



HEIDENHAIN

Používateľská príručka HEIDENHAIN dialóg v nekódovanom texte

iTNC 530

Softvér NC 340 490-04 340 491-04 340 492-04 340 493-04 340 494-04

Slovenský (sk) 11/2007

Ovládacie prvky obrazovky

WW F %

S %



Naprogramovanie dráhových pohybov







TNC typ, softvér a funkcie

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

TNC typ	Č. NC softvéru
iTNC 530	340 490-04
iTNC 530 E	340 491-04
iTNC 530	340 492-04
iTNC 530 E	340 493-04
iTNC 530 programovacie miesto	340 494-04

Poznávacie 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 pre programovanie TNC. Účasť na takýchto kurzoch sa doporučuje pre intenzívne zoznámenie s funkciami TNC.



Používateľská príručka Cykly dotykového systému:

Všetky funkcie snímacieho systému sú popísané v osobitnej príručke pre používateľa. Obráť te sa príp. na spoločnosť HEIDENHAIN, ak budete potrebovať túto používateľskú príručku. ID 533 189-xx



Používateľská dokumentácia smarT.NC:

Druh prevádzky smarT.NC je popísaný v osobitnom sprievodcovi. Obráť te sa príp. na spoločnosť HEIDENHAIN, ak budete potrebovať tohto sprievodcu. ID 533 191-xx.

Softvérové možnosti

iTNC 530 disponuje rôznymi možnosť ami softvéru, ktoré si môžete uvoľniť sami, resp. vám ich uvoľní výrobca stroja. Každá možnosť sa dá uvoľniť osobitne a obsahuje vždy nasledovne uvedené funkcie:

Možnosť softvéru 1

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

Posuv v mm/min pri kruhových osiach: M116

Otáčanie roviny obrábania (cyklus 19, funkcia PLANE a pomocné tlačidlo 3D-ROT v manuálnom druhu prevádzky)

Kruh v 3 osiach pri pootočenej rovine obrábania

Možnosť softvéru 2

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

5-osová interpolácia

Spline-interpolácia

3D spracovanie:

- 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 možnosť ou nastavenia spôsobu účinku
- M144: Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách AKTUÁL./ POŽAD. na konci bloku
- Prídavný parameter Obráb. na čisto/hrubovanie a Tolerancia pre osi otáčania v cykle 32 (G62)
- LN bloky (3D oprava)

Možnosť softvéru DCM Collison	Popis
Funkcia, ktorá kontroluje výrobcom stroja definované oblasti pre zabránenie kolíziám.	Strana 97
Možnosť softvéru DXF-Converter	Popis
Extrahovať obrysy a obrábacie polohy zo súborov DXF (formát R12).	Strana 288
Možnosť softvéru prídavný jazyk dialógu	Popis
Funkcia na odpojenie jazykov dialógu slovinsky, slovensky, nórsky, lotyšsky, estónsky, kórejsky, turecky, rumunsky.	Strana 749

Možnosť softvéru Globálne nastavenia programu	Popis
Funkcia na interpoláciu transformácií súradníc v prevádzkových režimoch na spracovanie, metóda interpolovaného ručného kolesa vo virtuálnom smere osi.	Strana 690
Možnosť softvéru AFC	Popis
Funkcia adaptívnej regulácie posuvu na optimalizáciu rezných podmienok pri sériovej výrobe.	Strana 698
Možnosť softvéru KinematicsOpt	Popis
Cykly dotykového systému na kontrolu a optimalizáciu presnosti stroja.	Používateľská príručka Cykly dotykového systému

1

Stav vývoja (funkcie upgrade)

Okrem možností 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 obdržíte na váš TNC update softvéru.



Po obdržaní 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 spoločnosť ou HEIDENHAIN.

Funkcie FCL 4	Popis
Grafické zobrazenie chráneného priestoru pri aktívnom monitorovaní kolízií DCM	Strana 101
Interpolácia ručného kolesa v zastavenom stave pri aktívnom monitorovaní kolízií DCM	Strana 316
3D základné otočenie (kompenzácia upnutia)	Príručka stroja

Funkcie FCL 3	Popis
Cyklus dotykového systému na 3D dotýkanie	Používateľská príručka Cykly dotykového systému
Cykly dotykového systému na automatické vloženie vzť ažného bodu stred drážky/stred výstupku	Používateľská príručka Cykly dotykového systému
Redukovanie posuvu pri obrábaní obrysových výrezov, ak je nástroj v plnom zábere	Strana 455
Funkcia PLANE: Vloženie uhla osi	Strana 558
Používateľská dokumentácia ako kontextovo senzitívny systém pomocníka	Strana 574
smarT.NC: Programovanie smarT.NC súbežne s obrábaním	Strana 122
smarT.NC: Obrysový výrez na raster bodov	Sprievodca smarT.NC
smarT.NC: Prezeranie programov obrysov v správcovi súborov	Sprievodca smarT.NC

Funkcie FCL 3	Popis
smarT.NC: Stratégia polohovania pri obrábaniach bodov	Sprievodca smarT.NC

Funkcie FCL 2	Popis
3D čiarová grafika	Strana 153
Virtuálna os nástroja	Strana 96
USB podpora blokových prístrojov (pamäť ové kľúče, pevné disky, mechaniky CD-ROM)	Strana 137
Filtrovanie obrysov, vytvorených externe	Strana 574
Každej časti obrysu pri vzorci obrysu môžete priradiť rôzne hĺbky	Strana 486
Správa dynamických IP adries DHCP	Strana 719
Cyklus dotykového systému pre globálne nastavenie parametrov dotykového systému	Používateľská príručka Cykly dotykového systému
smarT.NC: Graficky podporovaný chod 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 riadení nižšie

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

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

- Bol zavedený nový druh prevádzky 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 (pozrite "Ovládací panel" na strane 51)
- Jednoprocesorová verzia podporuje cez USB rozhranie indikačné prístroje (myš)
- Zubový posuv f_z a posuv na otáčku f_u sa teraz dajú definovať ako alternatívne zadania posuvu (pozrite "Možné vstupy pre posuv" na strane 143)
- Nový cyklus CENTROVAŤ (pozrite "CENTROVANIE (cyklus 240)" na strane 360)
- Nová M funkcia M150 pre potlačenie hlásení koncového spínača (pozrite "Potlačenie hlásení koncového vypínača: M150" na strane 322)
- M128 je teraz dovolená aj pri chode blokov (pozrite "Ľubovoľný vstup do programu (predbeh blokov)" na strane 682)
- Počet parametrov Q, ktoré sú k dispozícii, bol rozšírený na 2 000 (pozrite "Princíp a prehľad funkcií" na strane 598)
- 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 582)
- 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 607)
- Spracovať body voliteľne z tabuľky bodov (pozrite "Potlačenie jednotlivých bodov na obrábanie" na strane 354)
- V prídavnom zobrazení stavu sa teraz zobrazuje aj aktuálny čas (pozrite "Všeobecná informácia programu (bežec PGM)" na strane 58)
- Tabuľka nástrojov bola rozšírená o rôzne stĺpce (pozrite "Tabuľka nástