150 je účinné aj vtedy, ak máte aktívnu funkciu interpolácia ručného kolieska. TNC potom presunie nástroj o definovanú maximálnu hodnotu interpolácie ručného kolieska menej ďalej v smere koncového spínača.

Pri aktívnej kontrole kolízie DCM presúva TNC nástroj príp. len po rozpoznanie kolízie a od tohto bodu spracúva program NC ďalej bez chybového hlásenia. V dôsledku toho môžu vzniknú pohyby, ktoré neboli naprogramované v takejto podobe!

#### Účinok

M150 je účinná len pri priamkových blokoch a v tom programovom bloku, v ktorom je M150 aj naprogramovaná.

M150 začne byť účinná na začiatku bloku.

# 10.5 Prídavné funkcie pre laserové rezacie stroje

## Princíp

Na riadenie výkonu lasera vydáva TNC prostredníctvom analógového výstupu S hodnoty napätia. Prostredníctvom M funkcií M200 až M204 môžete počas priebehu programu ovplyvňovať výkon lasera.

#### Zadávanie prídavných funkcií pre laserové rezacie stroje

Ak v polohovacom bloku zadáte funkciu M pre laserové rezacie stroje, tak TNC pokračuje v dialógu a vyžiada si príslušné parametre prídavnej funkcie.

Všetky prídavné funkcie pre laserové rezacie stroje nadobudnú účinnosť na začiatku bloku.

#### Priamy výstup naprogramovaného napätia: M200

#### Správanie pri M200

TNC vydáva na výstupe hodnotu, ktorú naprogramujete za M200 ako napätie V.

Vstupný rozsah: 0 až 9.999 V

#### Účinok

M200 je účinná dovtedy, kým nie je prostredníctvom M200, M201, M202, M203 alebo M204 vydané na výstup iné napätie.

## Napätie ako funkcia dráhy: M201

#### Správanie pri M201

M201 vydáva napätie v závislosti od ubehnutej dráhy. TNC lineárne zvyšuje alebo znižuje aktuálne napätie na naprogramovanú hodnotu V.

Vstupný rozsah: 0 až 9.999 V

#### Účinok

M201 je účinná dovtedy, kým nie je prostredníctvom M200, M201, M202, M203 alebo M204 vydané na výstup iné napätie.



# Napätie ako funkcia rýchlosti: M202

#### Správanie pri M202

TNC vydáva napätie ako funkciu rýchlosti. Výrobca stroja zadefinuje v parametroch stroja až tri charakteristiky FNR., v ktorých sú rýchlostiam posuvu priradené napätia. Prostredníctvom M202 zvolíte charakteristiku FNR., z ktorej TNC vypočíta vydávané napätie.

Rozsah zadávania: 1 až 3

## Účinok

M202 je účinná dovtedy, kým nie je prostredníctvom M200, M201, M202, M203 alebo M204 vydané na výstup nové napätie.

# Výstup napätia ako funkcia času (časovo závislá rampa): M203

#### Správanie pri M203

TNC vydáva napätie V ako funkciu času TIME. TNC lineárne zvyšuje alebo znižuje aktuálne napätie v naprogramovanom čase TIME na naprogramovanú hodnotu napätia V.

#### Rozsah zadávania

Napätie V:	0 až 9,999 Voltu
Čas TIME:	0 až 1,999 sekundy

#### Účinok

M203 je účinná dovtedy, kým nie je prostredníctvom M200, M201, M202, M203 alebo M204 vydané na výstup nové napätie.

# Výstup napätia ako funkcia času (časovo závislý impulz): M204

#### Správanie pri M204

TNC vydáva naprogramované napätie ako impulz s naprogramovanou dĺžkou trvania TIME.

#### Rozsah zadávania

Napätie V:	0 až 9,999 Voltu
Čas TIME:	0 až 1,999 sekundy

#### Účinok

M204 je účinná dovtedy, kým nie je prostredníctvom M200, M201, M202, M203 alebo M204 vydané na výstup nové napätie.


# 

Programovanie: Špeciálne funkcie

# 11.1 Prehľad špeciálnych funkcií

TNC ponúka pre rôzne aplikácie nasledujúce výkonné špeciálne funkcie:

Funkcia	Popis
Dynamická kontrola kolízie DCM s integrovanou správou upínacích prostriedkov (voliteľný softvér)	Strana 329
Globálne nastavenia programu GS (voliteľný softvér)	Strana 344
Adaptívna regulácia posuvu AFC (voliteľný softvér)	Strana 355
Práca s textovými súbormi	Strana 366
Práca s tabuľkami rezných podmienok	Strana 371

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

# Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT



Zvoľte špeciálne funkcie

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Popis
Definovať implicitné hodnoty programu	NORMAT ±VY PROGRAMU	Strana 327
Funkcie na spracovanie obrysu a bodov	OBRYS/- BOD OPRAC.	Strana 327
Definovanie funkcie PLANE	NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA	Strana 381
Definovanie rôznych funkcií DIN/ISO	PROGRAMOVÉ FUNKCIE	Strana 328
Definovať bod členenia	VLOŻIŻ ÓLENE- NIE	Strana 134

Ručný režim	Uložiť/ed	itovať	prog	ram	
N110 X+1 N120 X+5 N130 G2E N140 X+6 N150 G00 N150 Z+1 N9999999	00 Y+50* 50 Y+0* 50 Y+5* 30 Y+50* 30 G40 X-20 60 M2* 39 %NEU G7	* 1 *			Image: state
	MAT 144 OBRYS/- BOD DGRAMU OPRAC.	NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA	ROGRAMOVÉ FUNKCIE		VLOŻI† ÓLENE- NIE

i

#### Menu Implicitné hodnoty programu





#### Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov

OBRYS/-
BOD
OPRAC.

Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodu

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
Vybrať súbor bodov s polohami obrábania	SEL PATTERN	Pozri príručku používateľa Cykly

Ručný režim	Uložiť/ed	itovať	program	
N110 X+1 N120 X+5 N130 G2E N140 X+6 N150 G00 N150 Z+1 N5999999	00 Y+50* 0 Y+0* 5 R15* 0 Y+50* 0 G40 X-20 00 M2* 9 %NEU G7	* 1 *		
DECLARE	SEL CONTOUR	OBRYS. VZOREC	SEL	





Vybrať menu na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Popis
Definovať funkcie reťazca	FUNKCIE RE†AZCA	Strana 276

Ručný režim	Uložiť⁄editovať	program
N110 X+1 N120 X+2 N130 G2E N140 X+2 N140 X+2 N150 G2 N150 G2 N150 G2	00 Y+50* 10 Y+0* 10 Y+5* 1 Y+50* 1 G40 X-20* 10 0 M2* 19 %NEU G71 *	
		FUNKCIE REŤAZCA

i

# 11.2 Dynamická kontrola kolízie (voliteľný softvér)

#### Funkcia



Dynamická kontrola kolízie **DCM** (angl.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) musí byť výrobcom stroja prispôsobená pre TNC a pre stroj. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Výrobca stroja môže definovať ľubovoľné objekty, ktoré budú kontrolované pri všetkých pohyboch stroja a v teste programu. Ak dva objekty, kontrolované kontrolou kolízie, prekročia určitú vzdialenosť od seba, TNC vygeneruje pri všetkých pohyboch stroja a aj v teste programu chybové hlásenie.

Definované kolízne telesá môže TNC graficky zobraziť vo všetkých prevádzkových režimoch stroja a v prevádzkovom režime Test programu (pozrite "Grafické zobrazenie chráneného priestoru (funkcia FCL4)." na strane 334).

TNC kontroluje kolíziu aj aktívneho nástroja s dĺžkou zapísanou v tabuľke nástrojov a zapísaným polomerom (predpokladá valcový nástroj). Pokiaľ ste pre príslušný nástroj zadefinovali vlastné kinematiku nosiča vrátane popisu kolízneho telesa a priradili ju k nástroju v stĺpci KINEMATIC tabuľky nástrojov, TNC kontrolujte aj tento nosič nástroja (pozrite "Kinematika nosiča nástrojov" na strane 165).

Okrem toho môžete do kontroly kolízie integrovať aj jednoduché upínacie prostriedky (pozrite "Kontrola upínacích prostriedkov (voliteľný softvér DCM)" na strane 336).



 $\Delta$ 

#### Rešpektujte nasledujúce obmedzenia:

- DCM napomáha pri redukovaní nebezpečenstva kolízie. TNC však nedokáže zohľadniť všetky konštelácie v prevádzke.
- TNC nerozpozná kolízie definovaných komponentov stroja a nástroja s obrobkom.
- DCM dokáže chrániť pred kolíziou len komponenty stroja, ktoré výrobca stroja korektne definoval z hľadiska rozmerov a polohy v súradnicovom systéme stroja.
- TNC môže monitorovať nástroj, ak je v tabuľke nástrojov definovaný kladný polomer nástroja. Nástroj s polomerom 0 (používa sa často pri vítacích nástrojoch) nedokáže TNC kontrolovať a preto vygeneruje príslušné chybové hlásenie.
- TNC dokáže kontrolovať len nástroje, pre ktoré ste zadefinovali pozitívne dĺžky nástrojov.
- Pri istých nástrojoch (napr. pri nožových hlavách) môže byť kolíziu spôsobujúci priemer väčší ako rozmery definované opravnými údajmi nástroja.
- Funkcia "Interpolácia ručným kolieskom" (M118 a globálne nastavenia programu) je možná v spojení s kontrolou kolízie len v zastavenom stave (STIB bliká). Aby ste mohli použiť M118 bez obmedzení, musíte buď deaktivovať DCM softvérovým tlačidlom v menu Kontrola kolízie (DCM), alebo aktivovať kinematiku bez kolízneho telesa (CMOs)
- Pri cykloch na "Rezanie vnútorného závitu bez vyrovnávacieho puzdra" funguje DCM iba v prípade, ak je pomocou MP7160 aktivovaná presná interpolácia osi nástroja s vretenom

# Kontrola kolízie v ručných prevádzkových režimoch

V prevádzkových režimoch **Ručn**e alebo **El. ručné koliesko** TNC zastaví pohyb, ak dva kolízne kontrolované objekty prekročia vzájomnú vzdialenosť 3 až 5 mm. V tomto prípade zobrazí TNC chybové hlásenie, v ktorom sú uvedené obe telesá s monitorovaním kolízie.

Ak ste vybrali rozdelenie obrazovky, v ktorom sú vľavo zobrazené polohy a vpravo kolízne telesá, vyfarbí TNC dodatočne kolidujúce kolízne telesá červenou farbou.



#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Po zobrazení varovania pred kolíziou je presúvanie stroja pomocou smerových tlačidiel alebo ručným kolieskom možné, ak sa týmto pohybom zväčší vzdialenosť od kolízneho telesa, teda napríklad po stlačení opačného smerového tlačidla osi.

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

#### Deaktivácia kontroly kolízie

Ak musíte zmenšiť vzdialenosť medzi objektmi monitorovanými vzhľadom na kolízie, deaktivujte monitorovanie kolízie.



#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak ste deaktivovali kontrolu kolízie, bliká v riadku pre prevádzkový režim symbol na kontrolu kolízie (pozri nasledujúcu tabuľku).

#### Funkcia

#### Symbol

Symbol blikajúci v riadku pre prevádzkový režim, ak je aktívna kontrola kolízie.



Ručný režím		Pro-	gramovanie gram
Collision monitor Program run: Manual operation	ing (DCM) Act: <mark>Ina</mark> (	ive ctive	M
			s 🛄
	0% S-IST	ST:1	
	0% SENmj I	_IMIT 1 01:42	DIAGNOSIS
X -300.000 Y	-120.000	Z -200.000	<b>_</b>
<b>*B</b> +330.000 <b>*</b> C	+0.000		
			INFO 1/3
		S1 0.000	
SKUT T 5	Z S 2500	F 5.0 M 5 / 9	- <u></u> @
			KON.



Príp. prepnutie lišty softvérových tlačidiel

Zvoľte menu na deaktivovanie kontroly kolízie



- Zvoľte bod menu Ručná prevádzka
- Deaktivovanie kontroly kolízie: Stlačte tlačidlo ENT, symbol na kontrolu kolízie v riadku pre prevádzkový režim bliká
- Posuňte osi ručne, dbajte na smer posuvu
- Opätovné aktivovanie kontroly kolízie: Stlačte tlačidlo ENT

٦

#### Kontrola kolízie v automatickej prevádzke



Funkcia Interpolácia ručného kolieska s M118 je možná v spojení s kontrolou kolízie len v odstavenom stave (STIB bliká).

Ak je aktívna kontrola kolízie, zobrazí TNC v zobrazení polohy symbol 🛀

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



#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Funkcie M140 (pozrite "Odsun od obrysu v smere osí nástroja: M140" na strane 318) a M150 (pozrite "Potlačenie hlásení koncového vypínača: M150" na strane 322) príp. nevykonajú naprogramované pohyby, ak TNC rozpozná pri ich spracovaní kolíziu!

TNC kontroluje pohyby po blokoch, vydá teda výstrahu kolízie v tom bloku, ktorý by spôsobil kolíziu a preruší priebeh programu. Všeobecne sa neuskutoční redukcia posuvu ako v ručnej prevádzke.

# Grafické zobrazenie chráneného priestoru (funkcia FCL4).

Pomocou tlačidla na rozdelenie obrazovky môžete nechať zobraziť kolízne teleso definované na vašom stroji a zamerané upínacie prostriedky trojdimenzionálne (pozrite "Priebeh programu po blokoch a priebeh programu jednotlivého bloku" na strane 76).

Pri stlačenom pravom tlačidle na myši môžete otáčať celkový náhľad kolízneho telesa. Softvérovým tlačidlom môžete vyberať aj spomedzi rôznych režimov náhľadu:

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Prepínanie medzi drôteným modelom a objemovým náhľadom	Ø
Prepínanie medzi objemovým náhľadom a transparentným náhľadom	
Zapnutie/vypnutie zobrazenia súradnicových sústav, ktoré vzniknú pri transformáciách v popise kinematiky	t,
Funkcie na otáčanie, rotovanie a zväčšenie	Enc

Beh pi	rogramu	- pl	ynulý	chod			Prog	ramovanie ram
N40 T5 G17 N50 G00 G40 N50 X-30 Y4 N70 Z-20* N90 G25 R2* N100 I+15 J N110 G05 X4 N120 G02 X4 N130 G03 X4 N140 G02 X4 N199999 G27	5500 F100* 0 G90 Z+50* 0 M3* L X+5 Y+30 F25 155 G92 X+6.6 55.955 Y+69.4 55.955 Y+30.6 19.732 Y+21.1 5 Y+30* R2*	0* 345 Y+35.49 38* 25 R+20* 91 R+75*	95*	ļ		ļ		M P
N99999 G00 N99999 Z+50 N9999999 2	640 X-30* 0 M2* (3803_1 671 * 0% S-15	T ST:	1		ţ	2		
	0% SIN		01:07	402		1.25		DIAGNOSIS
*B	+0.00	0 + C	+0	. 000	2	720	0.000	
SKUT.	@: MRN(0)	ТБ	ZS	2000	S 1	0.00	) () M 5 / 9	INFO 1/3
	KONIEC	STR.	STR.	CHOD BLOKU		KONTROLA POUż. NASTROJA	TAB. NUL. BODOV	TABUĽKA NÁSTROJOV

i

# Kontrola kolízie v prevádzkovom režime Test programu

#### Použitie

Touto funkciou môžete vykonať kontrolu kolízie už pred odpracovaním.

#### Predpoklady



Aby bolo možné vykonať grafický simulačný test, výrobca vášho stroja musí túto funkciu uvoľniť.

#### Vykonanie testu kolízie



Vzťažný bod pre test kolízie určíte vo funkcii MOD polovýrobku v pracovnom priestore (pozrite "Zobraziť polotovar v pracovnom priestore" na strane 544)!



- Vyberte prevádzkový režim Testovanie programu
- Vyberte program, pre ktorý chcete vykonať kontrolu kolízie
- $\bigcirc$
- Vyberte rozdelenie obrazovky PROGRAM+KINEMATIKA alebo KINEMATIKA

Dvakrát prepnite lištu softvérových tlačidiel



Kontrolu kolízie nastavte na ZAP.



- Kontrolu kolizie nastavie na zAl
- Lištu softvérových tlačidiel prepnite dvakrát späť



Spustite test programu

Pri stlačenom pravom tlačidle na myši môžete otáčať celkový náhľad kolízneho telesa. Softvérovým tlačidlom môžete vyberať aj spomedzi rôznych režimov náhľadu:

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Prepínanie medzi drôteným modelom a objemovým náhľadom	
Prepínanie medzi objemovým náhľadom a transparentným náhľadom	
Zapnutie/vypnutie zobrazenia súradnicových sústav, ktoré vzniknú pri transformáciách v popise kinematiky	
Funkcie na otáčanie, rotovanie a zväčšenie	





# 11.3 Kontrola upínacích prostriedkov (voliteľný softvér DCM)

# Základy



Aby ste mohli kontrolu upínacích prostriedkov využiť, výrobca vášho stroja musí v kinematickom popise zadefinovať povolené body umiestnenia. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Váš stroj musí disponovať spínacím 3D snímacím systémom na premeranie obrobku, v opačnom prípade nemôžete upínací prostriedok umiestniť na stroj.

Cez správu upínacích prostriedkov v ručnej prevádzke môžete v pracovnej oblasti stroja umiestniť jednoduché upínacie prostriedky, aby ste zrealizovali kontrolu kolízie medzi nástrojom a upínacím prostriedkom.

Na umiestnenie upínacích prostriedkov sú potrebné viaceré pracovné kroky:

- Modelovanie predlohy upínacích prostriedkov HEIDENHAIN poskytuje na webovej stránke HEIDENHAIN predlohy upínacích prostriedkov ako napr. zverák alebo čeľusťové skľučovadlo v knižnici upínacích prostriedkov (pozrite "Predlohy upínacích prostriedkov" na strane 337), ktoré boli vytvorené pomocou PC softvéru (KinematicsDesign). Výrobca vášho stroja môže vymodelovať prídavné predlohy upínacích prostriedkov a poskytnúť vám ich. Predlohy upínacch prostriedkov majú príponu cft
- Parametrizácia upínacích prostriedkov: FixtureWizard Pomocou FixtureWizard (fixture = angl.: upínací prostriedok) definujete presné rozmery upínacieho prostriedku prostredníctvom parametrizácie predlohy upínacích prostriedkov. FixtureWizard je k dispozícii ako samostatný PC nástroj a aj v rámci správy upínacích prostriedkov TNC a vytvára upínací prostriedok s konkrétnymi, vami definovanými rozmermi, ktorý je možné ľubovoľne umiestniť (pozrite "Parametrizácia upínacích prostriedkov: FixtureWizard" na strane 338). Upínacie prostriedky, ktoré je možné ľubovoľne umiestniť, majú príponu cfx
- Umiestnenie upínacieho prostriedku na stroji

TNC vás v interaktívnom menu prevedie cez vlastný proces zamerania. Proces zamerania pozostáva v podstate vo vykonávaní rôznych snímacích funkcií na upínacom prostriedku a zadaní variabilných veľkostí ako napríklad vzdialenosti čeľustí zveráka (pozrite "Umiestnenie upínacieho prostriedku na stroji" na strane 340)

Kontrola polohy zameraného upínacieho prostriedku

Po umiestnení upínacieho prostriedku môžete nechať vytvoriť TNC, v prípade potreby, merací program, pomocou ktorého môžete nechať skontrolovať skutočnú polohu umiestneného upínacieho prostriedku s požadovanou polohou. TNC zobrazí pri príliš veľkých odchýlkach medzi požadovanou a skutočnou polohou chybové hlásenie (pozrite "Kontrola polohy zameraného upínacieho prostriedku" na strane 342)



## Predlohy upínacích prostriedkov

Predlohy upínacích prostriedkov získate od spoločnosti HEIDENHAIN alebo od výrobcu vášho stroja. Tieto predlohy musíte skopírovať do adresára TNC:\system\fixture\JH.



HEIDENHAIN priebežne rozširuje knižnicu upínacích prostriedkov. Ak nenájdete žiadnu vhodnú predlohu upínacích prostriedkov, oznámte nám to prosím e-mailom. E-mailová adresa: service.nc-pgm@heidenhain.de.

#### Parametrizácia upínacích prostriedkov: FixtureWizard

Pomocou FixtureWizard vytvoríte z predlohy upínacieho prostriedku upínací prostriedok s presnými rozmermi. Predlohy upínacích prostriedkov poskytuje HEIDENHAIN na svojej webovej stránke, príp. ich dostanete od výrobcu vášho stroja.



Pred spustením FixtureWizard musíte do TNC skopírovať predlohu upínacieho prostriedku, ktorú chcete parametrizovať!

FixtureWizard je alternatívne k dispozícii aj ako samostatný PC nástroj, ak nechcete vaše upínacie prostriedky parametrizovať priamo v riadení.



- Vyvolanie správy upínacích prostriedkov
- Spustenie FixtureWizard: TNC otvorí menu pre parametrizáciu predlôh upínacích prostriedkov
- Výber predlohy upínacieho prostriedku: TNC otvorí okno pre výber predlohy upínacieho prostriedku (súbory s príponou CFT)
- Myšou vyberte predlohu upínacieho prostriedku, ktorú chcete parametrizovať, potvrďte tlačidlom Otvoriť
- Zadajte všetky parametre upínacieho prostriedku, ktoré sú zobrazené v ľavom okne, kurzor presuňte tlačidlami so šípkami na nasledujúce vstupné pole. TNC zaktualizuje po zadaní hodnôt 3D náhľad upínacieho prostriedku v okne vpravo dole. Pokiaľ je to k dispozícii, TNC zobrazí v okne vpravo hore pomocný obraz, ktorý zobrazí graficky zadávaný parameter upínacieho prostriedku
- Vo vstupnom poli Výstupný súbor zadajte názov parametrizovaného upínacieho prostriedku a potvrďte ho tlačidlom Generovať súbor. Zadanie prípony súboru (CFX pre parametrizované upínacie prostriedky) nie je potrebné
- ► Ukončite FixtureWizard



÷.

#### Ovládanie FixtureWizard

Ovládanie FixtureWizard sa realizuje hlavne pomocou myši. Rozdelenie obrazovky môžete nastaviť prostredníctvom potiahnutia deliacich čiar tak, aby TNC zobrazovalo parameter, pomocný obraz a 3D grafiku vo veľkosti, ktorú preferujete.

Zobrazenie 3D grafiky môžete zmeniť nasledovne:

- Zväčšenie/zmenšenie modelu: Otočenie kolieska myši model zväčší alebo zmenší
- Presunutie modelu: Stlačenie kolieska myši a súčasný pohyb myšou presunie model
- Otočenie modelu: Stlačené pravé tlačidlo myši s súčasný pohyb myšou otočí model

Okrem toho sú k dispozícii ikony, ktoré vykonajú po stlačení nasledujúce funkcie:

Funkcia	lkona
Ukončenie FixtureWizard	
Výber predlohy upínacích prostriedkov (súbory s príponou CFT)	
Prepínanie medzi drôteným modelom a objemovým náhľadom	Ø
Prepínanie medzi objemovým náhľadom a transparentným náhľadom	
Vytvorenie východiskovej polohy 3D náhľadu	***





## Umiestnenie upínacieho prostriedku na stroji





ÓALEJ

ŚTART RUĆNÉ MERANIE

SN±M.

ÓALEJ

PRE-VZIA† HODNOTU

FERTIG-

Vyvolanie správy upínacích prostriedkov

- Výber upínacieho prostriedku: TNC otvorí menu na výber upínacieho prostriedku a v ľavom okne zobrazí všetky upínacie prostriedky, ktoré sú k dispozícii v aktívnom adresári. Upínacie prostriedky majú príponu CFX
- V ľavom okne vyberte myšou alebo tlačidlami so šípkami upínací prostriedok. TNC zobrazí v pravom okne prehľad príslušného zvoleného upínacieho prostriedku
- Prevzatie upínacieho prostriedku: TNC určí potrebné poradie merania a zobrazí ho v ľavom okne. V pravom okne zobrazí TNC upínací prostriedok. Body zamerania sú na upínacom prostriedku označené farebným symbolom vzťažného bodu
- Spustenie procesu merania: TNC zobrazí lištu softvérových tlačidiel s povolenými snímacími funkciami pre príslušné meranie
- Výber potrebnej snímacej funkcie: TNC sa nachádza v menu na manuálne snímanie. Popis snímacích funkcií: Pozrite "Prehľad", strana 465
- Na konci procesu snímania zobrazí TNC na obrazovke zistené namerané hodnoty
- Prevzatie nameraných hodnôt: TNC ukončí proces zamerania, odškrtne ho v poradí merania a svetlé pole nastaví na nasledujúcu úlohu
- Ak je v príslušnom upínacom prostriedku potrebné zadanie hodnôt, TNC zobrazí na spodnom konci obrazovky vstupné pole. Zadajte požadovanú hodnotu, napr. rozpätie zveráka a potvrďte ju softvérovým tlačidlom PREVZIAŤ HODNOTU
- Ak sú odškrtnuté všetky úlohy zamerania TNC: Softvérovým tlačidlom DOKONČIŤ ukončite proces zamerania
- Poradie merania je stanovené v predlohe upínacích prostriedkov. Poradie merania musíte prejsť postupne zhora nadol.
  - Pri viacnásobných upnutiach musíte umiestniť každý upínací prostriedok osobitne.



#### Zmena upínacieho prostriedku



#### Nebezpečenstvo kolízie!

Zmeniť je možné výhradne zadania hodnôt. Polohu upínacieho prostriedku na stole stroja nie je možné upraviť dodatočne. Ak zmeníte polohu upínacieho prostriedku, musíte ho odstrániť a nanovo umiestniť!

SPANNMI	т.
VERWALTL	NG
	-

- Vyvolanie správy upínacích prostriedkov
- Myšou alebo tlačidlami so šípkami vyberte upínací prostriedok, ktorý chcete zmeniť: TNC označí vybraný upínací prostriedok v náhľade stroja farebne
- ZMENIŤ
- Zmena vybraného upínacieho prostriedku: TNC zobrazí v okne Poradie merania parametre upínacieho prostriedku, ktoré môžete zmeniť
- Odstránenie potvrďte softvérovým tlačidlom ÁNO alebo zrušte softvérovým tlačidlom NIE

#### Odstránenie upínacieho prostriedku



#### Nebezpečenstvo kolízie!

Ak upínací prostriedok odstránite, potom TNC viac tento upínací prostriedok nekontroluje, ani keď je ešte upnutý na stole stroja! Dbajte na prípadné kolízie!

S	PAN	INM	IT	
VE	RW	AL	TUP	IG
8H	٠	14	5	-

- Vyvolanie správy upínacích prostriedkov
- Myšou alebo tlačidlami so šípkami vyberte upínací prostriedok, ktorý chcete odstrániť: TNC označí vybraný upínací prostriedok v náhľade stroja farebne
- ODSTRÁNIŤ
- Odstránenie vybraného upínacieho prostriedku
- Odstránenie potvrďte softvérovým tlačidlom ÁNO alebo zrušte softvérovým tlačidlom NIE

# Kontrola polohy zameraného upínacieho prostriedku

Na kontrolu zameraných upínacích prostriedkov môžete nechať TNC vytvoriť kontrolný program. Kontrolný program musíte odpracovať v prevádzkovom režime Plynulý chod. TNC pritom nasníma kontrolné body, ktoré sú programom Dizajnér upínacích prostriedkov určené v predlohe upínacích prostriedkov a vyhodnotí ich. Výsledok kontroly vám bude poskytnutý ako protokol na obrazovke a ako súbor prevádzkového denníka.



TNC ukladá kontrolné programy zásadne vždy v adresári TNC:\system\FixtureMes.



CREATE TEST PROGRAM Vyvolanie správy upínacích prostriedkov

- V okne Umiestnené upínacie prostriedky označte myšou upínací prostriedok, ktorý chcete skontrolovať: TNC zobrazí označený upínací prostriedok v 3D náhľade inou farbou
- Spustenie dialógu na vytvorenie kontrolného programu: TNC otvorí okno pre zadanie Parametrov kontrolného programu
- Ručné polohovanie: Určite, či chcete snímací systém medzi jednotlivými kontrolnými bodmi polohovať ručne alebo automaticky:

1: Ručné polohovanie; Každý kontrolný bod musíte nabehnúť pomocou tlačidiel smerovania osí a meranie potvrdiť pomocou Štart NC

**0**: Kontrolný program prebieha automaticky, po tom, ako ste predbežne ručne nastavili polohu snímacieho systému na bezpečnú výšku

Merať posuv:

Posuv snímacieho systému v mm/min pre meranie. Vstupný rozsah 0 až 3000

Posuv predpolohovania:

Polohovací posuv v mm/min na nábeh jednotlivých meracích polôh. Vstupný rozsah 0 až 99999.999



Bezpečnostná vzdialenosť:

Bezpečnostná vzdialenosť k meraciemu bodu, ktorý má TNC dodržať pri predpolohovaní. Vstupný rozsah 0 až 99999.9999

► Tolerancia:

ENT

Ι

Maximálna povolená odchýlka medzi požadovanou a skutočnou polohou príslušných kontrolných bodov. Rozsah zadávania 0 až 99999,999. Ak nejaký kontrolný bod prekročí toleranciu, TNC vydá chybové hlásenie

Číslo nástroja/názov nástroja:

Číslo alebo názov nástroja snímacieho systému. Rozsah zadávania 0 až 32767,9 pri číselnom zadávaní, maximálne 16 znakov pri zadávaní názvu. Pri zadávaní názvu zadajte názov nástroja medzi úvodzovkami

- Potvrdenie zadaní: TNC vytvorí kontrolný program, zobrazí názov kontrolného programu v prekrývacom okne a opýta sa, či chcete kontrolný program odpracovať
- Odpovedajte NIE, ak chcete kontrolný program odpracovať neskôr, odpovedajte ÁNO, ak chcete kontrolný program odpracovať ihneď
- Ak ste odpovedali ÁNO, TNC sa prepne do prevádzkového režimu Plynulý chod a automaticky vyberie vytvorený kontrolný program
- Spustenie kontrolného programu: TNC vás vyzve, aby ste snímací systém ručne uviedli do predbežnej polohy tak, aby sa nachádzal v bezpečnej výške. Nasledujte pokyny v prekrývacom okne
- Spustenie merania: TNC nabehne do každého kontrolného bodu. Softvérovým tlačidlom pritom určujete stratégiu polohovania. Zakaždým potvrdzujte pomocou Štart NC
- Na konci kontrolného programu zobrazí TNC prekrývacie okno s odchýlkami od požadovanej polohy. Ak nejaký kontrolný bod leží mimo tolerancie, TNC v prekrývacom okne zobrazí text chyby

HEIDENHAIN iTNC 530

# 11.4 Globálne nastavenia programu (voliteľný softvér)

# Použitie

Funkcia **Globálne nastavenia programu**, ktorá sa používa predovšetkým pri konštruovaní veľkých tvarov, je k dispozícii v prevádzkových režimoch na vykonávanie programu a v režime MDI. Pomocou nej môžete definovať rôzne transformácie súradníc a nastavenia, ktoré sú v aktuálne vybraných NC programoch aktívne globálne a s prekrývaním bez toho, aby ste museli meniť program NC na tento účel.

Globálne nastavenia programu môžete aktivovať, resp. deaktivovať aj uprostred programu, ak ste prerušili vykonávanie programu (pozrite "Prerušiť obrábanie" na strane 506). TNC zohľadní vami definované hodnoty ihneď potom, čo ste opäť spustili NC program, príp. uvedie riadenie cez menu opätovného nábehu do novej polohy (pozrite "Opätovný nábeh na obrys" na strane 513).

K dispozícii sú nasledujúce globálne nastavenia programu:

Funkcie	Ikona	Strana
Základné natočenie		Strana 349
Zameniť osi	5.	Strana 350
Dodatočné doplnkové posunutie nulového bodu	<b>↓</b>	Strana 351
Interpolované zrkadlenie		Strana 351
Interpolované natočenie	$\checkmark$	Strana 352
Zablokované osí	ŧ	Strana 352
Definícia interpolácia ručného kolieska aj vo virtuálnom smere osi	8	Strana 353
Definícia globálne platného faktoru posunutia	%	Strana 352

803_1 G71 *					
		Globálne nastaver	nia programu		
<mark>1</mark> Základné o	táčanie (tabuľka p p. ⊨12.357 A	predv.∕ponuka zák ktivne číslo pre	:l. otáčania!) dvoľby: MAN(0)		
Globálne nas	tavenia				
Zamenit'	yp. Zrkadliť	p. Posunúť	Zablok.	Interpol. ru	5. kol. 9.
x -> x ->	E X	x +0.153	E ¥	Max. hod.	Akt. hod.
U - N V V	- v	¥ +0.281		X 0	+0
		7 49		Y 0	+0
2 - 7 2 -		2 40	2	Z  0	+0
H -> H	III H	H  +0	IF A	n jø	1+0
₿ -> ₿ ▼	F 8	B  +0	E B		10
c -> c -	L C	C +0	L C		40
U -> U ->	ΠU	U <b>+0</b>	ΠU	0	+0
♥ -> ♥ ->	ΠV	V <b>+0</b>	ΠV	W 8	+0
₩ -> <b>₩</b> ->	Πu	u <b>+0</b>	ΠU	VT Ø	+0
5Natočenie ⊊ ⊏ Zap./v	VP. Hodnota	+0	Duerride posuvu ∰ □ Zap./vyp.	Value in %	100

1



Ak ste vo vašom NC programe použili funkciu **M91/M92** (posuv do pevných polôh stroja), potom nesmiete použiť nasledujúce globálne nastavenia programu:

- Zameniť osi
- Zablokovať osi

Funkciu Look Ahead M120 môžete použiť v prípade, ak ste pred spustením programu aktivovali globálne nastavenia programu. Akonáhle zmeníte pri aktívnej funkcii M120 uprostred programu globálne nastavenia programu, vygeneruje TNC chybové hlásenie a zablokuje ďalšie spracovanie.

Pri aktívnej kontrole kolízie DCM smiete manipulovať len interpoláciou ručným kolieskom, ak ste obrábací program prerušili externým tlačidlom Stop.

TNC zobrazí vo formulári sivou farbou všetky osi, ktoré nie sú aktívne na vašom stroji.

# Technické predpoklady



Funkcia **Globálne nastavenia programu** je voliteľný softvér a musí byť uvoľnený výrobcom vášho stroja.

Aby bolo možné funkciu Interpolácia ručným kolieskom pohodlne využiť, HEIDENHAIN odporúča použitie ručného kolieska HR 420 (pozrite "Elektronické ručné koliesko HR 420" na strane 439). Výber virtuálnej osi nástroja je možný pomocou HR 420.

Ručné koliesko HR 410 je zásadne aj použiteľné, výrobca vášho stroja však potom musí obsadiť funkčné tlačidlo ručného kolieska na výber virtuálnej osi a naprogramovať ho do svojho programu PLC.



Aby bolo možné neobmedzene využívať všetky funkcie, musia byť stanovené nasledujúce parametre stroja:

MP7641, Bit 4 = 1:

Povoliť výber virtuálnej osi na HR 420

MP7503 = 1:

Posuv v aktívnom smere osi nástroja aktívny v prevádzkovom režime Ručne a pri prerušení programu

#### MP7682, Bit 9 = 1:

Stav natočenia z Automatickej prevádzky prevziať automaticky do Ručnej prevádzky

MP7682, Bit 10 = 1:

Povoliť 3D korekciu pri aktívnej natočenej rovine obrábania a aktívnom M128 (TCPM)

# Aktivovať/deaktivovať funkciu

	Globálne nastavenia programu zostanú aktívne dovtedy, kým ich znovu ručne nevypnete.
	TNC zobrazí v zobrazení polohy symbol $\overset{\otimes}{\overset{\otimes}{\overset{\otimes}{\overset{\otimes}{\overset{\otimes}{\overset{\otimes}{\overset{\otimes}{\overset{\otimes}$
	Ak vyberiete program pomocou správy súborov, vygeneruje TNC chybové hlásenie, akonáhle sa aktivujú globálne nastavenia programu. Následne môžete potvrdiť hlásenie jednoducho stlačením softvérového tlačidla, alebo na vykonanie zmien vyvolajte priamo formulár.
	Globálne nastavenia programu nie sú zásadne aktívne v prevádzkovom režime smarT.NC.
Ð	Vyberte prevádzkový režim Chod programu alebo MDI
	Prepnutie lišty softvérových tlačidiel
GLOB. NAST.	Vyvolanie formulára pre globálne nastavenia programu
	Požadované funkcie aktivujte príslušnými hodnotami
	Ak aktivujete súčasne viacero globálnych nastavení programu, TNC prepočíta transformácie interne v nasledujúcom poradí:
	1: Základné natočenie
	2:Zameniť osi
	5: Interpolované natočenie

Zablokujte zvyšné funkcie osí, interpolácia ručným kolieskom a faktor posunutia pôsobia nezávisle od seba.



Aby bola možná navigácia vo formulári, sú k dispozícii nasledujúce funkcie. Okrem toho môžete formulár ovládať aj myšou.

Funkcie	Tlačidlo / softvérové tlačidlo
Prechod na predchádzajúcu funkciu	
Prechod na nasledujúcu funkciu	
Vybrať nasledujúci prvok	H
Vybrať predchádzajúci prvok	t
Funkcia Zameniť osi: Rozbaliť zoznam dostupných osí	бото
Funkcia Zapnúť/vypnúť, ak sa kurzor nachádza na zaškrtávacom políčku	SPACE
Funkcia Vypnúť globálne nastavenia programu:	ZADAŤ ŠTANDARD.
Deaktivovať všetky funkcie	HODNOTU
Nastaviť všetky vložené hodnoty na = 0, faktor posuvu na = 100. Nastavte základné natočenie = 0, ak nie je v menu základného natočenia alebo v stĺpci ROT aktívneho vzťažného bodu v tabuľke predvoľby aktívne základné natočenie. Inak aktivuje TNC tam zaznamenané základné natočenie	
Odmietnuť všetky zmeny od posledného vyvolania formulára	ZRUŠIT ZMENU
Deaktivovať všetky aktívne funkcie, vložené alebo nastavené hodnoty zostanú zachované	GLOB. NAST. NEAKT ±VNA
Uložiť všetky zmeny a zatvoriť formulár	ULOŻIŤ

i

## Základné natočenie

Pomocou funkcie Základné natočenie kompenzujete naklonenie obrobku. Princíp činnosti zodpovedá funkcii Základné natočenie, ktorú môžete zaznamenať v ručnom prevádzkovom režime pomocou snímacích funkcií. V dôsledku toho zosynchronizuje TNC hodnoty, ktoré sú zaznamenané v menu základného natočenia alebo stĺpci ROT tabuľky prednastavení s hodnotami vo formulári.

Hodnoty základného natočenia môžete vo formulári zmeniť, TNC však túto hodnotu nezapíše späť do menu základného natočenia príp. do tabuľky predvolieb.

Ak stlačíte softvérové tlačidlo NASTAVIŤ ZÁKLADNÚ HODNOTU, potom TNC opäť obnoví základné natočenie, ktoré je priradené aktívnemu vzťažnému bodu (predvoľbe).

~	-

Nezabudnite, že po aktivovaní tejto funkcie môže byť príp. potrebný opätovný nábeh na obrys. TNC potom vyvolá menu opätovného nábehu automaticky po zatvorení formulára (pozrite "Opätovný nábeh na obrys" na strane 513).



# Zameniť osi

Pomocou funkcie Zameniť osi môžete prispôsobiť osi naprogramované v ľubovoľnom programe NC konfigurácií osí vášho stroja alebo príslušnej upínacej situácii:



Po aktivovaní funkcie Zameniť osi pôsobia všetky následne vykonané transformácie na zamenenú os.

Dbajte nato, aby sa zámena osí vykonala účelne, inak TNC vygeneruje chybové hlásenia.

Nezabudnite, že po aktivovaní tejto funkcie môže byť príp. potrebný opätovný nábeh na obrys. TNC potom vyvolá menu opätovného nábehu automaticky po zatvorení formulára (pozrite "Opätovný nábeh na obrys" na strane 513).

- Vo formulári Globálne nastavenia programu umiestnite kurzor na Zameniť zap./vyp., funkciu aktivujte tlačidlom SPACE
- Tlačidlom šípka nadol presuňte kurzor do riadku, v ktorom sa vľavo nachádza zamieňaná os
- Na zobrazenie zoznamu osí, ktoré chcete zmeniť, stlačte tlačidlo GOTO
- Tlačidlom so šípkou nadol vyberte os, ktorú chcete zameniť a výber potvrďte stlačením tlačidla ENT

Ak pracujete s myšou, môžete požadovanú os vybrať priamo kliknutím na príslušné rolovacie menu.

#### Interpolované zrkadlenie

Pomocou funkcie Interpolované zrkadlenie môžete zrkadliť všetky aktívne osi.



Osi zrkadlenia definované vo formulári pôsobia dodatočne na hodnoty, ktoré sú už definované v programe pomocou cyklu 8 (zrkadlenie).

Nezabudnite, že po aktivovaní tejto funkcie môže byť príp. potrebný opätovný nábeh na obrys. TNC potom vyvolá menu opätovného nábehu automaticky po zatvorení formulára (pozrite "Opätovný nábeh na obrys" na strane 513).

- Vo formulári Globálne nastavenia programu umiestnite kurzor na Zrkadliť zap./vyp., funkciu aktivujte tlačidlom SPACE
- > Tlačidlom šípka nadol presuňte kurzor na os, ktorú chcete zrkadliť
- Na zrkadlenie osi stlačte tlačidlo SPACE. Opakovaným stlačením tlačidla SPACE funkciu znovu zrušíte

Ak pracujete s myšou, môžete požadovanú os aktivovať priamo kliknutím na príslušnú os.

#### Dodatočné doplnkové posunutie nulového bodu

Pomocou funkcie Doplnkové posunutie nulového bodu môžete kompenzovať ľubovoľné presadenia vo všetkých aktívnych osiach.



Hodnoty definované vo formulári pôsobia dodatočne na hodnoty, ktoré sú už definované v programe pomocou cyklu 7 (posunutie nulového bodu).

Rešpektujte, že presunutia sú pri aktívnej natočenej rovine obrábania aktívne v súradnicovom systéme stroja.

Nezabudnite, že po aktivovaní tejto funkcie môže byť príp. potrebný opätovný nábeh na obrys. TNC potom vyvolá menu opätovného nábehu automaticky po zatvorení formulára (pozrite "Opätovný nábeh na obrys" na strane 513).

# Zablokované osí

Pomocou tejto funkcie môžete zablokovať všetky aktívne osi. TNC potom nevykoná pri spracovaní programu žiadne pohyby v osiach, ktoré ste zablokovali.



#### Nebezpečenstvo kolízie!

Nezabudnite nato, že po aktivovaní tejto funkcie nezapríčiní poloha zablokovanej osi žiadne kolízie.

- Vo formulári Globálne nastavenia programu umiestnite kurzor na Zablokovať zap./vyp., funkciu aktivujte tlačidlom SPACE
- Tlačidlom šípka nadol presuňte kurzor na os, ktorú chcete zablokovať
- Na zablokovanie osi stlačte tlačidlo SPACE. Opakovaným stlačením tlačidla SPACE funkciu znovu zrušíte

Ak pracujete s myšou, môžete požadovanú os aktivovať priamo kliknutím na príslušnú os.

## Interpolované natočenie

Pomocou funkcie Interpolované natočenie môžete v aktuálne aktívnej rovine obrábania definovať ľubovoľné natočenie súradnicového systému.



Interpolované natočenie definované vo formulári pôsobí dodatočne na hodnotu, ktorá je už definovaná v programe pomocou cyklu 10 (rotácia).

Nezabudnite, že po aktivovaní tejto funkcie môže byť príp. potrebný opätovný nábeh na obrys. TNC potom vyvolá menu opätovného nábehu automaticky po zatvorení formulára (pozrite "Opätovný nábeh na obrys" na strane 513).

## Override posuvu

Pomocou funkcie override posuvu môžete naprogramovaný posuv percentuálne znížiť alebo zvýšiť. TNC umožňuje vstupy v rozsahu 1 až 1000%.



Rešpektujte, že TNC aplikuje faktor posuvu vždy na aktuálny posuv, ktorý môžete príp. zvýšiť alebo znížiť už zmenou overridu posuvu.

#### Interpolácia ručným kolieskom

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

V stĺpci Max. hodnota definujte maximálnu povolenú dráhu, po ktorej bude možné presunutie ručným kolieskom. Skutočnú hodnotu presunutia v každej osi preberá TNC do stĺpca Skutočná hodnota, len čo prerušíte chod programu (STIB=OFF). Skutočná hodnota zostane uložená v pamäti dovtedy, kým ju nevymažete, a to aj počas výpadku elektrického prúdu. Skutočnú hodnotu môžete aj editovať, TNC zníži príp. vami vloženú hodnotu na príslušnú Max. hodnotu.

(-	7

Ak je pri aktivovaní funkcie zaznamenaná Skutočná hodnota, TNC vyvolá pri zatváraní okna funkciu na opätovný nábeh na obrys, aby bol možný chod s definovanou hodnotou (pozrite "Opätovný nábeh na obrys" na strane 513).

Maximálnu dráhu presunutia, ktorá je už definovaná v programe NC funkciou M118, prepíše TNC hodnotou zapísanou vo formulári. Hodnoty presunutia, ktoré už boli realizované ručným kolieskom pomocou funkcie M118 zaznamená TNC vo formulári znovu do stĺpca Skutočná hodnota, takže po aktivovaní nedôjde k žiadnemu skoku v zobrazení. Ak je dráha presunutia už realizovaná funkciou M118 väčšia ako povolená maximálna hodnota vo formulári, vyvolá TNC pri zatváraní okna funkciu na opätovný nábeh na obrys na vykonanie presunutia o hodnotu rozdielu (pozrite "Opätovný nábeh na obrys" na strane 513).

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

Max. hodnotu nezadávajte príliš vysokú. TNC obmedzí využiteľnú dráhu posuvu o vami zadanú hodnotu v pozitívnom a negatívnom smere.



#### Virtuálna os VT

Interpoláciu ručného kolieska môžete vykonať aj v práve aktívnom smere osi nástroja. Na aktivovanie tejto funkcie máte k dispozícii riadok VT (Virtual Toolaxis).

Ručným kolieskom HR 420 môžete vybrať os VT na umožnenie interpolovaného posuvu vo virtuálnom smere osi (pozrite "Zvoľte os, ktorá sa má prechádzať" na strane 440).

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



TNC deaktivuje hodnotu presúvanú vo virtuálnej osi, akonáhle vyvoláte nový nástroj.

Vo virtuálnom smere osi môžete presúvať s interpolovaným ručným kolieskom len pri neaktívnom DCM.

TNC zníži posuv pri interpolovaných pohyboch osi otáčania v závislosti od zadanej maximálnej hodnoty vo virtuálnej osi VT. V opačnom prípade by sa mohli pri posuve kruhových osí vyskytnúť prekročenia rýchloposuvu v lineárnych osiach X, Y, alebo Z.

# 11.5 Adaptívna regulácia posuvu AFC (voliteľný softvér)

#### Použitie

Funkciu **AFC** musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Váš výrobca stroja môže predovšetkým stanoviť, či má TNC použiť ako vstupnú veličinu na reguláciu posuvu výkon vretena alebo ľubovoľnú inú hodnotu.



Adaptívna regulácia posuvu nemá význam pre nástroje s priemerom pod 5 mm. Ak je menovitý výkon vretena veľmi vysoký, môže byť medzný priemer aj vyšší.

Pri obrábaniach, pri ktorých je potrebné vzájomné zosúladenie posuvu a otáčok vretena (napr. pri rezaní vnútorného závitu), nesmiete pracovať s adaptívnou reguláciou posuvu.

Pri adaptívnej regulácii posuvu reguluje TNC posuv na dráhe pri spracovaní programu automaticky podľa aktuálneho výkonu vretena. Výkon vretena prislúchajúci ku každému úseku obrábania sa stanoví v rámci výukového rezu a TNC ho uloží do súboru, ktorý prislúcha k obrábaciemu programu. Pri spustení príslušného úseku obrábania, čo sa v bežných prípadoch vykon zapnutím vretena pomocou M3, reguluje TNC posuv tak, aby sa nachádzal v rámci vami definovateľných medzí.

Týmto spôsobom dokážete vylúčiť negatívne vplyvy pôsobiace na nástroj, obrobok a stroj, ktoré môžu vzniknúť v dôsledku meniacich sa rezných podmienok. Zmena rezných podmienok je spôsobená predovšetkým:

- opotrebením nástroja,
- kolísavými hĺbkami rezu, ktoré sa často vyskytujú pri odliatkoch,
- kolísaniami tvrdosti, ktoré vznikajú kvôli prímesiam v materiáloch.



Použitie adaptívnej regulácie posuvu AFC ponúka nasledujúce výhody:

Optimalizácia časov obrábania

Reguláciou posuvu sa TNC pokúša zachovať predtým naučený maximálny výkon vretena počas celej doby obrábania. Celková doba obrábania sa vďaka zvýšeniu posuvu v zónach obrábania s menším ubratím materiálu skracuje

Kontrola nástroja

Ak výkon nástroja prekročí naučenú maximálnu hodnotu, zníži TNC posuv natoľko, až sa znovu dosiahne referenčný výkon vretena. Ak pri obrábaní dôjde k prekročeniu maximálneho výkonu vretena a ak pritom súčasne dôjde k nedosiahnutiu vami definovaného minimálneho posuvu, zareaguje TNC vypnutím. Tým sa dajú vylúčiť následné škody po zlomení alebo opotrebení frézy.

Šetrenie mechaniky stroja

Včasným znížením posuvu, resp. príslušným vypnutím sa dajú eliminovať škody na stroji v dôsledku preťaženia

1

### Definícia základných nastavení AFC

V tabuľke **AFC.TAB**, ktorá musí byť uložená v adresári Root **TNC:**\, definujte regulačné nastavenia, pomocou ktorých má TNC realizovať reguláciu posuvu.

Dáta v tejto tabuľke sú prednastavené hodnoty, ktoré sa počas výukového rezu nakopírujú do závislých súborov patriacich k príslušnému obrábaciemu programu a ktoré slúžia ako zklad regulácie. V tejto tabuľke definujte nasledujúce parametre:

Stĺpec	Funkcia
Č.	Priebežné číslo riadku v tabuľke (nemá žiadnu inú funkciu)
AFC	Názov regulačného nastavenia. Tento názov musíte vložiť do stĺpca AFC v tabuľke nástrojov. Určuje priradenie regulačných parametrov k nástroju
FMIN	Posuv, pri ktorom má TNC vykonať reakciu pri preťažení. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv. Vstupný rozsah: 50 až 100%
FMAX	Maximálny posuv v materiáli, po ktorý môže TNC posuv zvyšovať automaticky. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv
FIDL	Posuv, ktorým má TNC presúvať, ak nástroj nie je v zábere (posuv vo vzduchu). Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv
FENT	Posuv, ktorým má TNC presúvať, ak sa nástroj posúva do a z materiálu. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv. Maximálna vstupná hodnota: 100 %
OVLD	Reakcia, ktorú má TNC vykonať pri preťažení:
	M: Spracovanie makra definovaného výrobcom stroja
	S: Okamžité zastavenie NC
	F: Zastavenie NC po uvoľnení nástroja
	<ul> <li>E: Len zobrazenie chyboveno niasenia na obrazovke</li> <li>-: Nevykonať žiadnu reakciu pri preťažení</li> </ul>
	Reakciu pri preťažení vykoná TNC v prípade, ak pri aktívnej regulácii dôjde k prekročeniu maximálneho výkonu vretena po dobu dlhšiu ako 1 sekunda a ak pritom súčasne dôjde k nedosiahnutiu vami definovaného minimálneho posuvu. Požadovanú funkciu vložte pomocou klávesnice ASCII
POUT	Výkon vretena, pri ktorom má TNC rozpoznať opustenie obrobku. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naučené referenčné zaťaženie. Odporúčaná hodnota: 8 %



Funkcia
Fullicia
Citlivosť (agresivita) regulácie. Možná vstupná hodnota v rozsahu 50 až 200. 50 zodpovedá pomalej, 200 veľmi agresívnej regulácii. Agresívna regulácia reaguje rýchlo a s vysokými zmenami hodnôt, má však sklon k prekmitávaniu. Odporúčaná hodnota: 100
Hodnota, ktorú má TNC preniesť na začiatku úseku obrábania do PLC. Funkciu definuje výrobca stroja, rešpektujte príručku pre stroj
V tabuľke <b>AFC.TAB</b> môžete definovať ľubovoľné množstvo regulačných nastavení (riadky).
Ak nie je v adresári TNC:\ k dispozícii žiadna tabuľka AFC.TAB, použije TNC interne pevne definované regulačné nastavenia pre výukový rez. Zásadne sa však odporúča práca s tabuľkou AFC.TAB.
aní súboru AFC.TAB postupujte nasledovne (potrebné len v ak súbor ešte neexistuje):
e prevádzkový režim Uložiť/Editovať program
e správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
e adresár TNC:\
nový súbor AFC.TAB, krok potvrďte tlačidlom ENT: TNC í zoznam formátov tabuliek,
e formát tabuľky AFC.TAB a výber potvrďte tlačidlom ENT: ipojí tabuľku s regulačným nastavením Štandard.

## Vykonanie výukového rezu

Pri výukovom reze kopíruje TNC najskôr základné nastavenia definované pre každý úsek obrábania v tabuľke AFC.TAB do súboru <**názov>.H.AFC.DEP.** <**názov>** zodpovedá pritom menu programu NC, pre ktorý ste vykonali výukový rez. Okrem toho zaznamená TNC počas výukového rezu maximálny dosiahnutý výkon vretena, a túto hodnotu taktiež ulož do tabuľky.

Každý riadok súboru <názov>.H.AFC.DEP zodpovedá úseku obrábania, ktorý ste spustili funkciou M3 (resp. M4) a ukončili funkciou M5. Všetky dáta uložené v súbore <názov>.H.AFC.DEP môžete editovať, ak chcete vykonať ešte nejaké optimalizácie. Ak ste vykonali optimalizácie v porovnaní s hodnotami zaznamenanými do tabuľky AFC.TAB, vloží TNC do stĺpca AFC pred regulačné nastavenie symbol \*. Okrem dát z tabuľky AFC.TAB (pozrite "Definícia základných nastavení AFC" na strane 357) uloží TNC do súboru <názov>.H.AFC.DEP nasledujúce dodatočné informácie:

Stĺpec	Funkcia
Č.	Číslo úseku obrábania
TOOL	Číslo alebo názov nástroja, pomocou ktorého bol úsek obrábania vykonaný (bez možnosti editovania)
IDX	Index nástroja, pomocou, ktorého bol úsek obrábania vykonaný (bez možnosti editovania)
Ν	Rozlišovanie pre vyvolanie nástroja:
	<ul> <li>0: Nástroj bol vyvolaný svojím číslom nástroja</li> <li>1: Nástroj bol vyvolaný svojím názvom nástroja</li> </ul>
PREF	Referenčné zaťaženie vretena. TNC zistí percentuálnu hodnotu vzhľadom na menovitý výkon vretena
ST	Stav úseku obrábania:
	L: Pri nasledujúcom spracovaní sa pre tento úsek obrábania vykoná výukový rez, TNC prepíše hodnoty, ktoré sú v tomto riadku už zaznamenané
	C: Výukový rez sa vykonal úspešne. Pri nasledujúcom spracovaní sa môže realizovať automatická regulácia posuvu
AFC	Názov regulačného nastavenia



11.5 Adaptívna reg<mark>ulá</mark>cia posuvu AFC (voliteľný softvér)

- Skôr ako vykonáte výukový rez, dbajte na nasledujúce predpoklady:
- V prípade potreby upravte regulačné nastavenia v tabuľke AFC.TAB,
- do stĺpca AFC tabuľky nástrojov TOOL.T vložte požadované regulačné nastavenie pre všetky nástroje,
- vyberte program, ktorým chcete vykonať výučbu,
- softvérovým tlačidlom aktivujte funkciu Adaptívna regulácia posuvu.(pozrite "Aktivovať/deaktivovať AFC" na strane 362)

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

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

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

Pomocou override posuvu môžete meniť obrábací posuv počas výukového rezu ľubovoľne a môžete takto ovplyvňovať zistené referenčné zaťaženie.

Vo výukovom režime nemusíte spracovať úplný obrábací krok. Ak sa rezné podmienky výrazne nemenia, môžete okamžite prepnúť do regulačného režimu. Stlačte softvérové tlačidlo UKONČIŤ VÝUKU, stav sa zmení z L na C.

V prípade potreby môžete výukový rez opakovať ľubovoľne často. Na tento účel prepnite stav ST ručne znovu na L. Opakovanie výukového rezu môže byť potrebné v prípade, ak bol naprogramovaný posuv príliš vysoký a ak počas obrábacieho kroku vznikla potreba výrazného zníženia override posuvu.

TNC zmení stav z výučby (L) na reguláciu (C) iba pri zistenej hodnote referenčného zaťaženia vyššej ako 2 %. Pri nižších hodnotách nie je adaptívna regulácia posuvu možná.
Pre jeden nástroj môžete v rámci výučby vykonať ľubovoľný počet obrábacích krokov. Nato poskytuje váš výrobca stroja buď funkciu, alebo integruje túto možnosť do funkcií M3/M4 a M5. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Váš výrobca stroja vám môže poskytnúť funkciu, pomocou ktorej sa výukový rez bude dať automaticky ukončiť po uplynutí nastaviteľného času. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Dodatočne môže výrobca stroja integrovať funkciu, ktorou môžete referenčný výkon vretena, pokiaľ je známy, zadať priamo. Výukový rez je potom nepotrebný.

Pri výbere, resp. editovaní súboru <názov>.H.AFC.DEP postupujte nasledovne:



Vyberte prevádzkový režim Beh programu plynulo,

prepnite lištu softvérových tlačidiel,

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

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

TNC vypne blokovanie editovania až po spracovaní nasledujúcich funkcií:

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

Súbor <názov>.H.AFC.DEP môžete zmeniť aj v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program. V prípade potreby tam môžete vymazať aj krok obrábania (celý riadok).



Na editovanie súboru <názov>.H.AFC.DEP musíte príp. nastaviť správu súborov tak, že bude zobrazovať súbory závislé od TNCI (pozrite "Konfigurácia PGM MGT" na strane 541).



**E** 

 $\triangleleft$ 

AFC VYP ZAP

AFC

#### Aktivovať/deaktivovať AFC

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel
- Aktivujte adaptívnu reguláciu posuvu: Softvérové tlačidlo prepnite na ZAP., TNC zobrazí v zobrazení polohy symbol AFC (pozrite "Zobrazenia stavu" na strane 77)
- Deaktivujte adaptívnu reguláciu posuvu: Softvérové tlačidlo prepnite na VYP.

Adaptívna regulácia posuvu zostane aktívna dovtedy, kým ju znovu nedektivujete softvérovým tlačidlom. TNC uloží do pamäte polohu softvérového tlačidla aj počas výpadku napájania.

Ak je adaptívna regulácia posuvu aktívna v režime **Regulácia**, nastaví TNC interne override vretena na 100 %. Otáčky vretena už viac nemôžte meniť.

Ak je adaptívna regulácia posuvu aktívna v režime **Regulácia**, prevezme TNC funkciu override posuvu:

- Ak zvýšite override posuvu, nemá to žiaden vplyv na reguláciu.
- Ak znížite override posuvu o viac ako 10 % vzhľadom na maximálnu polohu, TNC vypne adaptívnu reguláciu posuvu. V tomto prípade zobrazí TNC okno s príslušným textom oznamu

V NC blokoch, v ktorých je naprogramovaná FMAX, nie je adaptívna regulácia posuvu aktívna

Predbeh blokov je pri aktívnej regulácii posuvu povolený, TNC zohľadňuje číslo rezu miesta vstupu.

Ak je adaptívna regulácia posuvu aktívna, zobrazí TNC v prídavnom stavovom zobrazení rôzne informácie (pozrite "Adaptívna regulácia posuvu AFC (bežec AFC, voliteľný softvér)" na strane 85). Dodatočne zobrazí TNC v zobrazení polohy symbol

Beh	program	u - ply	nulý	cho	đ		Pro	aramovanie aram
x3803_1 N10 G30 N20 G31 N40 T5 C N50 G00 N50 C-30 N50 C-30 N50 N50 C-30 N50 N50 C-30 N50 C-30 N50 C-30 N50 N50	671 * 617 X+0 V+0 Z- 630 X+100 V+10 630 EX100 V+10 630 E30 E1008 640 E30 Z+20 84 85 84 85 84 85 84 85 84 85 84 85 84 85 85 85 85 85 85 85 85 85 85	40* 10 Z+0* 250* 5.645 Y+35.495 6.488* 6.488* 6.485 R+20* .191 R+75*	•					
	0% S-	IST ST:1 Nnl LIMIT 1 0	1:05					
×	+0 0		-51	462	7	+ 2 5	0 000	DIAGNOSIS
*B	+0.0	00 +C	+0	.000	-		.0.000	
SKUT .	@: MAN(0)	T 5	ZS	2000	S 1	0.00	) ()   M 5 / 9	INF0 1/3
		GLOB. NAST.		AFC	- -		SPRÁVA NÁSTROJA	TABUĽKA NÁSTROJOV

### Súbor prevádzkového denníka

Počas výukového rezu ukladá TNC pre každý úsek obrábania do súboru <názov>.H.AFC.DEP rôzne informácie. <názov> zodpovedá pritom menu programu NC, pre ktorý ste vykonali výukový rez. Pri regulácii aktualizuje TNC dáta a vykonáva rôzne vyhodnotenia. V tejto tabuľke sú uložené nasledujúce dáta:

Stĺpec	Funkcia
Č.	Číslo úseku obrábania
TOOL	Číslo alebo názov nástroja, pomocou ktorého bol obrábací úsek vykonaný
IDX	Index nástroja, pomocou, ktorého bol úsek obrábania vykonaný
SNOM	Požadované otáčky vretena [U/min]
SDIF	Maximálny rozdiel otáčok vretena v % v porovnaní s požadovanými otáčkami
LTIME	Čas obrábania pre výukový rez
CTIME	Čas obrábania pre regulovaný rez
TDIFF	Časový rozdiel medzi časom obrábania pri výuke a regulácii v %
PMAX	Maximálny výkon vretena, ktorý sa vyskytol pri obrábaní. TNC zobrazí percentuálnu hodnotu vzhľadom na menovitý výkon vretena
PREF	Referenčné zaťaženie vretena. TNC zobrazí percentuálnu hodnotu vzhľadom na menovitý výkon vretena
FMIN	Najmenší faktor posuvu, ktorý sa vyskytol. TNC zobrazí percentuálnu hodnotu vzhľadom na naprogramovaný posuv
OVLD	Reakcia, ktorú TNC vykonal pri preťažení:
	<ul> <li>M: Bolo spracované makro definované výrobcom stroja</li> <li>S: Bolo vykonané priame zastavenie NC</li> <li>F: Bolo vykonané NC zastavenie po uvoľnení nástroja</li> <li>E: Na obrazovke sa zobrazilo chybové hlásenie</li> <li>-: Nevykonala sa žiadna reakcia pri preťažení</li> </ul>
BLOCK	Číslo bloku, od ktorého začína úsek obrábania



**E** 

 $\triangleleft$ 

AFC NASTA-VENIA

TABUĽKA VYHODNO-TENIE TNC zistí celkový čas obrábania pre všetky výukové rezy (LTIME), všetky regulované rezy (CTIME) a celkový časový rozdiel (TDIFF) a zaznamená tieto údaje pod kľúčovým slovom TOTAL do posledného riadku súboru prevádzkového denníka.

TNC dokáže stanoviť časový rozdiel (TDIFF) len vtedy, ak vykonáte výukový rez kompletne. V opačnom prípade ostane stĺpec prázdny.

Pri výbere súboru <názov>.H.AFC2.DEP postupujte nasledovne:

- Vyberte prevádzkový režim Beh programu plynulo,
- prepnite lištu softvérových tlačidiel,
- ▶ vyberte tabuľku s nastaveniami AFC,
- zobrazte súbor prevádzkového denníka.



## Monitorovanie zlomenia nástroja/opotrebovania nástroja



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

Funkciou monitorovanie zlomenia/opotrebovania je možné pri aktívnom AFC realizovať rozpoznanie nástroja vzťahujúce sa k rezu.

Cez funkcie definovateľné výrobcom stroja môžete definovať percentuálne hodnoty pre rozpoznanie opotrebovania alebo zlomenia vo vzťahu k menovitému výkonu.

Pri prekročení alebo nedosiahnutí definovaného hraničného výkonu vretena vykoná TNC Stop NC.

### Monitorovanie zaťaženia vretena



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

Funkciou Monitorovanie zaťaženia vretena sa dá jednoduchým spôsobom monitorovať zaťaženie vretena, aby sa napríklad rozpoznali preťaženia vo vzťahu k výkonu vretena.

Funkcia je nezávislá od AFC, takže sa nevzťahuje k rezu a nie je závislá od výukových rezov. Cez funkciu definovateľnú výrobcom stroja je možné definovať iba percentuálnu hodnotu hraničného výkonu vretena vo vzťahu k menovitému výkonu.

Pri prekročení alebo nedosiahnutí definovaného hraničného výkonu vretena vykoná TNC Stop NC.

## 11.6 Vytváranie textových súborov

## Použitie

Na TNC môžete vytvárať a spracúvať texty pomocou textového editora. Typické použitia:

- Zaznamenanie empirických hodnôt
- Dokumentácia priebehu práce
- Vytvorenie zbierky vzorcov

Textové súbory sú súbory typu .A (ASCII). Ak chcete spracúvať iné súbory, konvertujte ich najskôr do typu .A.

## Otvorenie a zatvorenie textových súborov

- Vyberte prevádzkový režim Uložiť/Editovať program
- Výber správy súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Zobrazenie súborov typu .A: Stlačte za sebou softvérové tlačidlo VYBRAŤ TYP a softvérové tlačidlo UKÁZAŤ .A
- Vyberte súbor a otvorte ho softvérovým tlačidlom VYBRAŤ alebo tlačidlom ENT, alebo otvorte nový súbor: Vložte nový názov, potvrďte ho tlačidlom ENT

Ak chcete textový editor zatvoriť, otvorte správu súborov a vyberte súbor iného typu, ako napríklad obrábací program.

Pohyby kurzora	Softvérové tlačidlo
Kurzor o slovo doprava	NASL. SLOVO
Kurzor o slovo doľava	POSLEDNÉ SLOVO
Kurzor na ďalšiu stranu obrazovky	STR.
Kurzor na predchádzajúcu stranu obrazovky	STR.
Kurzor na začiatok súboru	
Kurzor na koniec súboru	



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

### **Editovanie textov**

V prvom riadku textového editora sa nachádza informačný pruh, ktorý zobrazuje názov súboru, polohu a zápisový režim kurzora (anglicky indikátor vloženia).

- Súbor: Názov textového súboru
- Riadok: Aktuálna poloha kurzora v riadku
- Stĺpec: Aktuálna poloha kurzora v stĺpci
- INSERT: Vkladajú sa novo zadávané znaky
- OVERWRITE: Novo zadávané znaky prepisujú existujúci text v polohe kurzora

Text sa vkladá na miesto, na ktorom sa práve nachádza kurzor. Tlačidlami so šípkami presuňte kurzor na ľubovoľné miesto v textovom súbore.

Riadok, v ktorom sa nachádza kurzor, je farebne zvýraznený. Riadok môže obsahovať maximálne 77 znakov a zalamuje sa tlačidlom RET (Return) alebo ENT.

## Vymazávanie a opätovné vkladanie znakov, slov a riadkov

V textovom editore môžete mazať celé slová alebo riadky a opäť ich vložiť na iné miesto.

- Presuňte kurzor na slovo alebo riadok, ktorý sa má vymazať a vložiť na iné miesto
- Stlačte softvérové tlačidlo VYMAZAŤ SLOVO, resp. VYMAZAŤ RIADOK: Text sa odstráni a uloží do dočasnej pamäte
- Presuňte kurzor do polohy, kde sa má text vložiť a stlačte softvérové tlačidlo VLOŽIŤ RIADOK/SLOVO

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Vymazať a uložiť riadok do dočasnej pamäte	VYMAZAŤ RIADOK
Vymazať a uložiť slovo do dočasnej pamäte	VYMAZAT SLOVO
Vymazať a uložiť znak do dočasnej pamäte	VYMRZA† ZNRK
Znovu vložiť riadok alebo slovo po vymazaní	VLOŽIT RIADOK/ SLOVO

i

### Spracovanie textových blokov

Textové bloky s ľubovoľnou veľkosťou môžete kopírovať, vymazávať a znovu vkladať na iné miesta. V každom prípade najskôr označte požadovaný textový blok:

Označenie textu: Presuňte kurzor na znak, na ktorom sa má označenie textu začínať



- Stlačte softvérové tlačidlo OZNAČIŤ BLOK
- Presuňte kurzor na znak, na ktorom má označenie textu končiť. Ak budete pohybovať kurzorom pomocou klávesov so šípkami nahor a nadol, označia sa všetky medziľahlé textové riadky - označený (vybraný) text sa farebne zvýrazní

Akonáhle ste označili požadovaný text, spracujte ho ďalej pomocou nasledujúcich softvérových tlačidiel:

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Vymazanie a uloženie označeného bloku do dočasnej pamäte	VYMAZAŤ BLOK
Uloženie označeného bloku do dočasnej pamäte bez jeho vymazania (kopírovanie)	VLOŻIŤ BLOK

Ak chcete vložiť blok uložený do dočasnej pamäte na iné miesto, vykonajte nasledujúce kroky:

Presuňte kurzor do polohy, do ktorej chcete vložiť textový blok uložený v dočasnej pamäti



Stlačte softvérové tlačidlo VLOŽIŤ BLOK: Text sa vloží

Pokiaľ je text uložený v dočasnej pamäti, môžete ho vkladať ľubovoľne často.

#### Prenesenie označeného bloku do iného súboru

Označte textový blok podľa práve uvedeného popisu



- Stlačte softvérové tlačidlo PRIPOJIŤ K SÚBORU. TNC zobrazí dialóg Cieľový súbor =
- Vložte cestu a názov cieľového súboru. TNC pripojí označený textový blok k cieľovému súboru. Ak neexistuje cieľový súbor s vloženým názvom, zapíše TNC označený text do nového súboru

#### Vloženie iného súboru do polohy kurzora

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



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





## Vyhľadanie časti textu

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

#### Vyhľadanie aktuálneho textu

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

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

#### Vyhľadanie ľubovoľného textu

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

režin	Find text	:	prog.			
File: 3516.0		ne: Ø	Column: 1	TNSEDT		
BEGIN PGM 35:	6 MM					
1 BLK FORM 0.1	Z X-90 Y-90 Z-40					<b>n</b>
2 BLK FORM 0.2	X+90 Y+90 Z+0					
3 TOOL DEF 50						
4 TOOL CALL 1 2	S1400					
5 L Z-20 R0 F 1	IAX					e 🗆
5 L X+0 Y+100 F	OF MAX M3					3
7 L Z-20 R0 F F	IRX					- <del>-</del>
8 L X+0 Y+80 RL	1250					
10 FC DD D00 (	CX 10 CCU 10					
10 FC DR- R80 0	CATE COTTE					- 0
12 FCT DR- R790	CCY+69-292 CCV-40					· .
12 FSFLECT 2	0001037202 001 40					8
14 FCT DR+ R10	PDX+0 PDV+0 D20					ai -
15 FSELECT 2						
16 FCT DR- R70	CCX+69,282 CCY-40					
17 FCT DR- R7-5						
18 FCT DR- R80	CCX+0 CCY+0					
19 FSELECT 1						
20 FCT DR- R7,5	5					
21 FCT DR+ R90	CCX-69,282 CCY-40					
22 FSELECT 2						DIAGNOS
23 FCT DR+ R10	PDX+0 PDY+0 D20					y y
24 FSELECT 2						
25 FCT DR- R70	CCX-69,282 CCY-40					
26 FCI DR- R7,5	007.0 000.0					[
20 EGELECT 1	CCX+0 CCT+0					INFO 1/
20 FCT DD- D7-0						
20 FCT DR+ P90	CCX+0 CCV+80					
00 101 DK+ K00	000.000.000					
1		_				1
AKTUÁLNE MA	ALÉ/					
SLOVO VEĽ.	PiS.				VYKONA†	KUN
NACTO	708					

1

## 11.7 Práca s tabuľkami rezných podmienok

### Upozornenie



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

Na vašom stroji nemusia byť k dispozícii všetky tu popisované alebo prídavné funkcie. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

## Možnosti použitia

Pomocou tabuliek rezných podmienok, v ktorých sú definované ľubovoľné kombinácie materiálov obrobkov a rezných materiálov, môže TNC vypočítať z reznej rýchlosti V<sub>C</sub> a posuvu na zub f<sub>Z</sub> otáčky vretena S a posuv na dráhe F. Základom výpočtu je, že ste v programe definovali materiál obrobku a rôzne špecifické vlastnosti nástroja v tabuľke nástrojov.



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

Editačné funkcie pre tabuľky rezných podmienok	Softvérové tlačidlo
Vložiť riadok	VLOŻIŻ RIADOK
Vymazať riadok	VYMAZAŤ RIADOK
Vybrať začiatok ďalšieho riadku	NASL. RIADOK
Usporiadať tabuľku	TRIEDI† ôts. Blokov
Kopírovať pole so svetlým pozadím (2. lišta softvérových tlačidiel)	KOPÍR. AKT. HODNOTU
Vložiť nakopírované pole (2. lišta softvérových tlačidiel)	VLOŻIŤ KOPÍR. HODNOTU
Editovať formát tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)	EDITOVA† FORMAT



## Tabuľka pre materiály obrobkov

Materiály obrobkov nadefinujete v tabuľke WMAT.TAB (pozrite obrázok). WMAT.TAB je štandardne uložená v adresári TNC:\ a môže obsahovať ľubovoľné množstvo názvov materiálov. Dĺžka názvu materiálu smie byť maximálne 32 znakov (vrátane medzier). TNC zobrazí obsah stĺpca NÁZOV, ak v programe definujete materiál obrobku (pozri nasledujúci odsek).



Ak zmeníte štandardnú tabuľku materiálov, musíte ju nakopírovať do iného adresára. Inak budú vaše zmeny pri prípadnej aktualizácii softvéru prepísané štandardnými dátami HEIDENHAIN. Definujte potom cestu do súboru TNC.SYS kľúčovým slovom WMAT= (pozrite "Konfiguračný súbor TNC.SYS", strana 376).

Aby ste zabránili strate dát, pravidelne zálohujte súbor WMAT.TAB.

#### Definícia materiálu obrobku v programe NC

V programe NC vyberte materiál z tabuľky WMAT.TAB softvérovým tlačidlom WMAT:

SPEC FCT

VÝBER

οκνο

- Zobrazte lištu so softvérovými tlačidlami pre špeciálne funkcie
- Naprogramujte materiál obrobku: V prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program stlačte softvérové tlačidlo WMAT.
- Zobrazenie tabuľky WMAT.TAB: Stlačte softvérové tlačidloVÝBER OKNA, TNC zobrazí v prekrývajúcom okne materiály, ktoré sú uložené v WMAT.TAB
- Vyberte materiál obrobku: Presuňte svetlé pole tlačidlami so šípkami na požadovaný materiál a potvrďte ho tlačidlom ENT. TNC prevezme materiál do bloku WMAT
- Ukončenie dialógu: Stlačte tlačidlo KONIEC



Ak zmeníte blok WMAT v programe, vypíše TNC varovné hlásenie. Skontrolujte, či sú rezné podmienky uložené v bloku TOOL CALL ešte platné.

	LIMOT TOD				
MP	NOME	DOC			
0	110 UCTU 5	HerkzStabl	1.2519		M
1	14 NiCr 14	Einsatz-Stahl	1.5752		
2	142 WV 13	WerkzStahl	1.2562		
3	15 CrNi 6	Einsatz-Stahl	1.5919		
4	16 CrMo 4 4	Baustahl 1.73	37		
5	16 MnCr 5	Einsatz-Stahl	1.7131		S
6	17 MoV 8 4	Baustahl 1.54	06		山山
7	18 CrNi 8	Einsatz-Stahl	1.5920		
8	19 Mn 5	Baustahl 1.04	82		
9	21 MnCr 5	WerkzStahl	1.2162		
10	26 CrMo 4	Baustahl 1.72	19		тЛ
11	28 NiCrMo 4	Baustahl 1.65	13		• · 🗠 🛶
12	30 CrMoV 9	VergStahl 1	.7707		
13	30 CrNiMo 8	VergStahl 1	.6580		66
14	31 CrMo 12	Nitrier-Stahl	1.8515		
15	31 CrMoV 9	Nitrier-Stahl	1.8519		
16	32 CrMo 12	VergStahl 1	.7361		
17	34 CrA1 6	Nitrier-Stahl	1.8504		
18	34 CrAlMo 5	Nitrier-Stahl	1.8507		
19	34 CrA1Ni 7	Nitrier-Stahl	1.8550		
20	34 CrA15 5	Nitrier-Stahl	1.8506		
21	34 CrMo 4	VergStahl 1	.7220		DIAGNOS:
22	35 NiCr 18	VergStahl 1	.5864		L L
23	35 NiCrMo 1E	WerkzStahl	1.2766		
24	40 CrMnMo 7	WerkzStahl	1.2311		
25	42 CrMo 4	VergStahl 1	.7225		
26	50 CrMo 4	VergStahl 1	.7228		INFO 1/3
27	55 NiCrMoV E	i WerkzStahl	1.2713		
28	56 NiCrMoV 7	WerkzStahl	1.2714		- i
29	58 CrV 4	VergStahl 1	.8161		
		-		 	

## Tabuľka pre rezné materiály nástroja

Rezné materiály nástroja nadefinujete v tabuľke TMAT.TAB. Táto tabuľka TMAT.TAB je štandardne uložená s adresári TNC:\ a môže obsahovať ľubovoľné množstvo názvov rezných materilov (pozri obrázok). Názov rezného materiálu smie obsahovať maximálne 16 znakov (vrátane medzier). TNC zobrazí obsah stĺpca NÁZOV, ak v tabuľke nástrojov TOOL.T definujete rezný materiál nástroja.

> Ak zmeníte štandardnú tabuľku rezných materiálov, musíte ju nakopírovať do iného adresára. Inak budú vaše zmeny pri prípadnej aktualizácii softvéru prepísané štandardnými dátami HEIDENHAIN. Definujte potom cestu do súboru TNC.SYS kľúčovým slovom TMAT= (pozrite "Konfiguračný súbor TNC.SYS", strana 376).

Aby ste zabránili strate dát, pravidelne zálohujte súbor TMAT.TAB.

## Tabuľka rezných podmienok

Kombinácie materiálu obrobku/rezného materiálu nástroja s príslušnými reznými podmienkami nadefinujete v tabuľke s príponou .CDT (angl. cutting data file: tabuľka rezných podmienok; pozrite obrázok). Záznamy do tabuľky rezných podmienok môžete voľne konfigurovať. Okrem povinných stĺpcov NR, WMAT a TMAT môže TNC spravovať až štyri kombinácie reznej rýchlosti (V<sub>C</sub>)/posuvu (F).

V adresári TNC:\ je uložená štandardná tabuľka rezných podmienok FRAES\_2.CDT. Súbor FRAES\_2.CDT môžete editovať a dopĺňať ľubovoľne, alebo môžete pripojiť ľubovoľný počet tabuliek rezných podmienok.

> Ak zmeníte štandardnú tabuľku rezných podmienok, musíte ju nakopírovať do iného adresára. Inak budú vaše zmeny pri prípadnej aktualizácii software prepísané štandardnými dátami HEIDENHAIN (pozrite "Konfiguračný súbor TNC.SYS", strana 376).

Všetky tabuľky rezných podmienok musia byť uložené v rovnakom adresári. Ak tento adresár nie je štandardným adresárom TNC:\, musíte v súbore TNC.SYS vložiť za kľúčovým slovom PCDT= cestu, kde sú uložené vaše tabuľky rezných podmienok.

Aby ste zabránili strate dát, pravidelne zálohujte vaše tabuľky rezných podmienok.

Ručný režim	E d C u	itácia tting m	tabuľk nateria	<y pro<br="">al?</y>	gramu		
I         I           I         I	Hairs         All           NATIA         NATIA           NATIA         NATIA           NATIA         NATIA           NATIA         NATIA           NATA         NATIA           NATIA         NATIA           NESPECTOR         NATIA           NESSE-Cost         NATIA           NESSE-Cost         NATIA           HSSE-Cost         NATIA           HSSE-Cost         NATIA           HSSE-Cost         NATIA           HSSE-Cost         NATIA           HU-P15         NATIA           HU-P25         NU-P25           Hartmetall         National	HD beschichte HM beschichte HM beschichte HSS + Kobalt HSS + Kobalt HSS + Kobalt TiON-beschich Cermet Cermet HM unbeschich HM unbeschich HM unbeschich Vollhartmetal	at at st st st st st st st st st st st st st				
							INF0 1/3
		STR.	STR.	VLOŻIŤ RIADOK	VYMAZA† RIADOK	NASL. RIADOK	ZOZNAM FORMULÁR

Ručný režim	Ec	litácia t prkpiece	abuľk mater	y pro ial?	gram	u		
F11	e: FRAES_2.CDT							
NR	UMAT	THET	Vc1	F 1	Vc2	F2		M
0	<b>S</b> 1 33-1	HSSE/T1N	40	0,016	55	0,02	0	
1	St 33-1	HSSE/TICN	40	0,016	55	0,02	0	
2	St 33-1	HC-P25	100	0,200	130	0,25	0	
3	St 37-2	HSSE-COS	20	0,025	45	0,03	8	
4	St 37-2	HSSE/TICN	40	0,016	55	0,02	8	e 🗆
2	51 3/-2	nu-P25	100	0,200	130	0,25	0	-
2	51 50-2	nost/11N	40	0,016	22	0,02	0	
6	51 50-2	IND DOC	40	0,016	33	0,02	0	
8	51 50-2	HC-P25	100	0,200	130	0,25	0	
3	51 60-2	HOSE (TIN	40	0,010	55	0,02	0	
10	51 60-2	HO DEF	40	0,010	55	0,02	0	T
11	51 66-2	HC-P25	100	0,200	130	0,25		
12	0 15	HSSE=COS	20	0,040	45	0,05		W 1
13	0 15	HO DOF	20	0,040	35	0,05		<u> </u>
14	0 45	HUPPE AT AN	70	0,040	100	0,05		
10	0 45	HODE /T (ON	20	0,040	33	0,05		
10	0 45	HO DOE	20	0,040	100	0,05		
10	0 45	HEEF /T IN	20	0,040	100	0,05		
10	0 80	HODE /T ( ON	20	0,040	33	0,05		
10	0 80	HO-DOF	20	0,040	100	0,05		
21	66-20	HESEZTIN	22	0,100	22	0,15	a	DIAGNOSIS
22	66-20	HSSELTICN	40	0.040	50	0.05	ä	
22	66-20	HC-P25	100	0.040	120	0.05	ä	E .
24	66-49	HEREZTIN	22	0.100	32	0.15	ä	
25	66-49	HSSEZTICN	49	0.040	50	0-05	ä	
26	66-49	HC=P25	100	0.040	170	0.05	ä	THEO A CO
27	666-49	HSSEZTIN	14	0.045	21	0.04	ä	110-0 1/3
28	666-40	HSSE/TICN	21	0.045	36	0.04	a	1 E 1
29	GGG-40	HC-P35	100	0,040	130	0,05	a	
ZAċI	ATOK KONIEC	STR.	STR.	UII OPT	UNMOS	70÷	NORI	707NOM
7				+20211				LOZIVAN
1	ſ   👤		♦	RIADOK	RIAD	ок	RIADOK	FORMULÁR

#### Vytvorenie novej tabuľky rezných podmienok

- Vyberte prevádzkový režim Uložiť/Editovať program
- Výber správy súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Vyberte adresár, v ktorom musia byť uložené tabuľky rezných podmienok (štandardne: TNC:\)
- Vložte ľubovoľný názov súboru a typ súboru .CDT, potvrďte stlačením tlačidla ENT
- TNC otvorí tabuľku štandardných rezných podmienok, alebo zobrazí v pravej polovici obrazovky rôzne formáty tabuľky (v závislosti od daného stroja), ktoré sa líšia počtom kombináci rezných rýchlostí/posuvov. Presuňte v tomto prípade svetlé pole tlačidlami so šípkami na požadovaný formát tabuľky a výber potvrďte stlačením tlačidla ENT. TNC vytvorí novú, prázdnu tabuľku rezných podmienok

## Potrebné údaje v tabuľke nástrojov

- Polomer nástroja stĺpec R (DR)
- Počet zubov (len pri frézovacích nástrojoch) stĺpec CUT
- Typ nástroja stĺpec TYP
- Typ nástroja ovplyvňuje výpočet dráhového posuvu:
  - Frézovacie nástroje: F = S  $\cdot$  f<sub>Z</sub>  $\cdot$  z
  - Všetky ostatné nástroje: F =  $\overline{S} \cdot f_U$
  - S: Otáčky vretena
  - f<sub>Z</sub>: Posuv na zub
  - f<sub>Z</sub>: Posuv na otáčku
  - z: Počet zubov
- Rezný materiál nástroja stĺpec TMAT
- Názov tabuľky rezných podmienok, ktorá sa má použiť pre tento nástroj – stĺpec CDT
- Typ nástroja, rezný materiál a názov tabuľky rezných podmienok vyberiete v tabuľke nástrojov softvérovými tlačidlami (pozrite "Tabuľka nástrojov: Dáta nástroja na automatický výpočet otáčok/posuvu", strana 161).

## Postup pri práci s automatickým výpočtom otáčok/posuvu

- 1 Ak ešte nie je vložený: Vložte materiál obrobku do súboru WMAT.TAB
- 2 Ak ešte nie je vložený: Vložte rezný materiál do súboru TMAT.TAB
- 3 Ak ešte nie sú vložené: Vložte do tabuľky nástrojov všetky dáta daného nástroja potrebné na výpočet rezných podmienok:
  - Polomer nástroja
  - Počet zubov
  - Typ nástroja
  - Rezný materiál nástroja
  - Tabuľka rezných podmienok pre daný nástroj
- 4 Ak ešte nie sú vložené: Do ľubovoľnej tabuľky rezných podmienok (súbor CDT) vložte rezné podmienky
- 5 Prevádzkový režim Test: Aktivujte tabuľku nástrojov, z ktorej má TNC vyberať špecifické dáta nástroja (stav S)
- 6 V NC programe: Softvérovým tlačidlom WMAT definujte materiál obrobku
- 7 V NC programe: V bloku T spustite softvérovým tlačidlom automatický výpočet otáčok vretena a posuvu

Ak odošlete cez externé dátové rozhranie typ súboru .TAB alebo .CDT, uloží TNC s tabuľkou aj definíciu štruktúry tejto tabuľky. Definícia štruktúry začína riadkom #STRUCTBEGIN a končí riadkom #STRUCTEND. Význam jednotlivých kľúčových slov nájdete v tabuľke "Štruktúrne príkazy". Za kľúčovým slovom #STRUCTEND ukladá TNC vlastný obsah tabuľky.

## Konfiguračný súbor TNC.SYS

Konfiguračný súbor TNC.SYS musíte použiť v prípade, ak nie sú vaše tabuľky rezných podmienok uložené v štandardnom adresári TNC:\. V takomto prípade nadefinujte v súbore TNC.SYS cesty do adresára, kde sú vaše tabuľky rezných podmienok uložené.



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

Položky v TNC.SYS	Význam
WMAT=	Cesta k tabuľke materiálov obrobku
TMAT=	Cesta k tabuľke rezných materiálov
PCDT=	Cesta k tabuľkám rezných podmienok

#### Príklad pre TNC.SYS

WMAT=TNC:\CUTTAB\WMAT\_GB.TAB

TMAT=TNC:\CUTTAB\TMAT\_GB.TAB

PCDT=TNC:\CUTTAB\





Programovanie: Obrábanie vo viacerých osiach

# 12.1 Funkcie pre obrábanie vo viacerých osiach

V tejto kapitole sú zhrnuté funkcie TNC, ktoré súvisia s obrábaním vo viacerých osiach:

Funkcia TNC	Popis	Strana
PLANE	Definícia obrábaní v natočenej rovine obrábania	Strana 379
PLANE/M128	Frézovanie sklonenou frézou	Strana 400
M116	Posuv osí otáčania	Strana 401
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	Strana 402
M94	Zníženie indikovanej hodnoty osí otáčania	Strana 403
M114	Určenie správania sa TNC pri polohovaní osí otáčania	Strana 404
M128	Určenie správania sa TNC pri polohovaní osí otáčania	Strana 405
M134	Presné zastavenie pri polohovaní pomocou osí otáčania	Strana 408
M138	Výber osí natáčania	Strana 408
M144	Výpočet kinematiky stroja	Strana 409

i

## 12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný-softvér 1)

## Úvod



Funkcie na natáčanie roviny obrábania musí povoliť výrobca vášho stroja!

Funkciu **PLANE** môžete zásadne využívať len na strojoch, ktoré disponujú minimálne dvoma osami otáčania (stôl alebo/a hlava). Výnimka: Funkciu **PLANE AXIAL** môžete používať aj vtedy, ak je na vašom stroji k dispozícii, resp. aktívna, len jedna os otáčania.

Funkcia **PLANE** (angl. plane = rovina) predstavuje výkonné riešenie, pomocou ktorého môžete rôznymi spôsobmi definovať naklonené roviny obrábania.

Všetky funkcie typu PLANE, ktoré sú v systéme TNC k dispozícii, definujú požadovanú rovinu obrábania nezávisle od osí otáčania, ktoré v skutočnosti ponúka váš obrábací stroj. K dispozícii sú nasledujce možnosti:

Funkcia	Požadované parametre	Softvérové tlačidlo	Strana
SPATIAL	Tri priestorové uhly SPA, SPB a SPC	SPATIAL	Strana 383
PROJECTED	Dva priemetové uhly PROPR a PROMIN ako aj jeden rotačný uhol ROT	PROJECTED	Strana 385
EULER	Tri Eulerove uhly - precesný uhol (EULPR), nutačný uhol (EULNU) a rotačný uhol (EULROT),	EULER	Strana 387
VEKTOR	Vektor normály na definovanie roviny a vektor základne na definovanie smeru natočenej osi X	VECTOR	Strana 389
BODY	Súradnice troch ľubovoľných bodov roviny, ktorá sa má natočiť	POINTS	Strana 391
RELATÍVNE	Samostatný, inkrementálne pôsobiaci priestorový uhol	REL. SPA.	Strana 393

Funkcia	Požadované parametre	Softvérové tlačidlo	Strana
AXIÁLNE	Až tri absolútne alebo inkrementálne uhly osi A, B, C	AXIAL	Strana 394
RESET	Zrušenie funkcie PLANE	RESET	Strana 382

Ak si chcete ozrejmiť rozdiely medzi jednotlivými možnosťami definovania už pred zvolením funkcie, môžete prostredníctvom softvérového tlačidla spustiť animáciu.

- Definícia parametrov vo funkcii PLANE sa skladá z dvoch častí:
- z geometrickej definície roviny, ktorá je pre každú funkciu PLANE odlišná,
- z postupu pri polohovaní vo funkcii PLANE, ktorý treba chápať ako nezávislý od definície roviny a ktorý je pre všetky funkcie PLANE rovnaký.(pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE" na strane 396)

Funkcia Prevziať skutočnú polohu nie je pri natočenej rovine obrábania možná.

Ak použijete funkciu PLANE pri aktívnej funkcii M120, TNC zruší korekciu polomeru, a tým automaticky aj funkciu M120.

FUNKCIE PLANE zrušte vždy pomocou PLANE RESET. zadanie 0 vo všetkých parametroch PLANE nezruší funkciu úplne.

1

## Definovanie funkcie PLANE



NAKLOP. ROVINU

OBRÁBANIA

- Zobrazte lištu so softvérovými tlačidlami pre špeciálne funkcie
- PLANE výber funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo NATOČENIE ROVINY OBRÁBANIA: TNC zobrazí na lište softvérový tlačidiel možnosti definovania, ktoré sú k dispozícii

#### Výber funkcie pri aktívnej animácii

- Zapnutie animácie: Softvérové tlačidlo VOĽBA ANIMÁCIE ZAP./VYP. nastavte na ZAP.
- Spustenie animácie rôznych možností definovania: Stlačte niektoré z dostupných softvérových tlačidiel, TNC zmení farbu použitého tlačidla a spustí príslušnú animáciu
- Prevzatie aktuálne aktívnej funkcie: Stlačte tlačidlo ENT alebo znovu softvérové tlačidlo tejto aktívnej funkcie: TNC pokračuje v dialógu a vyžiada si potrebné parametre

#### Zvolenie funkcie pri neaktívnej animácii

Priamy výber požadovanej funkcie softvérovým tlačidlom: TNC pokračuje v dialógu a vyžiada si potrebné parametre

### Zobrazenie polohy

Akonáhle je aktívna ktorákoľvek z funkcií **PLANE**, zobrazí TNC v prídavnom zobrazení stavu vypočítaný priestorový uhol (pozri obrázok). TNC zásadne prepočítava – nezávisle od použitej funkcie **PLANE** – interne vždy späť na priestorový uhol.



Ruč	ný r∈	żim						P	rogramovanie rogram
SKUT .	Y Z ++ B ++ C	- 30 - 12 - 20 + 33 +	0.000	)	Prehlad REF.	PGH PI X -321 Y -61 Z -455 +336 €C +10 +0.000 €.0000 €.0000 €.0000	L LBL C 3.342 5.537 5.000 5.000 5.000 33 40 +0.0000	VC M POS	
⊕: 15	T 5 F 5.0		z <u>s 2500</u> H	0% 0%	S-IS SENm	T J LI	ST 1IT 1	:1 01:41	
М		s	F	ROZ	IIM. MERU F	TAB. REDVOL.		3D ROT	TABULKA NÁSTROJO



### Zrušenie funkcie PLANE



MOVE

SPEC FCT

- Zobrazte lištu so softvérovými tlačidlami pre špeciálne funkcie
- Vyberte špeciálne funkcie TNC: Stlačte softvérové tlačidlo ŠPECIÁLNE TNC FUNKCIE
- PLANE výber funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo NATOČENIE ROVINY OBRÁBANIA: TNC zobrazí na lište softvérových tlačidiel možnosti definovania, ktoré sú k dispozícii
- Výber funkcie na zrušenie: Týmto sa funkcia PLANE interne zruší, na aktuálnych polohách osí sa tým však nič nezmení
- Zadefinujte, či má TNC osi natočenia automaticky napolohovať do základnej polohy (MOVE alebo TURN) alebo či ich napolohovať nemá (STAY), (pozrite "Automatické natočenie: MOVE/TURN/STAY (zadanie je nevyhnutne potrebné)" na strane 396)
- Ukončite zadávanie: Stlačte tlačidlo KONIEC

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

#### Példa: Blok NC

25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000



## Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL

#### Použitie

Priestorové uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom až troch **natočení okolo pevnej súradnicovej sústavy stroja**. Poradie týchto natočení je pevne dané a ako prvé sa vykoná natočenie okolo osi A, potom okolo osi B, a napokon okolo osi C (priebeh zodpovedá priebehu cyklu 19, v ktorom sú zadania nastavené na priestorový uhol).



#### Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

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

Vyššie uvedené poradie natočení platí nezávisle od aktívnej osi nástroja.

Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", strana 396.





#### Vstupné parametre

SPATIAL

- Priestorový uhol A?: Uhol natočenia SPA okolo pevnej osi X stroja (pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania od -359.9999° do +359.9999°
- Priestorový uhol B?: Uhol natočenia SPB okolo pevnej osi Y stroja (pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania od -359.9999° do +359.9999°
- Priestorový uhol C?: Uhol natočenia SPC okolo pevnej osi Z stroja (pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania od -359.9999° do +359.9999°
- Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania(pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE" na strane 396)

#### Použité skratky

Skratka	Význam
PRIESTOROVO	Angl. <b>spatial =</b> priestorovo
SPA	<b>sp</b> atial <b>A</b> : natočenie okolo osi X
SPB	spatial B: natočenie okolo osi Y
SPC	spatial C: natočenie okolo osi Z





Példa: Blok NC

5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....

i

## Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetových uhlov: PLANE PROJECTED

#### Použitie

Priemetové uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom zadania dvoch uhlov, ktoré môžete zistiť premietnutím 1. roviny súradníc (Z/X pri osi nástroja Z) a 2. roviny súradníc (Y/Z pri osi nástroja Z) do roviny obrábania, ktorú chcete zadefinovať.



#### Pred programovaním rešpektujte 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: Pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", strana 396.





#### Vstupné parametre

PROJECTED

- Priemetový uhol 1. roviny súradníc?: Priemet uhla naklonenej roviny obrábania do 1. roviny súradníc pevnej súradnicovej sústavy stroja (Z/X pri osi nástroja Z, pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania od -89.9999° do +89.9999°. Os 0° je hlavnou osou roviny obrábania (X pri osi nástroja Z, kladný smer, pozri obrázok vpravo hore)
- Priemetový uhol 2. roviny súradníc?: Priemet uhla do 2. roviny súradníc pevnej súradnicovej sústavy stroja (Y/Z pri osi nástroja Z, pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania od -89,9999° do +89,9999°. Os 0° je vedľajou osou roviny obrábania (Y pri osi nástroja Z)
- Uhol ROT natoč. roviny?: Natáčanie natočenej súradnicovej sústavy okolo natočenej osi nástroja (logicky zodpovedá rotácii s cyklom 10 NATOČENIE). Pomocou tohto uhla rotácie môžete jednoduchým spôsobom uriť smer hlavnej osi roviny obrábania (X pri osi nástroja Z, Z pri osi nástroja Y, pozri obrázok vpravo v strede). Rozsah zadávania od 0° do +360°
- Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania(pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE" na strane 396)

#### Blok NC

#### 5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....

#### Použité skratky

Skratka	Význam
PREMIETNUTO	Angl. projected = premietnutý
PROPR	principle plane: hlavná rovina
PROMIN	minor plane: vedľajšia rovina
PROROT	Angl. rotation: rotácia





## Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerových uhlov: PLANE EULER

#### Použitie

Eulerove uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom až troch **natočení okolo práve daného natočeného súradnicového systému**. Tieto tri Eulerove uhly zadefinoval švajčiarsky matematik Euler. Pri prenesení na súradnicovú sústavu stroja získame tieto významy:

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





#### Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Vyššie uvedené poradie natočení platí nezávisle od aktívnej osi nástroja.

Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", strana 396.

1

#### Vstupné parametre

PROJECTED

Uh. nat. hlavnej roviny súradníc?: Uhol natočenia EULPR okolo osi Z (pozri obrázok vpravo hore). Všimnite si:

- Rozsah zadávania je od -180,0000° až do 180,0000°
- Os 0° je os X
- Uhol natočenia osi nástroja?: Uhol natočenia EULNUT súradnicovej sústavy okolo osi X, natočenej precesným uhlom (pozri obrázok vpravo v strede). Všimnite si:
  - Rozsah zadávania je od 0° až do 180,0000°
  - Os 0° je os Z
- Uhol ROT nakl. roviny?: Natočenie EULROT naklonenej súradnicovej sústavy okolo naklonenej osi Z (logicky zodpovedá rotácii s cyklom 10 NATOČENIE). Prostredníctvom uhlu rotácie môžete jednoduchým spôsobom určiť smer osi X v natočenej rovine obrábania (pozri obrázok vpravo dole). Všimnite si:
  - Rozsah zadávania je od 0° do 360,0000°
  - Os 0° je os X
- Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania(pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE" na strane 396)







Blok NC

#### 5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....

#### Použité skratky

Skratka	Význam
EULER	Švajčiarsky matematik, ktorý zadefinoval tzv. Eulerove uhly
EULPR	<b>Pr</b> ecesný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi Z
EULNU	Nutačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi X, natočenej precesným uhlom
EULROT	Rotačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie natočenej roviny obrábania okolo natočenej osi Z

## Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR

#### Použitie

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom **dvoch vektorov** môžete používať vtedy, ak váš systém CAD dokáže vypočítať vektor základne a vektor normály naklonenej roviny obrábania. Normovaná definícia nie je potrebná. TNC prepočíta normovanie interne, aby ste mohli zadávať hodnoty od -99,999999 do +99,999999.

Vektor základne, ktorý je potrebný na definovanie roviny obrábania, je zadefinovaný zložkami **BX**, **BY** a **BZ** (pozri obrázok vpravo hore). Vektor normály je zadefinovaný zložkami **NX**, **NY** a **NZ**.

Vektor základne definuje smer osi X v natočenej rovine obrábania, vektor normály definuje smer roviny obrábania a je na ňu kolmý.



Pred programovaním dbajte na nasledujúce pokyny

TNC vždy interne vypočíta príslušné normálové vektory vami zadaných hodnôt.

Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", strana 396.



1

#### Vstupné parametre

VECTOR

- Zložka X vektora základne?: Zložka X BX vektora základne B (pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania: -99,9999999 až +99,9999999
- Zložka Y vektora základne?: Zložka Y BY vektora základne B (pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania: -99,9999999 až +99,9999999
- Zložka Z vektora základne?: Zložka Z BZ vektora základne B (pozri obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania: -99,9999999 až +99,9999999
- Zložka X vektora normály?: Zložka X NX vektora normály N (pozri obrázok vpravo v strede). Rozsah zadávania: -99,9999999 až +99,9999999
- Zložka Y vektora normály?: Zložka Y NY vektora normály N (pozri obrázok vpravo v strede). Rozsah zadávania: -99,9999999 až +99,9999999
- Zložka Z vektora normály?: Zložka Z NZ vektora normály N (pozri obrázok vpravo v strede). Rozsah zadávania: -99,9999999 až +99,9999999
- Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania(pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE" na strane 396)

#### Blok NC

#### 5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 .....

#### Použité skratky

Skratka	Význam
VEKTOR	angl. vector = vektor
BX, BY, BZ	Báza = vektor základne: Zložky X, Y a Z
NX, NY, NZ	Normála = vektor normály: Zložky X, Y a Z







## Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS

#### Použitie

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



#### Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

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

Polohou bodu 3 zadefinujete smer natočenej osi nástroja, a to vzhľadom na spojnicu bodov 1 a 2. Prostredníctvom pravidla pravej ruky (palec = os X, ukazovák = os Y, prostredník = os Z, pozri obrázok vpravo hore), platí: Palec (os X) ukazuje z bodu 1 do bodu 2, ukazovák (os Y) ukazuje rovnobežne s natočenou osou Y smerom k bodu 3. Prostredník potom ukazuje v smere natočenej osi nástroja.

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

Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", strana 396.



#### Vstupné parametre

- POINTS
- Súradnica X 1. bodu roviny?: Súradnica X P1X 1. bodu roviny (pozri obrázok vpravo hore)
- Súradnica Y 1. bodu roviny?: Súradnica Y P1Y 1. bodu roviny (pozri obrázok vpravo hore)
- Súradnica Z 1. bodu roviny?: Súradnica Z P1Z 1. bodu roviny (pozri obrázok vpravo hore)
- Súradnica X 2. bodu roviny?: Súradnica X P2X 2. bodu roviny (pozri obrázok vpravo v strede)
- Súradnica Y 2. bodu roviny?: Súradnica Y P2Y 2. bodu roviny (pozri obrázok vpravo v strede)
- Súradnica Z 2. bodu roviny?: Súradnica Z P2Z 2. bodu roviny (pozri obrázok vpravo v strede)
- Súradnica X 3. bodu roviny?: Súradnica X P3X 3. bodu roviny (pozri obrázok vpravo dole)
- Súradnica Y 3. bodu roviny?: Súradnica Y P3Y 3. bodu roviny (pozri obrázok vpravo dole)
- Súradnica Z 3. bodu roviny?: Súradnica Z P3Z 3. bodu roviny (pozri obrázok vpravo dole)
- Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania(pozrite) "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE" na strane 396)

#### 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. <b>points =</b> body







### Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIVE

#### Použitie

Inkrementálny priestorový uhol používajte v prípade, že chcete prostredníctvom **ďalšieho natočenia** natočiť už aktívnu natočenú rovinu obrábania. Napríklad dorobiť na už natočenej rovine hranu skosenú pod uhlom 45°.



Zadefinovaný uhol je vždy účinný vzhľadom na aktívnu rovinu obrábania bez ohľadu na to, akou funkciou ste ju aktivovali.

Môžete naprogramovať ľubovoľný počet za sebou nasledujúcich funkcií typu PLANE RELATIVE.

Ak sa chcete vrátiť do roviny obrábania, ktorá bola aktívna pred spustením funkcie PLANE RELATIVE, tak zadefinujte funkciu PLANE RELATIVE tým istým uhlom, len zmeňte jeho znamienko.

Ak použijete funkciu PLANE RELATIVE na nenaklonenej rovine, tak jednoducho otočíte nenaklonenú rovinu o priestorový uhol zadaný vo funkcii PLANE.

Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", strana 396.



#### Vstupné parametre

- REL. SPA.
- Inkrementálny uhol?: Priestorový uhol, o ktorý sa má ďalej natočiť aktívna rovina obrábania (pozri obrázok vpravo hore). Os, okolo ktorej sa má natočenie vykonať, vyberiete softvérovým tlačidlom. Rozsah zadávania: od -359,9999° až do +359,9999°
- Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania(pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE" na strane 396)

#### Použité skratky

Skratka	Význam
RELATÍVNE	angl. <b>relative =</b> vzťahujúci sa na



#### Példa: 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 dbajte na nasledujúce pokyny

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

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

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

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

Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", strana 396.



#### Vstupné parametre



- Uhol osi A?: Uhol osi, do ktorého sa má natočiť os A. Ak zadáte inkrementálnu hodnotu, jedná sa o uhol, o ktorý sa má os A ďalej natočiť z aktuálnej polohy. Rozsah zadávania: -99 999,9999° až +99 999,9999°
- Uhol osi B?: Uhol osi, do ktorého sa má natočiť os B. Ak zadáte inkrementálnu hodnotu, jedná sa o uhol, o ktorý sa má os B ďalej natočiť z aktuálnej polohy. Rozsah zadávania: -99 999,9999° až +99 999,9999°
- Uhol osi C?: Uhol osi, do ktorého sa má natočiť os C. Ak zadáte inkrementálnu hodnotu, jedná sa o uhol, o ktorý sa má os C ďalej natočiť z aktuálnej polohy. Rozsah zadávania: -99 999,9999° až +99 999,9999°
- Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania(pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE" na strane 396)

#### Použité skratky

Skratka	Význam	
AXIÁLNE	angl. <b>axial</b> = vo forme osi	



#### Példa: Blok NC

#### 5 PLANE AXIAL B-45 .....



## Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE

#### Prehľad

Bez ohľadu na to, ktorú z funkcií PLANE používate na definovanie natočenej roviny obrábania, máte k dispozícii vždy nasledujúce funkcie na určenie priebehu polohovania:

- Automatické natočenie
- Výber alternatívnych možností natočenia
- Výber spôsobu transformácie

## Automatické natočenie: MOVE/TURN/STAY (zadanie je nevyhnutne potrebné)

Potom, ako zadáte všetky parametre na definovanie roviny, musíte zadefinovať, ako sa majú osi otáčania natočiť na vypočítané hodnoty osí:



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

TURN

Osi otáčania natočíte v nasledujúcom samostatnom polohovacom bloku

Ak ste zvolili možnosť MOVE (funkcia PLANE vykoná automatické natočenie pomocou vyrovnávacích pohybov), musíte ešte zadefinovať tieto dva následne deklarované parametre: Vzdial. stredu natoč. od hrotu nástroja a Posuv? F=. Ak ste zvolili možnosť TURN (funkcia PLANE vykoná automatické natočenie bez vyrovnávacích pohybov), musíte ešte zadefinovať 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 T).



Ak použijete funkciu PLANE AXIAL v spojení s funkciou STAY, musíte osi otáčania natočiť v rámci osobitného polohovacieho bloku po funkcii PLANE.


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

#### **Upozornenie!**

- Ak sa nástroj pred natočením nachádza v zadefinovanej vzdialenosti od obrobku, nástroi sa z relatívneho pohľadu aj po natočení nachádza v rovnakej polohe (pozri obrázok vpravo v strede, 1 = ABST)
- Ak sa nástroj pred natočením nenachádza v zadefinovanej vzdialenosti od obrobku, nástroj je z relatívneho pohľadu po naklonení voči pôvodnej polohe presadený (pozri obrázok vpravo dole, 1 = ABST)
- Posuv? F=: Dráhová rýchlosť, ktorou sa má nástroj naklopiť

Natáčanie osí otáčania prostredníctvom samostatného bloku

Ak chcete osi otáčania natáčať v samostatnom polohovacom bloku (zvolená možnosť STAY), tak postupujte nasledovne:



#### Nebezpečenstvo kolízie!

Nástroj predpolohujte tak, aby pri natočení nedošlo ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom).

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

Príklady blokov NC: Natočenie stroja s kruhovým stolom C a otočným stolom A na priestorový uhol B+45°.

····	
12 L Z+250 R0 FMAX	Polohovanie do bezpečnej výšky
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definovanie a spustenie funkcie PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Napolohovanie osi otáčania hodnotami, ktoré vypočíta TNC
·	Definovanie obrábania v natočenej rovine





Polohovanie do bezpečnej výšky
Definovanie a spustenie funkcie PLANE
Napolohovanie osi otáčania hodnotami, ktoré
vypočíta TNC

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

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

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

- SEQ+ napolohuje hlavnú os tak, že zaujme kladný uhol. Hlavná os (Master) je 2. os otáčania, ak vychádzame zo stola, alebo 1. os otáčania, ak vychádzame z nástroja (v závislosti od konfigurácie stroja, pozri obrázok vpravo hore)
- SEQ- napolohuje hlavnú os tak, že zaujme záporný uhol.

Ak sa vami prostredníctvom SEQ zvolené riešenie nenachádza v rozsahu pojazdu stroja, zobrazí TNC chybové hlásenie Uhol nedovolený.



Pri použití funkcie PLANE AXIS nie je spínač SEQ obsadený žiadnou funkciou.

Ak nezadefinujete SEQ, tak TNC vypočíta riešenie nasledovne:

- 1 TNC najskôr skontroluje, či sa obidve možnosti riešenia nachádzajú v rozsahu pojazdu osí otáčania
- 2 Ak je to tak, zvolí TNC riešenie, ktoré sa dá dosiahnuť najkratšou cestou
- 3 Ak sa v rozsahu pojazdu nachádza len jedno riešenie, TNC použije práve túto možnosť
- $\label{eq:constraint} \begin{array}{l} \mbox{Ak sa v rozsahu pojazdu nenachádza žiadne riešenie, TNC zobrazí chybové hlásenie Uhol nedovolený } \end{array}$



Príklad pre stroj s kruhovým stolom C a otočným stolom A. Naprogramovaná funkcia: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Koncový spínač	Začiatočná poloha	SEQ	Výsledné postavenie osí
Žiadne	A+0, C+0	nenaprogr.	A+45, C+90
Žiadne	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Žiadne	A+0, C+0	_	A–45, C–90
Žiadne	A+0, C-105	nenaprogr.	A–45, C–90
Žiadne	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Žiadne	A+0, C–105	_	A–45, C–90
-90 < A < +10	A+0, C+0	nenaprogr.	A–45, C–90
-90 < A < +10	A+0, C+0	+	Chybové hlásenie
Žiadne	A+0, C–135	+	A+45, C+90

#### Výber spôsobu transformácie (voliteľné zadanie)

Stroje, ktoré disponujú kruhovým stolom C, majú k dispozícii funkciu, ktorou môžete určiť spôsob transformácie:



COORD ROT určí, že funkcia PLANE má natočiť súradnicovú sústavu len na zadefinovaný uhol natočenia. Kruhový stôl sa nepohne, kompenzácia natočenia sa vykoná len matematicky



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

Pri použití funkcie PLANE AXIS nie sú funkcie COORD ROT a TABLE ROT funkčné.

Ak použijete funkciu TABLE ROT v spojení so základným otočením a uhlom natočenia 0, TNC natočí stôl do uhla definovaného v základnom otočení.



# 12.3 Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine

## Funkcia

V spojení s novými funkciami PLANE a M128 môžete v natočenej rovine obrábania vykonávať **frézovanie sklonenou frézou**. Na tento účel máte k dispozícii dve možnosti definovania:

- Frézovanie sklonenou frézou inkrementálnym pojazdom po osi otáčania
- Frézovanie sklonenou frézou pomocou normálových vektorov



Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine je možné vykonávať len so zaobľovacími frézami.

Pri 45° otočných hlavách/otočných stoloch môžete uhol sklonenia definovať aj ako priestorový uhol. Na tento účel použite FUNKCIU TCPM.



# Frézovanie sklonenou frézou inkrementálnym pojazdom po osi otáčania

- Voľný pojazd nástroja
- Spustite M128
- Zadefinujte ľubovoľnú funkciu PLANE, dodržujte pritom priebeh polohovania
- Pomocou priameho bloku vykonávajte inkrementálny pojazd po príslušnej osi pod požadovaným uhlom sklonu

#### Príklady blokov NC:

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

# 12.4 Prídavné funkcie pre osi otáčania

## Posuv v mm/min pri osiach otáčania A, B a C: M116 (voliteľný softvér 1)

#### Štandardné správanie

TNC interpretuje naprogramovaný posuv pri danej osi otáčania v stupňoch/min (pri programoch v mm a aj pri programoch v palcoch). Dráhový posuv je preto závislý na vzdialenosti stredu nástroja od stredu osi otáčania.

Čím väčšia je táto vzdialenosť, tým väčší je dráhový posuv.

#### Posuv v mm/min pri osiach otáčania s M116



Geometria stroja musí byť zadefinovaná výrobcom stroja v kinematických popisoch.

M116 je účinná len pri kruhových a otočných stoloch. Pri otočných hlavách nie je možné funkciu M116 používať. 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.

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.



# Dráhovo optimalizovaný pojazd po osiach otáčania: M126

#### Štandardné správanie

Štandardné správanie TNC pri polohovaní osí otáčania, ktorých indikácia je obmedzená na hodnoty nižšie ako 360°, závisí od parametra stroja 7682. V ňom je zadefinované, či má TNC nabehnúť do rozdielu medzi požadovanou polohou a skutočnou polohou, alebo či má vždy zásadne nabehnúť (aj bez M126) po najkratšej dráhe do naprogramovanej polohy. Príklady:

Skutočná poloha	Požadovaná poloha	Dráha
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

#### Správanie pri M126

Pomocou funkcie M126 vykonáva TNC posuv po osi otáčania, ktorej indikácia je obmedzená na hodnoty nižšie ako 360°, po najkratšej dráhe. Príklady:

Skutočná poloha	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.

# Zníženie indikácie osi otáčania na hodnotu nižšiu ako 360°: M94

#### Štandardné správanie

TNC posúva nástroj z aktuálnej uhlovej hodnoty do naprogramovanej uhlovej hodnoty.

Príklad:

Aktuálna uhlová hodnota:	538°
Naprogramovaná uhlová hodnota:	180°
Skutočná dráha:	-358°

#### Správanie pri M94

TNC zníži na začiatku bloku aktuálnu uhlovú hodnotu na hodnotu nižšiu ako 360° a následne nabehne do naprogramovanej hodnoty. Ak sú aktívne viaceré osi otáčania, zníži M94 indikácie všetkých osí otáčania. Alternatívne môžete za M94 zadať nejakú os otáčania. TNC potom zníži indikáciu len tejto osi.

#### Príklady blokov NC

Zníženie indikovaných hodnôt všetkých aktívnych osí otáčania:

N50 M94 \*

Zníženie indikovanej hodnoty len pre os C:

N50 M94 C \*

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

N50 G00 C+180 M94 \*

#### Účinok

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

M94 začne byť účinná na začiatku bloku.



# Automatická korekcia geometrie stroja pri práci s osami natočenia: M114 (voliteľný softvér 2)

#### Štandardné správanie

TNC nabieha nástrojom do polôh, ktoré sú zadefinované v programe obrábania. Ak dôjde v programe k zmene polohy osi natočenia, tak musí postprocesor vypočítať z tejto zmeny vyplývajúce presadenie na lineárnych osiach a nabehnúť naň v polohovacom bloku. Pretože v tomto prípade zohráva svoju úlohu aj geometria stroja, musí sa program NC vypočítať pre každý stroj osobitne.

#### Správanie pri M114



Geometria stroja musí byť zadefinovaná výrobcom stroja v kinematických popisoch.

Ak sa v programe zmení poloha niektorej riadenej osi natočenia, tak TNC automaticky kompenzuje presadenie nástroja prostredníctvom trojrozmernej korekcie dĺžky. Keďže je geometria stroja uložená v parametroch stroja, kompenzuje TNC automaticky aj strojovo špecifické presadenia. Programy musia byť postprocesorom vypočítané len jedenkrát, aj keď sa budú vykonávať na rôznych strojoch vybavených riadiacim systémom TNC.

Ak váš stroj nedisponuje žiadnou osou natočenia (hlava sa natáča ručne, hlava je polohovaná pomocou PLC), môžete za funkciu M114 zadať aktuálne platnú polohu otočnej hlavy (napr. M114 B+45, parametre Q sú povolené).

Korekcia polomeru nástroja musí byť zohľadnená systémom CAD, resp. postprocesorom. Naprogramovaná korekcia polomeru RL/RR spôsobí zobrazenie chybového hlásenia.

Ak TNC vykoná korekciu dĺžky nástroja, tak sa naprogramovaný posuv vzťahuje na hrot nástroja, v opačnom prípade na vzťažný bod nástroja.



Ak váš stroj disponuje riadenou otočnou hlavou, môžete priebeh programu prerušiť a zmeniť polohu osi natočenia (napr. pomocou otočného ručného kolieska).

Prostredníctvom funkcie CHOD NA BLOK N môžete potom v programe obrábania pokračovať od miesta prerušenia. TNC pri aktívnej funkcii M114 automaticky zohľadní novú polohu osi natočenia.

Ak chcete polohu osi natočenia zmeniť počas priebehu programu pomocou ručného kolieska, použite funkciu M118 v spojení s M128.



#### Účinok

M114 začne byť účinná na začiatku bloku, M115 na konci bloku. M114 nie je účinná pri aktívnej korekcii polomeru nástroja.

M114 zrušíte pomocou funkcie M115. Na konci programu sa M114 taktiež zruší.

# Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (voliteľný softvér 2)

#### Štandardné správanie

TNC nabieha nástrojom do polôh, ktoré sú zadefinované v programe obrábania. Ak dôjde v programe k zmene polohy osi natočenia, tak sa musí vypočítať z tejto zmeny vyplývajúce presadenie na lineárnych osiach a nabehnúť naň v polohovacom bloku.

# Správanie pri M128 (TCPM: Tool Center Point Management - Riadenie stredového bodu nástroja)



Geometria stroja musí byť zadefinovaná výrobcom stroja v kinematických popisoch.

Ak sa v programe zmení poloha riadenej osi natočenia, tak sa počas procesu natáčania poloha hrotu nástroja voči obrobku nezmení.

Funkciu M128 použite v spojení s funkciou M118 vtedy, ak chcete počas priebehu programu zmeniť polohu osi natočenia pomocou ručného otočného kolieska. Preloženie polohovania pomocou ručného kolieska sa pri aktívnej M128 vykoná v pevnej súradnicovej sústave stroja.



# Nebezpečenstvo kolízie pri osiach s Hirthovým ozubením!

Polohu osi naklonenia zmeňte až po odchode nástroja. Inak môžu odchodom z ozubenia vzniknúť poškodenia obrysu.





Za M128 môžete zadať ešte posuv, ktorým bude TNC vykonávať vyrovnávacie pohyby po lineárnych osiach. Ak nezadáte žiadny posuv, alebo zadáte posuv, ktorý má väčšiu hodnotu, ako je hodnota posuvu zadefinovaná v parametri stroja 7471, je účinný posuv zadaný v parametri stroja 7471.



Pred polohovaním s M91 alebo M92 a pred blokom T: Zrušte M128.

Aby sa predišlo poškodeniam obrysov, môžete s funkciou M128 používať len zaobľovacie frézy.

Dĺžka nástroja sa musí vzťahovať na stred gule zaobľovacej frézy.

Keď je aktívna funkcia M128, zobrazí TNC v zobrazení stavu symbol  $\boxed{50}$ .

#### M128 pri otočných stoloch

Ak pri aktívnej **M128** naprogramujete pohyb otočného stola, tak v súlade s týmto pohybom nakláňa TNC aj súradnicovú sústavu. Ak napríklad natočíte os C o  $90^{\circ}$  (polohovaním alebo posunutím nulového bodu) a následne naprogramujete posuv po osi X, tak TNC vykoná posuv po osi stroja Y.

TNC transformuje aj nastavený vzťažný bod, ktorý sa v dôsledku pohybu otočného stola premiestnil.

#### M128 pri trojrozmernej korekcii polomeru nástroja

Ak pri aktívnej **M128** a aktívnej korekcii polomeru **G41/G42** vykonáte trojrozmernú korekciu polomeru, tak TNC pri určitých geometriách stroja napolohuje osi otáčania automaticky.

#### Účinok

M128 začne byť účinná na začiatku bloku, M129 na konci bloku. M128 je účinná aj v ručných prevádzkových režimoch a ostáva aktívna aj po zmene prevádzkového režimu. Posuv pre vyrovnávací pohyb ostáva účinný dovtedy, kým nenaprogramujete nový, alebo kým nezrušíte funkciu M128 pomocou M129.

M128 zrušíte pomocou funkcie M129. Keď v jednom z prevádzkových režimov priebehu programu zvolíte nový program, tak TNC taktiež zruší M128.

#### Príklady blokov NC

Vykonanie vyrovnávacích pohybov posuvom s rýchlosťou 1 000 mm/min:

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

#### Frézovanie sklopenou frézou s neriadenými osami otáčania

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

Postupujte pritom nasledovne:

- 1 Ručné presunutie osi otáčania do požadovanej polohy. M128 pritom nesmie byť aktívna
- 2 Aktivovanie M128: TNC načíta skutočné polohy všetkých dostupných osí otáčania, vypočíta z nich novú polohu stredu nástroja a aktualizuje zobrazenie polohy
- 3 Potrebný vyrovnávací pohyb vykoná TNC ďalším polohovacím blokom
- 4 Vykonajte obrábanie
- 5 Na konci programu zrušte M128 pomocou M129 a osi otáčania presuňte späť do východiskovej polohy



Pokiaľ je M128 aktívna, kontroluje TNC skutočnú polohu neriadených osí otáčania. Ak dôjde k odchýlke skutočnej polohy od požadovanej polohy o hodnotu definovanú výrobcom stroja, zobrazí TNC chybové hlásenie a preruší priebeh programu.

#### Prekrývanie M128 a M114

Funkcia M128 je výsledkom ďalšieho vývoja funkcie M114.

Funkcia M114 vypočíta potrebné vyrovnávacie pohyby v geometrii, **pred** vykonaním príslušného bloku NC. TNC vypočíta vyrovnávací pohyb tak, aby sa vykonal do konca príslušného bloku NC.

Funkcia M128 vypočíta vyrovnávacie pohyby v reálnom čase, TNC vykoná potrebné vyrovnávacie pohyby okamžite, akonáhle sa stanú nevyhnutnými v dôsledku pohybu osi otáčania.



Funkcie M114 a M128 nesmú byť aktívne súčasne, inak by dochádzalo k prekrývaniam oboch funkcií, ktoré by mohli poškodiť obrobok. TNC vydá príslušné hlásenie chyby.

### Presné zastavenie na rohoch s netangenciálnymi prechodmi: M134

#### Štandardné správanie

TNC posúva nástroj pri polohovaní s osami otáčania tak, že sa na netangenciálnych prechodoch obrysu doplní prechodový prvok. Prechod obrysu závisí od zrýchlenia, rázu a zadefinovanej tolerancie odchýlky obrysu.



Štandardné správanie TNC môžete zmeniť pomocou parametra stroja 7440 tak, aby sa pri zvolení programu automaticky spustila aj funkcia M134, pozrite "Všeobecné parametre používateľa", strana 560.

#### Správanie pri M134

TNC posúva nástroj pri polohovaní s osami otáčania tak, že sa na netangenciálnych prechodoch obrysu vykoná presné zastavenie.

#### Účinok

M134 začne byť účinná na začiatku bloku, M135 na konci bloku.

M134 zrušíte pomocou funkcie M135. Keď v jednom z prevádzkových režimov priebehu programu zvolíte nový program, tak TNC taktiež zruší M134.

## Výber osí natočenia: M138

#### Štandardné správanie

TNC zohľadňuje pri funkciách M114, M128 a Natočenie roviny obrábania osi otáčania, ktoré v parametroch stroja zadefinoval výrobca vášho stroja.

#### Správanie pri M138

TNC pri vyššie uvedených funkciách zohľadňuje len osi natočenia, ktoré ste zadefinovali prostredníctvom M138.

#### Účinok

M138 začne byť účinná na začiatku bloku.

M138 zrušíte tak, že funkciu M138 naprogramujete bez zadania osí natočenia.

#### Príklady blokov NC

Pre vyššie uvedené funkcie zohľadniť len os natočenia C:

N50 G00 Z+100 R0 M138 C \*

### Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÁ/POŽADOVANÁ na konci bloku: M144 (voliteľný softvér 2)

#### Štandardné správanie

TNC nabieha nástrojom do polôh, ktoré sú zadefinované v programe obrábania. Ak dôjde v programe k zmene polohy osi natočenia, tak sa musí vypočítať z tejto zmeny vyplývajúce presadenie na lineárnych osiach a nabehnúť naň v polohovacom bloku.

#### Správanie pri M144

TNC zohľadňuje zmenu kinematiky stroja v zobrazení polohy, ako vzniká napríklad pri zaradení prídavného vretena. Ak sa zmení poloha niektorej riadenej osi natočenia, tak sa počas procesu natáčania zmení aj poloha hrotu nástroja voči obrobku. Vzniknuté presadenie sa započíta do zobrazenia polohy.



Polohovanie pomocou M91/M92 nie je pri aktívnej funkcii M144 povolené.

Zobrazenie polohy pri prevádzkových režimoch PLYNULE a PO BLOKOCH sa zmení až vtedy, keď osi natočenia dosiahnu svoju koncovú polohu.

#### Účinok

M144 začne byť účinná na začiatku bloku. M144 nie je účinná v kombinácii s M114, M128 alebo Natočenie roviny obrábania.

M144 zrušíte naprogramovaním funkcie M145.



Geometria stroja musí byť zadefinovaná výrobcom stroja v kinematických popisoch.

Výrobca definuje princíp činnosti v automatických a ručných prevádzkových režimoch. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.



# 12.5 Peripheral Milling: 3D korekcia polomeru s orientáciou nástroja

# Použitie

Pri obvodovom frézovaní presadí TNC nástroj kolmo na smer pohybu a kolmo na smer nástroja o súčet delta hodnôt **DR** (tabuľka nástrojov a blok T). Smer korekcie definujete pomocou korekcie polomeru **G41/G42** (pozri obrázok vpravo hore, smer pohybu Y+).

Aby TNC mohol dosiahnuť nastavenú orientáciu nástroja, musíte aktivovať funkciu M128 (pozrite "Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (voliteľný softvér 2)" na strane 405) a následne korekciu polomeru nástroja. TNC potom polohuje rotačné osi stroja automaticky tak, aby nástroj dosiahol orientáciu nástroja prednastavenú prostredníctvom súradníc rotačných osí s aktívnou korekciou.



Táto funkcia je možná len na strojoch, v ktorých konfigurácii naklápacích osí sa dajú definovať priestorové uhly. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

TNC nemôže automaticky polohovať rotačné osi na všetkých strojoch. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Uvedomte si, že TNC vykoná korekciu okolo definovaných **hodnôt delta**. Polomer nástroja R definovaný v tabuľke nástrojov nemá žiadny vplyv na korekciu.



#### Nebezpečenstvo kolízie!

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

Orientáciu nástroja môžete definovať v bloku G01 podľa nasledujúceho popisu.

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

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







Programovanie: Správa paliet

# 13.1 Správa paliet

# Použitie

Správa paliet je funkcia, ktorá závisí od verzie stroja. V nasledujúcom texte je popísaný štandardný rozsah funkcií. Podrobnosti nájdete v príručke k vášmu stroju.

V obrábacích centrách s meničmi paliet sú integrované tabuľky paliet: Tabuľka paliet volá pre rôzne palety príslušné obrábacie programy a aktivuje posunutia nulových bodov, resp. tabuľky nulových bodov.

Tabuľky paliet môžete súčasne použiť na vykonanie rôznych programov s rôznymi vzťažnými bodmi za sebou.

Tabuľky paliet obsahujú nasledujúce údaje:

- PAL/PGM (bezpodmienečne potrebná položka): Identifikácia palety alebo programu NC (výber tlačidlom ENT, resp. NO ENT)
- NÁZOV (bezpodmienečne potrebná položka): názov palety, resp. programu. Názvy paliet definuje výrobca stroja (informujte sa v príručke pre stroj). Názvy programov musia byť uložené v rovnakom adresári ako tabuľka paliet, inak musíte vložiť úplnú cestu k programu
- PALPRESET (voliteľná položka):

Číslo predvoľby z tabuľky predvoľby palety. Na tomto mieste definované číslo predvoľby interpretuje TNC ako vzťažný bod palety (položka PAL v stĺpci PAL/PGM). Predvoľba palety sa môže použiť na vyrovnanie mechanických rozdielov medzi paletami. Predvoľba palety sa môže automaticky aktivovať aj pri zmene palety

PRESET (voliteľná položka):

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

DÁTUM (voliteľná položka):

Názov tabuľky nulových bodov. Tabuľky nulových bodov musia byť uložené v rovnakom adresári ako babuľka paliet, inak musíte zadať úplný názov cesty tabuľky nulových bodov. Nulové body z tabuľky nulových bodov aktivujte v NC programe cyklom 7 POSUNUTIE NULOVÉHO BODU

Chod pr Plynule	ogramu	Edi	tácia	tabuľk	(y pro	gramu		
83 03 NR 1 2 3 4 5 5 5 7 (fand)	Pall 203 Pall 204 Pall Pall Page Page Page Page Page Page Page Page	P ND13 1.4 1.4 1.0 5.00LD.H FK1.H SL0LD.H SL0LD.H 140			O21UH NULLTAB.D		×	
FORMUL	M PR NA	IPOJI† KONCI RIADKY	EDITOVAŤ FORMÁT					

X, Y, Z (voliteľná položka, sú možné ďalšie osi): Pri názvoch paliet sa naprogramované súradnice vzťahujú na nulový bod stroja. Pri NC programoch sa naprogramované súradnice vzťahujú na nulový bod paliet. Tieto položky prepisujú vzťažný bod, ktorý ste naposledy nastavili v ručnom prevádzkovom režime. Pomocou prídavnej funkcie M104 môžete posledný nastavený vzťažný bod aktivovať znovu. Po stlačení klávesu Prevzatie skutočnej polohy", zobrazí TNC okno, pomocou ktorého môžete nechať zapísať z TNC ako vzťažný bod rôzne body (pozri nasledujúcu tabuľku)

Poloha	Význam
Aktuálne hodnoty	Zapísať súradnice aktuálnej polohy nástroja vzťahujúce sa na aktívny súradnicový systém
Referenčné hodnoty	Zapísať súradnice aktuálnej polohy nástroja vzťahujúce sa na nulový bod
Namerané hodnoty SKUTOČNÉ	Zapísať súradnice vzťažného bodu, ktorý bol naposledy nasnímaný v ručnom prevádzkovom režime, vzťahujúce sa na aktívny súradnicový systém
Namerané hodnoty REF	Zapísať súradnice vzťažného bodu, ktorý bol naposledy nasnímaný v ručnom prevádzkovom režime, vzťahujúce sa na nulový bod stroja

Tlačidlami so šípkami a tlačidlom ENT vyberte polohu, ktorú chcete prevziať. Potom vyberte softvérové tlačidlo VŠETKY HODNOTY, aby TNC uložilo príslušné súradnice všetkých aktívnych osí do tabuľky paliet. Softvérovým tlačidlom AKTUÁLNA HODNOTA uloží TNC súradnice osi, na ktorej sa práve nachádza svetlé pole v tabuľke paliet.



Ak ste pred NC programom nenadefinovali žiadnu paletu, vzťahujú sa naprogramované súradnice na nulový bod stroja. Ak nenadefinujete žiadny zápis, zostáva aktívny ručne nastavený vzťaný bod.

Editačná funkcia	Softvérové tlačidlo
Výber začiatku tabuľky	
Výber konca tabuľky	
Výber predchádzajúcej stránky tabuľky	STR.
Výber nasledujúcej strany tabuľky	STR.
Vložiť riadok na koniec tabuľky	VLOŽI† RIADOK



Editačná funkcia	Softvérové tlačidlo
Vymazať riadok na konci tabuľky	VYMAZA† RIADOK
Vybrať začiatok ďalšieho riadku	NASL. RIADOK
Vložiť nastaviteľný počet riadkov na koniec tabuľky	PRIPOJIŤ NA KONCI N RIADKY
Kopírovať pole so svetlým pozadím (2. lišta softvérových tlačidiel)	KOPIR. AKT. Hodnotu
Vložiť nakopírované pole (2. lišta softvérových tlačidiel)	VLOŽI† KOPÍR. HODNOTU

## Výber tabuľky paliet

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

# Zatvorenie súboru paliet

- Vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Výber iného typu súboru: Stlačte softvérové tlačidlo VYBRAŤ TYP a softvérové tlačidlo pre požadovaný typ súborov, napr. ZOBRAZIŤ .H
- Vyberte požadovaný súbor

1

# Správa paletového vzťažného bodu s tabuľkou predvoľby palety



Tabuľkou predvoľby palety je nakonfigurovaná vašim výrobcom stroja, dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Okrem tabuľky predvoľby k správe vzťažného bodu nástroja je dodatočne k dispozícii tabuľky predvoľby k správe vzťažného bodu paliet. Tým je možné vzťažné body palety spravova nezávisle od vzťažných bodov obrobku.

Cez vzťažné body palety je možné napríklad jednoduchým spôsobom kompenzovať mechanicky podmienené rozdiely medzi jednotlivými paletami.

Na zaznamenanie vzťažných bodov palety je v ručných snímacích funkciách k dispozícii dodatočné softvérové tlačidlo, ktorým môžete výsledky snímania uložiť aj do tabuľky predvoľby palety (pozrite "Uloženie nameraných hodnôt v tabuľke predvoľby palety" na strane 459).



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

Číslo aktívnej predvoľby palety zobrazí TNC v prídavnom zobrazení stavu (pozrite "Všeobecná informácia o palete (bežec PAL)" na strane 80).



#### Práca s tabuľkou predvoľby palety



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

Pokiaľ výrobca vášho stroja tabuľku predvolieb palety uvoľnil, túto môžete editovať v prevádzkovom režime Ručne:

Zvoľte prevádzkový režim Ručná prevádzka alebo El. ručné koliesko

	TAB.
P	REDVOL
	d.

Otvorenie tabuľky predvoľby: Stlačte softvérové tlačidlo TABUĽKA PREDVOĽBY

Prepnite lištu softvérových tlačidiel

PALLETS PRESET TBL Otvorenie tabuľky predvoľby palety: Stlačte softvérové tlačidlo TAB. PREDVOĽBY PALETY. TNC zobrazí ďalšie softvérové tlačidlá: Pozri tabuľku dole

K dispozícii sú nasledujúce editačné funkcie:

Editačné funkcie v tabuľkovom režime	Softvérové tlačidlo
Výber začiatku tabuľky	
Výber konca tabuľky	
Výber predchádzajúcej stránky tabuľky	STR.
Výber nasledujúcej strany tabuľky	STR.
Vloženie jednotlivého riadku na koniec tabuľky	VLOŽI† RIADOK
Vymazanie jednotlivého riadku na konci tabuľky	VYMAZA† RIADOK
Zapnutie/vypnutie editácie	EDITOVA† VVP ZAP
Aktivovanie vzťažného bodu palety aktuálne zvoleného riadku (2. lišta softvérových tlačidiel)	AKTI- Vova† Predvol.
Deaktivovanie momentálne aktívneho vzťažného bodu palety (2. lišta softvérových tlačidiel)	DEACTIVATE PRESET
Priame prevzatie skutočnej polohy osi otáčania ako novej predvoľby palety: Funkcia uloží vzťažný bod len v tej osi otáčania, v ktorej sa práve nachádza svetlé pole. Funkcia nie je povolená pre lineárne osi (2. lišta softvérových tlačidiel)	+

### Spracovať súbor paliet



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

Ak je pomocou parametra stroja 7246 aktivovaná kontrola použitia nástroja, môžete preveriť dobu životnosti všetkých nástrojov používaných v palete (pozrite "Skúška použitia nástroja" na strane 175).

- V prevádzkovom režime Vykonávanie programu plynulo alebo Vykonávanie programu po blokoch vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Zobrazenie súborov typu .P: Stlačte softvérové tlačidlá VYBRAŤ TYP a softvérové tlačidlo UKÁZAŤ .P
- Tabuľku paliet vyberte tlačidlami so šípkami a výber potvrďte tlačidlom ENT
- Spracovanie tabuľky paliet: Stlačte tlačidlo Štart NC, TNC spracuje palety podľa definície v parametri stroja 7683

#### Rozdelenie obrazovky pri spracovaní tabuľky paliet

Ak chcete vidieť súčasne obsah programu a obsah tabuľky paliet, vyberte rozdelenie obrazovky PROGRAM + PALETA. Počas spracovania zobrazuje TNC v ľavej polovici obrazovky program a na pravej strane obrazovky paletu. Aby ste zobrazili obsah programu pred spracovaním, postupujte takto:

- Vyberte tabulku paliet
- Tlačidlami so šípkami vyberte program, ktorý chcete skontrolovať
- Stlačte softvérové tlačidlo OTVORIŤ PROGRAM: TNC zobrazí vybraný program na obrazovke. Tlačidlami so šípkami môžete momentálne listovať v programe
- Návrat do tabuľky paliet: Stlačte softvérové tlačidlo KONIEC PGM





# 13.2 Režim paliet s obrábaním orientovaným na nástroj

### Použitie



V spojení s obrábaním orientovaným na nástroje je správa paliet funkcia závislá od typu stroja. V nasledujúcom texte je popísaný štandardný rozsah funkcií. Podrobnosti nájdete v prručke k vášmu stroju.

V obrábacích centrách s meničmi paliet sú integrované tabuľky paliet: Tabuľka paliet volá pre rôzne palety príslušné obrábacie programy a aktivuje posunutia nulových bodov, resp. tabuľky nulových bodov.

Tabuľky paliet môžete súčasne použiť na vykonanie rôznych programov s rôznymi vzťažnými bodmi za sebou.

Tabuľky paliet obsahujú nasledujúce údaje:

- PAL/PGM (bezpodmienečne potrebná položka): Záznam PAL definuje idetifikáciu pre paletu, pomocou FIX sa označí upínacia rovina a pomocou PGM uvediete obrobok
- W-STATE:
- Aktuálny stav obrábania. Stavom obrábania sa určuje postup obrábania. Pre neobrobený obrobok vložte NEOBROBENÝ. TNC zmení túto položku pri obrábaní na NEDOKONČENÉ a po úplnom obrobení na DOKONČENÉ. Pojmom PRÁZDNY sa označuje miesto, kde nie je upnutý žiadny obrobok, alebo kde sa nemá vykonávať žiadne obrábanie
- METÓDA (bezpodmienečne potrebná položka): Údaj, podľa akej metódy sa vykoná optimalizácia programu. Pri WPO sa obrábanie vykoná s orientáciou na obrobok. Pri TO sa obrábanie vykoná s orientáciou na nástroj. Na zapojenie ďalších nasledujúcich obrobkov do obrábania orientovaného na nástroje musíte použiť vstup CTO (angl. continued tool oriented - pokračuje orientácia na nástroje). Obrábanie s orientáciou na nástroje je možné aj pri ďalších upnutiach jednej palety, ale nie pre viacero paliet
- NÁZOV (bezpodmienečne potrebná položka): názov palety, resp. programu. Názvy paliet definuje výrobca stroja (informujte sa v príručke pre stroj). Programy musia byť uložené v rovnakom adresári ako tabuľka paliet, inak musíte vložiť úplnú cestu k programu



#### PALPRESET (voliteľná položka):

Číslo predvoľby z tabuľky predvoľby palety. Na tomto mieste definované číslo predvoľby interpretuje TNC ako vzťažný bod palety (položka PAL v stĺpci PAL/PGM). Predvoľba palety sa môže použiť na vyrovnanie mechanických rozdielov medzi paletami. Predvoľba palety sa môže automaticky aktivovať aj pri zmene palety

PRESET (voliteľná položka):

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

DÁTUM (voliteľná položka):

Názov tabuľky nulových bodov. Tabuľky nulových bodov musia byť uložené v rovnakom adresári ako babuľka paliet, inak musíte zadať úplný názov cesty tabuľky nulových bodov. Nulové body z tabuľky nulových bodov aktivujte v NC programe cyklom 7 POSUNUTIE NULOVÉHO BODU

X, Y, Z (voliteľná položka, sú možné ďalšie osi):

Pri paletách a upnutiach sa naprogramované súradnice vzťahujú na nulový bod stroja. Pri NC programoch sa naprogramované súradnice vzťahujú na nulový bod paliet, resp. na nulový bod upnutia. Tieto položky prepisujú vzťažný bod, ktorý ste naposledy nastavili v ručnom prevádzkovom režime. Pomocou prídavnej funkcie M104 môžete posledný nastavený vzťažný bod aktivovať znovu. Po stlačení klávesu "Prevzatie skutočnej polohy", zobrazí TNC okno, pomocou ktorého môžete nechať zapísať z TNC ako vzťažný bod rôzne body (pozri nasledujúcu tabuľku)

Poloha	Význam
Skutočné hodnoty	Zapísať súradnice aktuálnej polohy nástroja vzťahujúce sa na aktívny súradnicový systém
Referenčné hodnoty	Zapísať súradnice aktuálnej polohy nástroja vzťahujúce sa na nulový bod
Namerané hodnoty SKUTOČNÉ	Zapísať súradnice vzťažného bodu, ktorý bol naposledy nasnímaný v ručnom prevádzkovom režime, vzťahujúce sa na aktívny súradnicový systém
Namerané hodnoty REF	Zapísať súradnice vzťažného bodu, ktorý bol naposledy nasnímaný v ručnom prevádzkovom režime, vzťahujúce sa na nulový bod stroja



Tlačidlami so šípkami a tlačidlom ENT vyberte polohu, ktorú chcete prevziať. Potom vyberte softvérové tlačidlo VŠETKY HODNOTY, aby TNC uložilo príslušné súradnice všetkých aktívnych osí do tabuľky paliet. Softvérovým tlačidlom AKTUÁLNA HODNOTA uloží TNC súradnice osi, na ktorej sa práve nachádza svetlé pole v tabuľke paliet.



Ak ste pred NC programom nenadefinovali žiadnu paletu, vzťahujú sa naprogramované súradnice na nulový bod stroja. Ak nenadefinujete žiadny zápis, zostáva aktívny ručne nastavený vzťaný bod.

- SP-X, SP-Y, SP-Z (voliteľná položka, sú možné ďalšie osi): Pre osi môžete zadať bezpečnostné polohy, ktoré sa dajú načítať z makier NC pomocou SYSREAD FN18 ID510 NR 6. Pomocou SYSREAD FN18 ID510 NR 5 sa dá zistiť, či bola v stĺpci naprogramovaná nejaká hodnota. Posuv do uvedených polôh sa vykoná iba v prípade, ak budú tieto hodnoty prečítané v NC makrách a ak sa postupne naprogramujú.
- CTID (zápis vykoná TNC):

Kontextové identifikačné číslo prednastaví TNC a obsahuje poznámky o pokroku pri obrábaní. Ak sa tento zápis vymaže alebo zmení, nie je možné opätovné zahájenie obrábania

Editačné funkcie v tabuľkovom režime	Softvérové tlačidlo
Výber začiatku tabuľky	
Výber konca tabuľky	
Výber predchádzajúcej stránky tabuľky	STR.
Výber nasledujúcej strany tabuľky	STR.
Vložiť riadok na koniec tabuľky	VLOŽI† RIADOK
Vymazať riadok na konci tabuľky	VYMAZAŤ RIADOK
Vybrať začiatok ďalšieho riadku	NASL. RIADOK
Vložiť nastaviteľný počet riadkov na koniec tabuľky	PRIPOJI† NA KONCI N RIADKY
Editovať formát tabuľky	EDITOVA† Formát

Softvérové tlačidlo
ŚTIEP.
ÉTIEP.
POHLAD PLOCHA PALETY
POHĽAD UPINACIA PLOCHA
POHĽAD Plocha Obrobku
PALETA DETAIL PALETA
PALETA DETAIL PALETA
ÉTIEP. DETAIL STIEP.
STIEP. DETAIL STIEP.
OBROBOK DETAIL OBROBOK
OBROBOK DETAIL OBROBOK
PALETA VLOŽIŤ
ŚTIEP. VLOŻI†
OBROBOK VLOŽIŤ



Editačné funkcie v režime formulárov	Softvérové tlačidlo
Vymazať paletu	PALETA ZMAZA†
Vymazať upnutie	ŚTIEP. ZMAZAŤ
Vymazať obrobok	OBROBOK ZMAZA†
Vymazať dočasnú pamäť	MEDZI- PAMA† ZMAZA†
Obrábanie optimalizované pre nástroje	NÁSTROJ ORIENT.
Optimalizované obrábanie pre obrobok	OBROBOK ORIENT.
Spojenie, resp. oddelenie obrábaní	PREPOJENÝ ROZDELENÝ
Označiť rovinu ako prázdnu	VOĽNÉ MIESTO
Označiť rovinu ako neobrobenú	POLOTOVAR

i

# Vybrať súbor paliet

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

## Vytvorenie súboru paliet vstupným formulárom

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

- Rovina paliet PAL
- Rovina upínania FIX
- Rovina obrobku PGM

V každej rovine je možný prechod do detailného náhľadu. V normálnom náhľade môžete stanoviť metódu obrábania a stav palety, upínania a obrobku. Pri editovaní existujúceho súboru palety sa zobrazia aktuálne vstupy. Na vytváranie súboru paliet používajte detailný náhľad.

> Súbor paliet vytvárajte podľa konfigurácie stroja. Ak máte len jeden upínací prípravok s viacerými obrobkami, stačí definovať upínanie FIX s obrobkami PGM. Ak paleta obsahuje viac upínacích prípravkov, alebo ak sa na jedno upnutie obrába z viacerých strán, musíte definovať paletu PAL s príslušnými upínacími rovinami FIX.

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

Grafická podpora vstupov do formulára nie je ešte k dispozícii.

Rôzne roviny vstupného formulára sú dostupné pomocou príslušných softvérových tlačidiel. V stavovom riadku je vo vstupnom formulári aktuálna rovina zvýraznená svetlým podkladom. Po prechode pomocou tlačidla na rozdelenie obrazovky do tabuľkového zobrazenia sa kurzor nachádza v rovnakej rovine ako vo vstupnom formulári.





#### Nastavenie roviny palety

- Ident. č. paliet: Zobrazí sa názov palety
- Metóda: Môžete vybrať postupy obrábania ORIENTOVANÉ NA OBROBOK, resp. ORIENTOVANÉ NA NÁSTROJ. Vykonaný výber sa prevezme do príslušnej roviny obrobku a prepíše prípadne existujúce záznamy. V tabuľkovom náhľade sa objaví postup ORIENTOVANÉ NA OBROBOK ako WPO a ORIENTOVANÉ NA NÁSTROJ ako TO.



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

Ak sa nastaví metóda obrábania v upínacej rovine, záznamy sa prevezmú do roviny obrobku a prípadne prepíšu doterajšie záznamy.

Stav: Softvérovým tlačidlom POLOVÝROBOK sa paleta s príslušnými upnutiami, resp. obrobkami označí ako ešte neobrobená a do poľa Stav sa zaznamená NEOBROBENÝ. Ak chcete paletu pri obrábaní preskočiť, použite softvérové tlačidlo VOĽNÉ MIESTO, v poli Stav sa zobrazí EMPTY (PRÁZDNY)

#### Nastavenie detailov v rovine palety

- Ident. č. paliet: Vložte názov palety
- Č. predvoľby: Zadajte číslo predvoľby pre paletu
- Nulový bod: Vložte nulový bod pre paletu
- NP tabuľka: Vložte názov a cestu tabuľky nulového bodu pre obrobok. Vstup sa prevezme do roviny upínania a obrobku.
- Bczp. výška: (alternatívne): Bezpečná poloha pre jednotlivé osi vzťahujúca sa na paletu. Posuv do uvedených polôh sa vykoná iba v prípade, ak budú tieto hodnoty prečítané v NC makrách a ak sa postupne naprogramujú.

Chod progra	"" Editá	cia tabuľky programu	
Plynule	Machi	ning method?	
File:	TNC:\DUMF	PPGM\PALETTE.P PALFIXPGM	- M
Pal	let ID:	PAL4-206-4	S II
Met	hod:	Tool-oriented	
Sta	tus:	Blank	
Pal	let ID:	PAL4-208-11	
Met	hod:	Tool-oriented	
Sta	tus:	Blank	
Pal	let ID:	PAL3-208-6	DIAGNOSIS
Met	hod:	TOOL-ORIENTED	
Sta	tus:	BLANK	
			INFO 1/3
		POHLAD PALETA PALETA UPINACIA DETAIL PLOCHA PALETA VLOŽIŤ	OBROBOK ZMAZAŤ

Chod programu Plynule	Editáci Pallet	a tabuľk / NC pro	y prog gram?	gramu	
File:TNO		GM\PALET	TE.P		M
Pallet 1	ID: PA	L4-206-4	011		
Datum: X120,238	3 Y2	02,94	<mark>2</mark> 20	,326	S
Datum ta	able: TN	C:\RK\TE	ST\TAB	LE01.	T <u>↓</u> ↓ ↓
Cl. heig X	aht: Y		Z 1 0	0	
					DIAGNOSIS
					INFO 1/3
		POHĽAD UP ÍNACIA PLOCHA	PALETA DETAIL PALETA	PALETA VLOŻI†	OBROBOK ZMAZAŤ

#### Nastavenie roviny upínania

- Upnutie: Zobrazí sa číslo upínania, za lomkou je uvedený počet upnutí v tejto rovine
- Metóda: Môžete vybrať postupy obrábania ORIENTOVANÉ NA OBROBOK, resp. ORIENTOVANÉ NA NÁSTROJ. Vykonaný výber sa prevezme do príslušnej roviny obrobku a prepíše prípadne existujúce záznamy. V tabuľkovom náhľade sa objaví záznam ORIENTOVANÉ NA OBROBOK ako WPO a ORIENTOVANÉ NA NÁSTROJ ako TO.

Softvérovým tlačidlom SPOJIŤ/ODDELIŤ označíte upnutia, ktoré sa pri obrábaní orientovanom na nástroj zohľadnia vo výpočte pre pracovný chod. Spojené upnutia sú označené prerušovanou deliacou čiarou, oddelené upnutia neprerušovanou priamkou. V tabuľkovom náhľade sú spojené obrobky označené v stĺpci METÓDA ako CTO.

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

Ak sa nastaví metóda obrábania v upínacej rovine, záznamy sa prevezmú do roviny obrobku a prípadne prepíšu doterajšie záznamy.

Stav: Softvérovým tlačidlom POLOVÝROBOK sa upnutie s príslušnými obrobkami označí ako ešte neobrobené a do poľa Stav sa zaznamená NEOBROBENÝ. Na preskočenie upínania pri obrábaní používajte softvérové tlačidlo VOĽNÉ MIESTO, v poli STAV sa objaví PRÁZDNY





#### Nastavenie detailov v rovine upínania

- Upnutie: Zobrazí sa číslo upínania, za lomkou je uvedený počet upnutí v tejto rovine
- Nulový bod: Vložte nulový bod pre upnutie
- NP tabuľka: Vložte názov a cestu tabuľky nulového bodu, ktorá je platná pre obrábanie obrobku. Vstup sa prevezme do roviny obrobku.
- NC makro: Pri obrábaní orientovanom na nástroje sa namiesto normálneho makra na výmenu nástrojov vykoná makro TCTOOLMODE.
- Bezp. Výška: (alternatívne): Bezpečná poloha pre jednotlivé osi vzťahujúca sa na upnutie



Pre osi sa môžu nastaviť bezpečnostné polohy, ktoré sa dajú prečítať z makier NC pomocou SYSREAD FN18 ID510 NR 6. Pomocou SYSREAD FN18 ID510 NR 5 sa dá zistiť, či bola v stĺpci naprogramovaná nejaká hodnota. Posuv do uvedených polôh sa vykoná iba v prípade, ak budú tieto hodnoty prečítané v NC makrách a ak sa postupne naprogramujú



#### Nastavenie roviny obrobku

- Obrobok: Zobrazí sa číslo obrobku, za lomkou je uvedený počet obrobkov v tejto upínacej rovine
- Metóda: Môžete vybrať postupy obrábania WORKPIECE ORIENTED (ORIENTOVANÉ NA OBROBOK), resp. TOOL ORIENTED (ORIENTOVANÉ NA NÁSTROJ). V tabuľkovom náhľade sa objaví záznam ORIENTOVANÉ NA OBROBOK ako WPO a ORIENTOVANÉ NA NÁSTROJ ako TO. Softvérovým tlačidlom SPOJIŤ/ODDELIŤ označíte obrobky, ktoré sa pri obrábaní orientovanom na nástroj zohľadnia vo výpočte pre pracovný chod. Spojené obrobky sú označené prerušovanou deliacou čiarou oddelené obrobky neprerušovanou priamkou. V tabuľkovom náhľade sú spojené obrobky označené v stĺpci METÓDA ako CTO.
- Stav: Softvérovým tlačidlom POLOVÝROBOK sa obrobok označí ako ešte neobrobený a do poľa Stav sa zaznamená NEOBROBENÝ. Na preskočenie obrobku pri obrábaní používajte softvérové tlačidlo VOĽNÉ MIESTO, v poli STAV sa objaví PRÁZDNY.

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

Pri viacerých variantoch obrobkov v jednej rovine by sa obrobky jedného variantu mali uvádzať za sebou. Pri obrábaní orientovanom na nástroje môžete obrobky každého variantu označiť softvérovým tlačidlom SPOJIŤ/ODDELIŤ a obrábať ich skupinovo.

#### Nastavenie detailov v rovine obrobku

- Obrobok: Zobrazí sa číslo obrobku, za lomkou je uvedený počet obrobkov v tejto upínacej, resp. paletovej rovine
- Nulový bod: Vložte nulový bod pre obrobok
- NP tabuľka: Vložte názov a cestu tabuľky nulového bodu, ktorá je platná pre obrábanie obrobku. Ak používate pre všetky obrobky rovnakú tabuľku nulových bodov, vložte názov s cestou do paletovej, resp. upínacej roviny. Vstup sa preberie automaticky do roviny obrobku.
- NC program: Vložte cestu k programu NC, ktorý je potrebný na obrábanie obrobku
- Bezp. Výška: (alternatívne): Bezpečná poloha pre jednotlivé osi vzťahujúca sa na obrobok. Posuv do uvedených polôh sa vykoná iba v prípade, ak budú tieto hodnoty prečítané v NC makrách a ak sa postupne naprogramujú.





# Priebeh obrábania orientovaného na nástroje



TNC vykoná obrábanie orientované na nástroje iba v prípade, ak bolo vybrané metódou ORIENOTVANÉ NA NÁSTROJE, a preto je v tabuľke záznam TO, resp. CTO.

- TNC rozpozná podľa záznamu TO, resp. CTO v poli Metóda, že za týmito riadkami musí nasledovať optimalizované obrábanie.
- Správa paliet spustí NC program, ktorý sa nachádza v riadku so záznamom TO
- Prvý obrobok sa obrába, kým sa nevyskytne ďalšie TOOL CALL. V špeciálnom makre na výmenu nástroja sa vykoná odsunutie od obrobku
- V stĺpci W-STATE sa záznam NEOBROBENÝ zmení na INCOMPLETE (NEDOKONČENÉ) a do poľa CTID zaznamená TNC hodnotu hexadecimálnym spôsobom



Hodnota zaznamenaná do poľa CTID predstavuje pre TNC jednoznačnú informáciu o postupe obrábania. Ak sa táto hodnota vymaže alebo zmení, nie je možné ďalšie obrábanie alebo predbežn výstup, resp. opätovný vstup.

- Všetky ďalšie riadky súboru palety, ktoré majú v poli METÓDA označenie CTO, sa spracujú rovnakým spôsobom ako prvý obrobok. Obrábanie obrobkov môže prebiehať aj v niekoľkých upnutiach.
- TNC vykonáva s ďalším nástrojom ďalšie obrábacie kroky, ktoré znovu začínajú od riadku so záznamom TO, a to v nasledujúcich situáciách:
  - v poli PAL/PGM nasledujúceho riadku by sa vyskytoval záznam PAL
  - v poli METÓDA nasledujúceho riadku by sa vyskytoval záznam TO alebo WPO
  - V už spracovaných riadkoch sa v poli METÓDA nachádzajú ešte záznamy, ktoré nemajú stav PRÁZDNY alebo UKONČENÉ
- Na základe hodnoty zaznamenanej v poli CTID bude NC program ďalej pokračovať na uloženom mieste. Výmena nástroja sa spravidla vykoná pri prvom dielci, pri ďalších obrobkoch TNC výmenu nástrojov potlačí
- Záznam v poli CTID sa pri každom obrábacom kroku aktualizuje. Ak sa v NC programe spracuje END PGM alebo M2, prípadný existujúci záznam sa vymaže a do poľa Stav obrábania sa zaznamená UKONČENÉ.

Ak majú všetky obrobky v jednej skupine záznamov s TO, resp. CTO stav UKONČENÉ, spracujú sa v súbore paliet ďalšie riadky



Pri prebehnutí bloku je možné len obrábanie orientované na obrobky. Nasledujúce dielce sa obrobia podľa zaznamenanej metódy.

Hodnota zaznamenaná do poľa CT-ID zostáva zachovaná maximálne 2 týždne. V tejto dobe môžete pokračovať v obrábaní na uloženom mieste. Následne sa táto hodnota vymaže, aby sa zabrnilo hromadeniu dát na pevnom disku.

Zmena prevádzkového režimu je povolená po spracovaní skupiny so záznamami s TO, resp. CTO.

Povolené nie sú nasledujúce funkcie:

- prepínanie rozsahu posuvov,
- posunutie nulového bodu PLC.
- M118

## Zatvorenie súboru paliet

- Vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Výber iného typu súboru: Stlačte softvérové tlačidlo VYBRAŤ TYP a softvérové tlačidlo pre požadovaný typ súborov, napr. ZOBRAZIŤ.H
- Vyberte požadovaný súbor

### Spracovať súbor paliet



V parametri stroja 7683 určíte či sa má tabuľka paliet spracovať po blokoch alebo plynulo (pozrite "Všeobecné parametre používateľa" na strane 560).

Ak je pomocou parametra stroja 7246 aktivovaná kontrola použitia nástroja, môžete preveriť dobu životnosti všetkých nástrojov používaných v palete (pozrite "Skúška použitia nástroja" na strane 514).

- V prevádzkovom režime Vykonávanie programu plynulo alebo Vykonávanie programu po blokoch vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Zobrazenie súborov typu .P: Stlačte softvérové tlačidlá VYBRAŤ TYP a softvérové tlačidlo UKÁZAŤ .P
- Tabuľku paliet vyberte tlačidlami so šípkami a výber potvrďte tlačidlom ENT
- Spracovanie tabuľky paliet: Stlačte tlačidlo Štart NC, TNC spracuje palety podľa definície v parametri stroja 7683

**HEIDENHAIN iTNC 530** 



#### Rozdelenie obrazovky pri spracovaní tabuľky paliet

Ak chcete vidieť súčasne obsah programu a obsah tabuľky paliet, vyberte rozdelenie obrazovky PROGRAM + PALETA. Počas spracovania zobrazuje TNC v ľavej polovici obrazovky program a na pravej strane obrazovky paletu. Aby ste zobrazili obsah programu pred spracovaním, postupujte takto:

- Vyberte tabul'ku paliet
- Tlačidlami so šípkami vyberte program, ktorý chcete skontrolovať
- Stlačte softvérové tlačidlo OTVORIŤ PROGRAM: TNC zobrazí vybraný program na obrazovke. Tlačidlami so šípkami môžete momentálne listovať v programe
- Návrat do tabuľky paliet: Stlačte softvérové tlačidlo KONIEC PGM



Beh programu - plynu	ulý chod <sup>Edit</sup> tab.	ácia prog.
BECTM POH FK1 HH BLK FORM 8.1 X ×40 V+8 Z-20 BLK FORM 8.1 X ×40 V+8 Z-20 BLK FORM 8.2 X×100 V+100 Z+0 BLK FORM 8.1 X×100 V+100 Z+0 BLK FORM PIREN L Z-20 0 PR FIRE L Z-20 0 PR FIRE FOLD PLANT PIREN SOLD PLANT PIREN	District     District     D20       0     PAL     120       1     Point     1.12       2     Point     1.42       3     Point     1.42       5     Point     1.43       6     Point     1.41       5     Point     SLOL0.44       7     Point     SLOL0.44       7     Point     SLOL0.44       7     Point     SLOL0.44       149     Point     SLOL0.44       7     Point     SLOL0.44       149     Point     SLOL0.44	
0%	S-IST ST:1 SENMJ LIMIT 1 02:00	DTOCNOSTS
X +22.213 Y	-7.071 Z +100.250	
<b>*B</b> +330.000 <b>*</b> C	+0.000	
* <u>∎</u> Skut. ⊕:20 T 5	S1 0.000 zs 2500 F 0 M 5 / 9	INF0 1/3
FMAX		





Ručná prevádzka a nastavenie

# 14.1 Zapnutie, vypnutie

# Zapnutie



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

Zapnite prívod napätia TNC a stroja. Potom TNC zobrazí nasledujúci dialóg:

## TEST PAMÄTE

Pamäť TNC sa automaticky preskúša

PRERUŠENIE PRÚDU



Hlásenie TNC, vyskytlo sa prerušenie prúdu - vymazať hlásenie

PRELOŽIŤ PROGRAM PLC

Program PLC TNC sa automaticky preloží

CHÝBA RIADIACE NAPÄTIE PRE RELÉ



Ι

Zapnúť riadiace napätie. TNC preskúša funkciu núdzového vypínania

RUČNÝ REŽIM PREBEHNUTIE REFERENČNÝCH BODOV

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

Prebehnutie referenčných bodov vykonajte v ľubovoľnom poradí: Pre každú os stlačte externé smerové tlačidlo a pridržte ho, kým neprejde referenčný bod
14.1 Zapnutie, vypnutie



Ak je váš stroj vybavený absolútnymi meracími prístrojmi, odpadne prechádzanie referenčných značiek. V takom prípade je TNC okamžite po zapnutí ovládacieho napätia schopné funkcie.

Ak je váš stroj vybavený inkrementálnymi meracími prístrojmi, môžete aktivovať monitorovanie oblasti posuvu už pred nabehnutím na referenčný bod stlačením softvérového tlačidla MONIT. SW KONC. SP.. Túto funkciu vám môže poskytnúť váš výrobca špecificky pre os. Nezabudnite, že po stlačení softvérového tlačidla nemusí byť monitorovanie oblasti posuvu aktívne vo všetkých osiach. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

TNC je teraz schopné funkcie a nachádza sa v prevádzkovom režime Ručná prevádzka.



Referenčné body musíte prechádzať len vtedy, ak chcete posunúť osi stroja. Ak chcete len editovať alebo testovať programy, potom po zapnutí ovládacieho napätia zvoľte prevádzkový režim Uložiť/Editovať program alebo Test programu.

Referenčné body môžete potom prejsť dodatočne. Nato stlačte v prevádzkovom režime Ručná prevádzka softvérové tlačidlo NÁBEH NA REF. BOD.



## Prechádzanie referenčných bodov pri otočenej rovine obrábania

Prechádzať referenčné body v pootočenom súradnicovom systéme je možné cez externé tlačidlá smerovania osí. Nato musí byť aktívna funkcia "Otočiť rovinu obrábania" v Ručnej prevádzke, pozrite "Aktivácia ručného natočenia", strana 478. TNC potom pri stlačení niektorého tlačidla smerovania osi interpoluje príslušné osi.



Dbajte na to, aby sa hodnoty uhlov, ktoré sú zapísané v menu, zhodovali so skutočnými uhlami osi natočenia.

Pokiaľ je to k dispozícii, môžete osi prechádzať aj v aktuálnom smere osi nástroja (pozrite "Uložte aktuálny smer osi nástroja ako aktívny smer obrábania (funkcia FCL 2)" na strane 479).



Ak používate túto funkciu, potom musíte pri meracích prístrojoch, ktoré nie sú absolútne, potvrdiť polohu osi otáčania, ktorú potom TNC zobrazí v niektorom prekrývacom okne. Zobrazená poloha zodpovedá poslednej polohe osí otáčania, ktorá bola aktívna pred vypnutím.

Pokiaľ je aktívna niektorá z oboch predtým aktívnych funkcií, tlačidlo NC-ŠTART nemá žiadnu funkciu. TNC vydá príslušné hlásenie chyby.

## Vypnutie



iTNC 530 s Windows XP: Pozrite "Vypnutie iTNC 530", strana 592.

Aby ste zabránili strateniu údajov pri vypnutí, musíte operačný systém TNC vypnúť cielene:

Zvoľte prevádzkový režim Ručne



- Zvoľte funkciu na vypnutie, ešte raz potvrďte softvérovým tlačidlom ÁNO
- Ak TNC v niektorom prekrývacom okne zobrazuje text Teraz môžete vypnúť, môžete prerušiť prívod elektrického prúdu k TNC



Svojvoľné vypnutie TNC môže viesť k strate údajov!

Pamätajte na to, že stlačenie tlačidla END (KONIEC) po vypnutí riadenia povedie k jeho reštartovaniu. Aj vypnutie počas reštartovania môže viesť k strate dát!

## 14.2 Prechádzanie osí stroja

## Upozornenie



Prechádzanie pomocou externých smerových tlačidiel je závislé od stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

## Prechádzanie osí s externými smerovými tlačidlami

(D)	Zvoľte prevádzkový režim Ručná prevádzka
x	Stlačte a pridržte externé smerové tlačidlo tak dlho, pokiaľ sa má os prechádzať, alebo
	Plynulé prechádzanie osi: Pridržte stlačené externé smerové tlačidlo a krátko stlačte externé tlačidlo START
0	Zastavenie: Stlačte externé tlačidlo STOP

Oboma metódami môžete prechádzať aj viaceré osi súčasne. Posuv, ktorým sa prechádzajú osi, zmeníte softvérovým tlačidlom F, pozrite "Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M", strana 444.

i

## Krokové polohovanie

Pri krokovom polohovaní TNC prechádza os stroja o vami stanovenú veľkosť kroku.





Maximálna možná hodnota zadania pre prísuv je 10 mm.



# Prechádzanie s elektronickým ručným kolieskom HR 410

Prenosné ručné koliesko HR 410 je vybavené dvomi potvrdzovacími tlačidlami. Potvrdzovacie tlačidlá sa nachádzajú pod hviezdicovou rúčkou.

Osi stroja môžete prechádzať, len ak je stlačené niektoré z potvrdzovacích tlačidiel (funkcia závislá od stroja).

Ručné koliesko HR 410 má nasledujúce ovládacie prvky:

- 1 Tlačidlo NÚDZOVÉHO VYPNUTIA
- 2 Ručné koliesko
- 3 Potvrdzovacie tlačidlá
- 4 Tlačidlá na výber osi
- 5 Tlačidlo na prevzatie skutočnej polohy
- 6 Tlačidlá na stanovenie posuvu (pomaly, stredne, rýchlo; posuvy stanoví výrobca stroja)
- 7 Smer, v ktorom TNC prechádza zvolenú os
- 8 Funkcie stroja (stanoví výrobca stroja)

Červené zobrazenia signalizujú, ktorú os a aký posuv ste vybrali.

Prechádzanie s ručným kolieskom je možné pri aktívnej funkcii M118 aj počas priebehu programu.

### Posuv

0	Zvoľte prevádzkový režim El. ručné koliesko
	Pridržať potvrdzovacie tlačidlo stlačené
X	Zvoliť os
	Zvoliť posuv
Ð	Posúvať aktívnu os v smere +, alebo
8	posúvať aktívnu os v smere -



## Elektronické ručné koliesko HR 420



Ručné koliesko HR 420 je nutne potrebné, ak chcete použiť funkciu interpolácia ručného kolieska vo virtuálnej osi (pozrite "Virtuálna os VT" na strane 354).

Na rozdiel od HR 410 je prenosné ručné koliesko HR 420 vybavené displejom, na ktorom sa zobrazujú rôzne informácie. Okrem toho môžete softvérovými tlačidlami ručného kolieska vykonávať dôležité nastavovacie funkcie, napr. stanovenie vzťažných bodov alebo zadanie a vykonanie funkcií M.

Len čo budete mať aktivované ručné koliesko pomocou aktivačného tlačidla ručného kolieska, už nie je možné žiadne ovládanie cez ovládací pult. TNC zobrazí tento stav na svojej obrazovke pomocou prekrývacieho okna.

Ručné koliesko HR 420 má nasledujúce ovládacie prvky:

- 1 Tlačidlo NÚDZOVÉHO VYPNUTIA
- 2 Displej ručného kolieska na zobrazenie stavu a výber funkcií
- 3 Softvérové tlačidlá
- 4 Tlačidlá voľby osí
- 5 Aktivačné tlačidlo ručného kolieska
- 6 Tlačidlá so šípkou na definíciu citlivosti ručného kolieska
- 7 Smerové tlačidlá, v ktorých TNC prechádza zvolenú os
- 8 Zapnúť vreteno (funkcia závislá od stroja)
- 9 Vypnúť vreteno (funkcia závislá od stroja)
- 10 Tlačidlo "Generovať blok NC"
- 11 Štart NC
- 12 Stop NC
- 13 Potvrdzovacie tlačidlo
- 14 Ručné koliesko
- 15 Potenciometer otáčok vretena
- 16 Potenciometer posuvu

Prechádzanie s ručným kolieskom je možné pri aktívnej funkcii M118 aj počas priebehu programu.



Výrobca vášho stroja vám môže poskytnúť prídavné funkcie pre HR 420. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.





## Displej

14.2 Prechádzanie osí stroja

Displej ručného kolieska (pozri obr.) má 4 riadky. TNC v nich zobrazuje nasledujúce informácie:

- 1 POŽ. X+1,563: Druh zobrazenia polohy a poloha zvolenej osi
- 2 \*: STIB (ovládanie v prevádzke)
- 3 S1000: Aktuálne otáčky vretena
- 4 F500: Aktuálny posuv, ktorým sa momentálne prechádza zvolená os
- 5 E: Vyskytla sa chyba
- 6 3D: Funkcia Otočiť rovinu obrábania je aktívna
- 7 2D: Funkcia Základné natočenie je aktívna
- 8 RES 5.0: Aktívne rozlíšenie ručného kolieska. Dráha v mm/otáčky (°/otáčky osi otáčania), ktorú prejde zvolená os pri jednom otočení ručného kolieska
- 9 KROK ON, resp. OFF: Krokové polohovanie je aktívne, resp. neaktívne. Pri aktívnej funkcii TNC zobrazí dodatočne aktívny krok posuvu
- 10 Lišta softvérových tlačidiel: Výber rôznych funkcií, popis je v nasledujúcich odsekoch

## Zvoľte os, ktorá sa má prechádzať

Hlavné osi X, Y a Z, ako aj dve ďalšie definované výrobcom stroja, môžete aktivovať priamo tlačidlami voľby. Ak chcete vybrať virtuálnu os VT, alebo ak váš stroj disponuje ďalšími osami, postupujte nasledovne:

- Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F1 (AX): TNC zobrazí na displeji ručného kolieska všetky aktívne osi. Momentálne aktívna os bliká
- Zvoľte želanú os softvérovými tlačidlami ručného kolieska F1 (->) alebo F2 (<-) a potvrďte softvérovým tlačidlom ručného kolieska F3 (OK)

## Nastavenie citlivosti ručného kolieska

Citlivosť ručného kolieska určuje, akú dráhu 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]





Aktivujte ručné koliesko: Stlačte tlačidlo ručného kolieska HR 420. TNC sa teraz dá ovládať už len pomocou ručného kolieska HR 420, na obrazovke TNC sa zobrazí prekrývacie okno s textom upozornenia

Príp. zvoľte želaný prevádzkový režim softvérovým tlačidlom OPM (pozrite "Zmena prevádzkového režimu" na strane 443)

ENT	Príp. pridržte stlačené potvrdzovacie tlačidlo
X	Na ručnom koliesku zvoľte os, ktorá sa má posúvať. Voľba ďalších osí softvérovými tlačidlami
+	Posúvať aktívnu os v smere +, alebo
-	posúvať aktívnu os v smere -
0	Deaktivujte ručné koliesko: Stlačte tlačidlo ručného kolieska HR 420. TNC sa dá už znovu ovládať cez ovládací panel

#### Nastavenia potenciometra

Po aktivácii ručného kolieska sú naďalej aktívne potenciometre ovládacieho panela stroja. Ak chcete využiť potenciometer na ručnom koliesku, postupujte nasledovne:

- Stlačte tlačidlá Ctrl a ručné koliesko na HR 420, TNC zobrazí v displeji ručného kolieska menu softvérových tlačidiel na výber potenciometra
- Stlačte softvérové tlačidlo HW na aktiváciu potenciometra ručného kolieska

Len čo máte aktívny potenciometer ručného kolieska, musíte pred ukončením voľby ručného kolieska znovu aktivovať potenciometre ovládacieho poľa stroja. Postupujte nasledovne:

- Stlačte tlačidlá Ctrl a ručné koliesko na HR 420, TNC zobrazí v displeji ručného kolieska menu softvérových tlačidiel na výber potenciometra
- Stlačte softvérové tlačidlo KBD, aby ste aktivovali potenciometer na ovládacom poli stroja.

## Krokové polohovanie

Pri krokovom polohovaní prechádza TNC momentálne aktívnu os ručného kolieska o vami stanovenú veľkosť kroku:

- Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F2 (STEP)
- Aktivujte krokové polohovanie: Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska 3 (ON)
- Zvoľte želanú veľkosť kroku stlačením tlačidiel F1 alebo F2. Ak príslušné tlačidlo pridržíte stlačené, 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 príslušné tlačidlo podržíte stlačené, TNC zvýši číselný krok pri zmene desatinnej čiarky vždy o faktor 10. Ďalším stlačením tlačidla Ctrl sa zvýši číselný krok na 1000
- Aktivujte nové otáčky S tlačidlom Štart NC

## Zadajte posuv F

- Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F3 (MSF)
- Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F3 (F)
- Zvoľte želaný posuv stlačením tlačidiel F1 alebo F2 Ak príslušné tlačidlo podržíte stlačené, TNC zvýši číselný krok pri zmene desatinnej čiarky vždy o faktor 10. Ďalším stlačením tlačidla Ctrl sa zvýši číselný krok na 1000
- Nový posuv F prevezmite softvérovým tlačidlom ručného kolieska F3 (OK)

## Vložiť vzťažný bod

- Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F3 (MSF)
- Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F4 (PRS)
- Príp. zvoľte os, v ktorej má vzťažný bod ležať
- Vynulujte os softvérovým tlačidlom ručného kolieska F3 (OK) alebo softvérovým tlačidlom ručného kolieska F1 a F2 nastavte želanú hodnotu a potom prevezmite softvérovým tlačidlom ručného kolieska F3 (OK). Ďalším stlačením tlačidla Ctrl sa zvýši číselný počet na 10



## Zmena prevádzkového režimu

Softvérovým tlačidlom ručného kolieska F4 (OPM) môžete prepínať prevádzkový režim z ručného kolieska, pokiaľ aktuálny stav ovládania dovoľuje prepínanie.

- Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F4 (OPM)
- Softvérovými tlačidlami ručného kolieska zvoľte želaný prevádzkový režim
  - MAN: Ručná (manuálna) prevádzka
  - MDI: Polohovanie s ručným zadávaním
  - SGL: Krokovanie programu
  - RUN: Vykonávanie programu plynulo

#### Vytvoriť kompletný blok L



MOD funkciou definujte hodnotu osi, ktorá sa má prebrať do niektorého bloku NC (pozrite "Výber osi pre generovanie bloku G01" na strane 549).

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

- Zvoľte prevádzkový režim Polohovanie s ručným zadávaním
- Príp. zvoľte šípkovými tlačidlami na klávesnici TNC blok NC, za ktorý chcete vložiť nový blok L
- Aktivácia ručného kolieska
- Stlačte tlačidlo ručného kolieska "Generovať NC blok": TNC vloží kompletný blok L, ktorý obsahuje všetky polohy osi, vybrané pomocou funkcie MOD

#### Funkcie v prevádzkových režimoch Beh programu

V prevádzkových režimoch Beh programu môžete vykonávať nasledujúce funkcie:

- Štart NC (tlačidlo ručného kolieska Štart NC)
- Stop NC (tlačidlo ručného kolieska Stop NC)
- Po stlačení 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)
- Opätovné nabehnutie na obrys, potom ako počas prerušenia programu boli osi prechádzané ručne (softvérové tlačidlá ručného kolieska MOP, a potom REPO). Ovládanie prebieha softvérovými tlačidlami ručného kolieska, ako aj softvérovými tlačidlami obrazovky (pozrite "Opätovný nábeh na obrys" na strane 513)
- Zap./vyp. funkcie Natočenie roviny obrábania (softvérové tlačidlá ručného kolieska MOP, a potom 3D)

## 14.3 Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M

## Použitie

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



Výrobca stroja stanoví, ktoré prídavné funkcie M môžete využívať a akú majú funkciu.

## Zadávanie hodnôt

Otáčky vretena S, prídavná funkcia M



Zvoľte zadanie otáčok vretena: Softvérové tlačidlo S

## OTÁČKY VRETENA S=



I

Zadajte otáčky vretena a prevezmite externým tlačidlom ŠTART.

Spustite otáčanie vretena so zadaným počtom otáčok S s prídavnou funkciou M. Prídavnú funkciu M zadáte rovnakým spôsobom.

## Posuv F

Zadanie posuvu F musíte potvrdiť tlačidlom ENT namiesto externého tlačidla ŠTART.

Pre posuv F platí:

- Ak je zadané F=0, je aktívny najmenší posuv z MP1020
- F zostáva zachovaný aj po prerušení prúdu



## Zmena otáčok vretena a posuvu

Pomocou otočného tlačidla Override pre otáčky vretena S a posuv F sa dá zmeniť nastavená hodnota od 0 % do 150 %.



Otočné tlačidlo Override pre otáčky vretena účinkuje len u strojov s plynulým pohonom vretena.





. 1

# 14.4 Zadajte vzťažný bod bez 3D snímacieho systému

## Upozornenie



Vloženie vzťažného bodu s 3D snímacím systémom: (pozrite stranu 465).

Pri vložení vzťažného bodu vložte zobrazenie TNC na súradnice niektorej známej polohy obrobku.

## Príprava

- Upnite a vyrovnajte obrobok
- Zameňte nulový nástroj so známym polomerom
- Ubezpečte sa, že TNC zobrazuje skutočné polohy

i

## Zadanie vzťažného bodu osovými tlačidlami



## Ochranné opatrenia pre obrobok!

Ak sa povrch obrobku nesmie doškriabať, položí sa na obrobok plech známej hrúbky d. Pre vzťažný bod potom zadajte hodnotu zväčšenú o d.



Vzťažné body zostávajúcich osí určíte rovnakým spôsobom.

Ak použijete v prísunovej osi prednastavený nástroj, potom zadajte zobrazenie osi prísunu na dĺžku L nástroja, príp. na súčet Z = L + d.





## Správa vzťažných bodov pomocou tabuľky Preset

Tabuľku Preset musíte bezpodmienečne použiť, ak

- je váš stroj vybavený osami otáčania (otočný stôl alebo otočná hlava) a pracujete s funkciou Natočiť rovinu obrábania
- Váš stroj je vybavený systémom výmeny hlavy
- Dosiaľ ste pracovali na starších ovládaniach TNC s tabuľkami nulových bodov vzhľadom na REF
- Chcete spracovať viaceré rovnaké obrobky, ktoré sú upnuté s rôznou šikmou polohou

Tabuľka Preset môže obsahovať ľubovoľné množstvo riadkov (vzťažných bodov). Na optimalizovanie veľkosti súboru a rýchlosti obrábania musíte používať len toľko riadkov, koľko potrebujete pre správu vašich vzťažných bodov.

Nové riadky môžete z bezpečnostných dôvodov vkladať len na konci tabuľky Preset.

## Uloženie vzťažných bodov do tabuľky Preset

Tabuľka Preset má názov **PRESET.PR** a je uložená v adresári **TNC:**\. **PRESET.PR** je možné editovať len v prevádzkovom režime **Ručne** a **EI. ručné koliesko**. V prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program môžete tabuľku len čítať, nie však meniť.

Kopírovanie tabuľky Preset do iného adresára (na zabezpečenie údajov) je dovolené. Riadky, ktoré boli výrobcom stroja chránené proti zápisu, sú chránené proti zápisu zásadne aj v kopírovaných tabuľkách a nedajú sa meniť.

Nemeňte zásadne počet riadkov v kopírovaných tabuľkách! Mohlo by to spôsobiť problémy, ak budete chcieť tabuľku znovu aktivovať.

Aby ste aktivovali tabuľku Preset, ktorá sa skopírovala do iného adresára, musíte ju skopírovať späť do adresára TNC:\.

Máte viac možností uloženia vzťažných bodov/základných otáčok do tabuľky Preset:

- Pomocou snímacích cyklov v prevádzkovom režime Ručne, resp. El. ručné koliesko (pozri kapitolu 14)
- Pomocou snímacích cyklov 400 až 402 a 410 až 419 v automatickej prevádzke (pozri príručku používateľa Cykly, kapitola 14 a 15)
- Ručný zápis (pozri nasledujúci popis)





Základné otáčky z tabuľky Preset otočia súradnicový systém o Preset, stojaci v rovnakom riadku ako základné otáčky.

Pri stanovení vzťažného bodu TNC skontroluje, či poloha otočených osí súhlasí s príslušnými hodnotami menu 3D ROT (závisí od individuálneho nastavenia v kinematickej tabuľke). Z toho vyplýva:

- Pri neaktívnej funkcii Natočenie roviny obrábania sa musí zobrazenie polohy osí otáčania = 0° (príp. vynulujte rotačné osi)
- Pri aktívnej funkcii Natočenie roviny obrábania sa musia zobrazenia polohy osí otáčania a zaznamenaný uhol v menu 3D ROT zhodovať

Výrobca stroja môže zablokovať ľubovoľné riadky tabuľky Preset na ukladanie pevných vzťažných bodov (napr. stred okrúhleho stola). Takéto riadky sú v tabuľke Preset označené inou farbou (štandardné označenie je červené).

Riadok 0 v tabuľke Preset je zásadne chránený proti zápisu. TNC uloží do riadku 0 vždy ten vzťažný bod, ktorý ste určili naposledy ručne pomocou osových tlačidiel alebo softvérovm tlačidlom. Ak je ručne určený vzťažný bod aktívny, zobrazí TNC v zobrazení stavu text **PR MAN(0)** 

Ak pomocou cyklov snímacieho systému automaticky zvolíte zobrazenie TNC na určenie vzťažného bodu, potom TNC neuloží tieto hodnoty do riadku 0.

#### Ručné uloženie vzťažných bodov do tabuľky Preset

Aby sa dali vzťažné body uložiť do tabuľky Preset, postupujte nasledovne:

	Zvoľte prevádzkový režim Ručná prevádzka
XYZ	Opatrne posúvajte nástroj, kým sa nedotkne obrobku (poškriabe) alebo príslušne polohujte indikátor.
TAB. PREDVOL.	Zobrazenie tabuľky Preset: TNC otvorí tabuľku Preset a vloží kurzor na aktívny riadok tabuľky
ZMENIT PRESET	Výber funkcií na vloženie Preset: TNC zobrazí v lište softvérových tlačidiel disponibilné možnosti vkladania. Popis možností vkladania: pozri nasledujúcu tabuľku
	Zvoľte riadky v tabuľke Preset, ktoré chcete zmeniť (číslo riadku zodpovedá číslu Preset)
•	Príp. zvoľte stĺpec (os) v tabuľke Preset (predvoľby), ktorý chcete zmeniť
KORI- GOVA† PRESET	Softvérovým tlačidlom zvoľte niektorú z disponibilných možností zadania (pozri nasledujúcu tabuľku)

i

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Priame prevzatie skutočnej polohy nástroja (indikátor) ako nového vzťažného bodu: Funkcia uloží vzťažný bod len v tej osi, v ktorej sa práve nachádza svetlé pole	+
Priradenie ľubovoľnej hodnoty skutočnej polohe nástroja (indikátor): Funkcia uloží vzťažný bod len v tej osi, v ktorej sa práve nachádza svetlé pole. Zadajte želanú hodnotu v prekrvacom okne	PRESET ZADAŤ NRNOVO
Inkrementálne presunutie vzťažného bodu už uloženého v tabuľke: Funkcia uloží vzťažný bod len v tej osi, v ktorej sa práve nachádza svetlé pole. Zadajte želanú hodnotu opravy so správnym znamienkom v prekrývacom okne. Pri aktívnom zobrazení v palcoch: Hodnotu zadajte v palcoch, TNC interne prepočíta zadanú hodnotu na mm	KORI- GOVAT PRESET
Priamo zadajte nový vzťažný bod bez výpočtu kinematiky (špecifický pre os). Túto funkciu použite, len ak je váš stroj vybavený okrúhlym stolom a priamym zadaním 0 chcete určiť vzažný bod v strede okrúhleho stola. Funkcia uloží hodnotu len v tej osi, v ktorej sa práve nachádza svetlé pole. Zadajte želanú hodnotu v prekrývacom okne. Pri aktívnom zobrazení v palcoch: Hodnotu zadajte v palcoch, TNC interne prepočíta zadanú hodnotu na mm	AKTUALNE POLE UPRAVIT
Zápis momentálne aktívneho vzťažného bodu do voliteľného riadku tabuľky: Funkcia uloží vzťažný bod vo všetkých osiach a aktivuje potom automaticky príslušný riadok tabuľky. Pri aktívnom zobrazení v palcoch: Hodnotu zadajte v palcoch, TNC interne prepočíta zadanú hodnotu na mm	ULOŻI† PREDVOL.

1

### Vysvetlenie k hodnotám uloženým v tabuľke Preset

- Jednoduchý stroj s tromi osami bez natáčacieho zariadenia TNC uloží do tabuľky Preset vzdialenosť vzťažného bodu obrobku k referenčnému bodu (so správnym znamienkom)
- Stroj s otočnou hlavou TNC uloží do tabuľky Preset vzdialenosť vzťažného bodu obrobku k referenčnému bodu (so správnym znamienkom)
- Stroj s kruhovým stolom TNC uloží do tabuľky Preset vzdialenosť vzťažného bodu obrobku k stredu kruhového stola (so správnym znamienkom)
- Stroj s kruhovým stolom a otočnou hlavou TNC uloží do tabuľky Preset vzdialenosť vzťažného bodu obrobku k stredu kruhového stola



#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Rešpektujte, že pri posunutí niektorého deliaceho prístroja na vašom strojovom stole (realizované zmenou popisu kinematiky) budú príp. posunuté aj presety, ktoré nesúvisia priamo s deliacim prístrojom.







## Editovanie tabuľky Preset

Editačné funkcie v tabuľkovom režime	Softvérové tlačidlo
Výber začiatku tabuľky	
Výber konca tabuľky	KONIEC
Výber predchádzajúcej stránky tabuľky	STR.
Výber nasledujúcej strany tabuľky	STR.
Voľba funkcií na zadávanie Preset	ZMENI† PRESET
Aktivujte vzťažný bod aktuálne zvoleného riadku tabuľky Preset	AKTI- VOVA† PREDVOL.
Vložte nastaviteľný počet riadkov na koniec tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)	PRIPOJI† Na konci N Riadky
Skopírujte pole so svetlým pozadím 2. lišta softvérových tlačidiel)	KOPIR. AKT. HODNOTU
Vložte skopírované pole (2. lišta softvérových tlačidiel)	VLOŽIŤ KOPÍR. Hodnotu
Vylúčiť aktuálne vybraný riadok: TNC zapíše do všetkých stĺpcov – (2. lišta softvérových tlačidiel)	ODSTRA- NIT RIADOK
Vložte jednotlivý riadok na koniec tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)	VLOŽI† RIADOK
Vymažte jednotlivý riadok na konci tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)	VYNAZAT RIADOK



## Aktivujte vzťažný bod z tabuľky Preset v prevádzkovom režime Ručne



Pri aktivácii vzťažného bodu z tabuľky Preset zruší TNC aktívne posunutie nulového bodu.

Prepočet súradníc, ktorý ste naprogramovali pomocou cyklu 19, natočenia obrábacej roviny alebo funkcie PLANE, zostáva naproti tomu aktívny.

Ak aktivujete Preset, ktorý neobsahuje všetky hodnoty súradníc, zostane v týchto osiach aktívny posledný účinný vzťažný bod.

0	Zvoľte prevádzkový režim Ručná prevádzka
TAB. PREDVOL.	Nechajte zobraziť tabuľku Preset
1	Zvoľte číslo vzťažného bodu, ktoré chcete aktivovať, alebo
	tlačidlom GOTO zvoľte číslo vzťažného bodu, ktorý chcete aktivovať, potvrďte tlačidlom ENT
AKTI- VOVA† PREDVOL.	Aktivovanie vzťažného bodu
UVKONRŤ	Potvrďte aktiváciu vzťažného bodu. TNC určí zobrazenie a – ak je definované – základné natočenie
	Opustite tabuľku Preset

## Aktivujte vzťažný bod z tabuľky Preset v niektorom programe NC

Pre aktiváciu vzťažných bodov z tabuľky Preset počas priebehu programu použite cyklus 247. V cykle 247 definujte len číslo vzťažného bodu, ktorý chcete aktivovať (pozri príručku používateľa Cykly, cyklus 247 ZADANIE VZŤAŽNÉHO BODU).

٦

## 14.5 Použitie 3D snímacieho systému

## Prehľad

V prevádzkovom režime Manuálna prevádzka máte k dispozícii nasledujúce cykly dotykového systému:

Funkcia	Softvérové tlačidlo	Strana
Kalibrácia účinnej dĺžky		Strana 460
Kalibrácia účinného polomeru	KAL. R	Strana 461
Zisťovanie základného natočenia pomocou priamky	SNIM. ROT	Strana 463
Určenie vzťažného bodu v ľubovoľnej osi	SNiM. POS	Strana 465
Uloženie rohu ako vzťažného bodu	SNiM.	Strana 466
Uloženie stredu kruhu ako vzťažného bodu	SN±M.	Strana 467
Uloženie stredovej osi ako vzťažného bodu	SNIM.	Strana 468
Určenie základného natočenia pomocou dvoch vŕtaní/kruhových čapov	SNIM. ROT	Strana 469
Nastavenie vzťažného bodu pomocou štyroch vítaní/kruhových čapov	SNiM.	Strana 469
Nastavenie kruhového stredu pomocou troch vŕtaní/čapov	SNIM.	Strana 469

## Voľba cyklu snímacieho systému

Zvoľte prevádzkový režim Ručná prevádzka alebo El. ručné koliesko



Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMACIA FUNKCIA. TNC zobrazí ďalšie softvérové tlačidlá: pozri tabuľku hore



Výber cyklu dotykového systému: Stlačte softvérové tlačidlo IR SNÍMANIE, TNC zobrazí na obrazovke príslušné menu

# Protokolovanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému



TNC musí byť pre túto funkciu pripravené výrobcom stroja Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Potom ako TNC prevedie ľubovoľný cyklus snímacieho systému, zobrazí softvérové tlačidlo TLAČIŤ. Ak stlačíte softvérové tlačidlo, TNC protokoluje aktuálne hodnoty aktívneho cyklu snímacieho systému. Pomocou funkcie PRINT v konfiguračnom menu rozhraní (pozri príručku používateľa, "12 funkcií MOD, nastavenie údajového rozhrania") určíte, či TNC:

- má vytlačiť výsledky merania
- má uložiť výsledky merania na pevný disk TNC
- má uložiť výsledky merania na PC

Ak uložíte výsledky merania, TNC založí súbor ASCII %TCHPRNT.A. Ak ste v konfiguračnom menu rozhraní neurčili žiadnu cestu a žiadne rozhranie, TNC uloží súbor %TCHPRNT v hlavnom adresári TNC:\.

Ak stlačíte softvérové tlačidlo TLAČnesmiete vybrať v prevádzkovom režime Uložiť/editovať program súbor %TCHPRNT.A. V opačnom prípade TNC vydá hlásenie chyby.

TNC zapíše namerané hodnoty výlučne do súboru %TCHPRNT.A. Ak prevediete za sebou viacero cyklov snímacieho systému a chcete uložiť ich namerané hodnoty, musíte zaistiť obsah súboru %TCHPRNT.A medzi cyklami snímacieho systému, kopírovaním alebo premenovaním.

Formát a obsah súboru %TCHPRNT stanoví výrobca stroja.



# Namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému zapísať do tabuľky nulových bodov

Táto funkcia je aktívna len vtedy, ak máte aktívnu tabuľku nulových bodov TNC (bit 3 v parametri stroja 7224,0 =0).

Použite túto funkciu, ak chcete namerané hodnoty uložiť v systéme súradníc obrobku. Ak chcete namerané hodnoty uložiť v pevnom strojovom súradnicovom systéme (REF súradnice), použite softvérové tlačidlo ZÁPIS DO TABUĽKY PRESET (pozrite "Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky Preset" na strane 458).

Pomocou softvérového tlačidla ZÁPIS DO TABUĽKY NULOVÝCH BODOV môže TNC po ľubovoľnom prevedenom cykle snímacieho systému zapísať namerané hodnoty do tabuľky nulových bodov:



Rešpektujte, že TNC pri aktívnom posunutí nulového bodu vzťahuje nasnímanú hodnotu vždy na aktívny preset (napr. na posledný nastavený vzťažný bod v manuálnom druhu prevádzky), aj napriek tomu, že v zobrazení polohy bude započítané posunutie nulového bodu.

- Prevádzanie ľubovoľnej snímacej funkcie
- Zapíšte želané súradnice vzťažného bodu v k tomu ponúknutom zadávacom poli (závisí od prevedeného cyklu snímacieho systému)
- Zadajte číslo nulového bodu v zadávacom poli Číslo v tabul'ke =
- Zadajte názov tabuľky nulových bodov (úplná cesta) v zadávacom políčku Tabuľka nulových bodov
- Stlačte softvérové tlačidlo ZÁPIS DO TABUĽKY NULOVÝCH BODOV. TNC uloží nulový bod pod zadaným číslom do udanej tabuľky nulových bodov



# Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky 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, pouite softvérové tlačidlo ZÁPIS DO TABUĽKY NULOVÝCH BODOV (pozrite "Namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému zapísať do tabuľky nulových bodov" na strane 457).

Pomocou softvérového tlačidla ZÁPIS DO TABUĽKY PRESET môže TNC po ľubovoľnom prevedenom cykle snímacieho systému zapísať namerané hodnoty do tabuľky Preset: Namerané hodnoty sa potom uložia vo vzťahu na pevný strojový súradnicový systém (REF súradnice). Tabuľka Preset má názov PRESET.PR a je uložená v adresári TNC:\.



Rešpektujte, že TNC pri aktívnom posunutí nulového bodu vzťahuje nasnímanú hodnotu vždy na aktívny preset (napr. na posledný nastavený vzťažný bod v manuálnom druhu prevádzky), aj napriek tomu, že v zobrazení polohy bude započítané posunutie nulového bodu.

- Prevádzanie ľubovoľnej snímacej funkcie
- Zapíšte želané súradnice vzťažného bodu v k tomu ponúknutom zadávacom poli (závisí od prevedeného cyklu snímacieho systému)
- Vložte číslo Preset do vstupného poľa Číslo v tabuľke:
- Stlačte softvérové tlačidlo ZÁPIS DO TABUĽKY PREDVOĽBY: TNC uloží nulový bod pod zadaným číslom do udanej tabuľky predvoľby



Keď prepíšete aktívny vzťažný bod, TNC zobrazí výstražné upozornenie. Potom sa môžete rozhodnúť, či ho skutočne chcete prepísať (= tlačidlo ENT) alebo nie (= tlačidlo NO ENT).

# Uloženie nameraných hodnôt v tabuľke predvoľby palety



Použite túto funkciu, ak chcete snímať vzťažné body palety. Táto funkcia musí byť uvoľnená výrobcom vášho stroja.

Aby bolo možné v tabuľke predvoľby palety uložiť nameranú hodnotu, musíte pred procesom snímania aktivovať nulovú predvoľbu. Nulová predvoľba obsahuje vo všetkých osiach tabuľky predvoľby záznam 0!

- Prevádzanie ľubovoľnej snímacej funkcie
- Zapíšte želané súradnice vzťažného bodu v k tomu ponúknutom zadávacom poli (závisí od prevedeného cyklu snímacieho systému)
- ▶ Vložte číslo Preset do vstupného poľa Číslo v tabuľke:
- Stlačte softvérové tlačidlo ZÁZNAM PALIET TAB. PREDV.: TNC uloží nulový bod pod zadaným číslom do udanej tabuľky predvoľby palety

## 14.6 Kalibrácia snímacieho systému 3D

## Úvod

Aby bolo možné presne určiť skutočný spínací bod snímacieho systému 3D, musíte snímací systém kalibrovať, inak nemôže TNC stanoviť žiadne presné výsledky merania.



- Snímací systém kalibrujte vždy pri:
- uvedení do prevádzky
- zlomení snímacieho hrotu
- výmene snímacieho hrotu
- zmene snímacieho posuvu
- nepravidelnostiach, napr. od zohriatia stroja
- Zmena aktívnej osi nástroja

Pri kalibrovaní TNC určuje "účinnú" dĺžku snímacieho hrotu a "účinný" polomer snímacej guľky. Pre kalibrovanie 3D snímacieho systému upnite nastavovací krúžok so známou výškou a známym vnútorným polomerom na stôl stroja.

## Kalibrovanie účinnej dĺžky



Účinná dĺžka snímacieho systému sa vždy sťahuje na vzťažný bod nástroja. Spravidla určí výrobca stroja vzťažný bod nástroja na hlavu vretena.

- Nastavte vzťažný bod v osi vretena tak, aby pre stôl stroja platilo: Z = 0.
- KAL. L
- Vyberte kalibračnú funkciu pre snímací systém dĺžky: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMACIA FUNKCIA a KAL. L. TNC zobrazí okno menu so štyrmi zadávacími políčkami
- Zadajte os nástroja (osové tlačidlo)
- Vzťažný bod: Vložte výšku kalibračného prstenca
- Body menu Účinný polomer gule a Účinná dĺžka si nevyžadujú žiadne zadanie
- Snímací systém veďte tesne nad povrchom nastavovacieho krúžku
- V prípade potreby zmeňte smer posuvu: Vyberte softvérovým tlačidlom alebo tlačidlami so šípkami
- Snímanie povrchu: Stlačte externé tlačidlo ŠTART



# 14.6 Kalibrácia snímacieho systému 3C

# Kalibrácia účinného polomeru a vyrovnanie stredového posunutia snímacieho systému

Obyčajne os snímacieho systému nezapadá presne do osi vretena. Kalibračná funkcia zahrňuje posunutie medzi osou snímacieho systému a osou vretena a výpočtovo ho vyrovná.

V závislosti od nastavenia parametra stroja 6165 (pointácia vretena aktívna/neaktívna) prebehne kalibračná rutina rozdielne. Pokým pri pointácii vretena kalibračný proces prebehne jedinm spustením NC, môžete pri neaktívnej pointácii vretena rozhodnúť, či chcete stredové posunutie kalibrovať alebo nie.

Pri kalibrácii stredového posunutia TNC otočí 3D snímací systém o 180°. Otočenie sa vyvolá prídavnou funkciou, ktorú stanoví výrobca stroja v strojovom parametri 6160.

Pri manuálnej kalibrácii postupujte nasledovne:

Polohujte snímaciu guľu v manuálnej prevádzke do otvoru nastavovacieho krúžku



- Vyberte kalibračnú funkciu pre polomer snímacej guľôčky a presadenie stredu dotykového systému: Stlačte softvérové tlačidlo KAL. R
- Zvoľte os nástroja, zadajte polomer nastavovacieho krúžku
- Snímanie: Stlačte 4x externé tlačidlo ŠTART. 3D snímací systém sníma v každom smere polohu vítania a vypočíta účinný polomer snímacej gule
- Ak chcete teraz ukončiť kalibračnú funkciu, stlačte softvérové tlačidlo KONIEC



Pre stanovenie stredového posunutia snímacej gule musí byť TNC pripravené výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



- Presadenie stredového bodu snímacej guľôčky: Stlačte softvérové tlačidlo 180°. TNC otočí snímací systém o 180°
- Snímanie: Stlačte 4x externé tlačidlo ŠTART. 3D snímací systém sníma v každom smere polohu vítania a vypočíta účinné stredové posunutie snímacieho systému



## Zobrazenie kalibračných hodnôt

TNC uloží účinnú dĺžku, účinný polomer a hodnotu stredového posunutia snímacieho systému a zohľadní tieto hodnoty pri neskorších použitiach 3D snímacieho systému. Na zobrazenie uložených hodnôt stlačte KAL. L a KAL. R.



Ak používate viacero dotykových systémov, resp. kalibračných údajov: Pozrite "Spravovanie viacerých blokov kalibračných údajov", strana 462.

## Spravovanie viacerých blokov kalibračných údajov

Ak na vašom stroji použijete viaceré snímacie systémy alebo snímacie nadstavce s krížovým usporiadaním, musíte príp. použiť viaceré bloky kalibračných údajov.

Pre možnosť použitia viacerých blokov kalibračných údajov musíte nastaviť strojový parameter 7411=1. Určovanie kalibračných údajov je identické so spôsobom postupu pri použití jednotlivého snímacieho systému, TNC však uloží kalibračné údaje do tabuľky nástrojov, keď opustíte kalibračné menu a potvrdíte písanie kalibračných údajov do tabuľky tlačidlom ENT. Aktívne číslo nástroja pritom určí riadok v tabuľke nástrojov, v ktorom TNC uloží údaje



Rešpektujte, aby ste mali aktívne správne číslo nástroja, keď použijete snímací systém, nezávisle od toho či chcete odpracovať cyklus snímacieho systému v automatickej prevádzke alebo v manuálnej prevádzke.

Ručný	režim						Pro	gramovanie gram
Radiu Effec Styl. Styl.	s ring tive p tip ce tip ce	gauge robe i nter o nter o	e = adius offset offset	= X = Y =	0 +5 +0 +0		-	
			0% S-1	ST		ST:	L	
			0% SEN	IMJ L	IMI	T 1 2	20:49	DIAGNOSIS
X	+0.0	00 Y	-51	462	Z	+25	0.000	
<b>*</b> B	+0.0	00 + C	+0.	.000				
SKUT .	. MAN (8)	TS	ZS	2000	S 1 F 5	0.00	0 M 5 / 9	INFO 1/3
X +	x –	Y +	Y -				TLRÓ	KON.

## 14.7 Kompenzácia šikmej polohy obrobku pomocou 3D snímacieho systému

## Úvod

Šikmé upnutie obrobku TNC kompenzuje výpočtovo pomocou "Základného natočenia".

K tomu TNC zadá uhol natočenia na uhol, ktorý má zvierať plocha obrobku so vzťažnou osou uhla roviny opracovania. Pozri obrázok vpravo.



Smer snímania pre meranie šikmej polohy obrobku zvoľte vždy kolmo k vzťažnej osi uhla.

Aby sa základné natočenie v priebehu programu vypočítalo správne, musíte v prvom bloku posúvania naprogramovať obe súradnice roviny opracovania.

Základné natočenie môžete použiť aj v kombinácii s funkciou PLANE, v takom prípade musíte aktivovať najprv základné natočenie a potom funkciu PLANE.

Keď zmeníte základné natočenie, pri opúšťaní menu sa vás TNC opýta, či chcete uložiť zmenené základné natočenie tiež v nepretržite aktívnom riadku tabuľky predvolieb. V tomto prípade ho potvrďte klávesom ZADANIE



Ak je na to váš stroj pripravený, môže TNC vykonať skutočnú, trojdimenzionálnu kompenzáciu upnutia. Spojte sa príp. s výrobcom stroja.

## Zistenie základného natočenia



- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo IR SNÍMANIE
- Snímací systém polohujte v blízkosti prvého snímacieho bodu
- Vyberte smer snímania kolmo na vzťažnú os uhla: Os a smer vyberte softvérovým tlačidlom
- Snímanie: Stlačte externé tlačidlo ŠTART
- Snímací systém polohujte v blízkosti druhého snímacieho bodu
- Snímanie: Stlačte externé tlačidlo ŠTART. TNC zistí základné natočenie a zobrazí uhol za dialógom Uhol natočenia =



## Uloženie základného natočenia do tabuľky Preset

- Po snímaní vložte číslo Preset do vstupného poľa Číslo v tabuľke:, v ktorom má TNC uložiť aktívne základné natočenie
- Stlačte softvérové tlačidlo ZÁPIS DO TABUĽKY PRESET, aby ste uložili základné natočenie do tabuľky Preset

## Základné natočenie v tabuľke predvoľby palety



Aby bolo možné v tabuľke predvoľby palety uložiť základné natočenie, musíte pred procesom snímania aktivovať nulovú predvoľbu. Nulová predvoľba obsahuje vo všetkých osiach tabuľky predvoľby záznam 0!

- Po snímaní vložte číslo Preset do vstupného poľa Číslo v tabuľke:, v ktorom má TNC uložiť aktívne základné natočenie
- Stlačte softvérové tlačidlo ZÁPIS DO TABUĽKY PREDVOĽBY, aby ste uložili základné natočenie v tabuľke predvoľby palety

TNC zobrazuje aktívnu predvoľbu palety v prídavnom zobrazení stavu (pozrite "Všeobecná informácia o palete (bežec PAL)" na strane 80).

## Zobrazenie základného natočenia

Uhol základného natočenia sa zobrazí po opätovnej voľbe SNÍMANIE ČER v zobrazení uhla natočenia. TNC zobrazí uhol natočenia aj v ďalšom zobrazení stavu na (STAV POL.)

V zobrazení stavu sa ukáže symbol pre základné natočenie, keď TNC prechádza osi stroja podľa základného natočenia.

## Zrušenie základného natočenia

- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo IR SNÍMANIE
- Zadajte uhol natočenia "0", prevezmite tlačidlom ENT
- Ukončite snímaciu funkciu: Stlačte tlačidlo KONIEC

Ručný	režim					Pro	gramovanie gram
Numba	r in t			5			M V S
Rotat	ion an	gle =	0* 5 1	E T	12.357	-	
			0% 5-1	. S I   m T   T	31+	1	
			0% 3LN		111 1	20.30	DIAGNOSI
X	+0.0	00 Y	-51	.462 Z	+25	60.000	
<b>₩</b> B	+0.0	00 + C	+0	.000			
省 🖉	@: MAN (0)	т 5	ZS	S 1	0.00	) () M 5 / 9	INF0 1/3
X +	x –	Y +	Y -	POLOŻKA TAB.	ZADANIE PALETOVEJ	TLRô	KON.

## 14.8 Nastavenie vzťažného bodu s 3D snímacím systémom

## Prehľad

Funkcie pre vloženie vzťažného bodu zvolíte na vyrovnanom obrobku nasledujúcimi softvérovými tlačidlami:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
SNiM. POS	Zadanie vzťažného bodu v ľubovoľnej osi s	Strana 465
SNiM.	Uloženie rohu ako vzťažného bodu	Strana 466
SNIM.	Uloženie stredu kruhu ako vzťažného bodu	Strana 467
SNIM.	Stredová os ako vzťažný bod	Strana 468

Nezabudnite, že TNC pri aktívnom presunutí nulového bodu nasnímanú hodnotu vzťahuje vždy k aktívnej predvoľbe (resp. k vzťažnému bodu stanovenému naposledy v prevádzkovom režime Ručne), hoci v zobrazení polohy je vypočítané presunutie nulového bodu.

## Zadanie vzťažného bodu v ľubovoľnej osi



- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE POL.
- Polohovanie dotykového systému do blízkosti bodu dotyku
- Vyberte smer snímania a súčasne os, pre ktorú sa vloží vzťažný bod, napr. snímanie v smere Z: Vyberte softvérovým tlačidlom
- Snímanie: Stlačte externé tlačidlo ŠTART
- Vzťažný bod: Vložte požadované súradnice, prevezmite vstup softvérovým tlačidlom VLOŽIŤ VZŤAŽ. BOD, alebo zapíšte hodnotu do tabuľky (pozrite "Namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému zapísať do tabuľky nulových bodov", strana 457, alebo pozrite "Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky Preset", strana 458, alebo pozrite "Uloženie nameraných hodnôt v tabuľke predvoľby palety", strana 459)
- Ukončenie snímacej funkcie: Stlačte kláves KONIEC



# Prevziať roh ako vzťažný bod – body, ktoré boli snímané pre základné natočenie

- SNiM.
- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE P
- Body dotyku zo základného natočenia?: Na prevzatie súradníc bodov dotyku stlačte kláves ZADANIE
- Polohujte snímací systém v blízkosti prvého snímacieho bodu na hrane obrobku, ktorá nebola snímaná pre základné natočenie
- Vyberte smer snímania: Vyberte softvérovým tlačidlom
- Snímanie: Stlačte externé tlačidlo ŠTART
- Polohujte snímací systém v blízkosti druhého snímacieho bodu na rovnakej hrane
- Snímanie: Stlačte externé tlačidlo ŠTART
- Vzťažný bod: Obe súradnice vzťažného bodu vložte v okne menu, vstup prevezmite softvérovým tlačidlom VLOŽIŤ VZŤAŽ. BOD, alebo zapíšte hodnoty do tabuľky (pozrite "Namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému zapísať do tabuľky nulových bodov", strana 457, alebo pozrite "Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky Preseť", strana 458, alebo pozrite "Uloženie nameraných hodnôt v tabuľke predvoľby palety", strana 459)
- Ukončenie snímacej funkcie: Stlačte kláves KONIEC

## Neprevziať roh ako vzťažný bod - body, ktoré boli snímané pre základné natočenie (pozri obr. vpravo)

- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE P
- Body dotyku zo základného natočenia?: Odmietnite klávesom NO ENT (dialógová otázka sa zobrazí len v prípade, ak ste predtým vykonali základné natočenie)
- Obe hrany obrobku snímajte vždy dvakrát
- Vzťažný bod: Vložte súradnice vzťažného bodu, prevezmite vstup softvérovým tlačidlom VLOŽIŤ VZŤAŽ. BOD, alebo zapíšte hodnoty do tabuľky (pozrite "Namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému zapísať do tabuľky nulových bodov", strana 457, alebo pozrite "Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky Preset", strana 458, alebo pozrite "Uloženie nameraných hodnôt v tabuľke predvoľby palety", strana 459)
- Ukončenie snímacej funkcie: Stlačte kláves KONIEC



## Stred kruhu ako vzťažný bod

Stredy otvorov kruhových výrezov, plných valcov, čapov, kruhových ostrovov atď. môžete zadať ako vzťažné body.

#### Vnútorný kruh:

TNC sníma kruhovú vnútornú stenu vo všetkých štyroch smeroch súradnicových osí.

Pri prerušených kruhoch (kruhové oblúky) môžete smer snímania zvoliť ľubovoľne.

Polohujte snímaciu guľu približne do stredu kruhu



Vyberte snímaciu funkciu: Vyberte softvérové tlačidlo SNÍMANIE CC

- Snímanie: Stlačte štyrikrát externé tlačidlo ŠTART. Snímací systém sníma za sebou štyri body vnútornej kruhovej steny
- Ak chcete pracovať s meraním otočeným o 180° (len pri strojoch s orientáciou vretena, v závislosti od MP6160) stlačte softvérové tlačidlo 180° a znovu snímajte štyri body kruhovej vnútornej steny
- AK chcete pracovať bez merania s otočením o 180°: Stlačte kláves KONIEC
- Vzťažný bod: Obe súradnice stredu kruhu vložte v okne menu, vstup prevezmite softvérovým tlačidlom VLOŽIŤ VZŤAŽ. BOD, alebo zapíšte hodnoty do tabuľky (pozrite "Namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému zapísať do tabuľky nulových bodov", strana 457 alebo pozrite "Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky Preset", strana 458)

Ukončite snímaciu funkciu: Stlačte kláves KONIEC

#### Vonkajší kruh:

- Polohujte snímaciu guľu v blízkosti prvého snímacieho bodu mimo kruhu
- Vyberte smer snímania: Vyberte príslušným softvérovým tlačidlom
- Snímanie: Stlačte externé tlačidlo ŠTART
- Zopakujte snímací proces pre ostatné tri body. Pozri obrázok dolu
- Vzťažný bod: Vložte súradnice vzťažného bodu, prevezmite vstup softvérovým tlačidlom VLOŽIŤ VZŤAŽ. BOD, alebo zapíšte hodnoty do tabuľky (pozrite "Namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému zapísať do tabuľky nulových bodov", strana 457, alebo pozrite "Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky Preseť", strana 458, alebo pozrite "Uloženie nameraných hodnôt v tabuľke predvoľby palety", strana 459)
- Ukončenie snímacej funkcie: Stlačte kláves KONIEC

Po snímaní TNC zobrazí aktuálne súradnice stredového bodu kruhu a polomer kruhu PR.





## Stredová os ako vzťažný bod

- SNiM.
- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE
- Snímací systém polohujte v blízkosti prvého snímacieho bodu
- Zvoľte smer snímania softvérovým tlačidlom
- Snímanie: Stlačte externé tlačidlo ŠTART
- Snímací systém polohujte v blízkosti druhého snímacieho bodu
- Snímanie: Stlačte externé tlačidlo ŠTART
- Vzťažný bod: Súradnice vzťažného bodu vložte v okne menu, vstup prevezmite softvérovým tlačidlom VLOŽIŤ VZŤAŽ. BOD, alebo zapíšte hodnotu do tabuľky (pozrite "Namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému zapísať do tabuľky nulových bodov", strana 457, alebo pozrite "Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky Preseť", strana 458, alebo pozrite "Uloženie nameraných hodnôt v tabuľke predvoľby palety", strana 459)
- Ukončenie snímacej funkcie: Stlačte kláves KONIEC




# 4.8 Nastavenie vzťažného bodu s 3D snímacím systémom

# Zadanie vzťažných bodov pomocou vŕtaní/kruhových čapov

V druhej lište softvérových tlačidiel sú k dispozícii softvérové tlačidlá, ktoré môžete použiť pre zadanie vŕtaní alebo kruhových čapov ako vzťažných bodov.

#### Určite, či sa majú snímať vŕtania alebo kruhové čapy

V základnom nastavení sa budú snímať vŕtania.

SNÍM.
ROZMERI

Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMACIA FUNKCIA, ďalej prepnite lištu softvérových tlačidiel



- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte napr. softvérové tlačidlo IR SNÍMANIE
- Majú sa nasnímať kruhové výstupky: Určte softvérovým tlačidlom



Majú sa nasnímať otvory: Určte softvérovým tlačidlom

#### Snímanie vŕtaní

Snímací systém predpolohujte približne v strede vŕtania. Po stlačení externého tlačidla START TNC automaticky sníma štyri body steny vŕtania.

Následne posuňte snímací systém k najbližšiemu vítaniu a presne takisto ho nasnímajte. TNC zopakuje tento proces, až pokým nebudú nasnímané všetky vítania pre určenie vzťažného bodu.

#### Snímanie kruhových výstupkov

Snímací systém polohujte v blízkosti prvého snímacieho bodu na kruhovom čape. Softvérovým tlačidlom zvoľte smer snímania, proces snímania preveďte pomocou externého tlačidla START. Proces preveďte spolu štyrikrát.

#### Prehľad

Cyklus	Softvérové tlačidlo
Základné natočenie pomocou 2 otvorov: TNC zistí uhol medzi spojovacou čiarou stredových bodov otvorov a požadovanou polohou (vzťažná os uhla)	SNIH.
Vzťažný bod nad 4 otvormi: TNC zistí priesečník medzi oboma najskôr a oboma naposledy nasnímanými otvormi. Snímajte pritom do kríža (ako je znázornené na softvérovom tlačidle), nakoľko TNC inak vypočíta nesprávny vzťažný bod	SNIM.
Stredový bod kruhu nad 3 otvormi TNC zistí kruhovú dráhu, na ktorej ležia všetky 3 otvory a vypočíta stredový bod kruhovej dráhy.	SNIM.



#### Meranie obrobkov 3D-snímacím systémom

Na jednoduché merania na obrobku môžete použiť aj dotykový systém v prevádzkových režimoch Manuálna prevádzka a El. ručné koliesko. Pre komplexné meracie úlohy sú k dispozícii mnohé programovateľné snímacie cykly (pozri príručku používateľa Cykly, kapitolu 16, Automatická kontrola obrobkov). Pomocou 3D snímacieho systému určíte:

- Súradnice polohy a z toho
- rozmery a uhol na obrobku

#### Určíte súradnice polohy na narovnanom obrobku



- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE POL.
- Polohujte dotykový systém do blízkosti bodu dotyku
- Vyberte smer snímania a súčasne os, na ktorú sa má vzťahovať súradnica: Vyberte príslušné softvérové tlačidlo
- Spustenie snímania: Stlačte externé tlačidlo ŠTART

TNC zobrazí súradnice snímacieho bodu ako vzťažný bod.

#### Určite súradnice rohového bodu v rovine opracovania

Určenie súradníc rohového bodu: Pozrite "Neprevziať roh ako vzťažný bod - body, ktoré boli snímané pre základné natočenie (pozri obr. vpravo)", strana 466. TNC zobrazí súradnice snímaného rohu ako vzťažný bod.

#### Určenie rozmerov obrobku



- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE POL.
- Snímací systém polohujte v blízkosti prvého snímacieho bodu A
- Zvoľte smer snímania softvérovým tlačidlom
- Snímanie: Stlačte externé tlačidlo ŠTART
- Zaznamenajte zobrazenú hodnotu ako vzťažný bod (len ak predtým zadaný vzťažný bod zostane účinný)
- Vzťažný bod: Vložte "0"
- Prerušenie dialógu: Stlačte kláves KONIEC
- Znovu vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE POL.
- Snímací systém polohujte v blízkosti druhého snímacieho bodu B
- Softvérovým tlačidlom vyberte smer snímania: rovnaké osi, ale opačný smer ako pri prvom snímaní.
- Snímanie: Stlačte externé tlačidlo ŠTART

V zobrazení vzťažného bodu je uvedená vzdialenosť medzi obidvomi bodmi na súradnicovej osi.

Zobrazenie polohy uveďte znovu na hodnotu pred meraním dĺžok

- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMANIE POL.
- Znovu nasnímajte prvý snímací bod
- Vzťažný bod uveďte na zaznamenanú hodnotu
- Prerušenie dialógu: Stlačte kláves KONIEC

#### Meranie uhla

Pomocou 3D snímacieho systému môžete určiť uhol v rovine opracovania. Zmeria sa

- uhol medzi vzťažnou osou uhla a hranou obrobku alebo
- uhol medzi dvomi hranami

Nameraný uhol sa zobrazí ako hodnota max. 90°.



#### Určite uhol medzi vzťažnou osou uhla a hranou obrobku



- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo IR SNÍMANIE
- Uhol natočenia: Zaznamenajte si zobrazený uhol natočenia, ak by ste neskôr chceli obnoviť predtým vykonané základné natočenie
- Preveďte základné natočenie pomocou strany, ktorá sa má porovnať (pozrite "Kompenzácia šikmej polohy obrobku pomocou 3D snímacieho systému" na strane 463)
- Softvérovým tlačidlom SNÍMANIE ČER nechajte zobraziť uhol medzi vzťažnou osou uhla a hranou obrobku ako uhol natočenia
- Zrušte základné natočenie alebo obnovte pôvodné základné natočenie
- Uhol natočenia uveďte na zaznamenanú hodnotu

Určite uhol medzi dvomi hranami obrobku

- Vyberte snímaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo IR SNÍMANIE
- Uhol natočenia: Zaznamenajte si zobrazený uhol natočenia, ak by ste chceli obnoviť predtým vykonané základné natočenie
- Preveďte základné natočenie pre prvú stranu (pozrite "Kompenzácia šikmej polohy obrobku pomocou 3D snímacieho systému" na strane 463)
- Druhú stranu snímajte taktiež ako pri základnom natočení, uhol natočenia tu nezadajte na 0!
- Softvérovým tlačidlom SNÍMANIE ČER nechajte zobraziť uhol PA medzi hranami obrobku ako uhol natočenia
- Zrušenie základného natočenia alebo obnovenie pôvodného základného natočenia: Nastavte uhol natočenia na poznamenanú hodnotu





# Snímacie funkcie používajte mechanickými snímačmi alebo indikátormi

Ak by ste na vašom stroji nemali k dispozícii elektronický 3D dotykový systém, môžete použiť všetky vyššie popísané ručné snímacie funkcie (výnimka: kalibračné funkcie) aj pomocou mechanických dotykových hrotov alebo aj jednoduchým zaškriabnutím.

Namiesto elektronického signálu, ktorý vydáva automaticky 3D snímací systém počas snímacej funkcie, uvoľnite signál zapojenia pre prevzatie **snímacej polohy** manuálne pomocou tlačidla. Postupujte pritom nasledovne:



Softvérovým tlačidlom zvoľte ľubovoľnú snímaciu funkciu

Presuňte mechanické dotykové hroty do prvej polohy, ktorú má TNC prevziať



- Prevziať polohu: Stlačte kláves Prevziať skutočnú polohu, TNC uloží do pamäte aktuálnu polohu
- Presuňte mechanické dotykové hroty do nasledujúcej polohy, ktorú má TNC prevziať
- Prevziať polohu: Stlačte kláves Prevziať skutočnú polohu, TNC uloží do pamäte aktuálnu polohu
- Príp. nabehnite do ďalších polôh a prevezmite ich podľa vyššie uvedeného popisu
- Vzťažný bod: Súradnice nového vzťažného bodu vložte v okne menu, vstup prevezmite softvérovým tlačidlom VLOŽIŤ VZŤAŽ. BOD, alebo zapíšte hodnoty do tabuľky (pozrite "Namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému zapísať do tabuľky nulových bodov", strana 457 alebo pozrite "Zapíšte namerané hodnoty z cyklov snímacieho systému do tabuľky Preset", strana 458)
- Ukončite snímaciu funkciu: Stlačte kláves KONIEC

#### 14.9 Natočenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)

#### Použitie, spôsob práce



Funkcie na natočenie roviny obrábania prispôsobí pre systém TNC a stroj výrobca stroja. Pri určitých otočných hlavách (otočné stoly) výrobca stroja stanoví, či v cykle programovan uhly bude TNC interpretovať ako súradnice osí otáčania alebo ako súčasti uhlov šikmej roviny. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

TNC podporuje otáčanie roviny obrábania na obrábacích strojoch s otočnými hlavami, ako aj otočnými stolmi. Typickým použitím sú napr. šikmé vŕtania alebo šikmo v priestore ležiace obrysy. Rovina obrábania sa pritom natočí vždy o aktívny nulový bod. Zvyčajne je opracovanie programované v jednej hlavnej rovine (napr. rovina X/Y), avšak prevádza sa v rovine otočenej vzhľadom k hlavnej rovine.

Na natočenie roviny opracovania sú k dispozícii tri funkcie:

- Ručné natočenie softvérovým tlačidlom 3D ROT v prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko, pozrite "Aktivácia ručného natočenia", strana 478
- Riadené natočenie, cyklus G80 v obrábacom programe (pozri príručku používateľa Cykly, cyklus 19 ROVINA OBRÁBANIA)
- Riadené natočenie, PLANE funkcia v obrábacom programe (pozrite "Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný-softvér 1)" na strane 379)

Funkcie TNC pre "Natočenie roviny obrábania" sú transformáciami súradníc. Pritom je rovina obrábania vždy kolmá na smer osi nástroja.



TNC zásadne rozlišuje pri natočení roviny obrábania dva typy strojov:

#### Stroj s otočným stolom

- Nástroj musíte do želanej polohy obrábania uviesť príslušným polohovaním otočného stola napr. pomocou bloku L
- Poloha transformovanej osi nástroja sa vo vzťahu k pevnému strojovému systému súradníc nezmení. Ak otočíte váš stôl - teda obrobok - napr. o 90°, súradnicový systém sa neotočí. Ak v prevádzkovom režime Ručná prevádzka stlačíte tlačidlo smeru osi Z+, posúva sa nástroj v smere Z+
- TNC pre výpočet transformovaného systému súradníc zohľadní len mechanicky podmienené posunutia príslušného otočného stola - tzv. "translatorické" podiely

#### Stroj s otočnou hlavou

- Nástroj musíte do želanej obrábacej polohy uviesť príslušným polohovaním otočnej hlavy napr. pomocou bloku L
- Poloha otočenej (transformovanej) osi nástroja sa mení vzhľadom na pevný súradnicový systém stroja: Otočte otočnú hlavu vášho stroja – teda nástroj – napr. v osi B o +90°, súradnicový systém sa otočí spolu s ním. Ak v prevádzkovom režime Ručná prevádzka stlačíte tlačidlo smeru osi Z+, posúva sa nástroj v smere X+ pevného strojového súradnicového systmu
- TNC pre výpočet transformovaného súradnicového systému zohľadní mechanicky podmienené posunutia otočnej hlavy ("translatorické" podiely) a posunutia vzniknuté otočením nástroja (dĺžková oprava nástroja 3D)

# Nabehnutie referenčných bodov po natočených osiach

Pri natočených osiach prechádzate referenčné body pomocou externých smerových tlačidiel. TNC pritom interpoluje príslušné osi. Rešpektujte, že funkcia "Natočiť rovinu obrábania ja aktívna v prevádzkovom režime Manuálna prevádzka a skutočný uhol osi otáčania bol zapísaný do poľa menu.

# Vloženie vzťažného bodu v pootočenom systéme

Po polohovaní osí otáčania vložíte vzťažný bod ako v nepootočenom systéme. Správanie TNC pri vložení vzťažného bodu pritom závisí od nastavenia parametra stroja 7500 vo vašej tabuľke kinematiky:

MP 7500, Bit 5=0

TNC skontroluje pri aktívne natočenej rovine obrábania, či sa pri vkladaní vzťažného bodu v osiach X, Y a Z aktuálne súradnice osí otáčania zhodujú s vami definovaným uhlom natočenia (menu 3D-ROT). Ak nie je funkcia Natočiť rovinu obrábania aktívna, TNC skontroluje, či osi otáčania ležia na 0° (skutočné polohy). Ak sa polohy nezhodujú, TNC vydá chybové hlásenie.

#### MP 7500, Bit 5=1

TNC nekontroluje, či aktuálne súradnice osí otáčania (skutočné polohy) sú zhodné s vami definovanými uhlami natočenia.



Uložte vzťažný bod zásadne vždy vo všetkých troch hlavných osiach.

Ak osi otáčania vášho stroja nie sú regulované, musíte aktuálnu polohu osi otáčania zapísať do menu na ručné natočenie: Ak sa skutočná poloha osi (osí) otáčania nezhoduje so zpisom, TNC vypočíta vzťažný bod nesprávne.

#### Vloženie vzťažného bodu pri strojoch s kruhovým stolom

Ak nasmerujete obrobok otočením kruhového stola, napr. pomocou snímacieho cyklu 403, pred uložením vzťažného bodu do lineárnych osí X, Y a Z, musíte vynulovať os kruhového stola po procese nasmerovania. V opačnom prípade zobrazí TNC chybové hlásenie. Cyklus 403 ponúka túto možnosť priamo, ak uložíte zadávací parameter (pozri príručku používateľa Cykly snímacieho systému, "Kompenzácia základného natočenia osou otáčania").

# Vloženie vzťažného bodu pri strojoch so systémom výmeny hlavy

Ak je váš stroj vybavený systémom výmeny hlavy, musíte vzťažné body zásadne spravovať cez tabuľku Preset. Vzťažné body, uložené v tabuľkách Preset, obsahujú výpočty aktívnej kinematiky stroja (geometria hlavy). Ak zameníte novú hlavu, TNC zohľadní nové, zmenené rozmery hlavy, takže aktívny vzťažný bod zostane dodržaný.

#### Indikácia polohy v natočenom systéme

Polohy, zobrazené v poli stavu (POŽADOVANÉ a AKTUÁLNE) sa vzťahujú na pootočený súradnicový systém.

#### Obmedzenia pri pootočení roviny obrábania

- Snímacia funkcia Základné natočenie nie je k dispozícii, ak ste v prevádzkovom režime Ručne aktivovali funkciu Natočiť rovinu opracovania
- Funkcia "Prevziať skutočnú polohu" nie je povolená, ak je aktívna funkcia Natočenie roviny obrábania.
- PLC polohovania (stanovené výrobcom stroja) nie sú dovolené

#### Aktivácia ručného natočenia



Na deaktiváciu nastavte v menu Natočiť rovinu obrábania želané prevádzkové režimy na neaktívne.

Ak je funkcia Natočiť rovinu obrábania aktívna a TNC posúva osi stroja podľa pootočených osí, zobrazenie stavu zobrazí symbol 🔊.

Ak aktivujete funkciu Natočiť rovinu obrábania pre prevádzkový režim Priebeh programu, platí v menu zapísaný uhol natočenia od prvého bloku programu obrábania, ktorý sa má vykonať. Ak v obrábacom programe použijete cyklus G80 alebo funkciu PLANE, budú tam definované hodnoty uhlov účinné. V menu zapísané hodnoty uhlov sa prepíšu s vyvolanými hodnotami. Ručný režim Programovanie program Tilt working plane Active Program run: P Manual operation Active B-Head C-Table A = +45B = +0 C = +0ST:1 0% S-IST 0% SENm3 01:41 DIAGNOSIS Х -120.000 -200.000 -300.000 Y Z **₩**B +330.000 +C +0.000 INFO 1/3 1 \*<u>a</u> 🔬 S 1 0.000 KON.

# Uložte aktuálny smer osi nástroja ako aktívny smer obrábania (funkcia FCL 2)



Túto funkciu musí povoliť výrobca stroja Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Pomocou tejto funkcie môžete v prevádzkových režimoch Ručne a El. ručné koliesko posúvať nástroj externými smerovými tlačidlami alebo ručným kolieskom v smere, v ktorom je os nástroja momentálne nasmerovaná. Použite túto funkciu, ak

- chcete nástroj počas prerušenia programu v päťosovom programe voľne prechádzať v smere osi nástroja,
- chcete vykonať obrábanie pomocou ručného kolieska alebo externých smerových tlačidiel v ručnej prevádzke s nastaveným nástrojom.

3D ROT	Vyberte ručné natočenie: Stlačte softvérové tlačidlo 3D ROT
	Umiestnite svetlé políčko tlačidlom so šípkou na bod menu <b>Ručná prevádzka</b>
05 nastr.	Aktivácia aktívneho smeru osi nástroja ako aktívneho smeru obrábania: Stlačte softvérové tlačidlo OS NÁSTR.

Na deaktiváciu nastavte v menu Natočenie roviny obrábania bod menu Ručná prevádzka na neaktívne.

Ak je aktívna funkcia **Posuv v smere osi nástroja**, zobrazenie stavu zobrazí symbol |.



Táto funkcia je k dispozícii, aj keď prerušíte priebeh programu a chcete ručne posúvať osi.

Ručný režim	Programovanie program
Tilt working plane Program run: Active Manual operation <mark>Tool ax.</mark>	M
B-Head C-Table A = +0 ° R = +0 °	S II
C = +0 °	
0% S-IST ST:1	
0% SENmJ LIMIT 1 01:	41 DIAGNOSIS
X −329.808 Y −120.000 Z −31.	244
*B +330.000 *C +0.000	
	INF0 1/3
NERKTIVNA RKTIVNY DS nastr.	KON.



14.9 <mark>Nat</mark>očenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)

i





Polohovanie s ručným zadávaním

# 15.1 Programovanie a spracovanie jednoduchých obrábaní

Na jednoduché obrábanie alebo predpolohovanie nástroja je vhodný prevádzkový režim polohovanie s ručným zadávaním. Tu môžete zadať krátky program vo formáte nekódovaného textu HEIDENHAIN alebo podľa DIN/ISO a nechať ho priamo vykonať. Aj cykly TNC sa dajú vyvolať. Program sa uloží do súboru \$MDI. Pri polohovaní s ručným zadávaním sa dá aktivovať prídavné zobrazenie stavu.

#### Použitie polohovania s ručným zadávaním





Voľné programovanie obrysu FK, programovacej grafiky a grafiky chodu programu nie sú k dispozícii.

Súbor \$MDI nesmie obsahovať žiadne vyvolanie programu (%).

#### Príklad 1

Jednotlivý obrobok treba opatriť 20 mm hlbokým otvorom. Po upnutí obrobku, jeho nasmerovaní a uložení vzťažného bodu sa otvor dá naprogramovať niekoľkými programovými riadkami a realizovať.



Najprv sa predpolohuje nástroj pomocou priamkových blokov nad obrobkom a umiestni sa v bezpečnostnej vzdialenosti 5 mm nad vŕtaným otvorom. Potom sa vykoná vŕtanie pomocou cyklu G200.

%\$MDI G71 *	
N10 G99 T1 L+0 R+5 *	Definovanie nástroja: Nulový nástroj, polomer 5
N20 T1 G17 S2000 *	Vyvolanie nástroja: Os nástroja Z,
	Otáčky vretena 2 000 ot./min.
N30 G00 G40 G90 Z+200 *	Odsunutie nástroja (rýchloposuv)
N40 X+50 Y+50 M3 *	Polohovanie nástroja rýchloposuvom nad vŕtaný otvor, vreteno zap.
N50 G01 Z+2 F2000 *	Polohovanie nástroja 2 mm nad vŕtaný otvor,
N60 G200 VŔTANIE *	Definovanie cyklu G200 Vŕtanie
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSŤ	Bezpečnostná vzdialenosť nástr. nad vŕtaným otvorom
Q201=-20 ;HĹBKA	Hĺbka vŕtaného otvoru (znamienko = smer práce)
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HL.	Posuv pri vŕtaní
Q202=10 ;HĹBKA PRÍSUVU	Hĺbka príslušného prísuvu pred spätným pohybom
Q210=0 ;F.ČAS HORE	Doba zotrvania hore pri uvoľňovaní upnutia v sekundách
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	Súradnice hornej hrany obrobku
Q204=50 ;2. BEZP. VZDIAL.	Poloha po cykle, vzhľadom na Q203
Q211=0.5 ;ČAS PRESTOJA DOLE	Doba zotrvania na dne otvoru v sekundách
N70 G79 *	Vyvolanie cyklu G200 Hĺbkové vŕtanie
N80 G00 G40 Z+200 M2 *	Odsunutie nástroja
N9999999 %\$MDI G71 *	Koniec programu

Funkcia priamok: Pozrite "priamka s rýchloposuvom G00 Priamka s posuvom G01 F", strana 198, cyklus VÁTANIE: pozri príručku používateľa Cykly, cyklus 200 VÁTANIE.



## Príklad 2: Odstránenie šikmej polohy obrobku pri strojoch s kruhovým stolom

Vykonajte základné otočenie s 3D snímacím systémom. Pozri príručku používateľa Cykly snímacieho systému "Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko", odsek "Kompenzácia šikmej polohy obrobku".

Zaznamenajte uhol natočenia a základné natočenie znovu zrušte,
zvoľte prevádzkový režim: Polohovanie s ručným zadávaním,
vyberte os kruhového stola, vložte zaznamenaný uhol natočenia a posuv, napr. G01 G40 G90 C+2.561 F50
ukončite zadanie,
stlačte externé tlačidlo ŠTART: Šikmá poloha sa otočením kruhového stola odstráni,

i

#### Uložte alebo vymažte programy s \$MDI.

Súbor \$MDI sa zvyčajne používa pre krátke a prechodne používané programy. Ak treba nejaký program uložiť napriek tomu, postupujte nasledovne:

$\Rightarrow$	Vyberte prevádzkový režim: Uložiť/Editovať program
PGM MGT	Otvorte správcu súborov: Tlačidlo PGM MGT (Program Management)
<b>f</b>	Označte súbor \$MDI
KOP IROVAT	Vyberte "Kopírovať súbor": Softvérové tlačidlo KOPÍROVAŤ
CIEĽOVÝ SÚ	BOR =
VŔTANIE	Zadajte názov, pod ktorým sa má aktuálny obsah súboru \$MDI uložiť
VYKONAŤ	Vykonajte kopírovanie
KON.	Zatvorte správcu súborov: Softvérové tlačidlo KONIEC

Pri vymazávaní obsahu súboru \$MDI postupujte podobne: Namiesto kopírovania vymažte obsah softvérovým tlačidlom VYMAZAŤ. Pri najbližšej zmene do prevádzkového režimu Polohovanie s ručným zadávaním zobrazí TNC prázdny súbor \$MDI.



Ak chcete \$MDI vymazať, potom

- nesmiete zvoliť prevádzkový režim Polohovanie s ručným zadávaním (ani na pozadí),
- nesmiete zvoliť súbor \$MDI v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program.

Ďalšie informácie: pozrite "Kopírovanie jednotlivého súboru", strana 115.

15.1 Pro<mark>gra</mark>movanie a spracovanie jednoduchých obrábaní

i





Testovanie a vykonávanie programu

# 16.1 Grafické zobrazenie

#### Použitie

V prevádzkových režimoch Vykonávanie programu a v prevádzkovom režime Testovanie programu simuluje TNC obrábanie graficky. Softvérovými tlačidlami vyberiete, či zobraziť ako

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

Grafika TNC zodpovedá zobrazeniu obrobku, ktorý je obrábaný nástrojom valcového tvaru. Pri aktívnej tabuľke nástrojov môžete nechať zobraziť obrábanie zaobľovacou frézou. Na tento účel nastavte v tabuľke nástrojov R2 = R.

TNC nezobrazí grafiku, ak

- aktuálny program neobsahuje platnú definíciu neobrobeného polotovaru,
- nie je vybraný žiadny program.



TNC nezobrazuje v bloku T naprogramovaný prídavok polomeru DR.

#### Grafická simulácia pri špeciálnych aplikáciách

V normálnom prípade obsahujú NC programy vyvolanie nástroja, ktoré cez definované číslo nástroja automaticky určuje aj údaje nástroja pre grafickú simuláciu.

Pre špeciálne aplikácie, ktoré nepotrebujú žiadne údaje nástroja (napr. rezanie laserom, vŕtanie laserom alebo rezanie vodným lúčom) môžete parametre stroja 7315 až 7317 nastaviť tak, že TNC má vykonať grafickú simuláciu aj vtedy, keď ste neaktivovali žiadne údaje nástroja. Potrebujete však vždy zásadne vyvolanie nástroja s definíciou smeru osi nástroja (napr. G17), zadanie čísla nástroja nie je potrebné.

#### Nastavenie rýchlosti testu programu



Rýchlosť testovania programu môžete nastaviť iba vtedy, ak je aktívna funkcia "Zobraziť čas obrábania" (pozrite "Výber funkcie stopiek" na strane 497). Inak vykonáva TNC test programu vždy pri maximálnej možnej rýchlosti.

Posledná nastavená rýchlosť zostáva platná dovtedy (aj pri výpadku prúdu), kým jej nastavenie nezmeníte.

Po spustení programu zobrazí TNC nasledujúce softvérové tlačidlá, ktorými môžete nastaviť rýchlosť simulácie:

Funkcie	Softvérové tlačidlo
Testovať program rýchlosťami, pri ktorých bude aj spracúvaný (zohľadnia sa naprogramované posuvy)	
Zvyšovať rýchlosť testu v krokoch	
Znižovať rýchlosť testu v krokoch	
Testovať program pri maximálnej možnej rýchlosti	MAX

Rýchlosť simulácie môžete nastaviť aj pred spustením programu:

$\triangleright$

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel ďalej
- Vyberte funkciu na nastavenie rýchlosti simulácie
- Požadovanú funkciu vyberte softvérovým tlačidlom, napr. Zvyšovať rýchlosť testu v krokoch

#### Prehľad: Pohľady

V prevádzkových režimoch Vykonávanie programu a v režime Testovanie programu zobrazuje TNC tieto softvérové tlačidlá:



#### Obmedzenia počas vykonávania programu



Obrábanie sa nedá súčasne graficky znázorniť, ak je už počítač TNC zaťažený komplikovanými obrábacími úkonmi alebo veľkoplošným obrábaním. Príklad: Riadkovanie cez celý neobrobený polotovar veľkým nástrojom. TNC už potom nepokračuje v grafickom zobrazení a v grafickom okne vypíše text **ERROR**. Obrábanie je však vykonávané ďalej.

TNC nezobrazuje počas práce grafiky v grafike chodu programu obrábania vo viacerých osiach. V grafickom okne sa v takých prípadoch zobrazí chybové hlásenie **Os** nie je zobraziteľná.

#### Pôdorys

Grafická simulácia prebieha v tomto pohľade najrýchlejšie.



Ak máte na vašom stroji myš, môžete presunutím ukazovateľa myši na ľubovoľné miesto na obrobku zobraziť v stavovom riadku hĺbku na tomto mieste.

- Softvérovým tlačidlom vyberte pôdorys
- Pre zobrazenie hĺbky v tejto grafike platí:O čo hlbšie, o to tmavšie



#### Zobrazenie v 3 rovinách

Toto zobrazenie ukazuje jeden pohľad (pôdorys) zhora s 2 rezmi podobne ako technický výkres. Symbol vľavo pod grafikou uvádza, či zobrazenie zodpovedá projekčnej metóde 1 alebo 2 podľa DIN 6, časť 1 (vyberá sa pomocou MP7310).

Pri zobrazení v 3 rovinách sú k dispozícii funkcie na zväčšenie výrezu, pozrite "Zväčšenie výrezu", strana 495.

Okrem toho umožňujú softvérové tlačidlá posunutie roviny rezu:



Vyberte softvérové tlačidlo na zobrazenie obrobku v 3 rovinách,

prepínajte lištu softvérových tlačidiel, kým sa nezobrazí softvérové tlačidlo na výber pre funkcie na presunutie roviny rezu,



vyberte funkcie na presunutie roviny rezu: TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá

Funkcia	Softvérové tlačidlá	
Posunutie zvislej roviny rezu doprava alebo doľava		
Posunutie zvislej roviny dopredu alebo dozadu		
Posunutie vodorovnej roviny rezu nahor alebo nadol		

Poloha roviny rezu je počas posúvania viditeľná na obrazovke.

Základné nastavenie roviny rezu je vybrané tak, aby ležala v rovine obrábania v strede obrobku a v osi nástroja na hornej hrane obrobku.

#### Súradnice čiary rezu

TNC zobrazuje dole v grafickom okne súradnice čiary rezu vzťahujúce sa na nulový bod obrobku. Zobrazujú sa iba súradnice v rovine obrábania. Túto funkciu aktivujte pomocou parametra stroja 7310.





#### 3D-zobrazenie

TNC zobrazí obrobok v priestore. Ak máte k dispozícii dostatočne výkonný hardware, TNC zobrazí v 3D-grafike s vysokým rozlíšením aj obrábanie v natočenej obrábacej rovine a obrábanie na viacerých stranách.

3D-zobrazenie môžete otáčať softvérovým tlačidlom okolo zvislej osi a preklápať okolo vodorovnej osi. Ak ste k vášmu TNC pripojili myš, môžete túto funkciu vykonávať aj stlačenm a držaním pravého tlačidla na myši.

Obrys neobrobeného polotovaru môžete nechať zobraziť na začiatku grafickej simulácie vo forme rámčeka.

V prevádzkovom režime Testovanie programu sú k dispozícii funkcie na zväčšenie výrezu, pozrite "Zväčšenie výrezu", strana 495.



3D-zobrazenie vyberte softvérovým tlačidlom. Po dvojitom stlačení softvérového tlačidla prejdete do 3D-grafiky s vysokým rozlíšením. Prepnutie je možné iba po ukončení simulácie. Grafika s vysokým rozlíšením zobrazí detailný povrch obrábaného obrobku.

Rýchlosť 3D-grafiky závisí od dĺžky ostria (stĺpec LCUTS v tabuľke nástrojov). Ak je LCUTS definovaný s 0 (základné nastavenie), simulácia počíta s nekonečne dlhým ostrím, čoho následkom je dlhý čas výpočtu. Ak nechcete definovať LCUTS, môžete nastaviť parameter stroja 7312 na hodnotu v rozsahu 5 až 10. Tým TNC obmedzí interne dĺžku ostria na hodnotu, ktorú vypočíta zo súčinu MP7312 a priemeru nástroja.





#### Otáčanie a zväčšovanie/zmenšovanie 3D-zobrazenia



Prepínajte lištu softvérových tlačidiel, kým sa nezobrazí softvérové tlačidlo s funkciou natáčania a zväčšovania/zmenšovania



Vyberte funkciu natáčania a zväčšovania/zmenšovania:

Funkcia	Softvérové tlačidlá	
Zvislé natáčanie zobrazenia po 5°		
Vodorovné preklápanie zobrazenia po 5°		
Zväčšovanie zobrazenia po krokoch. Ak je zobrazenie zväčšené, zobrazuje TNC v päte grafického okna písmeno Z	+	
Zmenšovanie zobrazenia po krokoch. Ak je zobrazenie zmenšené, zobrazuje TNC v päte grafického okna písmeno Z	-	
Vrátiť zobrazenie na naprogramovanú veľkosť	1:1	

Ak ste na váš TNC pripojili myš, môžete aj ňou vykonávať vyššie popísané funkcie:

- Na otočenie zobrazenej grafiky v trojrozmernom priestore: Držte pravé tlačidlo na myši stlačené a pohybujte myšou. Pri 3D-grafike s vysokým rozlíšením zobrazí TNC súradnicový systém, ktorý zobrazuje aktuálne aktívne vyrovnanie obrobku, v bežnom 3Dzobrazení sa obrobok taktiež kompletne otáča. Po uvoľnení pravého tlačidla na myši orientuje TNC obrobok do definovaného vyrovnania
- Na posúvanie zobrazenej grafiky: Držte stredové tlačidlo, resp. koliesko na myši stlačené a pohybujte myšou. TNC posúva obrobok v príslušnom smere. Po uvoľnení stredového tlačidla myši posunie TNC obrobok do definovanej polohy
- Ak chcete myšou zväčšiť istú oblasť: Pri stlačenom ľavom tlačidle myši označte pravouhlú oblasť zväčšenia. Po uvoľnení ľavého tlačidla na myši zväčší TNC obrobok v definovanej oblasti
- Na rýchle zväčšovanie a zmenšovanie myšou: Otáčajte kolieskom na myši dopredu, resp. dozadu

#### Zobrazenie a zmazanie rámčeka pre obrysy neobrobeného tovaru

Prepínajte lištu softvérových tlačidiel, kým sa nezobrazí softvérové tlačidlo s funkciou natáčania a zväčšovania/zmenšovania



Vyberte funkciu natáčania a zväčšovania/zmenšovania:



BLK-FORMA SKRYT ZOBRAZ.

- Zapnite rámčeky pre POLOTOVAR: Nastavte svetlé pole v softvérovom tlačidle na ZOBRAZIŤ
- Vypnite rámčeky pre POLOTOVAR: Nastavte svetlé pole v softvérovom tlačidle na VYPNÚŤ

i

#### Zväčšenie výrezu

Výrez môžete zmeniť v prevádzkových režimoch Testovanie programu a Vykonávanie programu vo všetkých pohľadoch.

Nato sa musí zastaviť grafická simulácia, resp. vykonávanie programu. Zväčšenie výrezu je účinné vo všetkých typoch zobrazení.

#### Zmena zväčšenia výrezu

Softvérové tlačidlá pozri v tabuľke

- V prípade potreby zastavte grafickú simuláciu
- Prepínajte lištu softvérových tlačidiel počas prevádzkového režimu Testovanie programu, resp. Vykonávanie programu, kým sa nezobrazí softvérové tlačidlo výberu Zväčšenie výrezu
- $\triangleright$
- Prepínajte lištu softvérových tlačidiel, kým sa nezobrazí softvérové tlačidlo na výber s funkciami na zväčšenie výrezu
- Vyberte funkcie na Zväčšenie výrezu
- Softvérovými tlačidlami vyberte stranu obrobku (pozri tabuľku nižšie)
- Zmenšenie alebo zväčšenie polotovaru: Podržte stlačené softvérové tlačidlo "–", resp. "+"
- Znovu spustite testovanie alebo vykonávanie programu softvérovým tlačidlom ŠTART (RESET + ŠTART obnoví znovu pôvodný neobrobený polotovar)

Funkcia	Softvérové tlačidlá	
Výber ľavej/pravej strany obrobku		
Výber prednej/zadnej strany obrobku		
Výber hornej/spodnej strany obrobku	↓ ↓	t
Posunutie plochy rezu k zmenšeniu alebo zväčšeniu polovýrobku	-	+
Prevzatie výrezu	VÝREZE PREVZ.	





# 16.1 Grafické zobrazenie

#### Poloha kurzora pri zväčšovaní výrezu

Pri zväčšovaní výrezu zobrazuje TNC súradnice osí, ktoré práve orezávate. Tieto súradnice zodpovedajú rozsahu, ktorý je definovaný na zväčšenie výrezu. Vľavo od lomky zobrazuje TNC najmenšiu súradnicu rozsahu (MIN bod), vpravo od nej najväčšiu (MAX bod).

Pri zväčšenom zobrazení vypíše TNC na obrazovke vpravo dole MAGN.

Ak TNC nemôže neobrobený polotovar ďalej zmenšiť, resp. zväčšiť, vypíše riadiaci systém v okne grafiky príslušné chybové hlásenie. Na odstránenie tohto chybového hlásenia znovu zväčšite, resp. zmenšite neobrobený polotovar.

#### Opakovanie grafickej simulácie

Obrábací program sa dá simulovať ľubovoľne často. Na tento účel môžete grafiku znovu nastaviť na neobrobený polotovar alebo jeho zväčšený výrez.

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Zobrazenie neobrobeného polovýrobku v poslednom vybranom zväčšení výrezu	POLOVÝR. ZRU- ŠIŤ
Zrušenie zväčšenia výrezu, takže TNC zobrazí obrobený alebo neobrobený obrobok podľa naprogramovanej formy polotovaru	POLOTOVAR AKO BLK. FOR.



Softvérovým tlačidlom POLOTOVAR AKO BLK FORM zobrazí TNC – aj po výreze bez VÝREZ. VÝREZ – polotovar znovu v naprogramovanej veľkosti.

#### Zobraziť nástroj

V pôdoryse a v zobrazení 3 rovín môžete nechať zobraziť nástroj počas simulácie. TNC zobrazí nástroj s priemerom, ktorý je definovaný v tabuľke nástrojov.

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Nezobrazovať nástroj počas simulácie	ZOBRAZIŤ NÁSTROJE SKRYŤ
Zobrazovať nástroj počas simulácie	ZOBRAZI† NASTROJE SKRY†

#### Zistenie času obrábania

#### Prevádzkové režimy vykonávania programu

Zobrazenie času od štartu programu až do konca programu. Pri prerušeniach sa čas zastaví.

#### 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. na výmenu nástroja).

Ak ste zapli "Zistenie doby obrábania", môžete si nechať vytvoriť súbor, kde budú uvedené pracovné doby všetkých v programe použitých nástrojov (pozrite "Skúška použitia nástroja" na strane 514).

#### Výber funkcie stopiek



Prepínajte lištu softvérových tlačidiel, kým sa nezobrazí softvérové tlačidlo na výber pre funkcie stopiek



- Výber funkcie stopiek
- Požadovanú funkciu vyberte softvérovým tlačidlom, napr. Uložiť zobrazený čas

Funkcie stopiek	Softvérové tlačidlo
Zapnutie (ZAP.)/vypnutie (VYP.) funkcie Zistenie doby obrábania	• *
Uloženie zobrazeného času	ULOŻIŤ
Zobrazenie súčtu uloženého a zobrazeného času	
Zmazanie zobrazeného času	ZRUš. 00:00:00



TNC vynuluje dobu obrábania počas testu programu, len čo sa spracúva nový polotovar G30/G31.





#### 16.2 Funkcie na zobrazenie programu

#### Prehľad

V prevádzkových režimoch Vykonávanie programu a v režime Test programu zobrazuje TNC softvérové tlačidlá, ktoré umožňujú zobrazenie obrábacieho programu po stranách:

Funkcie	Softvérové tlačidlo
Listovanie v programe o jednu stranu obrazovky späť	STR.
Listovanie v programe o jednu stranu obrazovky dopredu	STR.
Výber začiatku programu	
Výber konca programu	KONIEC



i

### 16.3 Test programu

#### Použitie

V prevádzkovom režime Testovanie programu simulujete priebeh programov a častí programov, aby sa zredukovali programovacie chyby pri vykonávaní programu. TNC vás podporuje pri vyhľadávan

- geometrických nezlučiteľností,
- chýbajúcich vstupov,
- nevykonateľných skokov,
- narušení pracovného priestoru.
- Kolízie medzi konštrukčnými kolízne kontrolovanými súčasťami (potrebný voliteľný softvér DCM, pozrite "Kontrola kolízie v prevádzkovom režime Test programu", strana 335)

Okrem toho môžete využiť nasledujúce funkcie:

- Testovanie programu po blokoch,
- prerušenie testu v ľubovoľnom bloku,
- preskočenie blokov,
- funkcie na grafické znázornenie,
- zistenie času obrábania,
- Prídavné zobrazenie stavu



Ak je váš stroj vybavený voliteľným softvérom DCM (dynamická kontrola kolízie), môžete v teste programu nechať vykonať aj skúšku kolízie (pozrite "Kontrola kolízie v prevádzkovom režime Test programu" na strane 335)  $\mathbf{\Lambda}$ 

TNC nemôže pri grafickej simulácii simulovať všetky chyby posuvu, ktoré stroj skutočne vykonáva, napr.

- pojazdové pohyby pri výmene nástroja, ktoré výrobca stroja definoval v makre na výmenu nástroja alebo pomocou PLC,
- polohovania, ktoré definoval výrobca stroja v makre funkcie M,
- polohovania, ktoré výrobca stroja vykonáva pomocou PLC,
- polohovania, ktoré vykonáva výmena paliet.

HEIDENHAIN preto odporúča spúšťať každý program opatrne, aj keď test programu nezobrazil žiadne chybové hlásenie a žiadne viditeľné poškodenie obrobku.

TNC spúšťa test programu po vyvolaní nástroja zásadne vždy z nasledujúcej polohy:

- v rovine obrábania v polohe X = 0, Y = 0,
- V osi nástroja 1 mm nad v BLK FORM definovanom bode MAX.

Ak vyvoláte rovnaký nástroj, TNC simuluje program znovu od poslednej naprogramovanej polohy pred vyvolaním nástroja.

Aby ste aj pri spracovaní zabezpečili jednoznačné reakcie, mali by ste po výmene nástroja vykonať nábeh do polohy, z ktorej sa TNC bude môcť presunúť na obrábanie bez kolízií.



Váš výrobca stroja môže definovať makro na výmenu nástroja aj pre prevádzkový režim Test Programu, a to také, ktoré presne simuluje reakcie stroja, rešpektujte príručku vášho stroja.



#### Vykonanie testu programu

Pri aktívnej centrálnej pamäti nástrojov musíte mať na testovanie programu aktivovanú tabuľku nástrojov (stav S). Na tento účel vyberte v prevádzkovom režime Testovanie programu pomocou správy súborov (PGM MGT) tabuľku nástrojov.

Pomocou funkcie MOD BLK FORM V PRAC. PRIESTORE aktivujte na testovanie programu kontrolu pracovného priestoru, pozrite "Zobraziť polotovar v pracovnom priestore", strana 544.



- Vyberte prevádzkový režim Testovanie programu
- Tlačidlom PGM MGT zobrazte správu súborov a vyberte súbor, ktorý chcete testovať, alebo
- vyberte začiatok programu: Tlačidlom GOTO vyberte riadok "0" a vstup potvrďte tlačidlom ENT

#### TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Funkcie	Softvérové tlačidlo
Zrušiť neobrobený polotovar a otestovať celý program	RESET + START
Testovať celý program	ŠTART
Testovať každý blok programu samostatne	ŠTART JEDN. ZÁ.
Zastaviť test programu (softvérové tlačidlo sa zobrazí až po spustení testu programu)	STOP

Test programu môžete kedykoľvek - aj počas obrábacích cyklov prerušiť a znovu spustiť. Aby ste mohli test opäť spustiť, nesmiete vykonať nasledujúce úkony:

- klávesmi so šípkami alebo klávesom GOTO vybrať iný blok,
- vykonať v programe zmeny,
- zmeniť prevádzkový režim,
- vybrať nový program.

#### Vykonanie testu programu po určitý blok

Pomocou STOP PRI N vykoná TNC test programu iba po blok s číslom N.

- V prevádzkovom režime Test programu vyberte začiatok programu
- Vyberte testovanie programu po určitý blok: Stlačte softvérové tlačidlo STOP PRI N



Stop pri N: Vložte číslo bloku, pri ktorom sa má test programu zastaviť

- Program: Vložte názov programu, v ktorom sa nachádza blok s vybraným číslom bloku; TNC zobrazí názov vybraného programu; ak sa má zastavenie programu vykonať v programe vyvolanom pomocou PGM CALL, uveďte tento názov
- Predbeh do P: Ak chcete vstúpiť do tabuľky bodov, vložte na tomto mieste číslo riadku, do ktorého chcete vstúpiť
- Tabuľka (PNT): Ak chcete vstúpiť do tabuľky bodov, vložte na tomto mieste názov tabuľky bodov, do ktorej chcete vstúpiť
- Opakovanie: Ak sa blok N nachádza vo vnútri opakovania časti programu, nastavte počet opakovaní, ktoré sa majú vykonať
- Testovanie časti programu: Stlačte softvérové tlačidlo ŠTART; TNC otestuje program až po zadaný blok



#### Voľba kinematiky pre test programu



Túto funkciu musí uvoľniť výrobca vášho stroja.

Túto funkciu môžete použiť na testovanie programov, ktorých kinematika sa nezhoduje s aktívnou kinematikou stroja (napr. na strojoch so systémom výmeny hlavy alebo prepínaním rozsahov posuvov).

Pokiaľ výrobca vášho stroja vo vašom stroji uložil rozdielne kinematiky, môžete cez funkciu MOD aktivovať niektorú z týchto kinematík pre test programu. Aktívna kinematika stroja ostane nedotknutá.

- **-**
- Vyberte prevádzkový režim Testovanie programu
- Vyberte program, ktorý chcete testovať



- Vybrať funkciu MOD
  - Zobrazte dostupné kinematiky v prekrývacom okne, príp. predtým prepnite lištu softvérových tlačidiel
  - Požadovanú kinematiku vyberte tlačidlami so šípkou a prevezmite tlačidlom ENT



Po zapnutí riadenia je v prevádzkovom režime Test programu zásadne aktívna kinematika stroja. Vyberte kinematiku pre test programu, príp. ju opätovne vyberte po zapnutí.

Ak zvolíte kinematiku cez kľúčové slovo kinematic, potom TNC prepne kinematiku stroja a testovaciu kinematiku.



# 16.4 Priebeh programu

#### Použitie

V prevádzkovom režime Vykonávanie programu plynulo TNC vykonáva obrábací program plynulo až do konca programu alebo až do jeho prerušenia.

V prevádzkovom režime Vykonávanie programu po blokoch vykonáva TNC každý blok samostatne po stlačení externého tlačidla ŠTART.

V prevádzkových režimoch Vykonávanie programu môžete použiť nasledujúce funkcie TNC:

- Prerušenie vykonávania programu
- Vykonávanie programu po určitý blok
- Preskočenie blokov
- Editovanie tabuľky nástrojov TOOL.T
- Kontrola a zmena parametrov Q
- Preložené polohovanie ručným kolieskom
- Funkcie na grafické znázornenie
- Prídavné zobrazenie stavu


# Vykonávanie obrábacieho programu

### Príprava

- 1 Upnite obrobok na stôl stroja
- 2 Nastavte vzťažný bod
- 3 Vyberte potrebné tabuľky a súbory paliet (stav M)
- 4 Vyberte obrábací program (stav M)

Posuv a otáčky vretena môžete meniť pomocou otočných regulátorov override.

Softvérovým tlačidlom FMAX môžete znížiť hodnotu posuvu, ak chcete vykonať zábeh programu NC. Redukcia platí pre všetky rýchloposuvy a posuvy. Po vypnutí/zapnutí stroja nebude vami vložená hodnota viac aktívna. Na opätovné obnovenie pôvodne stanovenej maximálnej hodnoty rýchloposuvu po zapnutí musíte znovu vložiť príslušnú číselnú hodnotu.

### Beh programu - plynulý chod

Obrábací program spustite externým tlačidlom ŠTART

### Krokovanie programu

Každý blok obrábacieho programu spustite samostatne externým tlačidlom ŠTART

# 16.4 Priebeh programu

# Prerušiť obrábanie

Máte rôzne možnosti na prerušenie vykonávania programu:

- Naprogramované prerušenia
- Externé tlačidlo STOP
- Prepnutie do režimu Vykonávanie programu po blokoch
- Programovanie neriadených osí (osi počítadiel)

Ak TNC zaregistruje počas vykonávania programu akúkoľvek chybu, automaticky preruší obrábanie.

## Naprogramované prerušenia

Prerušenia môžete definovať priamo v obrábacom programe. TNC preruší vykonávanie programu, akonáhle sa obrábací program vykoná až po blok, ktorý obsahuje niektorý z týchto vstupov:

- G38 (s prídavnou funkciou alebo bez nej)
- Prídavná funkcia M0, M2 alebo M30
- Prídavná funkcia M6 (definovaná výrobcom stroja)

## Prerušenie externým tlačidlom STOP

- Stlačte externé tlačidlo STOP: Blok, ktorý TNC v momente stlačenia tlačidla spracúva, sa nevykoná až do konca; v zobrazení stavu bliká symbol "\*"
- Ak nechcete v obrábaní pokračovať, vynulujte TNC softvérovým tlačidlom INTERNÝ STOP: Symbol "\*" zmizne zo zobrazenia. Program v tomto prípade znovu spustite od začiatku programu

### Prerušenie obrábania prepnutím do prevádzkového režimu Vykonávanie programu po blokoch

Pri vykonávaní obrábacieho programu v prevádzkovom režime Vykonávanie programu plynulo vyberte režim Vykonávanie programu po blokoch. TNC preruší obrábanie, akonáhle sa dokončí aktulna obrábacia operácia.

### Programovanie neriadených osí (osi počítadiel)



Túto funkciu musí upraviť váš výrobca stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

TNC preruší chod programu automaticky, akonáhle je v procesnom bloku naprogramovaná os, ktorú výrobca stroja definoval ako neregulovanú os (os počítadla). V tomto stave môžete presúva neregulovanú os do cieľovej polohy ručne. TNC zobrazí v ľavom okne všetky cieľové polohy, do ktorých sa má nábeh realizovať, ktoré sú naprogramované v tomto bloku. Pri neregulovaných osiach zobrazuje TNC dodatočne zvyšnú dráhu.

Len čo sa vo všetkých osiach dosiahne správna poloha, môžete chod programu obnoviť pomocou Štart NC.



Vyberte požadované poradie nábehu a vykonávajte ho vždy pomocou Štart NC. Neregulované osi polohujte ručne, TNC zobrazuje súčasne ešte zostávajúcu dráhu v tejto osi (pozrite "Opätovný nábeh na obrys" na strane 513)



- V prípade potreby vyberte, či sa regulované osi majú presúvať v naklopenom alebo nenaklopenom súradnicovom systéme
- RUČNÝ POSUV
- V prípade potreby presuňte regulované osi ručným kolieskom alebo tlačidlom na vyrovnanie

# Presúvanie osí stroja počas prerušenia

Počas prerušenia môžete presúvať osi stroja tak ako v prevádzkovom režime Ručná prevádzka.



### 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 vysunutí nástroja dbajte nato, aby bol aktívny správny súradnicový systém a aby boli v ponuke 3D-ROT prípadne vložené uhlové hodnoty rotačných osí.

### Príklad použitia: Vysunutie vretena po zlomení nástroja

- Prerušiť obrábanie
- Uvoľnite externé smerové tlačidlá: Stlačte softvérové tlačidlo RUČNÝ POSUV
- Prípadne softvérovým tlačidlom 3D-ROT aktivujte súradnicový systém, v ktorom chcete posuv vykonať
- Osi stroja presúvajte pomocou externých smerových tlačidiel



Pri niektorých strojoch musíte po stlačení softvérového tlačidla RUČNÝ POSUV stlačiť externé tlačidlo ŠTART na uvoľnenie externých smerových tlačidiel. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Váš výrobca stroja môže určiť, že osi budete pri prerušení programu presúvať vždy v aktuálne aktívnom, teda v natočenom, súradnicovom systéme. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

# Pokračovanie vykonávania programu po prerušení



Ak prerušíte vykonávanie programu počas obrábacieho cyklu, musíte pri opätovnom vstupe do programu pokračovať od začiatku cyklu. TNC musí potom opakovane vykonať všetky už vykonané obrábacie kroky.

Ak prerušíte vykonávanie programu počas opakovania časti programu alebo vo vnútri podprogramu, musíte znovu nabehnúť na miesto prerušenia pomocou funkcie PREDBEH NA BLOK N.

TNC si zapamätá pri prerušení vykonávania programu

- dáta posledného vyvolaného nástroja,
- aktívnu transformáciu súradníc (napr. posunutie nulového bodu, natočenie, zrkadlenie),
- súradnice posledného definovaného stredu kruhu.



Rešpektujte, že uložené dáta zostanú aktívne dovtedy, kým ich nezrušíte (napr. navolením nového programu).

Tieto uložené dáta sa použijú na opätovný nábeh na obrys po ručnom presúvaní osí stroja počas prerušenia (softvérové tlačidlo NÁBEH DO POLOHY).

### Pokračovanie vykonávania programu tlačidlom ŠTART

Po prerušení môžete pokračovať vo vykonávaní programu externým tlačidlom ŠTART, ak ste vykonávanie programu zastavili nasledujúcim spôsobom:

- Stlačené externé tlačidlo STOP
- naprogramovaným prerušením

### Pokračovanie vykonávania programu po chybe

Pri neblikajúcom chybovom hlásení:

- Odstráňte príčinu chyby
- Vymažte chybové hlásenie na obrazovke: Stlačte tlačidlo CE
- Reštartujte program, alebo pokračujte vo vykonávaní programu od miesta, na ktorom bol prerušený

### Pri blikajúcom chybovom hlásení:

- Tlačidlo KONIEC podržte stlačené dve sekundy, TNC vykoná teplý štart
- Odstráňte príčinu chyby
- Reštartovanie

Pri opakovanom výskyte chyby si, prosím, poznamenajte chybové hlásenie a obrátte sa na servisnú firmu.

# Ľubovoľný vstup do programu (predbeh blokov)



Funkcia PREDBEH NA BLOK N musí byť povolená a prispôsobená výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Pomocou funkcie PREDBEH NA BLOK N (predbeh blokov) môžete spustiť spracovanie obrábacieho programu z ľubovoľného bloku N. Výpočtovo zohľadňuje TNC obrábanie obrobku až po tento blok. TNC ho môže graficky zobraziť.

Ak ste program prerušili pomocou INTERNÝ STOP, ponúkne Vám TNC automaticky na nové spustenie blok N, v ktorom ste program prerušili.

Ak bol program prerušený pri nižšie uvedených okolnostiach, TNC uloží tento bod prerušenia:

stlačením núdzového vypnutia,

- výpadkom prúdu,
- pádom riadiaceho systému.

Po vyvolaní funkcie Predbeh blokov môžete softvérovým tlačidlom VYBRAŤ POSLEDNÝ N znovu aktivovať bod prerušenia a spustiť systém pomocou Štart NC. TNC potom po zapnutí zobrazuje hlásenie **Program NC bol prerušený**.



Predbeh blokov nesmie začínať v podprograme.

Všetky potrebné programy, tabuľky a súbory paliet musia byť navolené v prevádzkovom režime Vykonávanie programu (stav M).

Ak obsahuje program do konca predbehu blokov naprogramované prerušenie, bude na tomto mieste predbeh blokov prerušený. Na pokračovanie predbehu blokov stlačte externé tlačidlo ŠTART.

Po ukončení predbehu blokov musíte presunúť nástroj pomocou funkcie NÁBEH DO POLOHY do zistenej polohy.

Dĺžková korekcia nástroja sa stane účinnou až po vyvolaní nástroja v nasledujúcom polohovacom bloku. Platí to aj v prípade, ak ste zmenili iba dĺžku nástroja.

Prídavné funkcie **M142** (vymazať modálne informácie o programe) a **M143** (vymazať základné otočenie) nie sú pri predbehu bloku povolené.





Pomocou parametra stroja 7680 je definované, či predbeh blokov začne pri vnorených programoch v bloku 0 hlavného programu alebo v bloku 0 programu, v ktorom bolo vykonávanie programu naposledy prerušené.

Softvérovým tlačidlom 3D-ROT môžete prepínať súradnicový systém na nábeh do vstupnej polohy medzi naklopeným/nenaklopeným a aktívnym smerom osi nástroja.

Ak chcete použiť predbeh blokov v rámci tabuľky paliet, najskôr navoľte tlačidlami so šípkami v tabuľke paliet program, do ktorého chcete vstúpiť, a potom vyberte priamo softvérové tlačidlo PREDBEH NA BLOK N.

TNC preskočí pri predbehu blokov všetky cykly dotykových sond. Výsledkové parametre, do ktorých tieto cykly zapisujú, potom príp. neobsahujú žiadne hodnoty.

Funkcie M142/M143 a M120 nie sú pri predbehu bloku povolené.

Pred spustením predbehu blokov vymaže TNC pojazdové pohyby, ktoré ste počas programu vykonali pomocou funkcie **M118** (ručné prekrytia).



### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak vykonáte predbeh blokov v programe, ktorý obsahuje M128, TNC príp. vykoná vyrovnávacie pohyby. Vyrovnávacie pohyby prekryjú pohyby posuvu.



CHOD BLOKU

- Ako začiatok predbehu vyberte prvý blok aktuálneho programu: Vložte GOTO "0".
  - Vyberte predbeh blokov: Stlačte softvérové tlačidlo PREDBEH BLOKOV
  - Predbeh po N: Vložte číslo N bloku, pri ktorom má predbeh skončiť
  - Program: Vložte názov programu, v ktorom sa blok N nachádza
  - Predbeh po P: Vložte číslo P bodu, pri ktorom sa má predbeh ukončiť, ak chcete vstúpiť do tabuľky bodov
  - Tabuľka (PNT): Vložte názov tabuľky bodov, v ktorom sa má predbeh ukončiť
  - Opakovania: Vložte počet opakovaní, ktoré sa majú pri predbehu blokov zohľadňovať, ak sa blok N nachádza vo vnútri opakovania časti programu alebo vo viacnásobne vyvolanom podprograme
  - Spustenie predbehu blokov: Stlačte externé tlačidlo ŠTART
  - Nábeh na obrys (pozri nasledujúci odsek)

### Vstup s tlačidlom GOTO

Pri vstupe s tlačidlom GOTO číslo bloku, nevykoná TNC, ani PLC nejaké funkcie, ktoré zaručujú bezpečný vstup.

Ak do podprogramu vstúpite pomocou tlačidla GOTO číslo bloku, potom TNC prehliadne koniec podprogramu (G98 L0)! V takýchto prípadoch vstupujte zásadne pomocou funkcie predbeh blokov!

# Opätovný nábeh na obrys

Pomocou funkcie NÁBEH DO POLOHY nabehne TNC nástrojom na obrys obrobku v nasledujúcich situáciách:

- Opätovný nábeh po presúvaní osí stroja počas prerušenia, ktoré bolo vykonané bez INTERNÉHO STOPU,
- opätovný nábeh po predbehu blokov pomocou PREDBEH NA BLOK N, napr. po prerušení pomocou INTERNÉHO STOPU,
- ak sa zmenila poloha niektorej osi po prerušení regulačného obvodu počas prerušenia programu (závisí od vyhotovenia stroja),
- ak je v bloku presúvania naprogramovaná aj neregulovaná os. (pozrite "Programovanie neriadených osí (osi počítadiel)" na strane 507)
- Výber opätovného nábehu na obrys: Vyberte softvérové tlačidlo NÁBEH DO POLOHY
- Príp. obnoviť stav stroja,
- osi presúvajte v poradí, v akom ich TNC navrhuje na obrazovke: Stlačte externé tlačidlo ŠTART, alebo
- presúvanie osí v ľubovoľnom poradí: Stlačte softvérové tlačidlo NÁBEH X, NÁBEH Z atď. a vždy aktivujte externým tlačidlom ŠTART.
- Pokračovanie obrábania: Stlačte externé tlačidlo ŠTART

# Vstup s tlačidlom GOTO

V definovaných miestach v rámci NC programu môžete vstúpiť aj cez tlačidlo GOTO. Nezabudnite



# Skúška použitia nástroja



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

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

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

Softvérovým tlačidlom PRESKÚŠAŤ POUŽITIE NÁSTROJA môžete pred spustením niektorého programu v prevádzkovom režime Spracovať preskúšať, či použité nástroje majú ešte k dispozícii dostatok zostávajúceho času. TNC pritom porovn aktuálne hodnoty životnosti z tabuľky nástrojov s požadovanými hodnotami zo súboru použitia nástrojov.

Po stlačení softvérového tlačidla zobrazí TNC výsledok skúšky použitia v prekrývajúcom okne. Prekrývacie okno zatvorte tlačidlom CE.



514

Testovanie a vykonávanie programu

TNC uloží časy použitia nástroja v osobitnom súbore s príponou **pgmname.H.T.DEP**. (pozrite "Zmena súborov závislých od nastavenia MOD" na strane 542). 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 (vrátane cyklov); záznamy sú uvedené v chronologickom poradí
	TIMETOTAL: Celkový čas spracúvania programu NC sa zaznamená do stĺpca ČAS W. Do stĺpca PATH ukladá TNC cestu do príslušného programu NC. Stĺpec TIME obsahuje sumu všetkých záznamov TIME (len pri vreteno zap. a bez pohybov s rýchloposuvom). Pre všetky ostatné záznamy nastaví TNC hodnotu 0
	TOOLFILE: Do stĺpca PATH ukladá TNC cestu do príslušnej tabuľky nástrojov, pomocou ktorej ste vykonali test programu. Na základe toho dokáže TNC pri vlastnej kontrole použitia nástroja preveriť, či ste test programu vykonali pomocou TOOL.T
TNR	Číslo nástroja (–1: ešte nie je vymenený žiadny nástroj)
IDX	Index nástroja
NÁZOV	Názov nástroja z tabuľky nástrojov
ČAS	Čas použitia nástroja v sekundách (čas posuvu)
ČAS W	Čas použitia nástroja v sekundách (celkový čas od výmeny nástroj po výmenu nástroja)
POL.	Polomer nástroja R + Prídavok na obrobenie polomeru nástroja DR z tabuľky nástrojov. Jednotkou je 0,1 µm



bol blok TOOL CALL
azov cesty aktivneno Iprogramu
.: Názov cesty
om nástroja

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

Svetlé pole je v paletovom súbore pre záznam paliet: TNC vykoná skúšku použitia nástroja pre kompletnú paletu

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

i

# 16.5 Automatické spustenie programu

# Použitie



Aby sa dal vykonať automatický štart programu, musí byť TNC upravené na tento účel výrobcom vášho stroja; informujte sa v príručke pre stroj.

Softvérovým tlačidlom AUTOŠTART (pozri obrázok vpravo hore) môžete v niektorom prevádzkovom režime Vykonávania programu spustiť program aktívny v danom prevádzkovom režime v momente, ktorý zadáte:



 Zobrazenie okna na stanovenie momentu spustenia (pozri obrázok vpravo v strede)

- Čas (hod:min:sek): Čas, v ktorom sa má program spustiť
- Dátum (TT.MM.RRRR): Dátum, kedy sa má program spustiť
- Na aktivovanie štartu: Softvérové tlačidlo AUTOSTART nastavte na ZAP.





# 16.6 Preskočenie blokov

# Použitie

Bloky, ktoré ste pri programovaní označili znakom "/", môžete nechať pri testovaní alebo vykonávaní programu preskočiť:



Nevykonávať ani netestovať bloky programu so znakom "/": Softvérové tlačidlo nastavte na ZAP.



Vykonávať alebo testovať bloky programu so znakom "/": Softvérové tlačidlo nastavte na VYP.

)

Táto funkcia nie je účinná pre bloky TOOL DEF.

Posledné vybrané nastavenie zostáva zachované aj po prerušení napájania.

# Mazanie znakov "/"

V prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program vyberte blok, pri ktorom sa má vypínací znak vymazať

 $\mathbf{x}$ 

▶ Vymaže znak "/"



# 16.7 Voliteľné zastavenie vykonávania programu

# Použitie

TNC preruší voliteľne chod programu pri blokoch, v ktorých je naprogramovaná funkcia M1. Ak použijete funkciu M1 v prevádzkovom režime Vykonávanie programu, TNC nezastaví vreteno a nevypne chladiacu kvapalinu.



- 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.

16.7 Voliteľné zastavenie vykonávania programu

i





# Funkcie MOD

# 17.1 Vybrať funkciu MOD

Funkciami MOD môžete zvoliť ďalšie zobrazenia a možnosti zadania. Od zvoleného prevádzkového režimu závisí, v ktorom okienku sa môžu zobraziť funkcie MOD.

# Výber funkcií MOD

Zvoľte prevádzkový režim, v ktorom chcete zmeniť funkcie MOD.



Výber funkcií MOD: Stlačte tlačidlo MOD. Obrázky vpravo ukazujú typické menu obrazovky pre Uložiť/Editovať program (obr. vpravo hore), Test programu (obr. vpravo dolu) a v niektorom prevádzkovom režime stroja (obr. na ďalšej strane)

# Zmena nastavení

Zvoľte funkciu MOD v zobrazenom menu pomocou tlačidiel so šípkami

Pre zmenu nastavenia sú k dispozícii v závislosti od zvolenej funkcie tri možnosti:

- Priamo zadať príslušnú hodnotu, napr. pri určení obmedzenia oblasti posuvu
- Zmeniť nastavenie stlačením tlačidla ENT, napr. pri určení zadania programu
- Zmeniť nastavenie cez okienko výberu. Ak je k dispozícii viac možností nastavenia, môžete stlačením tlačidla GOTO aktivovať okienko, v ktorom budú všetky možnosti nastavenia viditeľné naraz. Zvoľte želané nastavenie priamo stlačením príslušného číselného tlačidla (vľavo od dvojitého bodu) alebo tlačidlom so šípkou a následným potvrdením tlačidlom ENT. Ak nechcete nastavenie zmeniť, zatvorte okienko tlačidlom KONIEC

# Zatvoriť funkcie MOD

Ukončiť funkciu MOD: Stlačte softvérové tlačidlo KONIEC alebo tlačidlo KONIEC





# Prehľad funkcií MOD

V závislosti od zvoleného prevádzkového režimu sú k dispozícii nasledujúce funkcie:

Uložiť/Editovať program:

- Zobraziť rôzne čísla softvéru
- Zadať kľúčové číslo
- Zriadiť rozhranie
- Príp. diagnostické funkcie
- Príp. parametre používateľa špecifické pre stroj
- Príp. zobraziť súbory POMOCNÍKA
- Príp. vybrať kinematiku stroja
- Nahrať servisné balíky
- Nastaviť časovú zónu
- Spustiť kontrolu dátového nosiča
- Právne upozornenia

Test programu:

- Zobraziť rôzne čísla softvéru
- Zadať kľúčové číslo
- Zriadiť dátové rozhranie
- Zobraziť polotovar v pracovnom priestore
- Príp. parametre používateľa špecifické pre stroj
- Príp. zobraziť súbory POMOCNÍKA
- Príp. vybrať kinematiku stroja
- Nastaviť časovú zónu
- Poznámky k licencii

Všetky ostatné prevádzkové režimy:

- Zobraziť rôzne čísla softvéru
- Zobraziť char. čísla pre jestvujúce možnosti
- Zvoliť zobrazenie polohy
- Určiť rozmerovú jednotku (mm/palec)
- Určiť jazyk programovania pre MDI
- Určiť osi pre prevzatie skutočnej polohy
- Vložiť ohraničenie oblasti posuvu
- Zobraziť vzťažné body
- Zobraziť prevádzkové časy
- Príp. zobraziť súbory POMOCNÍKA
- Nastaviť časovú zónu
- Príp. vybrať kinematiku stroja
- Poznámky k licencii



# 17.2 Čísla softvéru

# Použitie

Na TNC obrazovke sa po zvolení funkcií MOD objavia nasledujúce čísla softvéru:

- **NC**: Číslo NC softvéru (spravuje ho HEIDENHAIN)
- **PLC**: Číslo alebo názov PLC softvéru (spravuje ho výrobca stroja)
- Vývojový stav (FCL = Feature Content Level): Vývojový stav inštalovaný v riadení (pozrite "Stav vývoja (funkcie upgrade)" na strane 9). TNC zobrazí na programovacom mieste ---, pretože tam sa nespravuje žiadny stav vývoja
- DSP1 až DSP3: Číslo softvéru regulátora otáčok (spravuje ho HEIDENHAIN)
- ICTL1 a ICTL3: Číslo softvéru regulátora prúdu (spravuje ho HEIDENHAIN)

# 17.3 Zadanie kľúčového čísla

# Použitie

TNC potrebuje kľúčové číslo pre nasledujúce funkcie:

Funkcia	Kľúčové číslo
Výber parametrov používateľa	123
Konfigurácia ethernetovej karty (nie iTNC 530 s Windows XP)	NET123
Špeciálne funkcie pri uvoľnení programovania parametrov Q	555343

Ďalej môžete cez kľúčové slovo verzia vytvoriť súbor, ktorý bude obsahovať všetky aktuálne čísla softvéru vášho ovládania:

- Zadajte kľúčové slovo verzia, potvrďte tlačidlom ENT
- ▶ TNC zobrazí všetky aktuálne čísla softvérov na obrazovke.
- Ukončiť prehľad verzií: Stlačte tlačidlo KONIEC



V prípade potreby môžete v adresári TNC: načítať uložený súbor verzia.a a zaslať ho výrobcovi stroja alebo spoločnosti HEIDENHAIN pre účely diagnózy.

# 17.4 Nahrať servisné balíky

# Použitie



Bezpodmienečne sa spojte s výrobcom stroja predtým, ako inštalujete niektorý servisný balík.

Po ukončení inštalácie vykoná TNC teplý štart. Pred nahraním servisného balíka uveďte stroj do stavu NÚDZOVÉHO VYPNUTIA.

Ak ste to ešte nerobili: Spojte sieťovú mechaniku, z ktorej chcete servisný balík nahrávať.

Touto funkciou môžete jednoduchým spôsobom aktualizovať softvér na vašom TNC

- Vyberte prevádzkový režim Uložiť/Editovať program
- Stlačte tlačidlo MOD
- Spustiť aktualizáciu softvéru: Stlačte softvérové tlačidlo "Nahrať servisný balík", TNC zobrazí prekrývacie okno pre výber aktualizačných súborov
- Tlačidlami so šípkami vyberte adresár, v ktorom je servisný balík uložený. Tlačidlo ENT otvorí príslušnú štruktúru podadresára
- Výber súboru: Dvakrát stlačte tlačidlo ENT na zvolenom adresári. TNC prejde z adresárového okna do okna súboru
- Spustiť aktualizáciu: Súbor vyberte tlačidlom ENT: TNC rozbalí všetky potrebné súbory a následne reštartuje ovládanie. Tento proces môže trvať niekoľko minút

# 17.5 Zriadenie dátových rozhraní

# Použitie

Pre zriadenie dátových rozhraní stlačte softvérové tlačidlo RS 232- / RS 422 - ZRIAD. TNC zobrazí menu obrazovky, v ktorom zadáte nasledujúce nastavenia:

# Zriadiť rozhranie RS-232

Prevádzkový režim a Baud Rate sa zapíšu pre rozhranie RS-232 na obrazovke vľavo.

# Zriadiť rozhranie RS-422

Prevádzkový režim a Baud Rate sa zapíšu pre rozhranie RS-422 na obrazovke vpravo.

# Zvoľte PREVÁDZKOVÝ REŽIM externého zariadenia



V prevádzkovom režime EXT nemôžete využívať funkcie "načítať všetky programy", "načítať ponúknutý program" a "načítať adresár".

# Nastaviť BAUD-RATE

BAUD-RATE (prenosová rýchlosť) sa dá zvoliť medzi 110 až 115 200 Baud.

Externé zariadenie	Prevádzkový režim	Symbol
PC s prenosovým softvérom HEIDENHAIN TNCremo NT	FE1	
HEIDENHAIN disketové jednotky FE 401 B FE 401 od prog. č. 230 626 03	FE1 FE1	
Cudzie prístroje ako tlačiareň, čítačka, dierovač, PC bez TNCremo NT	EXT1, EXT2	Ð

Ručný režin	
RS232 interface         RS422 interface           Mode of op.:         FE1           Baud rate         Baud rate           FE :         9600           EXT1 :         9600           EXT2 :         9600           EXT2 :         9600           LSV-2:         115200           LSV-2:         15200	
Assign: Print : Print-test : PGM MGT: Enhanced 2 Dependent files: Automatic	DIAGNOSIS
RS232 RS422 DIAGNOZA PARAM. UZIVATELA POMOCNIK TNCOPT KINEMA UZIVATELA POMOCNIK UVP ZAP VOLBA	. KON.



# Priradenie

Touto funkciou určíte, kam sa majú preniesť údaje z TNC.

## Použitia:

Vydávať hodnoty s funkciou parametrov Q - FN15

Vydávať hodnoty s funkciou parametrov Q - FN16

Od prevádzkového režimu TNC závisí, či sa použije funkcia TLAČ alebo TEST TLAČE:

Prevádzkový režim TNC	Prenosová funkcia
Krokovanie programu	TLAČ
Beh programu - plynulý chod	TLAČ
Test programu	TEST TLAČE:

TLAČ a TEST TLAČE môžete nastaviť nasledovne:

Funkcia	Cesta
Výstup dát cez RS-232	RS232:\
Výstup dát cez RS-422	RS422:\
Uložiť údaje na pevný disk TNC	TNC:\
Uložiť údaje na serveri, ktorý je prepojený s TNC	názov servera:\
Uložiť dáta do adresára, v ktorom je uvedený program s FN15/FN16	prázdny

Názov súboru:

Údaje	Prevádzkový režim	Názov súboru
Hodnoty s D15	Priebeh programu	%FN15RUN.A
Hodnoty s D15	Test programu	%FN15SIM.A

# Softvér na prenos dát

Pre prenos dát z TNC a do TNC musíte používať softvér HEIDENHAIN na prenos dát TNCremoNT. Pomocou TNCremoNT môžete nastaviť všetky ovládania HEIDENHAIN cez sériové rozhranie alebo cez ethernetové rozhranie.



Aktuálnu verziu TNCremo NT si môžete bezplatne stiahnuť z databázy súborov HEIDENHAIN (www.heidenhain.de, <Servis a dokumentácia>, <Softvér>, <PC softvér>, <TNCremo NT>).

Systémové požiadavky pre TNCremoNT:

- PC s procesorom 486 alebo vyšším
- Operačný systém Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 16 MB operačnej pamäte
- voľných 5 MB na pevnom disku
- Voľné sériové rozhranie alebo pripojenie na sieť TCP/IP

### Inštalácia pod Windows

- Spustite inštalačný program SETUP.EXE pomocou správcu súborov (Explorer)
- Postupujte podľa pokynov programu Setup

### Spustenie TNCremoNT pod Windows

Kliknite na <Štart>, <Programy>, <Aplikácie HEIDENHAIN>, <TNCremoNT>

Ak spúšťate TNCremoNT prvýkrát, TNCremoNT sa pokúša automaticky vytvoriť spojenie k TNC.

### Dátový prenos medzi TNC a TNCremoNT



Pred prenášaním programu z TNC do počítača bezpodmienečne zabezpečte aj uloženie programu, ktorý je momentálne vybraný na TNC. TNC uloží zmeny automaticky, ak na TNC prepnete prevádzkový režim, alebo ak tlačidlom PGM MGT vyberiete správu súborov.

Skontrolujte, či je TNC pripojené na správne sériové rozhranie vášho počítača, príp. na sieť.

Po spustení TNCremoNT uvidíte v hornej časti hlavného okna 1 všetky súbory uložené v aktívnom adresári. Pomocou <Súbor>, <Zmeniť adresár> môžete zvoliť ľubovoľnú mechaniku, príp. iný adresár na vašom počítači.

Ak chcete prenos dát ovládať z PC, vytvorte spojenie na PC nasledovne:

- Vyberte <Súbor>, <Vytvoriť spojenie>. TNCremoNT prijíma teraz štruktúru súboru a adresára z TNC a zobrazí túto v spodnej časti hlavného okna 2
- Pre prenos súboru z TNC na PC zvoľte súbor v okne TNC kliknutím myši a stiahnite označený súbor pri stlačenej myši do okna PC 1
- Pre prenos súboru z PC do TNC zvoľte súbor v okne PC kliknutím myši a označený súbor stiahnite pri stlačenej myši do okna TNC 2

Ak chcete prenos dát ovládať z TNC, potom vytvorte spojenie na PC nasledovne:

- Vyberte <Možnosti>, <TNCserver>. TNCremoNT spustí potom prevádzku servera a môže prijímať údaje z TNC, príp. ich odosielať do TNC
- Pomocou tlačidla PGM MGT (pozrite "Dátový prenos z/na externý nosič dát" na strane 126) zvoľte na TNC funkcie pre správu súborov a preneste želané súbory

### Ukončenie programu TNCremoNT

Vyberte bod menu <Súbor>, <Ukončiť>



Rešpektujte aj kontextovo citlivú pomocnú funkciu TNCremoNT, v ktorej sú vysvetlené všetky funkcie. Vyvolať sa dá tlačidlom F1.

🔁 🗈 🛋 🗙 🗉	i 🗄 🖩 🔒	9	
s:\SCREE	NS\TNC\TNC430	\BA\KLARTEXT\dumppgms[*.*]	Steuerung
Name	Größe	Attribute Datum	A 1NC 400
<u> </u>			Dateistatus
>%TCHPRNT.A	79	04.03.97 11:34:06	Frei: 899 MByte
.H) 1.H	813	04.03.97 11:34:08	
🖻 1E.H 🛛 🚹	379	02.09.97 14:51:30	Insgesamt: 8
39 1F.H	360	02.09.97 14:51:30	Maskiert: 8
.H) 1GB.H	412	02.09.97 14:51:30	1
.m) 11.H	384	02.09.97 14:51:30	▼
	TNC:\NK\	SCRDUMP[*.*]	Verbindung
Name	Größe	Attribute Datum	Protokoll:
			LSV-2
H) 200.H	1596	06.04.99 15:39:42	Sobnituteller
H) 201.H	1004	06.04.99 15:39:44	COM2
.H) 202.H	1892	06.04.99 15:39:44	jCOm2
🗈 203.Н 🛛 🤈	2340	06.04.99 15:39:46	Baudrate (Auto Detect)
.H) 210.H	3974	06.04.99 15:39:46	115200
JE 211.H	3604	06.04.99 15:39:40	
.H) 212.H	3352	06.04.99 15:39:40	
	1751	00.04.00.15.00.40	<u> </u>

Funkcie MOD

# 17.6 Ethernetové rozhranie

# Úvod

TNC je štandardne vybavené ethernetovou kartou pre uvedenie ovládania ako klient vo vašej sieti. TNC prenáša údaje cez ethernetovú kartu pomocou

- protokolu smb (server message block) pre operačné systémy Windows alebo
- skupinu protokolov TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) a pomocou NFS (Network File System) TNC podporuje teraz aj sieťové pripojenie pomocou protokolu NFS V3, pomocou ktorého sa dajú dosahovať vyššie prenosové rýchlosti dát

# Možnosti pripojenia

Ethernetovú kartu TNC môžete pripojiť do vašej siete pomocou prípojky RJ45 (X26,100BaseTX, resp. 10BaseT) alebo priamo s počítačom. Pripojenie je galvanicky oddelené od elektroniky ovládania.

Pri pripojení 100BaseTX, resp. 10BaseT použite na pripojenie TNC do vašej siete krútenú dvojlinku.



Maximálna dĺžka kábla medzi TNC a niektorým uzlovým bodom závisí od triedy kvality kábla, od jeho plášťa a od druhu siete (100BaseTX alebo 10BaseT).

Ak pripájate TNC priamo na PC, musíte použiť cross kábel.





# Spojenie iTNC priamo s Windows PC

Aj bez väčších nákladov a bez znalostí siete môžete iTNC 530 spojiť priamo s PC, ktoré je vybavené ethernetovou kartou. Na tento účel musíte vykonať na TNC niekoľko nastavení a príslušné nastavenia na počítači.

### Nastavenia na iTNC

- Spojte iTNC (pripojenie X26) a PC prekríženým ethernetovým káblom (obchodné označenie: krížový prepojovací kábel Patch alebo krížový kábel STP)
- Stlačte v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program tlačidlo MOD. Zadajte kľúčové číslo NET123, iTNC zobrazí hlavnú obrazovku pre konfiguráciu siete (pozri obr. vpravo hore)
- Stlačte softvérové tlačidlo DEFINE NET pre zadanie všeobecných nastavení siete (pozri obr. vpravo v strede)
- Zadajte ľubovoľnú sieťovú adresu. Sieťové adresy sa skladajú zo štyroch číselných hodnôt oddelených bodkami, napr. 160.1.180.23
- Tlačidlom so šípkou zvoľte najbližší stĺpec vpravo a zadajte masku podsiete. Maska podsiete sa taktiež skladá zo štyroch bodkami oddelených číselných hodnôt, napr. 255.255.0.0
- Stlačte tlačidlo KONIEC pre opustenie všeobecných nastavení siete
- Stlačte softvérové tlačidlo DEFINE MOUNT pre zadanie sieťových nastavení, špecifických pre PC (pozri obr. vpravo dolu)
- Definujte názov PC a jeho mechaniku, na ktoré chcete prístup, počnúc dvoma šikmými čiarami, napr. //PC3444/C
- Tlačidlom so šípkou zvoľte najbližší stĺpec vpravo a zadajte názov, pod ktorým má byť PC zobrazené v správe súborov iTNC, napr. PC3444:
- Tlačidlom so šípkou zvoľte najbližší stĺpec vpravo a zadajte typ systému súboru smb
- Tlačidlom so šípkou zvoľte najbližší stĺpec vpravo a zadajte nasledovné informácie, závislé od prevádzkového systému PC: ip=160.1.180.1,username=abcd,workgroup=SALES,password=uvwx
- Ukončite konfiguráciu siete: Dvakrát stlačte tlačidlo KONIEC, iTNC sa automaticky spustí znovu



Parametre username, workgroup a password sa nemusia zadávať vo všetkých operačných systémoch Windows.







### Predpoklad:

Sieťová karta musí už byť nainštalovaná na PC a funkčná.

Ak už máte PC, s ktorým chcete spojiť iTNC, zapojený vo vašej firemnej sieti, mali by ste si ponechať sieťovú adresu PC a sieťovú adresu TNC prispôsobiť.

- Zvoľte nastavenia siete pomocou <Štart>, <Sieťové pripojenia>
- Pravým tlačidlom myši kliknite na symbol <LAN spojenie> a následne v zobrazenom menu a <Vlastnosti>
- Dvakrát kliknite na <Internetový protokol (TCP/IP)> na zmenu IP nastavení (pozri obr. vpravo hore)
- Ak ešte nie je aktívna, zvoľte možnosť <Použiť nasledujúcu IP adresu>
- Do zadávacieho políčka <IP adresa> zadajte tú istú IP adresu, ktorú ste nastavili v iTNC pod sieťovými nastaveniami špecifickými pre PC, napr. 160.1.180.1
- Do vstupného poľa <Maska podsiete> zapíšte 255.255.0.0
- Nastavenia potvrďte s <OK>
- ▶ Konfiguráciu siete uložte s <OK>, príp. teraz reštartujte Windows

ernet Protocol (TCP/IP) Propert	ies <b>?</b> X
ieneral	
You can get IP settings assigned aut this capability. Otherwise, you need to the appropriate IP settings.	omatically if your network supports o ask your network administrator for
O Obtain an IP address automatic	ally
─● Use the following IP address: —	
<u>I</u> P address:	160 . 1 . 180 . 1
S <u>u</u> bnet mask:	255.255.0.0
Default gateway:	· · ·
C Obtain DNS server address aut	omatically
• Use the following DNS server a	ddresses:
Preferred DNS server:	· · ·
<u>A</u> lternate DNS server:	· · ·
	Ad <u>v</u> anced
	OK Cancel

# 17.6 Ethernetové rozhranie

# Konfigurovanie TNC

Konfigurácia dvojprocesorovej verzie: Pozrite "Nastavenia siete", strana 595.

Nechajte konfigurovať TNC špecialistovi na siete.

Rešpektujte, že TNC automaticky vykoná teplý štart, keď zmeníte IP adresu TNC.

Stlačte v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program tlačidlo MOD. Zadajte kľúčové číslo NET123, TNC zobrazí hlavnú obrazovku na konfiguráciu siete



### Všeobecné nastavenia siete

Stlačte softvérové tlačidlo DEFINE NET pre 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 vo vašej firemnej sieti viditeľné
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)
	<ul> <li>Tlačidlo Aktivovať: Aktivácia vybraného rozhrania (X v stĺpci Aktívne)</li> </ul>
	Tlačidlo Deaktivovať: Deaktivácia vybraného rozhrania (- v stĺpci Aktívne)
	Tlačidlo Konfigurovať: Otvorenie konfiguračného súboru
IP forwarding	Táto funkcia musí byť štandardne deaktivovaná. Funkciu aktivujte len vtedy, ak sa má pristúpiť z vonku, pre účely diagnózy, cez TNC na voliteľne jestvujúce druhé ethernetové rozhranie TNC. Aktivujte len v spojení so zákazníckou službou





# 17.6 Ethernetové rozhranie

i

Vyberte tlačidlo Konfigurovať na otvorenie konfiguračného menu:

Nastavenie	Význam
Stav	<ul> <li>Rozhranie aktívne: Stav spojenia vybraného ethernetového rozhrania</li> <li>Názov: Názov rozhrania, ktoré práve konfigurujete</li> </ul>
	Zásuvkové spojenie: Číslo zásuvkového spojenia tohto rozhrania v logickej jednotke riadenia
Profil	Tu môžete vytvoriť, príp. vybrať profil, v ktorom sú uložené všetky nastavenia viditeľné v tomto okne. HEIDENHAIN poskytuje dva štandardné profily:
	LAN-DHCP: Nastavenia pre štandardné ethernetové rozhranie TNC, ktoré má byť funkčné v štandardnej firemnej sieti
	MachineNet: Nastavenia pre druhé, voliteľné ethernetové rozhranie, na konfiguráciu siete stroja
	Pomocou príslušných tlačidiel môžete profily ukladať, nahrávať a mazať
IP adresa	Voľba Automaticky prevziať IP adresu: TNC má prevziať IP adresu zo servera DHCP
	Voľba Manuálne nastaviť IP adresu: Manuálna definícia IP adresy a masky podsiete. Zadanie: Vždy štyri číselné hodnoty oddelené bodkou, napr. 160.1.180.20 a 255.255.0.0

Konfigurovať rozhranie			
Stav			
Rozhranie aktivne			
Meno: eth0 Zásuvkové spojenie: X26			
lastavenia Informácia o stave			M
Profil			
Meno: IP4.N00(0)		- a x	
Uložiť Nahrať Vymazať		1	
TP adresa			5
C Automaticky preuziať IP adresu (DHCP)			The second secon
Manuálne nastaviť IP adresu			
Adresa: 160. 1.180. 2			
Maska podsiete: 255.255. 0.			
Donain Name Server (DNS)			
Automaticky prevziať DNS			
Ak_je_aktivované DHCP, bude sa DNS server			
z DHCP Servera Uztahovat na toto rozhranie.			1240
Chanualne konfigurouar bivs			(0° 🖥 🗖
1. server: 0. 0. 0.	hfigure	ovat'	
Z. server:   0. 0. 0.			
Meno domény:			5100% []
	58		OFF
Contraction and the Defendence	ia.		
C Automaticky preuziat Default6W		1	
Ak je aktivované DHCP, bude sa Default Gateway z DHCP servera	(Zrusi	ť	
uzťahouať na toto rozhranie.			(e. 8
• manuaine konfigurovat beafult GW			
Adresa:		1	1
ADK YZrušiť	EFINE		
	GIU	5   C	

i

Nastavenie	Význam
Domain Name Server (DNS)	Voľba Automaticky prevziať DNS: TNC má IP prevziať adresu Domain Name Servera automaticky
	Voľba Manuálne konfigurovať DNS: Manuálne zadanie IP adries servera a názov domény
Default Gateway	Voľba Automaticky prevziať predvolenú bránu: TNC má predvolenú bránu prevziať automaticky
	Voľba Manuálne konfigurovať predvolenú bránu: Manuálne zadanie IP adresy predvolenej brány

> Zmeny prevziať tlačidlom OK alebo odmietnuť tlačidlom Zrušiť

- Bežec Internet je momentálne bez funkcie.
- ▶ Vyberte bežec Ping/Routing na zadanie nastavení Ping a Routing:

Nastavenie	Význam
Ping	Vo vstupnom poli Adresa: Zadajte IP číslo, na ktorom chcete skontrolovať sieťové spojenie. Zadanie: Štyri číselné hodnoty oddelené bodkou, napr. 160.1.180.20. Alternatívne môžete zadať aj názov počítača, ku ktorému chcete skontrolovať spojenie
	<ul> <li>Tlačidlo Štart: Spustenie kontroly, TNC zobrazí stavové informácie v okne Ping</li> <li>Tlačidlo Stop: Ukončenie kontroly</li> </ul>
Routing	Pre sieťových špecialistov: Stavové informácie operačného systému k aktuálnemu routingu
	Tlačidlo Aktualizovať: Aktualizácia routingu

Ručný režim	Nastavenie siete	
	📼 Nastauenia siete 💭 🛪	M 🖳
	Person pocitada [Rozhrania]           Prove           CPTime principali [Internet / NAT           CPTime principali [Internet / NAT           Default-dateway principali data data docidi docidi na Default-dateway principali data data docidi docidi na Default-dateway principali data data docidi docidi na Default-dateway principali data data docidi docidi na Portiti [0]           Portiti [0]           Dialková údržba           Server pre dialkovú údržbu makoní guroval výrobca strola pred zenetí len na pokyn zákaznickej služby,	
Pridat'     Odstrániť     ØQK     Y Použiť     X Zrušiť		
DEFINE	DEFINE PING DEFINE MOUNT UID / GID	



### Nastavenia siete špecifické pre zariadenie

Stlačte softvérové tlačidlo DEFINE MOUNT pre zadanie nastavení siete, ktoré sú špecifické pre zariadenie. Môžete určiť ľubovoľné množstvo nastavení siete, avšak spravovať len max. 7 súčasne

Nastavenie	Význam
MOUNTDEVICE	Pripojenie cez nfs: Názov adresára, ktorý sa má prihlásiť. Tento názov tvorí sieťová adresa servera, dvojbodka a názov prihlasovaného adresára. Vstup: Štyrmi bodkami oddelené číselné hodnoty, hodnotu zistite u špecialistu na sieť, napr. 160.1.13.4. Vyberte server NFS, ktorý chcete spojiť s TNC. Pri vkladaní cesty dodržujte písanie veľkých a malých písmen
	Pripojenie cez smb: Zadajte názov siete a názov uvoľnenia počítača, napr. //PC1791NT/C
MOUNTPOINT	Názov, ktorý TNC zobrazí v správe súborov, keď bude TNC spojené so zariadením. Pamätajte si, že názov musí končiť dvojbodkou. Maximálna dĺžka = 8 znakov, prípustné špeciálne znaky \$ % & #
FILESYSTEMTYPE	Typ systému súborov. NFS: Network File System SMB: Server Message Block (protokol Windows)



i

Nastavenie	Význam
OPTIONS pri FILESYSTEMTYPE = nfs	Údaje bez medzery, oddelené desatinnou čiarkou a zapísané za sebou. Dodržujte veľké/malé písmená RSIZE=: Veľkosť balíka pre príjem dát v bytoch. Vstupný rozsah: 512 až 8 192 WSIZE=: Veľkosť balíka pre zasielanie dát v bytoch. Vstupný rozsah: 512 až 8 192 TIME0=: Čas v desatinách sekundy, po ktorom TNC zopakuje Remote Procedure Call, na ktoré server neodpovie. Vstupný rozsah: 0 až 100 000. Ak sa nevykoná žiadny zápis, použije sa štandardná hodnota 7. Vyššie hodnoty používajte, len keď TNC musí komunikovať so serverom cez viaceré routery. Zistite hodnotu u špecialistu siete SOFT=: Definícia, či TNC má opakovať Remote Procedure Call tak dlho, kým server NFS neodpovie zaznamenané pružne: Neopakovať Remote Procedure Call nezaznamenané pružne: Opakovať Remote Procedure Call
OPTIONS pri FILESYSTEMTYPE =smb na priame pripojenie do sietí Windows	Údaje bez medzery, oddelené desatinnou čiarkou a zapísané za sebou. Dodržujte veľké/malé písmená ip=: IP adresa počítačov, s ktorými sa má TNC spojiť username=: Názov používateľa, ktorým sa má TNC prihlásiť workgroup=: Pracovná skupina, pod ktorou sa má TNC prihlásiť password=: Heslo, ktorým sa má TNC prihlásiť (max. 80 znakov)
AM	Definícia, či sa má TNC pri zapnutí automaticky spojiť so sieťovou mechanikou. 0: Nepripojiť automaticky 1: Pripojiť automaticky

Záznamy username, workgroup a password v stĺpci OPTIONS môžu pri Windows 95 a Windows 98 sieťach príp. odpadnúť.

Softvérovým tlačidlom KÓDOVAŤ HESLO môžete zakódovať heslo, definované v OPTIONS.



### Definovať identifikáciu siete

Stlačte softvérové tlačidlo DEFINE UID / GID pre zadanie identifikácie siete

Nastavenie	Význam
TNC USER ID	Definícia, akou identifikáciou používateľa pristupuje koncový používateľ v sieti k súborom. Zistite hodnotu u špecialistu siete
OEM USER ID	Definícia, akou identifikáciou používateľa pristupuje výrobca stroja v sieti k súborom. Zistite hodnotu u špecialistu siete
TNC GROUP ID	Definícia, akou identifikáciou skupiny budete mať v sieti prístup k súborom. Zistite hodnotu u špecialistu siete. Identifikácia skupiny je rovnaká pre koncového používateľa aj pre výrobcu stroja
UID for mount	Definícia, akou identifikáciou používateľa sa bude vykonávať prihlásenie. USER: Prihlásenie prebehne pomocou identifikácie USER ROOT: Prihlásenie prebehne pomocou identifikácie ROOT-Users, hodnota = 0

### Kontrola sieťového pripojenia

- Stlačte softvérové tlačidlo PING.
- Do zadávacieho políčka HOST zadajte internetovú adresu zariadenia, ku ktorému chcete preskúšať sieťové spojenie
- Potvrďte tlačidlom ENT. TNC vysiela balíky tak dlho, až kým pomocou tlačidla KONIEC neopustíte skúšobný monitor

V riadku TRY TNC zobrazí počet balíkov údajov, ktoré boli odoslané predtým definovanému príjemcovi. Za počtom odoslaných balíkov údajov TNC zobrazí stav:

Zobrazenie stavu	Význam
HOST RESPOND	Znovu prijímať balík dát, spojenie je v poriadku
TIMEOUT	Neprijímať znovu balík dát, skontrolovať spojenie
CAN NOT ROUTE	Balík dát nebolo možné odoslať, skontrolujte internetovú adresu servera a smerovača na TNC


## 17.7 Konfigurácia PGM MGT

### Použitie

Pomocou funkcie MOD určíte, ktoré adresáre, resp. súbory má TNC zobraziť:

- Nastavenie PGM MGT: Vyberte novú myšou ovládateľnú správu súborov alebo starú správu súborov
- Nastavenie Závislé súbory: Definujte, či sa závislé súbory majú zobraziť alebo nie. Nastavenie Ručne zobrazí závislé súbory, nastavenie Automaticky nezobrazí závislé súbory



Ďalšie informácie: Pozrite "Práca so správou súborov", strana 108.

### Zmeniť nastavenie PGM MGT

- Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD
- Stlačte softvérové tlačidlo RS232 RS422 NAST.
- Výber nastavenia PGM MGT: Posúvajte svetlé políčko tlačidlami so šípkami na nastavenie PGM MGT, tlačidlom ENT prepínajte medzi Rozšírené 2 a Rozšírené 1

Nová správa súborov (nastavenie Rozšírené 2) ponúka nasledujúce výhody:

- Okrem ovládania tlačidlami je dodatočne možné úplné ovládanie myšou
- Je dostupná triediaca funkcia
- Vkladanie textu synchronizuje svetlé pole na najbližší možný názov súboru
- Správa obľúbených súborov
- Možnosť konfigurovania zobrazovaných informácií
- Nastaviteľný formát dátumu
- Pružne nastaviteľné veľkosti okien
- Možné rýchle ovládanie používaním klávesových skratiek

HEIDENHAIN iTNC 530

### Závislé súbory

Závislé súbory majú okrem identifikácie súboru príponu **.SEC.DEP** (**SEC**tion = angl. členenie**DEP**endent = angl. závislý). K dispozícii sú nasledujúce rozdielne typy:

■.H.SEC.DEP

Súbory s príponou **.SEC.DEP** vytvorí TNC, ak pracujete s funkciou členenia. V súbore sú informácie, ktoré TNC potrebuje pre rýchlejší skok z jedného bodu členenia na ďalší

- T.DEP: Súbor použitia nástrojov pre jednotlivé programy popisného dialógu (pozrite "Skúška použitia nástroja" na strane 175)
- P.T.DEP: Súbor použitia nástrojov pre kompletnú paletu Súbory s príponou .P.T.DEP vytvorí TNC, keď v niektorom prevádzkovom režime priebehu programu vykonáte kontrolu použitia nástroja (pozrite "Skúška použitia nástroja" na strane 175) pre niektorý záznam palety aktívneho súboru paliet. V tomto súbore je potom uvedený súčet všetkých časov použitia nástrojov, teda časy použitia všetkých nástrojov, ktoré použijete v rámci palety
- H.AFC.DEP: Súbor, do ktorého TNC ukladá regulačné parametre pre adaptívnu reguláciu posuvu AFC (pozrite "Adaptívna regulácia posuvu AFC (voliteľný softvér)" na strane 355)
- .H.AFC2.DEP: Súbor, do ktorého TNC ukladá štatistické údaje adaptívnej regulácie posuvu AFC (pozrite "Adaptívna regulácia posuvu AFC (voliteľný softvér)" na strane 355)

#### Zmena súborov závislých od nastavenia MOD

- V prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD
- Výber nastavenia Závislé súbory: Posúvajte svetlé políčko tlačidlami so šípkami na nastavenie Závislé súbory, tlačidlom ENT prepínajte medzi AUTOMATICKY a RUČNE



Závislé súbory sú v správe súborov viditeľné, len ak ste zvolili nastavenie RUČNE.

Ak k niektorému súboru existujú závislé súbory, TNC zobrazí v stĺpci stavu správy súborov znak +- (len ak sú Závislé súbory nastavené na AUTOMATICKY).

## 17.8 Parametre používateľa špecifické pre stroj

### Použitie

Pre umožnenie nastavenia špecifických funkcií stroja pre užívateľa môže výrobca stroja definovať až do 16 strojových parametrov ako parametre užívateľa.



Táto funkcia nie je k dispozícii pri všetkých TNC. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.



## 17.9 Zobraziť polotovar v pracovnom priestore

### Použitie

V prevádzkovom režime Test programu môžete graficky skontrolovať polohu polotovaru v pracovnom priestore stola a aktivovať kontrolu pracovného priestoru v prevádzkovom režime Test programu.

TNC zobrazí priehľadný kváder ako pracovný priestor, ktorého rozmery sú uvedené v tabuľke **Oblasť posuvu** (štandardná farba: zelená). Rozmery pracovného priestoru TNC prevezme zo strojových parametrov pre aktívnu oblasť posuvu. Nakoľko je oblasť posuvu definovaná v referenčnom systéme stroja, zodpovedá nulový bod kvádra nulovému bodu stroja. Polohu nulového bodu stroja v kvádri môžete zviditeľniť stlačením softvérového tlačidla M91 (2. lišta softvérových tlačidiel), (štandardná farba: biela).

Ďalší priehľadný kváder predstavuje polotovar, ktorého rozmery sú uvedené v tabuľke **BLK FORM** (štandardná farba: modrá). TNC preberie rozmery z definície polotovaru zvoleného programu. Kváder polotovaru definuje systém súradníc zadávania, ktorého nulový bod leží vo vnútri kvádra oblasti posuvu. Polohu aktívneho nulového bodu v rámci oblasti posuvu môžete zviditeľniť stlačením softvérového tlačidla "Zobraziť nulový bod obrobku" (2.lišta softvérových tlačidie).

Kde sa polotovar nachádza vo vnútri pracovného priestoru, je v normálnom prípade pre test programu nepodstatné. Ak však testujete programy, obsahujúce pohyby posuvu s M91 alebo M92, musíte polotovar "graficky" posunúť tak, aby sa nevyskytli žiadne porušenia obrysu. Použite na to softvérové tlačidlá uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Ak chcete vykonať grafický test kolízie (voliteľný softvér), musíte vzťažný bod príp. graficky presunúť tak, aby sa nevyskytovali žiadne výstrahy kolízie.

Prostredníctvom softvérového tlačidla "Zobraziť nulový bod obrobku v pracovnom priestore" si môžete nechať zobraziť polohu polovýrobku v súradnicovom systéme stroja. Potom musíte váš obrobok umiestniť na stole stroja na tieto súradnice, aby ste pri obrábaní dosiahli tie isté pomery ako pri teste kolízie.



Okrem toho môžete aktivovať aj kontrolu pracovného priestoru pre prevádzkový režim Test programu na testovanie programu s aktuálnym vzťažným bodom a aktívnej oblasti posúvania (pozri nasledujúcu tabuľku, posledný riadok).

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Posunúť polotovar doľava	<b>\$</b>
Posunúť polotovar doprava	⇒ ↔
Posunúť polotovar dopredu	
Posunúť polotovar dozadu	<b>/</b> •
Posunúť polotovar nahor	1 +
Posunúť polotovar nadol	↓ ↔
Zobraziť polotovar vo vzťahu k vloženému vzťažnému bodu	
Zobraziť celú oblasť posúvania vo vzťahu k zobrazenému polotovaru	
Zobraziť nulový bod stroja v pracovnom priestore	M91
Zobraziť výrobcom stroja určenú polohu (napr. bod výmeny nástroja) v pracovnom priestore	M92
Zobraziť nulový bod obrobku v pracovnom priestore	•
Zapnúť kontrolu pracovného priestoru pri teste programu (ZAP.)/ vypnúť (VYP.)	

### Otočiť celé zobrazenie

Na tretej lište softvérových tlačidiel sú vám k dispozícii funkcie, ktorými môžete celé zobrazenie otáčať a sklápať:

Funkcia	Softvérov	vé tlačidlá
Otáčať zobrazenie vertikálne		
Klopiť zobrazenie horizontálne		



## 17.10 Voľba zobrazenia polohy

### Použitie

Pre manuálnu prevádzku a prevádzkový režim Priebeh programu môžete ovplyvniť zobrazenie súradníc:

Obrázok vpravo ukazuje rôzne polohy nástroja

- Východisková poloha
- Cieľová poloha nástroja
- Nulový bod obrobku
- Nulový bod stroja

Pre zobrazenia polohy TNC môžete zvoliť nasledujúce súradnice:

Funkcia	Zobrazenie
Požadovaná poloha; hodnota aktuálne určená TNC	POŽ.
Skutočná poloha; momentálna poloha nástroja	SKUTOČ.
Referenčná poloha; skutočná poloha vo vzťahu k nulovému bodu stroja	REF
Zostávajúca dráha do naprogramovanej polohy; rozdiel medzi skutočnou a cieľovou polohou	Z. DRÁHA
Chyba vleku; rozdiel medzi požadovanou a skutočnou polohou	P.OD.
Vychýlenie meracej dotykovej sondy	VYUŽ.
Dráhy posuvu, ktoré sa vykonávajú funkciou Interpolácia ručným kolieskom (M118) (len zobrazenie polohy 2)	M118

Pomocou funkcie MOD Zobrazenie polohy 1 zvoľte zobrazenie polohy v zobrazení stavu.

Pomocou funkcie MOD Zobrazenie polohy 2 zvoľte zobrazenie polohy v prídavnom zobrazení stavu.



## 17.11 Výber sústavy mier

### Použitie

Pomocou tejto funkcie MOD určíte, či TNC má zobrazovať súradnice v mm alebo v palcoch (palcový systém).

- Metrická sústava mier: Napr. X = 15,789 (mm) Funkcia MOD Zmena mm/palec = mm. Zobrazenie s 3 desatinnými miestami
- Palcová sústava: Napr. X = 0,6216 (palec) Funkcia MOD Zmena mm/palec = palec. Zobrazenie so 4 desatinnými miestami

Ak máte aktívne zobrazenie v palcoch, TNC zobrazuje aj posuv v palcoch/min. V palcovom programe musíte zadať posuv s faktorom zväčšenia 10.



## 17.12 Výber jazyku programovania pre \$MDI

### Použitie

Pomocou funkcie MOD Zadať program prepnete programovanie súboru \$MDI.

- \$MDI.H programovanie v popisnom dialógu: Zadanie programu: HEIDENHAIN
- Programovanie \$MDI.I podľa DIN/ISO: Zadanie programu: ISO

## 17.13 Výber osi pre generovanie bloku G01

### Použitie

Vo vstupnom poli per výber osi určíte, ktoré súradnice aktuálnej polohy nástroja sa preberú do bloku G01. Generovanie osobitného bloku G01 sa vykoná pomocou tlačidla "Prevziať skutočnú polohu" Voľba osí prebehne ako pri strojových parametroch v bitovom kódovaní:

Výber osí %11111: Prevziať osi X, Y, Z, IV., V.

Výber osí %01111: X, Y, Z, IV. Prevziať osi

Výber osí %00111: Prevziať osi X, Y, Z

Výber osí %00011: Prevziať osi X, Y

Výber osí %00001: Prevziať os X



## 17.14 Zadať ohraničenia oblasti posuvu, zobrazenie nulového bodu

### Použitie

V rámci maximálnej oblasti posuvu môžete potom obmedziť skutočne využiteľnú dráhu posuvu pre súradnicové osi.

Príklad použitia: Zaistenie deliaceho prístroja proti kolíziám.

Maximálna oblasť posuvu je obmedzená softvérovým koncovým spínačom. Skutočne využiteľná dráha posuvu sa obmedzuje pomocou funkcie MOD OBLASŤ POSUVU: Na obmedzenie vložte maximálne hodnoty v kladnom a zápornom smere osí vzhľadom na nulový bod stroja. Ak má váš stroj k dispozícii viac oblastí posuvu, môžete obmedzenie nastaviť osobitne pre každú oblasť posuvu (softvérové tlačidlo OBLASŤ POSUVU (1) až OBLASŤ POSUVU (3)).

### Práca bez obmedzenia oblasti posuvu

Pre súradnicové osi, po ktorých sa má posúvať, zadajte maximálnu dráhu posuvu TNC (+/- 99999 mm) ako OBLASŤ POSUVU.

### Zistiť a zadať maximálnu oblasť posuvu

- Voľba zobrazenia polohy REF
- Nabehnite na želanú kladnú a zápornú koncovú polohu osí X, Y a Z
- Hodnoty zapíšte so znamienkom
- Výber funkcií MOD: Stlačte tlačidlo MOD



Vložiť obmedzenie oblasti posuvu: Stlačte softvérové tlačidlo OBLASŤ POSUVU. Zadajte zaznamenané hodnoty pre osi ako obmedzenia

Zatvorenie funkcie MOD: Stlačte softvérové tlačidlo KONIEC



Aktívne korektúry polomeru nástroja nebudú pri obmedzení oblasti posuvu zohľadnené.

Obmedzenia oblasti posuvu a koncové softvérové spínače budú zohľadnené po prejdení referenčných bodov.



Ručný	režim					Prog	ramovanie Iram
Traverse rf L L S	nge I:  1 1 5   - ■1 5   - ■9999 98   - −9999 98 99   - −9999 99 99 99 99	19 X++ 19 V+- 19 Z++	-99999, 3999 -99999, 8999 -99999, 8999 -99999, 8999	Dattuma: V 2 +0 4 +0 2 +0 4 +0 C 7 +0 - +0			
POLOHA/ PROG VST.	PROC. OBLASŤ (1)	PROC. OBLAS† (2)	PROC. OBLAS† (3)	POMOCNIK	STROJE VLOŻ.	TNCOPT	KON.

### Zobrazenie vzťažného bodu

Na obrazovke vpravo hore zobrazené hodnoty definujú momentálne aktívny vzťažný bod. Vzťažný bod sa dá určiť manuálne alebo aktivovať z tabuľky Preset. Vzťažný bod v menu obrazovky nemôžete zmeniť.



Zobrazené hodnoty závisia od konfigurácie vášho stroja. Rešpektujte pokyny v kapitole 2 (pozrite "Vysvetlenie k hodnotám uloženým v tabuľke Preset" na strane 452)



## 17.15 Zobraziť súbory POMOCNÍKA

### Použitie

Súbory pomocníka majú podporovať obsluhu v situáciách, v ktorých sú potrebné stanovené spôsoby konania, napr. voľný posuv stroja po prerušení dodávky el. prúdu. V súbore POMOCNÍKA sa dajú dokumentovať aj prídavné funkcie. Obrázok vpravo znázorňuje zobrazenie súboru POMOCNÍKA.



Súbory POMOCNÍKA nie sú k dispozícii na každom stroji. Bližšie informácie získate od výrobcu stroja.

## Zvoľte SÚBORY POMOCNÍKA

Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD



- Zvoľte posledný aktívny súbor POMOCNÍKA: Stlačte softvérové tlačidlo POMOCNÍK
- Ak je to potrebné, vyvolajte správu súborov (tlačidlo PGM MGT) a zvoľte iný súbor pomoc

Správa sú	borov		Programovanie program
PLC:\LANGUAGE			
· @PLC:	PLC:\LANGUAGE\*.*		M
Desis	Názov súb.	Typ v Veľk. Zmenené S	tav 🔶 📕
CORRECT	Berr	<dir></dir>	
DEBUG	CHINESE	<dir> 14.12.2007 -</dir>	
DEMO	CZECH	<dir> 14.12.2007 -</dir>	s 🗏
Fixture	DANISH	<dir> 14.12.2007 -</dir>	L
ШJН	DUTCH	<dir> 14.12.2007 -</dir>	
JHSAMPLE	DENGLISH	<dir> 14.12.2007 -</dir>	
DKINEMAT_PS	STONIA	<dir> 14.12.2007 -</dir>	T /
SLANGUAGE	□ FINNISH	<dir> 14.12.2007 -</dir>	<b> </b> ' \
CHINESE	- OFRENCH	<dir> 14.12.2007 -</dir>	🖌
CZECH	GERMAN	<dir> 14.12.2007 -</dir>	
DANISH	HUNGARIA	<dir> 14.12.2007 -</dir>	
DUTCH	ITALIAN	<dir> 14.12.2007 -</dir>	
ENGLISH	JAPANESE	<dir> 14.07.2008 -</dir>	
ESTONIA	CKOREAN	<dir> 14.12.2007 -</dir>	
FINNISH	CLATVIAN	<dir> 14.12.2007 -</dir>	
FRENCH	LITHUANIAN	<dir> 18.04.2008 -</dir>	DIHGNUS
GERMAN	NORWEGIAN	<dir> 14.12.2007 -</dir>	
HUNGARIA	DPOLISH	<dir> 14.12.2007 -</dir>	
DITALIAN		<dir> 14.12.2007 -</dir>	
JAPANESE	CRUMANIAN	<dir> 14.12.2007 -</dir>	INFO 1/3
COREAN	CRUSSIAN	<dir> 14.12.2007 -</dir>	
LATVIAN	⊻		
· · · ·	26 UDJekty / Ø Byte / 37	USE UTBYTE VOINY	
STR. STR	. PGM.	VYBRAT PC	SL.
	75	1 440	KON.
		TYP	

## 17.16 Zobraziť prevádzkové časy

### Použitie

Softvérovým tlačidlom ČAS STROJA môžete si nechať zobraziť rôzne časy prevádzky:

Čas prevádzky	Význam
Ovládanie zapnuté	Čas prevádzky ovládania od uvedenia do prevádzky
Stroj zapnutý	Čas prevádzky stroja od uvedenia do prevádzky
Priebeh programu	Čas prevádzky pre ovládanú prevádzku od uvedenia do prevádzky

Výrobca stroja môže nechať zobrazovať ešte ďalšie časy. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Na spodnom konci obrazovky môžete zadať kľúčové číslo, ktorým TNC zobrazené časy vynuluje. Výrobca vášho stroja určuje, presne ktoré časy TNC vynuluje, dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!





## 17.17 Kontrola nosiča údajov

## Použitie

Pomocou softvérového tlačidla KONTROLA SYSTÉMU SÚBOROV môžete vykonať kontrolu pevného disku s automatickou opravou pre partíciu TNC a PLC.



Systémová partícia TNC je automaticky kontrolovaná pri každom novom spustení riadenia. Chyby systémovej partície ohlási TNC prostredníctvom príslušnej chyby.

### Vykonanie kontroly dátového nosiča



#### Pozor, nebezpečenstvo pre stroj!

Pred spustením kontroly dátového nosiča uveďte stroj do stavu núdzového vypnutia. TNC vykoná pred kontrolou reštartovanie softvéru!

Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD



- Výber diagnostickej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo DIAGNOSTIKA
- CHECK THE FILE SYSTEM
- Spustenie kontroly dátového nosiča: Stlačte softvérové tlačidlo KONTROLA SYSTÉMU SÚBOROV
- Ešte raz potvrďte spustenie kontroly softvérovým tlačidlom ÁNO: Funkcia vypne softvér TNC a spustí kontrolu dátového nosiča. Kontrola môže trvať niekoľko minút, v závislosti od počtu a veľkosti súborov, ktoré máte uložené na pevnom disku.
- Na konci priebehu kontroly zobrazí TNC okno a výsledkami kontroly. TNC zapíše výsledky dodatočne aj do prevádzkového denníka riadenia.
- Nové spustenie softvéru TNC: Stlačte tlačidlo ENT

## 17.18 Nastavenie systémového času

### Použitie

Softvérovým tlačidlom NASTAVIŤ DÁTUM/ČAS môžete nastaviť časovú zónu, dátum a systémový čas.

#### Vykonanie nastavenia



Po nastavení časovej zóny, dátumu alebo systémového času je potrebné reštartovanie TNC. V takýchto prípadoch generuje TNC pri zatváraní okna výstrahu.

- Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD
- Prepnite lištu softvérových tlačidiel



Zobraziť okno časovej zóny: Stlačte softvérové tlačidlo NASTAVIŤ ČASOVÚ ZÓNU

- V ľavej časti prekrývajúceho okna nastavte klikaním myšou rok, mesiac a deň
- V pravej časti nastavte klikaním myšou časovú zónu, v ktorej sa nachádzate
- V prípade potreby zmeňte čas vložením vhodných čísel
- Uloženie nastavení: Kliknite na tlačidlo OK
- Odmietnutie zmien a zatvorenie dialógového okna: Kliknite na tlačidlo Storno



## 17.19 Teleservis

### Použitie

 $\bigcirc$ 

Funkcie pre teleservis uvoľní a určí výrobca stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

TNC dáva k dispozícii dve softvérové tlačidlá pre Teleservis, aby bolo možné zriadiť s ich pomocou dve rôzne servisné miesta.

TNC má možnosť vykonávať teleservis. Na to musí byť váš TNC vybavený ethernetovou kartou, pomocou ktorej sa dá dosiahnuť vyššia rýchlosť prenosu dát ako cez sériové rozhranie RS-232-C.

Pomocou softvéru teleservisu HEIDENHAIN, môže potom výrobca stroja pre účely diagnózy vytvoriť spojenie k TNC cez ISDN modem. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

- Online prenos obrazovky
- Zisťovanie stavov stroja
- Prenos súborov
- Diaľkové ovládanie TNC

### Vyvolať/ukončiť Teleservis

- Zvoľte ľubovoľný prevádzkový režim stroja
- Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD



- Vytvorenie spojenia so servisom: Softvérové tlačidlo SERVIS, resp. SUPPORT nastavte na ZAP. TNC ukončí spojenie automaticky, ak v čase stanovenom výrobcom stroja (štandardne: 15 min) nedôjde k žiadnemu prenosu dát
- Zrušenie spojenia so servisom: Softvérové tlačidlo SERVIS, resp. SUPPORT nastavte na VYP.. TNC ukončí spojenie po cca jednej minúte





## 17.20 Externý prístup

### Použitie



Výrobca stroja môže konfigurovať externé možnosti prístupu cez rozhranie LSV-2. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Softvérovým tlačidlom EXTERNÝ PRÍSTUP môžete uvoľniť alebo zablokovať prístup cez rozhranie LSV-2.

Záznamom v konfiguračnom súbore TNC.SYS môžete chrániť heslom adresár vrátane jestvujúcich podadresárov. Pri prístupe cez rozhranie LSV-2 k údajom z tohoto adresára sa vyžaduje heslo. Stanovte v konfiguračnom súbore TNC.SYS cestu a heslo pre externý prístup.



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

Ak zadáte len jeden záznam pre heslo, bude chránená celá mechanika TNC:\.

Použite pre prenos údajov aktualizované verzie softvéru HEIDENHAIN TNCremo alebo TNCremoNT.

Položky v TNC.SYS	Význam
REMOTE.PERMISSION=	Povolenie prístupu LSV-2 len pre definované počítače. Zadefinujte zoznam názvov počítačov
REMOTE.TNCPASSWORD=	Heslo pre prístup LSV-2
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=	Cesta, ktorá sa má chrániť



#### Príklad pre TNC.SYS

REMOTE.PERMISSION=PC2225;PC3547 REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402 REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK Povoliť/zakázať externý prístup

- Zvoľte ľubovoľný prevádzkový režim stroja
- Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD



- Povolenie spojenia s TNC: Softvérové tlačidlo EXTERNÝ PRÍSTUP nastavte na ZAP. TNC pripustí prístup k údajom cez rozhranie LSV-2. Pri prístupe do adresára, ktorý bol udaný v konfiguračnom súbore TNC.SYS, sa bude vyžadovať heslo
  - Zablokovanie spojenia s TNC: Softvérové tlačidlo EXTERNÝ PRÍSTUP nastavte na VYP. TNC zablokuje prístup cez rozhranie LSV-2

e e	diti	EI	EI		
				F2	
	F1	VC2		0,020	
	0,016	55		0,020	
	0,016	55	•	0,250	
	0,200	13	Ø	0,030	
9	0,025	45		0,020	
	0,016	55	- - -	0,250	
)	0,200	1	30	0,020	
<b>20</b>	0,015	5	5	0,02	
0	0,016		- 70	0,25	
10	0,200	0	130	0,0	
100	0,01	Б	55	0,0	
40	0,01	Б	55	0,7	
40	0,2	00	130	0,	
100	0,0	40	45	0,	
20	0,0	040	30	0	
26	0,	040	10	. 0	
70	0,	,040	35	- (	

Tabuľky a prehľady

## 18.1 Všeobecné parametre používateľa

Všeobecné parametre používateľa sú strojové parametre, ktoré ovplyvňujú správanie stroja.

Typické parametre používateľa sú, napr.

- jazyk dialógu,
- správanie rozhraní,
- rýchlosti posuvu,
- priebehy obrábania,
- účinok Override.

### Možnosti zadávania strojových parametrov

Strojové parametre sa dajú ľubovoľne programovať ako

- desiatkové čísla, priame vloženie číselnej hodnoty,
- dvojkové/binárne čísla, znamienko percenta "%" zadať pred číselnú hodnotu,
- hexadecimálne čísla, znamienko dolára "\$" zadať pred číselnú hodnotu.

#### Príklad:

Namiesto desiatkového čísla 27 môžete zadať aj binárne číslo %11011 alebo hexadecimálne číslo \$1B.

Jednotlivé strojové parametre sa môžu zadávať súčasne do rôznych číselných systémov.

Niektoré strojové parametre majú viacnásobné funkcie. Hodnota zadania takéhoto strojového parametra sa vytvorí zo súčtu jednotlivých zadaných hodnôt označených znamienkom +.

### Voľba všeobecných parametrov používateľa

Všeobecné parametre používateľa zvolíte vo funkciách MOD pomocou kľúčového čísla 123.



Vo funkciách MOD sú k dispozícii aj PARAMETRE POUŽÍVATEĽA špecifické pre stroj.

### Zoznam všeobecných parametrov používateľa

Externý dátový prenos	
TNC rozhrania EXT1 (5020.0) a EXT2 (5020.1) prispôsobte pre externý prístroj	<b>MP5020.x</b> 7 dátových bitov (kód ASCII, 8. bit = parita): <b>Bit 0 = 0</b> 8 dátových bitov (kód ASCII, 9. bit = parita): <b>Bit 0 = 1</b>
	Kontrolný znak bloku (BCC) ľubovoľný: <b>Bit 1 = 0</b> Kontrolný znak bloku (BCC), ovládacie znamienko nie je dovolené: <b>Bit 1 = 1</b>
	Zastavenie prenosu cez RTS je aktívne: <b>Bit 2 = 1</b> Zastavenie prenosu cez RTS nie je aktívne: <b>Bit 2 = 0</b>
	Zastavenie prenosu cez DC3 je aktívne: <b>Bit 3 = 1</b> Zastavenie prenosu cez DC3 nie je aktívne: <b>Bit 3 = 0</b>
	Parita znakov s párnym počtom: <b>Bit 4 = 0</b> Parita znakov s nepárnym počtom: <b>Bit 4 = 1</b>
	Parita znakov neželaná: <b>Bit 5 = 0</b> Parita znakov želaná: <b>Bit 5 = 1</b>
	Počet stop bitov, ktoré sa budú vysielať na konci znaku: 1 Stopbit: <b>Bit 6 = 0</b> 2 Stopbity: <b>Bit 6 = 1</b> 1 Stopbit: <b>Bit 7 = 1</b> 1 Stopbit: <b>Bitt 7 = 0</b>
	Príklad:
	Prispôsobenie TNC rozhrania EXT2 (MP 5020.1) pre externý cudzí prístroj nasledujúcim nastavením:
	8 dátový bit, BCC ľubovoľne, zastavenie prenosu cez DC3, parita znakov párna, parita znakov sa vyžaduje, 2 stop bity
	Zadanie pre MP 5020.1: %01101001
Určite typ rozhraní pre EXT1 (5030.0) a Určenie EXT2 (5030.1)	MP5030.x Štandardný prenos: 0 Rozhranie pre blokový prenos: 1

<b>MP6010</b> Dotyková sonda s káblovým prenosom: <b>0</b> Dotyková sonda s infračerveným prenosom: <b>1</b>
MP6120 1 až 3 000 [mm/min]
MP6130 0,001 až 99 999,9999 [mm]
MP6140 0,001 až 99 999,9999 [mm]

1

MP6150 1 až 300 000 [mm/min]
<b>MP6151</b> Predpolohovanie rýchlosťou z <b>MP6150</b> : <b>0</b> Predpolohovanie rýchloposuvom stroja: <b>1</b>
<b>MP6160</b> Neotáčať 3D dotykovú sondu pri kalibrácii o 180°: <b>0</b> Funkcia M na otočenie dotykovej sondy pri kalibrácii o 180°: <b>1</b> až <b>999</b>
<b>MP6161</b> Funkcia nie je aktívna: <b>0</b> Orientácia priamo pomocou NC: <b>-1</b> Funkcia M na orientáciu dotykovej sondy: <b>1 až 999</b>
MP6162 0 až 359,9999 [°]
MP6163 0 až 3,0000 [°]
<b>MP6165</b> Funkcia nie je aktívna: <b>0</b> Orientácia infračerveného snímača: <b>1</b>
<b>MP6166</b> Funkcia nie je aktívna: <b>0</b> Zohľadniť základné natočenie: <b>1</b>
MP6170 1 až 3
MP6171 0,001 až 0,999 [mm]
MP6180.0 (oblasť posuvu 1) až MP6180.2 (oblasť posuvu 3) 0 až 99 999,9999 [mm]
MP6181.x (oblasť posuvu 1) až MP6181.2 (oblasť posuvu 3) 0 až 99 999,9999 [mm]
MP6182.x (oblasť posuvu 1) až MP6182.2 (oblasť posuvu 3) 0 až 99 999,9999 [mm]
MP6185.x (oblasť posuvu 1) až MP6185.2 (oblasť posuvu 3) 0,1 až 99 999,9999 [mm]

Tabuľky a prehľady

Snímacie systémy 3D	
Premeranie polomeru sondou TT 130: Smer snímania	MP6505.0 (oblasť posuvu 1) až 6505.2 (oblasť posuvu 3) Kladný smer snímania vo vzťažnej osi uhla (os 0°): 0 Kladný smer snímania v osi +90°: 1 Záporný smer snímania vo vzťažnej osi uhla (os 0°): 2 Záporný smer snímania v osi +90°: 3
Posuv pri snímaní na druhé meranie sondou TT 130, tvar hrotu, korektúry v TOOL.T	MP6507 Vypočítať posuv pri snímaní na druhé meranie sondou TT 130, s konštantnou toleranciou: <b>Bit 0 = 0</b> Vypočítať posuv pri snímaní na druhé meranie sondou TT 130, s variabilnou toleranciou: <b>Bit 0 = 1</b> Konštantný posuv pri snímaní na druhé meranie sondou TT 130: <b>Bit 1 = 1</b>
Maximálna prípustná chyba merania s	<b>MP6510.0</b>
TT130 pri meraní s rotujúcim nástrojom	<b>0,001</b> až <b>0,999</b> [mm] (odporúčanie: 0,005 mm)
Potrebné na výpočet snímacieho posuvu v	MP6510.1
spojení s MP6570	0,001 až 0,999 [mm] (odporúčanie: 0,01 mm)
Snímací posuv pre TT 130 pri stojacom	MP6520
nástroji	1 až 3 000 [mm/min]
Meranie polomeru s TT 130: Vzdialenosť	MP6530.0 (oblasť posuvu 1) až MP6530.2 (oblasť posuvu 3)
spodnej hrany nástroja k hornej hrane hrotu	0,001 až 99,9999 [mm]
Bezpečnostná vzdialenosť vretenovej osi	MP6540.0
nad hrotom TT 130 pri predpolohovaní	0,001 až 30 000,000 [mm]
Bezpečnostná zóna v rovine obrábania	MP6540.1
okolo hrotu TT 130 pri predpolohovaní	0,001 až 30 000,000 [mm]
Rýchloposuv pri snímacom cykle pre TT 130	MP6550 10 až 10 000 [mm/min]
Funkcia M pre orientáciu hriadeľa pri meraní jednotlivých rezných hrán	MP6560 0 až 999 -1: Funkcia nie je aktívna
Meranie s rotujúcim nástrojom: Prípustná	MP6570
obvodová rýchlosť na obvode frézy	1,000 až 120,000 [m/min]
Potrebné pre výpočet počtu otáčok a snímacieho posuvu	
Meranie s rotujúcim nástrojom: Maximálne prípustné otáčky	<b>MP6572</b> <b>0,000</b> až <b>1 000,000</b> [ot./min] Pri zadaní 0 sa otáčky obmedzia na 1 000 ot./min

1

Snímacie systémy 3D	
Súradnice stredu hrotu TT-120 vzťahujúce sa na nulový bod stroja	MP6580.0 (oblasť posuvu 1) Os X
	<b>MP6580.1 (oblasť posuvu 1)</b> Os Y
	MP6580.2 (oblasť posuvu 1) Os Z
	MP6581.0 (oblasť posuvu 2) Os X
	MP6581.1 (oblasť posuvu 2) Os Y
	MP6581.2 (oblasť posuvu 2) Os Z
	MP6582.0 (oblasť posuvu 3) Os X
	<b>MP6582.1 (oblasť posuvu 3)</b> Os Y
	MP6582.2 (oblasť posuvu 3) Os Z
Kontrola polohy osi otáčania a paralelných osí	<b>MP6585</b> Funkcia nie je aktívna: <b>0</b> Monitorovať polohu osi, možnosť definovať bitové kódovanie pre každú os: <b>1</b>
Definujte os otáčania a paralelné osi, ktoré sa majú kontrolovať	MP6586.0 Nekontrolovať polohu osi A: 0 Kontrolovať polohu osi A: 1
	<b>MP6586.1</b> Nekontrolovať polohu osi B: <b>0</b> Kontrolovať polohu osi B: <b>1</b>
	<b>MP6586.2</b> Nekontrolovať polohu osi C: <b>0</b> Kontrolovať polohu osi C: <b>1</b>
	<b>MP6586.3</b> Nekontrolovať polohu osi U: <b>0</b> Kontrolovať polohu osi U: <b>1</b>
	<b>MP6586.4</b> Nekontrolovať polohu osi V: <b>0</b> Kontrolovať polohu osi V: <b>1</b>
	<b>MP6586.5</b> Nekontrolovať polohu osi W: <b>0</b> Kontrolovať polohu osi W: <b>1</b>

Tabuľky a prehľady

Snímacie systémy 3D					
KinematicsOpt (možnosti kinematiky):MP6600Medze tolerancie pre chybové hlásenie v0.001 až 0.999režime Optimalizovať					
KinematicsOpt: Maximálna povolená odchýlka od vloženého polomeru kalibračnej guľôčky		MP6601 0.01 až 0.1			
Zohrazenia TNC, editor TNC					
Cyklus 17, 18 a 207: Orientácia vretena na začiatku cyklu	<b>MP7160</b> Vykonať orientáciu v Nevykonať orientáciu	retena: <b>0</b> u vretena: <b>1</b>			
Zriadiť programovacie miesto	MP7210 TNC so strojom: 0 TNC ako programovacie miesto s aktívnym PLC: 1 TNC ako programovacie miesto s neaktívnym PLC: 2				
Dialóg prerušenia el. prúdu potvrďte po zapnutí	MP7212 Potvrdiť tlačidlom: 0 Potvrdiť automaticky: 1				
Programovanie podľa DIN/ISO: Stanovenie kroku číslovania blokov	MP7220 0 až 150				
Zablokovať voľbu typov súborov	MP7224.0 Softvérovými tlačidlami sa dajú vyberať všetky typy súborov: %0000000 Zablokovať voľbu programov HEIDENHAIN (softvérové tlačidlo UKÁZAŤ .H): Bit 0 = 1 Zablokovať voľbu programov DIN/ISO (softvérové tlačidlo UKÁZAŤ .I): Bit 1 = 1 Zablokovať voľbu tabuliek nástrojov (softvérové tlačidlo UKÁZAŤ .T): Bit 2 = 1 Zablokovať voľbu tabuliek nulových bodov (softvérové tlačidlo UKÁZAŤ .D): Bit 3 = 1 Zablokovať voľbu tabuliek paliet (softvérové tlačidlo UKÁZAŤ .P): Bit 4 = 1 Zablokovať voľbu tabuliek paliet (softvérové tlačidlo UKÁZAŤ .P): Bit 4 = 1 Zablokovať voľbu tabuliek bodov (softvérové tlačidlo UKÁZAŤ .A): Bit 5 = 1 Zablokovať voľbu tabuliek bodov (softvérové tlačidlo UKÁZAŤ .PNT): Bit 6 = 1				
Zablokovať editovanie typov súborov Upozornenie:	MP7224.1 Neblokovať editor: % Editor zablokovať pro	5000000 e IHAIN: Bit 0 = 1			
Ak zablokujete typy súborov, TNC vymaže všetky súbory tohoto typu.	<ul> <li>Programy nelDEN</li> <li>Programy podľa D</li> <li>Tabuľky nástrojov:</li> <li>Tabuľky nulových</li> <li>Tabuľky paliet: Bit</li> <li>Textové súbory: B</li> <li>Tabuľky bodov: Bi</li> </ul>	IN/ISO: Bit $1 = 1$ Bit $2 = 1$ bodov: Bit $3 = 1$ 4 = 1 it $5 = 1$ t $6 = 1$			

Zobrazenia INC, editor	
Zablokovať softvérové tlačidlo pri tabuľkách	MP7224.2 Neblokovať softvérové tlačidlo EDITOVAŤ VYP./ZAP.: %0000000 Zablokovať softvérové tlačidlo EDITOVAŤ VYP./ZAP. pre          Bez funkcie Bit 0 = 1         Bez funkcie Bit 1 = 1         Tabuľky nástrojov: Bit 2 = 1         Tabuľky nulových bodov: Bit 3 = 1         Tabuľky paliet: Bit 4 = 1         Bez funkcie Bit 5 = 1         Tabuľky bodov: Bit 6 = 1
Konfigurácia tabuliek paliet	<b>MP7226.0</b> Tabuľka paliet nie je aktívna: <b>0</b> Počet paliet na jednu tabuľku paliet: <b>1</b> až <b>255</b>
Konfigurácia súborov nulových bodov	<b>MP7226.1</b> Tabuľka nulových bodov nie je aktívna: <b>0</b> Počet nulových bodov na jednu tabuľku nulových bodov: <b>1</b> až <b>255</b>
Dĺžka programu, po ktorú sa preveria LBL čísla	MP7229.0 Bloky 100 až 9 999
Dĺžka programu, po ktorú sa preveria bloky FK	MP7229.1 Bloky 100 až 9 999
Určiť jazyk dialógu	MP7230.0 až MP7230.3 Anglicky: 0 Nemecky: 1 Česky: 2 Francúzsky: 3 Taliansky: 4 Španielsky: 5 Portugalsky: 6 Švédsky: 7 Dánsky: 8 Finsky: 9 Holandsky: 10 Poľsky: 11 Maďarsky: 12 rezervované: 13 Rusky (sada znakov azbuky): 14 (možné len pri MC 422 B) Čínsky (zjednodušene): 15 (možné len pri MC 422 B) Čínsky (tradične): 16 (možné len pri MC 422 B) Čínsky (tradične): 16 (možné len pri MC 422 B) Šlovinsky: 17 (možné len od MC 422 B, voliteľný softvér) Nórsky: 18 (možné len od MC 422 B, voliteľný softvér) Slovensky: 19 (možné len od MC 422 B, voliteľný softvér) Slovensky: 20 (možné len od MC 422 B, voliteľný softvér) Kórejsky: 21 (možné len od MC 422 B, voliteľný softvér) Kórejsky: 21 (možné len od MC 422 B, voliteľný softvér) Rumunsky: 24 (možné len od MC 422 B, voliteľný softvér) Rumunsky: 24 (možné len od MC 422 B, voliteľný softvér)

1

Zobrazenia INC, editor	
Konfigurácia tabuľky nástrojov	<ul> <li>MP7260</li> <li>Neaktívne: 0</li> <li>Počet nástrojov, ktoré TNC generuje pri otvorení novej tabuľky nástrojov: 1 až 254</li> <li>Ak potrebujete viac ako 254 nástrojov, môžete tabuľku nástrojov rozšíriť pomocou funkcie N</li> <li>VKLADAŤ RIADKY NA KONIEC, pozrite "Nástrojové dáta", strana 156</li> </ul>
Konfigurácia miest tabuľky nástrojov	MP7261.0 (zásobník 1) MP7261.1 (zásobník 2) MP7261.2 (zásobník 3) MP7261.3 (zásobník 4) MP7261.4 (zásobník 5) MP7261.5 (zásobník 6) MP7261.6 (zásobník 7) MP7261.7 (zásobník 8) Neaktívne: 0 Počet miest v zásobníku nástrojov: 1 až 9999 Ak je v MP 7261.1 až MP7261.7 zapísaná hodnota 0, TNC použije len jeden zásobník nástrojov.
Indexovanie čísel nástrojov na pripojenie viacerých korekčných údajov k jednému číslu nástroja	<b>MP7262</b> Neindexovať: <b>0</b> Počet povolených indexov: <b>1</b> až <b>9</b>
Konfigurácia tabuľky nástrojov a tabuľky miest	<ul> <li>MP7263</li> <li>Konfiguračné nastavenia pre tabuľku nástrojov a tabuľku miest: %0000</li> <li>Softvérové tlačidlo TABUĽKA MIEST v tabuľke nástrojov zobraziť: Bit 0 = 0</li> <li>Softvérové tlačidlo TABUĽKA MIEST v tabuľke nástrojov nezobraziť: Bit 0 = 1</li> <li>Externý dátový prenos: Preniesť len zobrazené stĺpce: Bit 1 = 0</li> <li>Externý dátový prenos: Preniesť všetky stĺpce: Bit 1 = 1</li> <li>Softvérové tlačidlo EDITOVAŤ VYP./ZAP. v tabuľke miest zobraziť: Bit 2 = 0</li> <li>Softvérové tlačidlo EDITOVAŤ VYP./ZAP. v tabuľke miest nezobraziť: Bit 2 = 1</li> <li>Softvérové tlačidlo VYNUL. STĹPCA T a VYNUL. TABUĽKY MIEST neaktívne: Bit 3 = 0</li> <li>Softvérové tlačidlo VYNUL. STĹPCA T a VYNUL. TABUĽKY MIEST neaktívne: Bit 3 = 1</li> </ul>



#### Zobrazenia TNC, editor TNC

ZUDIAZEIIIA TNC, EUITOF I	NC
Konfigurácia tabuľky	MP7266.0
nástrojov (neuvádzať:	Názov nástroja – NAME: 0 až 42; šírka stlpca: 16 znakov
tabuľke nástrojov pre	Dĺžka nástroja – L: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 11 znakov
	MP7266.2
	Polomer nástroja – R: 0 až 42; šírka stlpca: 11 znakov
	Polomer nástroja 2 – R2: <b>0</b> až <b>42</b> : šírka stĺpca: 11 znakov
	MP7266.4
	Prídavok dlžky – DL: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stlpca: 8 znakov
	Prídavok polomeru – DR: 0 až 42: šírka stĺpca: 8 znakov
	MP7266.6
	Prídavok polomeru 2 – DR2: 0 až 42; šírka stĺpca: 8 znakov MP7266 7
	Nástroj blokovaný – TL: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 2 znaky
	MP7266.8
	Sestersky nastroj – RT: 0 az 42; sirka stipca: 3 znaky
	Maximálna životnosť – TIME1: 0 až 42; šírka stĺpca: 5znakov
	MP7266.10
	Maximaina zivotnost pri TOOL CALL – TIME2: U az 42; sirka stipca: 5 znakov MP7266.11
	Aktuálna životnosť – CUR. TIME: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 8 znakov
	MP7266.12
	Komentar hastroja – DOC: $\mathbf{u}$ az $42$ ; sirka supca: To znakov MP7266.13
	Počet rezných hrán – CUT.: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 4 znaky
	MP7266.14
	<b>MP7266.15</b>
	Tolerancia na rozpoznanie opotrebenia polomeru nástroja – RTOL: 0 až 42; šírka stĺpca: 6
	znakov MD7266 16
	Smer rezu – DIRECT.: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 7 znakov
	MP7266.17
	Stav PLC – PLC: 0 až 42; šírka stlpca: 9 znakov
	Dodatočné presadenie nástroja v osi nástroja k MP6530 – TT:L-OFFS: <b>0</b> až <b>42</b> :
	šírka stĺpca: 11 znakov
	MP7266.19 Drazadania póstraja modzi stradom spímosjaho bratu a stradom póstraja – TT-D, OEES: <b>0</b> až <b>43</b> :
	šírka stípca: 11 znakov

#### Zobrazenia TNC, editor TNC

Konfigurácia tabuľky	MP7266.20				
nástrojov (neuvádzať: 0); číslo stĺpca v	Tolerancia na rozpoznanie zlomenia dĺžky nástroja – LBREAK.: 0 až 42; šírka stĺpca: 6 znakov MP7266.21				
tábuľke nástrojov pre	Tolerancia na rozpoznanie zlomenia polomeru nástroja – RBREAK: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 6 znakov				
	MP7266.22				
	Dĺžka reznej hrany (cyklus 22) – LCUTS: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 11 znakov <b>MP7266.23</b>				
	Maximálny uhol zanorenia (cyklus 22) – ANGLE.: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 7 znakov <b>MP7266.24</b>				
	Typ nástroja –TYP: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 5 znakov <b>MP7266.25</b>				
	Rezný materiál nástroja – TMAT: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 16 znakov MP7266.26				
	Tabuľka rezných podmienok – CDT: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 16 znakov MP7266.27				
	Hodnota PLC – PLC-VAL: 0 až 42; šírka stĺpca: 11 znakov MP7266.28				
	Stredové presadenie snímača v hlavnej osi – CAL-OFF1: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 11 znakov MP7266 29				
	Stredové presadenie snímača vo vedľajšej osi CALL-OFF2: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 11 znakov MP7266 30				
	Uhol vretena pri kalibrácii – CALL-ANG: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 11 znakov MP7266 31				
	Typ nástroja pre tabuľku miest – PTYP: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 2 znaky MP7266 32				
	Obmedzenie otáčok vretena – NMAX: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 6 znakov MP7266 33				
	Odsunutie pri Stop NC – LIFTOFF: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 1 znak MP7266 34				
	Funkcia závislá od stroja – P1: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 10 znakov MP7266 35				
	Funkcia závislá od stroja – P2: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 10 znakov MP7266.36				
	Funkcia závislá od stroja – P3: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 10 znakov MP7266 37				
	Kinematický popis špecifický pre nástroj – KINEMATIC: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 16 znakov MP7266.38				
	Uhol hrotu T_ANGLE: 0 až 42; šírka stĺpca: 9 znakov MP7266.39				
	Stúpanie závitu PITCH: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 10 znakov MP7266.40				
	Adaptívna regulácia posuvu AFC: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 10 znakov MP7266.41				
	Tolerancia na rozpoznanie opotrebenia polomeru nástroja 2 – R2TOL: <b>0</b> až <b>42</b> ; šírka stĺpca: 6 znakov				



#### Zobrazenia TNC, editor TNC

Konfigurácia tabuľky miest nástrojov (neuvádzať: 0); číslo stĺpca v tabuľke miest pre	$MP7267.0$ $Cislo nästroja - T: 0 až 20$ $MP7267.1$ $Speciálny nástroj - ST: 0 až 20$ $MP7267.2$ $Pevné miesto - F: 0 až 20$ $MP7267.3$ $Zablokované miesto - L: 0 až 20$ $MP7267.4$ $PLC - stav - PLC: 0 až 20$ $MP7267.5$ $Názov nástroja z tabuľky nástrojov - TNAME: 0 až 20$ $MP7267.5$ $Názov nástroja z tabuľky nástrojov - DOC: 0 až 20$ $MP7267.7$ $Typ nástroja - PTYP: 0 až 20$ $MP7267.8$ $Hodnota pre PLC - P1: 0 až 20$ $MP7267.8$ $Hodnota pre PLC - P2: 0 až 20$ $MP7267.10$ $Hodnota pre PLC - P2: 0 až 20$ $MP7267.11$ $Hodnota pre PLC - P3: 0 až 20$ $MP7267.12$ $Hodnota pre PLC - P5: 0 až 20$ $MP7267.13$ $Rezervované miesto - RSV: 0 až 20$ $MP7267.14$ $Zablokovať miesto dole - LOCKED_ABOVE: 0 až 20$ $MP7267.15$ $Zablokovať miesto vravo - LOCKED_LEFT: 0 až 20$ $MP7267.17$ $Zablokovať miesto vravo - LOCKED_RIGHT: 0 až 20$ $MP7267.18$ $Hodnota S1 pre PLC - P6: 0 až 20$
Prevádzkový režim Ručná prevádzka: Zobrazenie posuvu	<b>MP7270</b> Posuv F zobraziť, len ak sa stlačí tlačidlo smeru osi: <b>0</b> Posuv F zobraziť, aj keď nebude stlačené žiadne tlačidlo smeru osi (posuv, definovaný softvérovým tlačidlom F alebo posuv "najpomalšej" osi): <b>1</b>
Určiť decimálny znak	MP7280 Zobraziť desatinnú čiarku ako decimálny znak: 0 Zobraziť bodku ako decimálny znak: 1
Zobrazenie polohy v osi nástroja	<b>MP7285</b> Zobrazenie sa vzťahuje na vzťažný bod nástroja: <b>0</b> Zobrazenie v osi nástroja sa vzťahuje na čelnú plochu nástroja: <b>1</b>

Zobrazenia TNC, editor 1	INC
Krok zobrazenia pre polohu vretena	MP7289 0,1 °: 0 0,05 °: 1 0,01 °: 2 0,005 °: 3 0,001 °: 4 0,0005 °: 5 0,0001 °: 6
Krok zobrazenia	MP7290.0 (os X) až MP7290.13 (14. os) 0,1 mm: 0 0,05 mm: 1 0,01 mm: 2 0,005 mm: 3 0,001 mm: 4 0,0005 mm: 5 0,0001 mm: 6
Zablokovanie ukladania vzťažných bodov do tabuľky Preset	MP7294 Neblokovať vkladanie vzťažného bodu: <b>%0000000000000</b> Blokovať vkladanie vzťažného bodu v osi X: Bit 0 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v osi Y: Bit 1 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v osi Z: Bit 2 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v osi Zablokovať os: Bit 3 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v V. osi: Bit 4 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 6. osi: Bit 5 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 7. osi: Bit 6 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 8. osi: Bit 7 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 9. osi: Bit 8 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 10. osi: Bit 9 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 11. osi: Bit 10 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 12. osi: Bit 12 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 13. osi: Bit 13 = 1
Zablokovanie vloženia vzťažného bodu	MP7295 Neblokovať vkladanie vzťažného bodu: %00000000000000 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v osi X: Bit 0 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v osi Y: Bit 1 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v osi Z: Bit 2 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v osi Zablokovať os: Bit 3 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v V. osi: Bit 4 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 6. osi: Bit 5 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 7. osi: Bit 6 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 8. osi: Bit 7 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 9. osi: Bit 8 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 10. osi: Bit 9 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 11. osi: Bit 10 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 12. osi: Bit 12 = 1 Blokovať vkladanie vzťažného bodu v 13. osi: Bit 13 = 1
Blokovať vkladanie vzťažných bodov pomocou oranžových osových tlačidiel	<b>MP7296</b> Neblokovať vkladanie vzťažného bodu: <b>0</b> Blokovať vkladanie vzťažných bodov pomocou oranžových osových tlačidiel: <b>1</b>

Zobrazenia TNC, editor 1	INC CONTRACTOR CONTRACTOR CONTRACTOR CONTRACTOR CONTRACTOR CONTRACTOR CONTRACTOR CONTRACTOR CONTRACTOR CONTRACT
Zobrazenie stavu, parameter Q, vynulovať údaje nástroja a čas obrábania	<ul> <li>MP7300</li> <li>Všetko vynulovať pri výbere programu: 0</li> <li>Všetko vynulovať, ak sa zvolí program a pri M2, M30, END PGM: 1</li> <li>Vynulovať len zobrazenie stavu, čas obrábania a údaje nástroja po výbere programu: 2</li> <li>Vynulovať len zobrazenie stavu, čas obrábania a údaje nástroja po výbere programu s pri M2, M30, END PGM: 3</li> <li>Vynulovať zobrazenie stavu, čas obrábania a parameter Q po výbere programu: 4</li> <li>Vynulovať zobrazenie stavu, čas obrábania a parameter Q po výbere programu a pri M2, M30, END PGM: 5</li> <li>Vynulovať zobrazenie stavu a čas obrábania po výbere programu: 6</li> <li>Vynulovať zobrazenie stavu a čas obrábania po výbere programu a pri M2, M30, END PGM: 7</li> </ul>
Definície pre zobrazenie grafiky	<b>MP7310</b> Grafické znázornenie v troch rovinách podľa DIN 6, časť 1, projekčná metóda 1: <b>Bit 0 = 0</b> Grafické znázornenie v troch rovinách podľa DIN 6, časť 1, projekčná metóda 2: <b>Bit 0 = 1</b> Nový BLK FORM pri cykle 7 NULOVÝ BOD zobraziť so vzťahom k starému nulovému bodu: <b>Bit 2 = 0</b> Nový BLK FORM pri cykle 7 NULOVÝ BOD zobraziť so vzťahom k novému nulovému bodu: <b>Bit 2 = 1</b> Nezobrazovať polohu kurzora pri zobrazení v troch rovinách: <b>Bit 4 = 0</b> Zobrazovať polohu kurzora pri zobrazení v troch rovinách: <b>Bit 4 = 1</b> Softvérové funkcie novej 3D grafiky sú aktívne: <b>Bit 5 = 0</b>
Obmedzenie dĺžky reznej hrany nástroja, ktorá sa má simulovať. Platí, len ak nie je definované LCUTS	<b>MP7312</b> <b>0</b> až <b>99 999,9999</b> [mm] Faktor, ktorým sa násobí priemer nástroja na zvýšenie rýchlosti simulácie. Pri zadaní 0 prevezme TNC nekonečne dlhú dĺžku rezania, čo podstatne predĺži trvanie simulácie.
Grafická simulácia bez naprogramovanej osi vretena: Polomer nástroja	MP7315 0 až 99 999,9999 [mm]
Grafická simulácia bez naprogramovanej osi vretena: Hĺbka prieniku	MP7316 0 až 99 999,9999 [mm]
Grafická simulácia bez naprogramovanej osi vretena: Funkcia M pre štart	MP7317.0 0 až 88 (0: Funkcia nie je aktívna)
Grafická simulácia bez naprogramovanej osi vretena: Funkcia M pre koniec	MP7317.1 0 až 88 (0: Funkcia nie je aktívna)
Nastaviť šetrič obrazovky	<ul> <li>MP7392.0</li> <li>0 až 99 [min]</li> <li>Čas v minútach, po ktorom sa aktivuje šetrič obrazovky (0: Funkcia nie je aktívna)</li> <li>MP7392.1</li> <li>Šetrič obrazovky nie je aktívny: 0</li> <li>Štandardný šetrič obrazovky servera X: 1</li> </ul>

Obraballie a priebell programu	
Účinnosť cyklu 11 FAKTOR MIERKY	<b>MP7410</b> FAKTOR MIERKY pôsobí v 3 osiach: <b>0</b> FAKTOR MIERKY pôsobí len v rovine obrábania: <b>1</b>
Správa údajov nástroja/kalibračných údajov	MP7411 TNC interne uloží kalibračné údaje pre 3D snímaciu sondu: +0 Ako kalibračné údaje pre 3D snímaciu sondu použije TNC hodnoty korektúry snímacej sondy z tabuľky nástrojov: +1
Cykly SL	<b>MP7420</b> Frézovať kanál okolo obrysu v zmysle hodinových ručičiek pre ostrovčeky a proti zmyslu hodinových ručičiek pre výrezy: <b>Bit 0 = 0</b> Frézovať kanál okolo obrysu v zmysle hodinových ručičiek pre výrezy a proti zmyslu hodinových ručičiek pre ostrovčeky: <b>Bit 0 = 1</b> Frézovať obrysový kanál pred vyhrubovaním: <b>Bit 1 = 0</b> Frézovať obrysový kanál po vyhrubovaní: <b>Bitt 1 = 1</b> Zjednotiť korigované obrysy: <b>Bit 2 = 0</b> Zjednotiť nekorigované obrysy: <b>Bit 3 = 0</b> Výrez pred každým ďalším prísuvom úplne ofrézovať a vyhrubovať: <b>Bit 3 = 1</b> Pre cykly 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24 platí: Posúvať nástroj na konci cyklu na poslednú polohu naprogramovanú pred vyvolaním cyklu: <b>Bit 4 = 0</b> Voľne posúvať nástroj ku koncu cyklu len v osi vretena: <b>Bit 4 = 1</b>
Cyklus 4 FRÉZOVANIE VÝREZOV, cyklus 5 KRUHOVÝ VÝREZ: Faktor prekrytia	MP7430 0,1 až 1,414
Prípustná odchýlka polomeru kruhu na koncovom bode kruhu v porovnaní k počiatočnému bodu kruhu	MP7431 0,0001 až 0,016 [mm]
Tolerancia koncového spínača pre M140 a M150	<b>MP7442</b> Funkcia nie je aktívna: <b>0</b> Tolerancia, aby sa softvérové koncové spínače dali ešte prejsť funkciami M140/M150: <b>0.0001 až 1.0000</b>



Obrábanie a priebeh programu	
Účinok rôznych prídavných Funkcie M Upozornenie: Faktory k <sub>V</sub> sú určené výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.	<b>MP7440</b> Zastavenie priebehu programu pri M6: <b>Bit 0 = 0</b> Bez zastavenia priebehu programu pri M6: <b>Bit 0 = 1</b> Bez vyvolania cyklu pri M89: <b>Bit 1 = 0</b> Vyvolanie cyklu pri M89: <b>Bit 1 = 1</b> Zastavenie priebehu programu pri funkciách M: <b>Bit 2 = 0</b> Bez zastavenia priebehu programu pri funkciách M: <b>Bit 2 = 4</b> $k_V$ faktory sa nedajú prepínať pomocou M105 a M106: <b>Bit 3 = 0</b> $k_V$ faktory sa dajú prepínať pomocou M105 a M106: <b>Bit 3 = 1</b> Posuv v osi nástroja pomocou M103 F Redukcia nie je aktívna: <b>Bit 4 = 0</b> Posuv v osi nástroja pomocou M103 F Redukcia je aktívna: <b>Bit 4 = 1</b> Presné zastavenie pri polohovaní pomocou osí otáčania nie je aktívne: <b>Bit 5 = 0</b> Presné zastavenie pri polohovaní pomocou osí otáčania je aktívne: <b>Bit 5 = 1</b>
Chybové hlásenie pri vyvolaní cyklu	MP7441 Vygenerovať chybové hlásenie, ak nie je aktívna žiadna funkcia M3/M4: Bit 0 = 0 Potlačiť chybové hlásenie, ak nie je aktívna žiadna funkcia M3/M4: Bit 0 = 1 rezervované: Bit 1 Potlačiť chybové hlásenie, ak je naprogramovaná kladná hĺbka: Bit 2 = 0 Vygenerovať chybové hlásenie, ak je naprogramovaná kladná hĺbka: Bit 2 = 1
Funkcia M na orientáciu hriadeľa v cykloch obrábania	<b>MP7442</b> Funkcia nie je aktívna: <b>0</b> Orientácia priamo pomocou NC: <b>-1</b> Funkcia M na orientáciu vretena: <b>1 až 999</b>
Maximálna dráhová rýchlosť pri override posuvu 100 % v prevádzkových režimoch vykonávanie programu	MP7470 0 až 99 999 [mm/min]
Posuv pre vyrovnávacie pohyby osí otáčania	MP7471 0 až 99 999 [mm/min]
Parametre kompatibility strojov pre tabuľku nulových bodov	MP7475 Posunutia nulového bodu sa vzťahujú na nulový bod obrobku: <b>0</b> Pri zadaní <b>1</b> v starších ovládaniach TNC a v softvéri 340 420-xx sa posunutia nulového bodu vzťahujú na nulový bod stroja. Táto funkcia už nie je k dispozícii. Namiesto tabuliek nulových bodov vzťahujúcich sa na REF sa teraz musí použiť tabuľka Preset (pozrite "Správa vzťažných bodov pomocou tabuľky Preset" na strane 448)
Čas, ktorý má byť pre dobu nasadenia dodatočne započítaný	MP7485 0 až 100 [%]

Tabuľky a prehľady

# 18.2 Obsadenie konektorov a prípojných káblov pre dátové rozhrania

### Rozhranie V.24/RS-232-C na prístrojoch HEIDENHAIN



Rozhranie spĺňa požiadavku EN 50 178 "Bezpečné odpojenie zo siete".

Rešpektujte, prosím, že PINY 6 a 8 prípojného kábla 274 545 sú premostené.

Pri použití 25 pólového adaptérového bloku:

TNC		VB 365 725-xx			Adaptérový blok 310 085-01		VB 274 545-xx		
Kolík	Obsadenie	Zdierka	Farba	Zdierka	Kolík	Zdierka	Kolík	Farba	Zdierka
1	neobsadzovať	1		1	1	1	1	biela/hnedá	1
2	RXD	2	žltá	3	3	3	3	žltá	2
3	TXD	3	zelená	2	2	2	2	zelená	3
4	DTR	4	hnedá	20	20	20	20	hnedá	8
5	Signál GND	5	červená	7	7	7	7	červená	7
6	DSR	6	modrá	6	6	6	6		6
7	RTS	7	sivá	4	4	4	4	sivá	5
8	CTS	8	ružová	5	5	5	5	ružová	4
9	neobsadzovať	9					8	fialová	20
Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Teleso	Teleso	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso

Pri použití 9 pólového adaptérového bloku:

TNC		VB 355 48	84-xx		Adaptérov 363 987-02	vý blok 2	VB 366 9	64-xx	
Kolík	Obsadenie	Zdierka	Farba	Kolík	Zdierka	Kolík	Zdierka	Farba	Zdierka
1	neobsadzovať	1	červená	1	1	1	1	červená	1
2	RXD	2	žltá	2	2	2	2	žltá	3
3	TXD	3	biela	3	3	3	3	biela	2
4	DTR	4	hnedá	4	4	4	4	hnedá	6
5	Signál GND	5	čierna	5	5	5	5	čierna	5
6	DSR	6	fialová	6	6	6	6	fialová	4
7	RTS	7	sivá	7	7	7	7	sivá	8
8	CTS	8	biela/zelená	8	8	8	8	biela/zelená	7
9	neobsadzovať	9	zelená	9	9	9	9	zelená	9
Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Teleso	Teleso	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso

### Cudzie prístroje

Obsadenie konektora na cudzom prístroji sa môže podstatne líšiť od obsadenia konektora zariadenia spol. HEIDENHAIN.

Závisí od prístroja a druhu prenosu. Zapojenie konektora adaptérového bloku zistíte z nižšie uvedenej tabuľky.

Adaptérový 363 987-02	blok	VB 366 964-xx					
Zdierka	Kolík	Zdierka	Farba	Zdierka			
1	1	1	červená	1			
2	2	2	žltá	3			
3	3	3	biela	2			
4	4	4	hnedá	6			
5	5	5	čierna	5			
6	6	6	fialová	4			
7	7	7	sivá	8			
8	8	8	biela/zelená	7			
9	9	9	zelená	9			
Teleso	Teleso	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso			
#### Rozhranie V.11/RS-422

Na rozhranie V.11 sa pripájajú len cudzie zariadenia.



Rozhranie spĺňa požiadavku EN 50 178 "Bezpečné odpojenie zo siete".

Zapojenie konektora logickej jednotky TNC (X28) a adaptérového bloku sú identické.

TNC		VB 355 484	-xx		Adaptérový 363 987-01	blok
Zdierka	Obsadenie	Kolík	Farba	Zdierka	Kolík	Zdierka
1	RTS	1	červená	1	1	1
2	DTR	2	žltá	2	2	2
3	RXD	3	biela	3	3	3
4	TXD	4	hnedá	4	4	4
5	Signál GND	5	čierna	5	5	5
6	CTS	6	fialová	6	6	6
7	DSR	7	sivá	7	7	7
8	RXD	8	biela/zelená	8	8	8
9	TXD	9	zelená	9	9	9
Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Teleso	Teleso

#### Ethernetové rozhranie zásuvka RJ45

Maximálna dĺžka kábla:

- Netienený: 100 m
- Tienený: 400 m

Pin	Signál	Popis
1	TX+	Transmit Data
2	TX-	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	voľný	
5	voľný	
6	REC-	Receive Data
7	voľný	
8	voľný	

# 18.3 Technické informácie

#### Vysvetlivky symbolov

- Štandard
- Možnosť osi
- Voliteľný softvér 1
- Voliteľný softvér 2

Funkcie používateľa	
Krátky popis	<ul> <li>Základné vyhotovenie: 3 osi plus vreteno</li> <li>Štvrtá NC os plus softvérová os alebo</li> <li>8 ďalších osi alebo 7 ďalších osí plus 2. vreteno</li> </ul>
	Digitálna regulácia prúdu a otáčok
Zadanie programu	V popisnom dialógu HEIDENHAIN so smarT.NC a podľa DIN/ISO
Údaje o polohách	Požadované polohy priamok a kruhov v pravouhlých súradniciach alebo v polárnych súradniciach
	Údaje rozmerov absolútne alebo inkrementálne
	Zobrazenie a zadanie v mm alebo palcoch
	Zobrazenie dráhy ručného kolieska pri obrábaní s interpoláciou ručným kolieskom
Korektúry nástroja	Polomer nástroja v rovine obrábania a dĺžka nástroja
	Vopred vypočítať polomerom korigovaný obrys až do 99 blokov (M120)
	Trojrozmerná korektúra polomeru nástroja pre dodatočnú zmenu údajov nástroja, bez toho, aby sa musel program znovu prepočítať
Tabuľky nástrojov	Viaceré tabuľky nástrojov, každá s až 30 000 nástrojmi
Tabuľky rezných podmienok	Tabuľky rezných podmienok pre automatický výpočet otáčok vretena aposuvu z údajov, špecifických pre nástroj (rýchlosť rezu, posuv na zub)
Konštantná dráhová rýchlosť	Vztiahnuté na dráhu stredového bodu nástroja
	Vztiahnuté na reznú hranu nástroja
Paralelná prevádzka	Vytvoriť program s grafickou podporou počas chodu iného programu
3D obrábanie (voliteľný softvér 2)	<ul> <li>Mimoriadne plynulé vedenie pohybu</li> <li>3D korekcia nástroja pomocou vektora normály plochy</li> <li>Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolieska počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = Tool Center Point Management)</li> <li>Nástroj držte kolmo k obrysu</li> <li>Korektúra polomeru nástroja kolmo k smeru pohybu a k smeru nástroja</li> <li>Spline-interpolácia</li> </ul>
Obrábanie na otočnom stole (voliteľný softvér 1)	<ul> <li>Programovanie obrysov na rozvinutom valci</li> <li>Posuv v mm/min</li> </ul>

Funkcie používateľa	
Obrysové prvky	Priamka
	Skosenie
	Kruhová dráha
	Stred kruhu
	Polomer kruhu
	Tangenciálne pripojená kruhová dráha
	Zaoblenia rohov
Nabehnutie a opustenie obrysu	<ul> <li>Po priamke: tangenciálne alebo kolmo</li> <li>Po kruhu</li> </ul>
V B (	
Volne programovanie obrysu FK	Voľne programovanie obrysu FK v popisnom dialogu HEIDENHAIN s grafickou podporou pre obrobky nemerané podľa NC
Programové skoky	Podprogramy
	Opakovanie časti programu
	L'ubovoľný program ako podprogram
Obrábacie cykly	Cykly pre vŕtanie, hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie, hĺbenie, rezanie vnútorného závitu s alebo bez vyrovnávacieho skľučovadla
	Cykly na frézovanie vnútorných a vonkajších závitov
	Hrubovanie a dokončovanie pravouhlého a kruhového výrezu
	Cykly na riadkovanie rovných a šikmouhlých plôch
	Cykly na frézovanie priamych a kruhových drážok
	Bodový raster na kruhu a čiarach
	Obrysový výrez aj obrysovo paralelný
	Obrys
	Okrem toho sa môžu cykly výrobcu, špeciálne výrobcom stroja vytvorené cykly obrábania, integrovať
Prepočet súradníc	Posunúť, točiť, zrkadliť
	Faktor mierky (špecifický podľa osi)
	Natáčanie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)
Parameter Q	Matematické funkcie =, +, -, *, /, sin α, cos α
Programovanie s premennými	■ Logické väzby (=, =/, <, >)
	Výpočet v zátvorke
	tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a <sup>n</sup> , e <sup>n</sup> , ln, log, absolútna hodnota čísla, konštanta π, negácia, orezanie miest za alebo pred desatinnou čiarkou
	Funkcie pre výpočet kruhu
	Parametre ret'azca
Programovacie pomôcky	Vrecková kalkulačka
	Kontextová pomoc pri chybových hláseniach
	Kontextový systém pomocníka TNCguide (funkcia FCL3)
	Grafická podpora pri programovaní cyklov
	Bloky komentára v programe NC

18.3 Technické informácie

Funkcie pouzivatera	
Teach-In	Skutočné polohy sa prevezmú priamo do programu NC
Testovacia grafika	Grafická simulácia priebehu obrábania aj počas chodu iného programu
Druny zobrazenia	Pôdorys/zobrazenie v 3 rovinách/3D zobrazenie
	Zväčšenia výrezu
Programovacia grafika	V prevádzkovom režime "Uložiť program" sa zadané bloky NC budú označovať spolu (2D čiarová grafika) aj počas chodu iného programu
<b>Grafika obrábania</b> Druhy zobrazenia	Grafické zobrazenie prebiehajúceho programu v pôdoryse/zobrazenie v 3 rovinách/3D zobrazenie
Čas obrábania	Výpočet času obrábania v prevádzkovom režime "Test programu"
	Zobrazenie aktuálneho času obrábania v prevádzkových režimoch vykonávania programu
Opätovný nábeh na obrys	Predbeh blokov do ľubovoľného bloku v programe a nábeh do vypočítanej požadovanej polohy pre pokračovanie obrábania
	Prerušiť program, opustiť obrys a opätovný nábeh
Tabuľky nulových bodov	■ Viaceré tabuľky nulových bodov
Tabuľky paliet	Tabuľky paliet s ľubovoľným množstvom záznamov na výber paliet, programov NC a nulových bodov sa môžu spracovať podľa obrobkov alebo nástrojov
Cykly dotykovej sondy	Kalibrácia dotykovej sondy
	Ručná alebo automatická kompenzácia šikmej polohy obrobku
	Ručné alebo automatické zadanie vzťažného bodu
	Obrobky merať automaticky
	Cykly na automatické premeranie nástroja
	Cykly na automatické premeranie kinematiky
Technické údaje	
Komponenty	Hlavný počítač MC 420 alebo MC 422 C
	■ Regulačná jednotka CC 422 alebo CC 424
	■ Ovládací panel
	TFT plochá farebná obrazovka s softvérovými tlačidlami 15,1 palca
Programová pamäť	Minimálne 25 GB, dvojprocesorový systém minimálne 13 GB
Jemnosť zadania a krok zobrazenia	do 0,1 μm pri lineárnych osiach
Kozsah zadavania	■ Maximaine 99 999,999 mm (3 937 palcov), resp. 99 999,999°

lechnicke udaje	
Interpolácia	Priamka v 4 osiach
	Priamka v 5 osiach (export podlieha schváleniu, voliteľný softvér 1)
	Kruh v 2 osiach
	Kruh v 3 osiach pri naklopenej rovine obrábania (voliteľný softvér 1)
	Závitnica: Prekrytie kruhovej dráhy a priamky
	<ul> <li>Spline: Spracovanie splinov (polynóm 3. stupňa)</li> </ul>
Doba spracovania bloku	■ 3,6 ms
3D priamka bez korektúry polomeru	■ 0,5 ms (voliteľný softvér 2)
Regulácia osí	Jemnosť riadenia polohy: Perióda signálu zariadenia na meranie polohy/1024
	Doba cyklu regulátora polohy:1,8 ms
	Doba cyklu regulátora otáčok: 600 µs
	Doba cyklu regulátora prúdu: minimálne 100 µs
Dráha posuvu	Maximálne 100 m (3 937 palcov)
Otáčky vretena	Maximálne 40 000 ot./min (pri 2 pólových dvojiciach)
Kompenzácia chyby	Chyby lineárnych a nelineárnych osí, uvoľnenia, reverzačnej špičky pri kruhových pohyboch, tepelné roztiahnutie
	Adhézne trenie
Dátové rozhrania	po jednom V.24 / RS-232-C a V.11 / RS-422 max. 115 kBaud
	Rozšírené dátové rozhranie s protokolom LSV-2 na externéovládanie TNC cez dátové rozhranie pomocou softvéru HEIDENHAIN TNCremo
	Rozhranie Ethernet 100 Base T cca. 2 až 5 MBaud (závisí od typu súboru a zaťaženia siete)
	<ul> <li>Rozhranie USB 1.1</li> <li>Na pripojenie ukazovacích zariadení (myš) a blokových zariadení (pamäťové kľúče, pevné disky, jednotky CD-ROM)</li> </ul>
Teplota prostredia	■ Prevádzka: 0 °C až +45 °C

1

Príslušenstvo	
Elektronické ručné kolieska	HR 420 prenosné ručné koliesko s displejom alebo
	HR 410 prenosné ručné koliesko alebo
	HR 130 zabudované ručné koliesko alebo
	až do troch HR 150 zabudovaných ručných kolies cez adaptér ručných kolies HRA 110
Dotykové sondy	TS 220: Spínacia 3D dotyková sonda pripojená káblom alebo
	TS 440: Spínacia 3D dotyková sonda s infračerveným prenosom
	TS 444: bezbatériový, spínací 3D snímací systém s infračerveným prenosom
	TS 640: Spínacia 3D dotyková sonda s infračerveným prenosom
	TS 740: vysoko presný, spínací 3D snímací systém s infračerveným prenosom
	TT 140: Spínacia 3D dotyková sonda na premeranie nástroja

Voliteľný softvér 1	
Obrábanie na otočnom stole	Programovanie obrysov na rozvinutom valci
	Posuv v mm/min
Prepočty súradníc	Natočenie roviny obrábania
Interpolácia	Kruh v 3 osiach pri pootočenej rovine obrábania
Voliteľný softvér 2	
3D obrábania	Mimoriadne plynulé vedenie pohybu
	3D korekcia nástroja pomocou vektora normály plochy
	Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolieska počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = Tool Center Point Management)
	Nástroj držte kolmo k obrysu
	Koroktúra polomoru pástroja kolmo k smoru pohybu a k smoru pástroja

	<ul> <li>Korektúra polomeru nástroja kolmo k smeru pohybu a k smeru nástroja</li> <li>Spline-interpolácia</li> </ul>
Interpolácia	Priamka v 5 osiach (export podlieha schváleniu)
Doba spracovania bloku	■ 0,5 ms

Voliteľný softvér Konvertor DXF	
Extrahovanie obrysových programov a obrábacích polôh z dát DXF	<ul> <li>Podporovaný formát: AC1009 (AutoCAD R12)</li> <li>Pre obrysové programy s popisným dialógom a obrysové programy smarT.NC</li> <li>Komfortné určovanie vzťažného bodu</li> </ul>

#### Voliteľný softvér dynamická kontrola kolízie (DCM)

Kontrola kolízie vo všetkých	Výrobca stroja definuje objekty, ktoré treba monitorovať
prevádzkových režimoch	Dodatočne možné monitorovanie upínacích prostriedkov
Stroja	Trojstupňová výstraha v ručnej prevádzke
	Prerušenie programu v automatickej prevádzke
	Kontrola aj 5 osových pohybov

Test programu z dôvodu výskytu možných kolízií pred obrábaním

Voliteľný softvér dodatočné ja	izyky dialógu	
Dodatočné jazyky dialógu	Slovinsky	
	Nórsky	
	Slovensky	
	Lotyšsky	
	Kórejsky	
	Estónsky	
	Turecky	
	Rumunsky	
	Litovsky	

Voliteľný softvér Globálne nastavenia programu			
Funkcia na interpoláciu transformácií súradníc v prevádzkových režimoch na spracovanie.	<ul> <li>Zameniť osi</li> <li>Interpolované posunutie nulového bodu</li> <li>Interpolované zrkadlenie</li> </ul>		
	Zablokované osí		
	Interpolácia ručným kolieskom		
	Interpolované základné otočenie a rotácia		

Faktor posuvu

Voliteľný softvér adaptívna regulácia posuvu AFC		
Funkcia adaptívnej regulácie posuvu na optimalizáciu rezných podmienok pri sériovej výrobe	<ul> <li>Zaznamenanie skutočného výkonu vretena pomocou výukového rezu</li> <li>Definícia medzí, v ktorých sa aplikuje automatická regulácia posuvu</li> <li>Plnoautomatická regulácia posuvu pri obrábaní</li> </ul>	

Voliteľný softvér KinematicsOpt		
Cykly dotykového systému na automatické skúšanie a optimalizáciu kinematiky stroja	<ul> <li>Uložiť/Obnoviť aktívnu kinematiku</li> <li>Skontrolovať aktívnu kinematiku</li> <li>Optimalizovať aktívnu kinematiku</li> </ul>	

Aktualizácia funkcií FCL 2	
Povolenie dôležitých noviniek	Virtuálna os nástroja
-	Snímací cyklus 441, rýchle snímanie
	CAD offline bodový filter
	■ 3D čiarová grafika
	Obrysový výrez: Každej časti obrysu sa priradí samostatná hĺbka
	smarT.NC: Transformácie súradníc
	■ smarT.NC: Funkcia PLANE
	smarT.NC: Graficky podporovaný predbeh blokov
	Rozšírená funkčnosť USB
	Sieťové pripojenia cez DHCP a DNS
Aktualizácia funkcií FCL 3	
Povolenie dôležitých noviniek	Cyklus dotykového systému na 3D dotýkanie
	Snímacie cykly 408 a 409 (UNIT 408 a 409 v smarT.NC) na vloženie vzťažného bodu do stredu drážky, resp. do stredu výstupku
	Funkcia PLANE: Vloženie uhla osi
	Dokumentácia používateľa ako kontextová pomoc priamo v TNC
	Redukovanie posuvu pri obrábaní obrysových výrezov, ak je nástroj v plnom zábere
	smarT.NC: Obrysový výrez na vzor
	smarT.NC: Možné paralelné programovanie
	smarT.NC: Prezeranie programov obrysov v správcovi súborov
	smarT.NC: Stratégia polohovania pri obrábaniach bodov
Aktualizácia funkcií FCL 4	
Povolenie dôležitých noviniek	Grafické zobrazenie chráneného priestoru pri aktívnom monitorovaní kolízií DCM
	Interpolácia ručným kolieskom v zastavenom stave pri aktívnom monitorovaní kolízií DCM

3D základné otočenie (kompenzácia upnutiam musí ju upraviť výrobca stroja)

Formáty zadania a jednotiek funkcií TNC	
Polohy, súradnice, polomery kruhov, dĺžky skosenia	-99 999,9999 až +99 999,9999 (5,4: miesta pred desatinnou čiarkou, miesta za desatinnou čiarkou) [mm]
Čísla nástrojov	0 až 32 767,9 (5,1)
Názov nástroja	16 znakov, pri TOOL CALL písané medzi "". Prípustné špeciálne znaky: #, \$, %, &, -
Delta hodnoty pre korektúry nástrojov	-99,9999 až +99,9999 (2,4) [mm]
Otáčky vretena	0 až 99 999,999 (5,3) [ot./min]
Posuvy	0 až 99 999,999 (5,3) [mm/min] alebo [mm/zub] alebo [mm/ot.]
Čas zotrvania v cykle 9	0 až 3 600,000 (4,3) [s]
Stúpanie závitu v rôznych cykloch	-99,9999 až +99,9999 (2,4) [mm]
Uhol pre orientáciu vretena	0 až 360,0000 (3,4) [°]
Uhol pre polárne súradnice, rotáciu, otáčanie roviny	-360,0000 až 360,0000 (3,4) [°]
Uhol polárnych súradníc pre interpoláciu závitníc (CP)	-99 999.9999 až +99 999.9999 (5.4) [°]
Čísla nulových bodov v cykle 7	0 až 2 999 (4,0)
Faktor mierky v cykloch 11 a 26	0,000001 až 99,999999 (2,6)
Prídavne funkcie M	0 až 999 (3,0)
Čísla parametrov Q	0 až 1999 (4,0)
Hodnoty parametrov Q	-999 999 999 bis +999 999 999 (9 miest, plávajúca čiarka)
Návestia (LBL) pre skoky v programe	0 až 999 (3,0)
Návestia (LBL) pre skoky v programe	Ľubovoľný textový reťazec medzi úvodzovkami ("")
Počet opakovaní časti programu REP	1 až 65 534 (5,0)
Číslo chyby pri funkcii parametra Q - FN14	0 až 1 099 (4,0)
Spline-parameter K	-9,9999999 až +9,9999999 (1,7)
Exponent pre spline-parameter	-255 až 255 (3,0)
Normálové vektory N a T pri 3D korekcii	-9,9999999 až +9,9999999 (1,7)



# 18.4 Výmena záložnej batérie

Ak je ovládanie vypnuté, záložná batéria zásobuje TNC prúdom, aby sa nestratili údaje v pamäti RAM.

Ak TNC zobrazí hlásenie Vymeniť záložnú batériu, musíte vymeniť batérie:



#### Pozor, nebezpečenstvo života!

Pri výmene záložnej batérie vypnite stroj a TNC!

Záložnú batériu smie vymeniť len príslušne vyškolený personál!

Typ batérie:1 lítiová batéria, typ CR 2450N (Renata) ident. č. 315 878-01

- 1 Záložná batéria sa nachádza na zadnej strane MC 422 C
- 2 Vymeňte batériu; novú batériu musíte osadiť len v správnej polohe







iTNC 530 mit Windows XP (voľba)

# 19.1 Úvod

# Licenčná zmluva konečného používateľa (EULA) pre Windows XP



Rešpektujte, prosím, licenčnú zmluvu spol. Microsoft konečného používateľa (EULA), ktorá je priložená k dokumentácii vášho stroja.

## Všeobecne



V tejto kapitole sú popísané zvláštnosti iTNC 530 s Windows XP. Všetky systémové funkcie Windows XP sú popísané v dokumentácii Windows.

TNC ovládania spol. HEIDENHAIN boli vždy priateľské voči používateľovi: Jednoduché programovanie v popisnom dialógu spol. HEIDENHAIN, praktické cykly, jednoznačné tlačidlá funkcií a pohľadové grafické funkcie ich robia najobľúbenejšími dielensky programovateľnými ovládaniami.

Teraz dostáva používateľ k dispozícii aj štandardný operačný systém Windows ako rozhranie používateľa. Nový výkonný hardvér spol. HEIDENHAIN s dvoma procesormi pritom vytvára základňu pre iTNC 530 s Windows XP.

Jeden procesor sa stará o úlohy v reálnom čase a operačný systém HEIDENHAIN, zatiaľ čo druhý procesor je k dispozícii výlučne pre štandardný operačný systém Windows, a tak otvára používateľovi svet informačných technológií.

Aj tu je na prvom mieste komfort používateľa:

- V ovládacom paneli je integrovaná kompletná klávesnica PC s touchpadom
- 15 palcová farebná obrazovka s vysokým rozlíšením zobrazuje rozhranie iTNC, aj aplikácie Windows
- Cez USB rozhrania môžete na ovládanie pripojiť štandardné prístroje PC, ako napr. myš, jednotky atď.



## Technické údaje

Technické údaje	iTNC 530 s Windows XP
Vyhotovenie	Dvojprocesorové ovládanie s
	operačným systémom HEROS na ovládanie stroja, pracujúcim v reálnom čase
	PC operačný systém Windows XP ako používateľské rozhranie
Pamäť	■ Pamäť RAM:
	512 MB pre aplikácie ovládania
	512 MB pre aplikácie Windows
	Pevný disk
	13 GB pre TNC súbory
	<ul> <li>13 GB pre dáta Windows, z toho je cca.</li> <li>13 GB k dispozícii pre aplikácie</li> </ul>
Dátové rozhrania	<ul> <li>Ethernet 10/100 BaseT (do 100 MBit/s; závisí od vyťaženia siete)</li> </ul>
	■ V.24-RS232C (max. 115 200 Bit/s)
	V.11-RS422 (max. 115 200 Bit/s)
	2 x PS/2



# 19.2 iTNC 530 - Spustenie aplikácie

#### Prihlásenie Windows

Po zapnutí prívodu el. prúdu automaticky zavedie aplikácia iTNC 530. Ak sa objaví dialóg zadávania pre prihlásenie Windows, sú k dispozícii dve možnosti prihlásenia:

- Prihlásenie ako TNC obsluha
- Prihlásenie ako lokálny administrátor

#### Prihlásenie ako TNC obsluha

- Do vstupného poľa Meno používateľa zadajte meno užívateľa "TNC", vstupné pole Heslo nechajte prázdne, potvrďte tlačidlom OK
- TNC softvér sa automaticky spustí, v iTNC Control Panel sa objaví hlásenie stavu Starting, Please wait....



Pokiaľ sa zobrazuje ovládací panel iTNC (pozri obr.), nespúšťajte, príp. neobsluhujte ešte žiadne iné programy Windows. Ak sa iTNC softvér úspešne spustí, ovládací panel sa minimalizuje do symbolu HEIDENHAIN v lište úloh.

Táto identifikácia používateľa dovoľuje len veľmi obmedzený prístup v operačnom systéme Windows. Nesmiete meniť sieťové nastavenia ani inštalovať nový softvér.

#### Prihlásenie ako lokálny administrátor



Spojte sa s výrobcom stroja, aby ste získali používateľské meno a heslo.

Ako lokálny administrátor môžete vykonávať inštalácie softvéru a sieťové nastavenia.



Spol. HEIDENHAIN nepodporuje inštaláciu aplikácií Windows a nepreberá žiadnu záruku za funkčnosť vami inštalovaných aplikácií.

Spol. HEIDENHAIN neručí za chybné obsahy pevných diskov, ktoré vzniknú inštaláciou aktualizácií cudzích softvérov alebo prídavným aplikačným softvérom.

Ak po zmenách programov alebo údajov bude potrebný zásah servisu HEIDENHAIN, spol. HEIDENHAIN vyúčtuje vzniknuté servisné náklady.



Pre bezchybnú funkciu aplikácie iTNC musí mať systém Windows XP k dispozícii vždy dostatok

výkonu CPU,

- voľnej pamäte pevného disku v jednotke C,
- operačnej pamäte,
- šírky pásma rozhraní pevného disku

Ovládanie vyrovná krátke prerušenia (až do jednej sekundy pri čase blokového cyklu 0,5 ms) v prenose údajov z počítača Windows cez dostatočnú vyrovnávaciu pamäť údajov TNC. Ak sa však prenos údajov zo systému Windows preruší na dlhšiu dobu, môže dôjsť k narušeniu posuvu v priebehu programu a tým k poškodeniu obrobku.

# Pri inštalácii softvéru dodržujte nasledujúce podmienky:

Program, ktorý sa má inštalovať, nesmie zaťažiť počítač Windows až na jeho hranicu výkonu (512 MB RAM, Pentium M s taktovacou frekvenciou 1,8 GHz).

Programy, ktorú sú v systéme Windows vykonávané v stupni priority **Vyššia ako normálna** (above normal), **Vysoká** (high) alebo **V reálnom čase** (real time), (napr. hry), sa nesmú inštalovať.

Antivírové programy by ste mali v zásade používať len vtedy, keď TNC nepracuje so žiadnymi programami NC. Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča skenovanie antivírovými programami bezprostredne po zapnutí alebo vypnutí ovládania.



# 19.3 Vypnutie iTNC 530

## Základné pokyny

Na zabránenie strát dát pri vypnutí musíte operačný systém iTNC 530 vypnúť cielene. Na to sú k dispozícii možnosti popísané v nasledujúcich odsekoch.



Svojvoľné vypnutie iTNC 530 môže viesť k strate dát.

Pred ukončením Windows musíte ukončiť aplikáciu iTNC 530.

## Odhlásenie používateľa

Z Windows sa môžete odhlásiť kedykoľvek bez toho, aby tým bol iTNC softvér ovplyvnený. Počas procesu odhlasovania však obrazovka iTNC už nie je viditeľná a nemôžete vykonávať žiadne zadania.



Rešpektujte, že špecifické tlačidlá stroja (napr. Štart NC alebo smerové tlačidlá osí) zostávajú aktívne.

Potom, ako sa prihlási nový používateľ, bude obrazovka iTNC znovu viditeľná.

#### Ukončenie aplikácie iTNC



#### Pozor, nebezpečenstvo pre stroj a obrobok!

Pred ukončením aplikácie iTNC bezpodmienečne stlačte tlačidlo núdzového vypnutia. V opačnom prípade by mohli vzniknúť straty dát, alebo by sa mohol poškodiť stroj.

Pre ukončenie aplikácie iTNC sú k dispozícii dve možnosti:

- Interné ukončenie prevádzkovým režimom Ručne: Ukončí zároveň Windows
- Externé ukončenie cez iTNC-ControlPanel: Ukončí len aplikáciu iTNC

#### Interné ukončenie prevádzkovým režimom Ručne

- Zvoľte prevádzkový režim Ručne
- Prepínajte lištu softvérových tlačidiel, až kým sa nezobrazí softvérové tlačidlo na cielené vypnutie aplikácie iTNC



Zvoľte funkciu pre vypnutie, nasledujúcu otázku dialógu ešte raz potvrďte softvérovým tlačidlom ÁNO

Ak sa na obrazovke iTNC objaví hlásenie It's now safe to turn off your computer, môžete prerušiť prívod napätia k iTNC 530

#### Externé ukončenie cez iTNC-ControlPanel

- Na ASCII klávesnici stlačte tlačidlo Windows: Aplikácia iTNC sa minimalizuje a zobrazí sa lišta úloh
- Dvakrát kliknite na zelený symbol HEIDENHAIN vpravo dolu v lište úloh: Zobrazí sa ovládací panel iTNC (pozri obrázok)
- (Stop iTNC)

Vyberte funkciu na ukončenie aplikácie iTNC 530: Stlačte tlačidlo Stop iTNC

Po stlačení tlačidla núdzového vypnutia potvrďte tlačidlom Yes hlásenie iTNC: Aplikácia iTNC sa zastaví

iTNC ControlPanel zostane aktívny. Tlačidlom Restart iTNC môžete iTNC 530 opäť znovu spustiť

Pre ukončenie Windows zvoľte

- tlačidlo Štart
- bod menu Shut down...
- znovu bod menu Shut down
- ▶ a potvrďte **OK**







## **Vypnutie Windows**

19.3 Vypnutie iTNC 530

# Ak sa pokúsite vypnúť Windows počas aktívneho softvéru iTNC, ovládanie vygeneruje výstrahu (pozri obr.).



#### Pozor, nebezpečenstvo pre stroj a obrobok!

Pred potvrdením pomocou OK bezpodmienečne stlačte tlačidlo núdzového vypnutia. V opačnom prípade by mohli vzniknúť straty dát, alebo by sa mohol poškodiť stroj.

Ak potvrdíte pomocou OK, iTNC softvér sa vypne a následne sa ukončí Windows.



#### Pozor, nebezpečenstvo pre stroj a obrobok!

Windows po niekoľkých sekundách zobrazí vlastnú výstrahu (pozri obr.), ktorá prekryje výstrahu TNC. Výstrahu nikdy nepotvrdzujte pomocou End Now, pretože by to mohlo spôsobiť stratu dt alebo poškodenie stroja.



## 19.4 Nastavenia siete

#### Predpoklad



Aby bolo možné vykonávať sieťové nastavenia, musíte sa prihlásiť ako lokálny administrátor. Spojte sa s výrobcom stroja, aby ste získali na to potrebné používateľské meno a heslo.

Nastavenia musí vykonávať len sieťový špecialista.

#### Prispôsobenie nastavení

Pri dodávke obsahuje iTNC 530 dve sieťové spojenia, Local Area Connection a iTNC Internal Connection (pozri obr.).

**Local Area Connection** je pripojením iTNC na vašu sieť. Všetky z Windows XP známe nastavenia môžete prispôsobiť vašej sieti (na to pozri aj popis siete Windows XP).



**iTNC Internal Connection** je interným iTNC spojením. Zmeny nastavení tohto spojenia nie sú dovolené a môžu viesť k znefunkčneniu iTNC.

Táto interná sieťová adresa je prednastavená na 192.168.252.253 a nesmie kolidovať s vašou firemnou sieťou. Podsieť 192.168.254.xxx sa tiež nesmie vyskytnúť. Pri konfliktoch v adresách sa v prípade potreby spojte so spoločnosťou HEIDENHAIN.

Možnosť Obtain IP adress automatically (Automatické získanie sieťovej adresy) nesmie byť aktívna.





## Ovládanie prístupu

Administrátori majú prístup na TNC mechaniky D, E a F. Rešpektujte, že údaje v týchto častiach sú čiastočne kódované binárne a zapisovacie zásahy môžu viesť k nedefinovanému správaniu iTNC.

Skupiny používateľov **SYSTÉM** a **Administrátori** majú prístupové práva na partície D, E a F. Pomocou skupiny **SYSTÉM** sa zabezpečuje, aby získala prístup služba Windows, ktorá spúšťa riadenie. Pomocou skupiny **Administrátori** dosiahnete, že počítač reálneho času iTNC získa spojenie so sieťou cez **iTNC Internal Connection**.



Nesmiete obmedziť prístup týmto skupinám, ani pridávať iné skupiny a v týchto skupinách zakazovať určité prístupy (obmedzenia prístupu majú pod Windows prednosť oproti oprávneniam prístupu).

# 19.5 Zvláštnosti pri správe súborov

#### Jednotka iTNC

Ak vyvoláte správu súborov iTNC, v ľavom okne sa objaví zoznam všetkých mechaník, ktoré sú k dispozícii, napr.

- C:\: Windows partícia zabudovaného pevného disku
- RS232:\: Sériové rozhranie 1
- RS422:\: Sériové rozhranie 2
- TNC:\: Dátová partícia iTNC

Dodatočne môžu byť k dispozícii ďalšie sieťové jednotky, ktoré ste pripojili pomocou Windows Explorer.

Rešpektujte, že dátová jednotka iTNC sa v správe súborov objaví pod názvom **TNC:**\. Táto jednotka (partícia) má vo Windows Explorer názov **D**.

Podadresáre na jednotke TNC (napr. **RECYCLER** a **SYSTEM VOLUME IDENTIFIER**) založí Windows XP a vy ich nesmiete vymazať.

Strojovým parametrom 7225 môžete definovať písmená jednotiek, ktoré sa nemajú zobraziť v správe súborov TNC.

Ak ste vo Windows Explorer pripojili novú sieťovú jednotku, musíte prípadne aktualizovať iTNC zobrazenie jednotiek, ktoré sú k dispozícii:

- Výber správy súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Svetlé pole umiestnite naľavo do okienka mechaniky
- Prepnite lištu softvérových tlačidiel na druhú úroveň
- Aktualizácia zobrazenia jednotky: Stlačte softvérové tlačidlo AKT. STROM

Ručný režim	Správa sú	iborov						
TNC:\DUMPPGM	17000.H							
	TNC : \DUMPPGM	<b>N#.#</b>					м	
CONTF	Názov súb.		Тур 🕶	Veľk. Z	menené	Stav 🗎		T
CYCFILES	INEL		BOK	221 0	E 10 200			
DEMO	EPOER 2		CDT	11057 0	5.10.200 5 05 700	30		
DUMPPGM	DIREGIZ		ODT	4760 0	e oe oo	NO	S	
> <u>C</u> idxf			CDI	4700 0	6.06.20 6 06 20			4
<u></u> 65				1278 8	0.00.20	NO 14		1
▶ □NK			DVE	830 0	0.00.20	as -n		
iservice	- Cap		DAF	17228 2	9.09.20		T	Ω Ω
🗋 smarTNC	Ceder 1		DAF	103K Z	0.10.20		1 2	⇒↔⇒
⇒ 🗀system	The state of the s		DAF	22011 1	0.01.20		1	¥ 1
Incguide	Th A COD			4066044	0.00.20	NO		
<u>∩</u> TST	1039			10443K 1	2.00.20			
> @C:	B 17000			7754 0	e ae 200			
> 昱H:	B 17002			7734 0	C.0C.20	39		
>	D 45			385 0	D.00.20			
>	E IE			540 0	6.06.20V			
>	E 10			344 6	0.00.20		DI	HENOSIS
› 문P:	E 168			2902 1	2.08.20	as+		8
> 見T:	ID ANY			402 0	D.00.20			
> ⊒U:	ID 10			476 6	0.00.20			
>	B 2507			1170 0	0.00.20V		INF	FO 1/3
⊧ £₩:	- D 05074			11/0 0	0.00.20	NO 1		1
>	4		-		n un /u			
K (1)U -	≤ 80 Objekty / 2	4749.2KByte / 3	37573.1	MByte vol	ľný			
STR.	STR. PGM.			NO SúE		POSL. Tag	к	ON.



## Prenos dát do iTNC 530



Predtým, ako budete môcť spustiť prenos dát z iTNC, musíte pripojiť príslušnú sieťovú jednotku cez Windows Explorer. Prístup na tzv. sieťový názov UNC (napr. \\PC0815\DIR1) nie je možný.

#### Špecifické súbory TNC

Po zapojení iTNC 530 do vašej siete môžete z iTNC pristupovať na ľubovoľný počítač a prenášať dáta. Prenosom dát z iTNC však môžete spúšťať len určité typy súborov. Dôvodom je, že pri prenose dát do iTNC sa musí zmeniť binárny formát súborov.



Kopírovanie nasledovne uvedených typov súborov cez Windows Explorer na dátovú mechaniku D nie je dovolené!

Typy súborov, ktoré sa nesmú kopírovať cez Windows Explorer:

- programy popisného dialógu (prípona .H),
- programy smarT.NC Unit (prípona .HU),
- obrysové programy smarT.NC (prípona .HC),
- tabuľky bodov smarT.NC (prípona .HP),
- programy DIN/ISO (prípona .I),
- tabuľky nástrojov (prípona .T),
- tabuľky miest nástrojov (prípona .TCH),
- tabuľky paliet (prípona .P),
- tabuľky nulových bodov (prípona .D),
- tabuľky bodov (prípona .PNT),
- tabuľky rezných podmienok (prípona .CDT),
- voľne definovateľné tabuľky (prípona .TAB).

Postup pri prenose dát: Pozrite "Dátový prenos z/na externý nosič dát", strana 126.

#### ASCII súbory

ASCII súbory (súbory s príponou .A) môžete kopírovať bez obmedzenia priamo cez Explorer.



Rešpektujte, že všetky súbory, ktoré chcete spracovať na TNC, musia byť uložené v jednotke D.

#### SYMBOLE

3D korekcia Obvodové frézovanie ... 410 3D-zobrazenie ... 492

#### Α

Adaptívna regulácia posuvu ... 355 Adresár ... 108, 114 AFC ... 355 Aktualizovať softvér TNC ... 526 Animácia funkcie PLANE ... 381 ASCII súbory ... 366 Automatické premeranie nástroja ... 160 Automatické spustenie programu ... 517 Automatický výpočet rezných podmienok ... 161, 371

#### В

Blok

#### С

Časti programu, kopírovať ... 103 Cesta ... 108 Chybové hlásenia ... 141, 142 Pomocník pri ... 141 Chybové hlásenia NC ... 141, 142 Číslo možnosti ... 524 Číslo nástroja ... 156 Číslo softvéru ... 524 Číslo verzie ... 525 Členenie programu ... 134 Členenie programov ... 134

#### D

Dátové rozhranie Obsadenie konektorov ... 575 priradiť ... 528 zriadiť ... 527 DCM ... 329 Definícia lokálnych parametrov Q ... 257 Definícia polotovaru ... 96 Definícia zvyškových parametrov Q ... 257 Dialóg ... 98 Dĺžka nástroja ... 156 Dráhové funkcie Základy ... 188 Kruhy a kruhové oblúky ... 191 Predpolohovanie ... 192

#### D

Dráhové pohyby Polárne súradnice Kruhová dráha okolo pólu CC ... 212 Kruhová dráha s tangenciálnym napojením ... 213 Prehľad ... 210 Priamka ... 211 pravouhlé súradnice Kruhová dráha okolo stredu kruhu CC ... 202 Kruhová dráha s tangenciálnym napojením ... 205 Kruhová dráha so stanoveným polomerom ... 203 Prehľad ... 197 Priamka ... 198 Dráhovo optimalizovaný pojazd po osiach otáčania: M126 ... 402 Dynamická kontrola kolízie ... 329 Nosič nástrojov ... 165 Test programu ... 335

#### Е

Editovanie programu ... 100 Elipsa ... 293 Ethernetové rozhranie Externý dátový prenos iTNC 530 ... 126 iTNC 530 s Windows XP ... 597 Externý prístup ... 557

#### F

Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: 103 ... 313
FCL ... 524
Filter pre vŕtacie polohy pri prevzatí údajov zo súborov DXF ... 234
FixtureWizard ... 338
FN14:ERROR: Vygenerovanie chybových hlásení ... 266
FN15: PRINT: Výstup neformátovaných textov ... 271
FN19: PLC: Výstup hodnôt do PLC ... 271
Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine ... 400
Funkcia FCL ... 9

#### F

Funkcia MOD Prehľad ... 523 výber ... 522 zatvoriť ... 522 Funkcia PLANE ... 379 Animácia ... 381 Automatické natočenie ... 396 Definícia bodov ... 391 Definícia Eulerovho uhla ... 387 Definícia inkrementálnych prvkov ... 393 Definícia priemetového uhla ... 385 Definícia priestorového uhla ... 383 Definícia uhla osi ... 394 Definícia vektora ... 389 Frézovanie sklonenou frézou ... 400 Priebeh polohovania ... 396 Výber možných riešení ... 398 Zrušiť ... 382 Funkcia vyhľadania ... 104 Funkcie M Pozri prídavné funkcie

#### G

Generovanie bloku L ... 549 Globálne nastavenia programu ... 344 Grafická simulácia ... 496 Zobraziť nástroj ... 496 Grafické zobrazenie Pohľady ... 490 pri programovaní ... 136, 138 Zväčšenie výrezu ... 137 Zväčšenie výrezu ... 495 Guľa ... 297

#### Н

Hlavné osi ... 91

#### I

Implicitné hodnoty programu ... 327 Indikované nástroje ... 163 Informácie o formáte ... 585 Inštalovať servisný balík ... 526 Interpolácia Helix (závitnice) ... 214 Interpolované transformácie ... 344 iTNC 530 ... 70 s Windows XP ... 588

# Index

Κ

Kinematika nosiča nástrojov ... 165 Kľúčové čísla ... 525 Kompenzácia šikmej polohy obrobku meraním dvoch bodov na priamke ... 463 pomocou dvoch kruhových výstupkov ... 469 pomocou dvoch otvorov ... 469 Konfigurácia ethernetového rozhrania ... 534 Možnosti pripojenia ... 531 Pripojenie a odpojenie jednotiek v sieti ... 128 Úvod ... 531 Konštantná dráhová rýchlosť M90 ... 308 Kontextový pomocník ... 146 Kontrola Kolízia ... 329 Kontrola kolízie ... 329 Kontrola nosiča údajov ... 554 Kontrola pevného disku ... 554 Kontrola polohy upínacieho prostriedku ... 342 Kontrola pracovného priestoru ... 501. 544 Kontrola snímacej sondy ... 319 Kontrola upínacích prostriedkov ... 336 Kopírovanie adresára ... 118 Kopírovať časti programu ... 103 Korekcia nástroja Dĺžka ... 181 polomer ... 182 Korekcia polomeru ... 182 vloženie ... 184 Vonkajšie rohy, vnútorné rohy ... 185 Kruhová dráha ... 202, 203, 205, 212, 213

#### L

Look ahead ... 315

#### Μ

M91, M92 ... 305 Meranie obrobkov ... 470 Monitorovanie zaťaženia vretena ... 365 Monitorovanie zlomenia nástroja ... 365

#### Ν

Nábeh na obrys ... 193 Načítať systémový čas ... 281 Nahradenie textov ... 105 Nastavenia siete ... 534 iTNC 530 s Windows XP ... 595 Nastavenie časovej zóny ... 555 Nastavenie prenosovej rýchlosti ... 527 Nastavenie systémového času ... 555 Nástrojové dáta Delta hodnoty ... 157 indexovanie ... 163 vkladanie do programu ... 157 vkladanie do tabuľky ... 158 vyvolanie ... 170 Natočenie obrábacej roviny ručne ... 474 Natočenie roviny obrábania ... 379, 474 Názov nástroja ... 156 Názov programu: Pozri Správa súborov, Názov súboru

#### 0

Obrazovka ... 71 Obsadenia zástrčky dátových rozhraní ... 575 Odídenie od obrysu ... 318 Odstráňte upínací prostriedok ... 341 Opakovanie časti programu ... 240 Opätovný nábeh na obrys ... 513 Opustenie obrysu ... 193 Os otáčania Zníženie indikácie M94 ... 403 Osi natáčania ... 404, 405 Otvorené rohy obrysu M98 ... 312 Otvorenie programu nanovo ... 96 Ovládací panel ... 73

#### Ρ

Parameter Q Parametre používateľa špecifické pre stroj ... 543 všeobecné pre 3D snímacie systémy ... 561 pre externý dátový prenos ... 561 pre obrábanie a priebeh programu ... 573 Zobrazenia TNC, editor TNC ... 565

#### Ρ

Parametre Q lokálne parametre QL ... 254 neformátovaný výstup ... 271 Prenos hodnôt do PLC ... 271 skontrolovať ... 264 vopred obsadený ... 287 zvyškové parametre QR ... 254 Parametre reťazca ... 276 Parametre stroia pre 3D snímacie systémy ... 561 pre externý dátový prenos ... 561 pre obrábanie a priebeh programu ... 573 pre zobrazenia TNC a editor TNC ... 565 Pevný disk ... 106 Ping ... 540 Plný kruh ... 202 Plošný normálový vektor ... 389 Pôdorys ... 490 Podprogram ... 239 Polárne súradnice programovanie ... 210 Základy ... 92 Polohovanie pri natočenej rovine obrábania ... 307, 409 s ručným zadávaním ... 482 Polohy obrobku absolútne ... 93 inkrementálne ... 93 Polomer nástroja ... 156 Pomocník pri chybových hláseniach ... 141 Popisný dialóg ... 98 Posuv ... 444 pri osiach otáčania, M116 ... 401 zmena ... 445 Posuv v milimetroch/otáčka vretena: 136 ... 314 Používateľské parametre ... 560 Prebehnutie referenčných bodov ... 432 Prechádzanie osí stroja ... 436 externými smerovými tlačidlami ... 436 krokovo ... 437 pomocou elektronického ručného kolieska. ... 438, 439 Predbeh blokov ... 510 po výpadku el. prúdu ... 510 Predlohy upínacích prostriedkov ... 337

#### Ρ

Predvoľba palety ... 415 Prekryté polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu M118 ... 317 Premeranie nástroja ... 160 Prepnúť veľké/malé písmená ... 367 Prerušiť obrábanie ... 506 Prevádzkové časy ... 553 Prevádzkové režimv ... 74 Prevzatie skutočnej polohy ... 99 Priamka ... 198, 211 Prídavné funkcie na kontrolu priebehu programu ... 304 na zadávanie súradníc ... 305 pre dráhové správanie ... 308 pre laserové rezacie stroje ... 323 pre osi otáčania ... 401 pre vreteno a chladiacu kvapalinu ... 304 zadávanie ... 302 Prídavné osi ... 91 Priebeh programu Globálne nastavenia programu ... 344 pokračovať po prerušení ... 509 Predbeh blokov ... 510 Prehľad ... 504 prerušiť ... 506 Preskočenie blokov ... 518 vykonať ... 505 Prihlásenie Windows ... 590 Pripojenie siete ... 128 Pripojiť/odpojiť USB zariadenia ... 129 Príslušenstvo ... 87 Program Programovanie parametrov Q ... 254, 276 Prídavné funkcie ... 265 Pripomienky k programovaniu ... 256, 278, 279, 280, 284, 286 Rozhodovania keď/potom ... 263 Uhlové funkcie ... 261 Základné matematické funkcie ... 259 Programovanie parametrov: Pozri programovanie parametrov Programovanie pohybov nástroja ... 98

#### R

Regulácia posuvu, automatická ... 355 Rez. mat. nástroja ... 161 Rezanie laserom, prídavné funkcie ... 323 Rezný materiál nástroja ... 373 Rodiny častí ... 258 Rozdelenie obrazovky ... 72 Ručné vloženie vzťažného bodu pomocou otvorov/výstupkov ... 469 Roh ako vzťažný bod ... 466 Stred kruhu ako vzťažný bod ... 467 Stredová os ako vzťažný bod ... 468 v ľubovoľnej osi ... 465 Rýchloposuv ... 154 Rýchlopsť dátového prenosu ... 527

#### S

Skontrolovať sieťové spojenie ... 540 Skosenie ... 199 Skúška použitia nástroja ... 175, 514 Snímacie cykly Manuálna prevádzka ... 455 Pozri príručku používateľa Cykly snímacieho systému Snímacie funkcie používaite mechanickými snímačmi alebo indikátormi ... 473 Snímacie systémy 3D kalibrácia určené na zapojenie ... 460 Správa rôznych kalibračných údajov ... 462 Softvér na prenos dát ... 529 SPEC FCT ... 326 Špeciálne funkcie ... 326 Spracovať dáta DXF ... 220 Filter pre vŕtacie polohy ... 234 Nastavenie vrstvy ... 224 Vložiť vzťažný bod ... 225 Výber vŕtacích polôh Jednotlivý výber ... 231 oblasť myši ... 232 Zadanie priemeru ... 233 Základné nastavenia ... 222 Zvoliť obrys ... 227 Zvoľte polohy opracovania ... 230 Správa nástrojov ... 178 Správa programu: Pozri Správa súborov

#### S

Správa súborov ... 108 Adresáre ... 108 Externý dátový prenos ... 126 Klávesové skratky ... 125 Kopírovanie adresárov ... 118 Kopírovanie súboru ... 115 Kopírovanie tabuliek ... 117 Názov súboru ... 107 Ochrana súboru ... 123 Označenie súborov ... 120 pomocou MOD ... 541 Prehľad funkcií ... 109 Premenovať súbor ... 122 Prepísať súbory ... 116 Tvp súboru ... 106 Výber súboru ... 111 Vymazať súbor ... 119 Vvtvorenie adresárov ... 114 Vytvoriť súbor ... 114 Závislé súbory ... 542 Spravovať vzťažný bod ... 448 Stav súboru ... 110 Stav vývoja ... 9 Stiahnutie súborov pomocníka ... 151 Stred kruhu ... 201 Štruktúra programu ... 95 Súbor použitia nástroja ... 175, 514 Systém pomocníka ... 146

#### Т

Tab. predvolieb Tabuľka miest ... 167 Tabuľka nástrojov Editačné funkcie ... 162, 180 editovanie, opustenie ... 162 Možnosti zadania ... 158 Tabuľka nulového bodu Prevziať výsledky snímania ... 457 Tabuľka paliet Použitie ... 412 použitie ... 418 prevzatie súradníc ... 419 Prevziať súradnice ... 413 spracovanie ... 417, 429 výber a opustenie ... 423 Tabulka predvolieb ... 448 Pre palety ... 415 Prevziať výsledky snímania ... 458

# ndex

т Tabuľka rezných podmienok ... 371 Teach In ... 99, 198 Technické údaje ... 578 iTNC 530 s Windows XP ... 589 Teleservis ... 556 Test programu až po určitý blok ... 502 Nastavenie rýchlosti ... 489 Prehľad ... 498 vykonať ... 501 Textové premenné ... 276 Textový súbor Editačné funkcie ... 367 Funkcie na vymazanie ... 368 otvoriť a zatvoriť ... 366 Vyhľadanie časti textu ... 370 TNCquide ... 146 TNCremo ... 529 TNCremoNT ... 529 Trigonometria ... 261

#### U

Uhlové funkcie ... 261 Umiestnenie upínacieho prostriedku ... 340 Určiť materiál nástroja ... 372 USB rozhranie ... 588

#### V

Valec ... 295 Vkladanie komentárov ... 132 Vložiť vzťažný bod ... 446 bez 3D snímacieho systému ... 446 Vložiť, zmeniť blok ... 101 Vnorenia ... 243 Voliteľný softvér ... 582 Vrecková kalkulačka ... 135 Výber vzťažného bodu ... 94 Vybrať a opustiť tabuľku paliet ... 414 Vybrať merné jednotky ... 96 Vykonať aktualizáciu softvéru ... 526 Vvmazanie adresára ... 119 Vymazať blok ... 101 Výmena nástroja ... 172 Výmena záložnej batérie ... 586 Vypnutie ... 435 Výpočet rezných podmienok ... 371 Výpočet v zátvorke ... 272

#### V

Vytvorenie adresára ... 114 Vytvoriť súbor ... 114 Výukový rez ... 359 Vyvolanie správy súborov ... 110 Vyvolanie programu Ľubovoľný program ako podprogram ... 241 Vzťažný bod palety ... 415 Vzťažný systém ... 91

#### W

Windows XP ... 588 WMAT.TAB ... 372

#### Ζ

Zadanie otáčky vretena ... 170 Zákl. natoč. v prevádzkovom režime Ručne ... 463 Základy ... 90 Zálohovanie dát ... 107 Zameniť osi ... 350 Zaoblenia rohov ... 200 Zapísať hodnoty snímania do tabuľky nulových bodov ... 457 Zapísať nasnímané hodnoty do tabuľky Preset ... 458 Zapnutie ... 432 Závislé súbory ... 542 Závitnica ... 214 Zistenie času obrábania ... 497 Zmena upínacieho prostriedku ... 341 Zmeniť otáčky vretena ... 445 Zobrazenie stavu ... 77 prídavné ... 78 všeobecné ... 77 Zobrazenie v 3 rovinách ... 491 Zobraziť softvérové súbory ... 552 Zoznam chýb ... 142 Zoznam chybových hlásení ... 142 Zvoliť obrys z DXF ... 227 Zvoliť polohy z DXF ... 230 Zvoľte typ nástroja ... 161

# Prehľadné tabuľky

## Obrábacie cykly

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne
7	Presunutie nulového bodu		
8	Zrkadliť		
9	Doba zotrvania		
10	Otáčanie		
11	Faktor mierky		
12	Vyvolanie programu		
13	Orientácia vretena		
14	Definícia obrysu		
19	Natočenie obrábacej roviny		
20	Dáta obrysu SL II		
21	Predvŕtanie SL II		
22	Preťahovanie SL II		
23	Hĺbka načisto SL II		
24	Strana načisto SL II		
25	Obrys		
26	Faktor mierky špecificky podľa osi		
27	Plášť valca		
28	Plášť valca - frézovanie drážok		
29	Plášť valca - výstupok		
30	Spracovanie 3D-dát		
32	Tolerancia		
39	Plášť valca - vonkajší obrys		
200	Vŕtanie		
201	Vystruhovanie		
202	Vyvrtávanie		
203	Univerzálne vŕtanie		

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne
204	Spätné zahlbovanie		-
205	Univerzálne hĺbkové vŕtanie		
206	Rezanie vnútorného závitu s vyrovnávacou hlavou, nové		
207	Rezanie vnútorného závitu bez vyrovnávacej hlavy, nové		
208	Vyfrézovanie otvoru		
209	Rezanie vnútorného závitu s lámaním triesok		
220	Bodový raster na kruhu		
221	Bodový raster na čiarach		
230	Riadkovanie		
231	Čelná plocha		
232	Rovinné frézovanie		
240	Centrovanie		
241	Vítanie jedným britom		
247	Vložiť vzťažný bod		
251	Pravouhlý výrez - kompletné obrábanie		
252	Kruhový výrez - kompletné obrábanie		
253	Frézovanie drážok		
254	Kruhová drážka		-
256	Pravouhlý výstupok - kompletné obrábanie		
257	Kruhový výstupok - kompletné obrábanie		
262	Frézovanie závitu		-
263	Frézovanie závitu so zahĺbením		
264	Vítacie frézovanie závitu		
265	Vítacie frézovanie závitu Helix		
267	Frézovanie vonkajšieho závitu		
270	Údaje ťahu obrysu		

#### Prídavné funkcie

М	Účinok Vplyv na blok -	Začiatok	Koniec	Strana
M0	ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ vreteno/chladiaca kvapalina VYP.			Strana 304
M1	Voliteľne ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ vreteno/chladiaca kvapalina VYP.			Strana 519
M2	ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ vreteno/chladiaca kvapalina VYP./príp. Vymazanie zobrazenia stavu (závisí od parametrov stroja)/návrat do bloku 1		-	Strana 304
<b>M3</b> M4 M5	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek ZAP. vreteno proti smeru hod. ručičiek ZASTAVIŤ vreteno	-		Strana 304
M6	Výmena nástroja/ZASTAVIŤ beh programu (závisí od parametrov stroja)/ZASTAVIŤ vreteno			Strana 304
<b>M8</b> M9	Chladiaca kvapalina ZAP. Chladiaca kvapalina VYP.	-		Strana 304
<b>M13</b> M14	ZAP. vreteno v smere hod. ručičiek/Chladiaca kvapalina ZAP. ZAP. vreteno proti smeru hod. ručičiek/Chladiaca kvapalina ZAP.	1		Strana 304
M30	Rovnaká funkcia ako M2			Strana 304
M89	Voľná prídavná funkcia <b>alebo</b> Vyvolanie cyklu, modálne účinná (závisí od parametrov stroja)			Príručka cyklov
M90	Len v režime s vlečnou odchýlkou: Konštantná dráhová rýchlosť na rohoch			Strana 308
M91	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na nulový bod stroja	-		Strana 305
M92	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na polohu definovanú výrobcom stroja, napr. na polohu na výmenu nástroja			Strana 305
M94	Znížiť zobrazenie rotačnej osi na menej ako 360°			Strana 403
M97	Obrábanie malých obrysových stupňov			Strana 310
M98	Úplné obrábanie otvorených obrysov			Strana 312
M99	Vyvolanie cyklu po blokoch		-	Príručka cyklov
<b>M101</b> M102	Automatická výmena nástroja za sesterský nástroj po uplynutí životnosti Zrušiť funkciu M101			Strana 173
M103	Znížiť posuv pri zanorení na faktor F (percentuálna hodnota)	-		Strana 313
M104	Znovu aktivovať posledný zadaný vzťažný bod			Strana 307
<b>M105</b> M106	Vykonať obrábanie s druhým faktorom k <sub>v</sub> Vykonať obrábanie s prvým faktorom k <sub>v</sub>			Strana 560
<b>M107</b> M108	Potlačiť chybové hlásenie pri sesterských nástrojoch s prídavkom Zrušiť funkciu M107	-		Strana 173

М	Účinok Vplyv na blok -	Začiatok	Koniec	Strana
M109	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu)			Strana 314
M110	konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (len zníženie posuvu)			
M111	Zrušiť funkciu M109/M110			
<b>M114</b> M115	Autom. korekcia strojovej geometrie pri práci s otočnými osami Zrušiť funkciu M114	-		Strana 404
<b>M116</b> M117	Posuv pri osi otáčania v mm/min Zrušiť funkciu M116	-		Strana 401
M118	Interpolované polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu			Strana 317
M120	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)			Strana 315
M124	Nezohľadňovať body pri spracovaní priamkových blokov bez korekcie	-		Strana 309
<b>M126</b> M127	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou Zrušiť funkciu M126	-		Strana 402
<b>M128</b> M129	Udržať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí otočenia (TCPM) Zrušiť funkciu M128	-		Strana 405
M130	V polohovacom bloku: Body sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém			Strana 307
M134	Presné zastavenie na netangenciálnych prechodoch pri polohovaní pomocou osí natáčania		_	Strana 408
10135				
<b>M136</b> M137	Posuv F v milimetroch na otáčku vretena Zrušiť funkciu M136			Strana 314
M138	Výber osí natáčania			Strana 408
M140	Odsun od obrysu v smere osí nástroja	-		Strana 318
M141	Zrušiť monitorovanie dotykového systému	-		Strana 319
M142	Vymazať modálne programové informácie			Strana 320
M143	Vymazať základné otočenie	-		Strana 320
<b>M144</b> M145	Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÁ/POŽADOVANÁ na konci bloku Zrušiť funkciu M144	-		Strana 409
<b>M148</b> M149	Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC Zrušiť funkciu M148	-		Strana 321
M150	Zrušiť hlásenie z koncového spínača (blokovo aktívna funkcia)			Strana 322
<b>M200</b> M201 M202 M203 M204	Rezanie laserom: Priamy výstup naprogramovaného napätia Rezanie laserom: Výstup napätia ako funkcia dráhy Rezanie laserom: Výstup napätia ako funkcia rýchlosti Rezanie laserom: Výstup napätia ako funkcia času (rampa) Rezanie laserom: Výstup napätia ako funkcia času (impulz)			Strana 323

# Preh?ad funkcií DIN/ISO iTNC 530

Funkcie	M
M00 M01 M02	ZASTAVI? beh programu/ZASTAVI? otá?anie vretena/VYP. chladiacu kvapalinu Volite?ne ZASTAVI? beh programu STOP priebehu programu/STOP otá?ania vretena/VYP. chladiacej kvapaliny/príp. vymazanie zobrazenia stavu (závisí od parametrov stroja)/Návrat do bloku 1
M03 M04 M05	Vreteno ZAP. v smere hodinových ru?i?iek ZAP. otá?ania vretena proti smeru hod. ru?i?iek ZASTAVI? vreteno
M06	Výmena nástroja/ZASTAVI? beh programu (závisí od parametrov stroja)/ZASTAVI? vreteno
M08 M09	Chladiaca kvapalina ZAP. Chladiaca kvapalina VYP.
M13	ZAP. vreteno v smere hod. ru?i?iek/ZAP.
M14	chladiacu kvapalinu ZAP. vreteno proti smeru hod. ru?i?iek/Chladiaca kvapalina ZAP.
M30	Rovnaká funkcia ako M02
M89	Vo?ná prídavná funkcia alebo Vyvolanie cyklu, modálne ú?inná (závisí od parametrov stroja)
M90	Len v režime s vle?nou odchýlkou: Konštantná dráhová rýchlos? na rohoch
M99	Vyvolanie cyklu po blokoch
M91 M92	V polohovacom bloku: Súradnice sa vz?ahujú na nulový bod stroja V polohovacom bloku: Súradnice sa vz?ahujú na polohu definovanú výrobcom stroja, napr. na polohu na výmenu nástroja
M94	Zníži? zobrazenie rota?nej osi na menej ako 360°
M97 M98	Obrábanie malých obrysových stup?ov Úplné obrábanie otvorených obrysov
M101	Automatická výmena nástroja za sesterský
M102	nástroj po uplynutí životnosti Odmietnu? funkciu M101
M103	Zníži? posuv pri zanorení na faktor F (percentuálna hodnota)
M104	Znovu aktivova? posledný zadaný vz?ažný bod
M105 M106	Vykona? obrábanie s druhým faktorom kv Vykona? obrábanie s prvým faktorom kv
M107 M108	Odmietnu? chybové hlásenie pri sesterských nástrojoch s prídavkom Odmietnu? funkciu M107

Funkcie M	
M109	Konštantná dráhová rýchlos? na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu)
M110	Konštantná dráhová rýchlos? na reznej hrane nástroja (len zníženie posuvu)
M111	Odmietnu? funkciu M109/M110
M114	Autom. korekcia strojovej geometrie pri práci s oto?nými osami
M115	Odmietnu? funkciu M114
M116 M117	Posuv pri osiach uhla v mm/min Odmietnu? funkciu M116
M118	Prekryté polohovanie ru?ným kolieskom po?as priebehu programu
M120	Vopred vypo?íta? obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)
M124	Nezoh?ad?ova? body pri spracovaní priamkových blokov bez korekcie
M126 M127	Posúva? osi otá?ania optimálnou dráhou Odmietnu? funkciu M126
M128	Udrža? polohu špi?ky nástroja pri polohovaní osí oto?enia (TCPM)
M129	Odmietnu? funkciu M128
M130	V polohovacom bloku: Body sa vz?ahujú na nenato?ený súradnicový systém
M134	Presné zastavenie na netangenciálnych prechodoch pri polohovaní pomocou osí
M135	Odmietnu? funkciu M134
M136 M137	Posuv F v milimetroch na otá?ku vretena Zruši? funkciu M136
M138	Výber osí natá?ania
M142	Vymaza? modálne programové informácie
M143	Vymaza? základné oto?enie
M144	Zoh?adnenie kinematiky stroja v polohách SKUTO?NÁ/POŽADOVANÁ na konci bloku
M145	Odmietnu? funkciu M144
M150	Potla?enie hlásení koncového vypína?a:

#### Funkcie M

M200	Rezanie laserom: Priamy výstup
1004	naprogramovaného napätia:
M201	dráhy
M202	Rezanie laserom: Výstup napätia ako funkcia rýchlosti
M203	Rezanie laserom: Výstup napätia ako funkcia ?asu (rampa)
M204	Rezanie laserom: Výstup napätia ako funkcia ?asu (impulz)

#### **Funkcie G**

#### Pohyby nástroja

G00 G01	Interpolácia priamok, kartézsky, v rýchloposuve
G02	Interpolácia kruhu, kartézsky, v smere hodinových
G03	Interpolácia kruhu, kartézsky, proti smeru hodinových ru?i?iek
G05	Interpolácia kruhu, kartézsky, bez uvedenia smeru otá?ania
G06	Interpolácia kruhu, kartézsky, tangenciálne napojenie obrysu
G07*	Polohovací blok rovnobežných osí
G10	Interpolácia priamok, polárne, v rýchloposuve
G11	Interpolácia priamok, polárne
G12	Interpolácia kruhu, polárne, v smere hodinových ru?i?iek
G13	Interpolácia kruhu, polárne, proti smeru hodinových ru?i?iek
G15	Interpolácia kruhu, polárne, bez uvedenia smeru otá?ania
G16	Interpolácia kruhu polárne tangenciálne

G16 interpolacia krunu, p napojenie obrysu

#### Nábeh na, resp. opustenie skosenia/zaoblenia/obrysu

- G24\* Skosenia s d?žkou skosenia R
- G25\* Zaoblenia rohov s polomerom R
- G26\* Jemný (tangenciálny) nábeh na obrys s polomerom R
- G27\* Jemné (tangenciálne) opustenie obrysu s polomerom R

#### Definícia nástroja

G99\* S ?íslom nástroja T, d?žkou L, polomerom R

#### Korekcia polomeru nástroja

G40	Bez korekcie polomeru nástroja
G41	Korekcia dráhy nástroja, v?avo od obrysu
~	

- G42 Korekcia dráhy nástroja, vpravo od obrysu
- G43 Osovo paralelná korekcia pre G07, pred?ženie
- G44 Osovo paralelná korekcia pre G07, skrátenie

#### Definícia polotovaru pre grafiku

G30	(G17/G18/G19) Minimálny bod
G31	(G90/G91) Maximálny bod

#### **Funkcie G**

#### Cykly na výrobu otvorov a závitov

- G240 Centrovanie G200 V?tanie
- G201 Vystruhovanie
- G202 Vvvrtávanie
- Univerzálne v?tanie G203
- G204 Spätné zahlbovanie
- G205 Univerzálne h?bkové v?tanie
- G206 Rezanie vnútorného závitu s vyrovnávacou hlavou
- G207 Rezanie vnútorného závitu bez vyrovnávacej hlavy
- G208 Vyfrézovanie otvoru
- G209 Rezanie vnútorného závitu s lámaním triesok
- G241 V?tanie jedným britom

#### Cykly na výrobu otvorov a závitov

- G262 Frézovanie závitu
- G263 Frézovanie závitu so zah?bením
- G264 V?tacie frézovanie závitu
- G265 V?tacie frézovanie závitu Helix
- G267 Frézovanie vonkaišieho závitu

#### Cykly na frézovanie výrezov, ?apov a drážok

G251	Kompletný pravouhlý výrez
G252	Kompletný kruhový výrez
G253	Kompletná drážka
G254	Kompletná kruhová drážka
G256	Pravouhlý vý?nelok
G257	Kruhový vý?nelok

#### Cykly na výrobu rastrov bodov

G220	Bodový raster na kruhu
G221	Bodový raster na ?iarach

#### Cykly SL Skupina 2

- G37 Obrys, definícia ?ísel podprogramu ?iastkových obrysov
- G120 Definícia dát obrysu (platné pre G121 až G124)
- G121 Predv?tanie
- G122 Osovo paralelné vyhrubovanie (hrubovanie)
- Dná na?isto G123
- Stenv na?isto G124
- G125 Obrys (obrobi? otvorený obrys)
- G127 Pláš? valca
- G128 Pláš? valca - frézovanie drážok

#### Prepo?ty súradníc

- G53 Posunutie nulových bodov z tabuliek nulových bodov
- Posunutie nulového bodu v programe G54
- G28 Zrkadlenie obrysu
- G73 Nato?enie súradnicového systému
- G72 Faktor mierky, zvä?ši?/zmenši? obrys
- G80 Nato?enie obrábacei roviny
- Vloži? vz?ažný bod G247

#### **Funkcie G**

#### Cykly na plošné frézovanie (riadkovanie)

G60	Spracovanie 3D dát
G230	Riadkovanie rovných plôch
G231	Riadkovanie ?ubovo?nej šikmej polohy

\*) Blokovo aktívna funkcia

# Cykly snímacieho systému na zaznamenanie neklonenej plochy

G400	Základné nato?enie cez dva body
G401	Základné nato?enie cez dva otvory
G402	Základné nato?enie cez dva ?apy
G403	Kompenzácia základného nato?enia cez os
	otá?ania
G404	Zada? zákl. nato?enie
G405	Kompenzácia šikmej polohy cez os C

# Cykly snímacieho systému na vloženie vz?ažného bodu

G408	Vz?ažný bod Stred drážky
G409	Vz?ažný bod Stred výstupku
G410	Vz?ažný bod Vnútorný pravouholník
G411	Vz?ažný bod Vonkajší pravouholník
G412	Vz?ažný bod Vnútorný kruh
G413	Vz?ažný bod Vonkajší kruh
G414	Vz?ažný bod Vonkajší roh
G415	Vz?ažný bod Vnútorný roh
G416	Vz?ažný bod Stred rozstupovej kružnice
G417	Vz?ažný bod v osi snímacieho systému
G418	Vz?ažný bod v strede 4 otvorov
G419	Vz?ažný bod v ?ubovo?nej osi

#### Cykly snímacieho systému na premeranie obrobku

G55	Meranie ?ubovo?nej súradnice
G420	Meranie ?ubovo?ného uhla
G421	Meranie otvoru
G422	Meranie kruhového ?apu
G423	Meranie pravouhlého výrezu
G424	Meranie pravouhlého ?apu
G425	Meranie drážky
G426	Meranie šírky výstupku
G427	Meranie ?ubovo?nej súradnice
G430	Meranie stredu rozstupovej kružnice
G431	Meranie ?ubovo?nei rovinv

#### Cykly snímacieho systému na premeranie kinematiky

G450 G481	Kalibrova? TT Meranie d?žky nástroja
G482	Meranie polomeru nástroja
G483	Meranie d?žky a polomeru nástroja

#### Cykly snímacieho systému na premeranie nástroja

G480	Kalibrova? TT
G481	Meranie d?žky nástroja
G482	Meranie polomeru nástroja
G483	Meranie d?žky a polomeru nástroja
G484	Kalibrácia infra?erveného TT

#### Funkcie G

#### Špeciálne cykly

- G04\* ?as zotrvania s F v sekundách
- G36 Orientácia vretena
- G39\* Vyvolanie programu
- G62 Odchýlka tolerancie na rýchle frézovanie obrysu
- G440 Zmera? posunutie osí
- G441 Rýchle snímanie

#### Stanovi? rovinu obrábania

G17	Rovina X/Y os nástroja Z
017	110 1110 7 1 , 00 11001 0 ju 2
010	

- 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

Iné funkcie G		
G71	programu) Meraná jednotka milimeter (definovanie na za?iatku programu)	
G70	Meraná jednotka palec (definovanie na za?ia	

- G29 Posledná požadovaná poloha ako pól (stred kruhu)
- G38 Zastavenie chodu programu
- G51\* Predvo?ba nástroja (pri centrálnom zásobníku nástrojov)
- G79\* Vyvolanie cyklu
- G98\* Vloži? ?íslo návestia

\*) Blokovo aktívna funkcia

Adresy	
% %	Za?iatok programu Vyvolanie programu
#	?íslo nulového bodu s G53
A B C	Oto?ný pohyb okolo osi X Oto?ný pohyb okolo osi Y Oto?ný pohyb okolo osi Z
D	Definície parametrov Q
DL DR	Korekcia opotrebenia D?žka s T Korekcia opotrebenia Polomer s T
E	Tolerancia s M112 a M124
F F F	Posuv ?as zotrvania s G04 Faktor mierky s G72 Faktor redukcie F s M103
G	Funkcie G

Adresy		
H H H	Uhol polárnej súradnice Uhol nato?enia s G73 Medzný uhol s M112	
I	Súradnica X stredu kruhu/pólu	
J	Súradnica Y stredu kruhu/pólu	
К	Súradnica Z stredu kruhu/pólu	
L L L	Vloženie ?ísla návestia pomocou G98 Skok na návestie ?. D?žka nástroja s G99	
Μ	Funkcie M	
Ν	?íslo bloku	
P P	Parametre cyklu v obrábacích cykloch Hodnota alebo parameter Q v definícii parametrov Q	
Q	Q parameter	
R R R R	Polomer polárnych súradníc Polomer kruhu s G02/G03/G05 Polomer zaoblenia s G25/G26/G27 Polomer nástroja s G99	
S S	Otá?ky vretena Orientácia vretena s G36	
T T T	Definícia nástroja pomocou G99 Vyvolanie nástroja nasledujúci nástroj s G51	
U V W	Os paralelná s osou X Os paralelná s osou Y Os paralelná s osou Z	
X Y Z	Os X Os Y Os Z	
*	Koniec bloku	

#### Obrysové cykly

Štruktúra programu pri obrábaní s viacerými nástrojmi	
Zoznam obrysových podprogramov	G37 P01
Definova? dáta obrysu	G120 Q1
<b>Definova?/vyvola? vrták</b> Obrysový cyklus: Predv?ta? Vyvolanie cyklu	G121 Q10
Define and 2/manuale 2 hands and a future	

#### Štruktúra programu pri obrábaní s viacerými nástrojmi

<b>Definova?/vyvola? dokon?ovaciu frézu</b> Obrysový cyklus: Dno na?isto Vyvolanie cyklu	G123 Q11
<b>Definova?/vyvola? dokon?ovaciu frézu</b> Obrysový cyklus: Stena na?isto Vyvolanie cyklu	G124 Q11
Koniec hlavného programu, skok spä?	M02
Obrysové podprogramy	G98 G98 L0

#### Korekcia polomeru obrysových podprogramov

Obrys	Poradie programovania obrysových prvkov	Korekcia Korekcia
Vnútri (výrez)	v smere hodinových ru?i?iek (CW) proti smeru hodinových ru?i?iek (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Vonku (ostrov?ek)	v smere hodinových ru?i?iek (CW) proti smeru hodinových ru?i?iek (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

#### Prepo?ty súradníc

Prepo?et súradníc	Aktivova?	Zruši?
Posunutie Posunutie	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Zrkadli?	G28 X	G28
Otá?anie	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	S?ítanie
02	Od?ítanie
03	Násobenie
04	Delenie
05	Odmocnina
06	Sínus
07	Kosínus
08	Odmocnina zo sú?tu druhých mocnín c =  a²+b²
09	Ak sa rovná, skok na návestie ?íslo
10	Ak sa nerovná, skok na návestie ?íslo
11	Ak je vä?šia, skok na návestie ?íslo
12	Ak je menšia, skok na návestie ?íslo
13	Angle (uhol z c sin $\alpha$ a c cos $\alpha$ )
14	?íslo chyby
15	Tla?
19	Priradenie PLC

# HEIDENHAIN

 DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

 Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

 83301 Traunreut, Germany

 <sup>®</sup> +49 (8669) 31-0

 <sup>FXX</sup> +49 (8669) 5061

 E-mail: info@heidenhain.de

 Technical support

 <sup>FXX</sup> +49 (8669) 32-1000

 Measuring systems

 <sup>®</sup> +49 (8669) 31-3104

 E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

 TNC support

 <sup>®</sup> +49 (8669) 31-3101

 E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

 NC programming

 <sup>®</sup> +49 (8669) 31-3103

 E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming 🐵 +49 (8669) 31-3102 E-mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls 🐵 +49 (8669) 31-3105 E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

## Trojrozmerné dotykové sondy od spoločnosti HEIDENHAIN pomáhajú Vám znižovať vedľajší čas:

#### Napríklad

- Vyrovnať obrobky
- Určiť vzťažné body
- Merať obrobky
- Digitalizovať trojrozmerné tvary

pomocou dotykových sond pre obrobky TS 220 s káblom TS 640 s infračerveným prenosom

- Merať nástroje
- Kontrolovať opotrebovanie
- Zaznamenávať zlomenie nástroja





pomocou dotykovej sondy pre nástroje **TT 140** 

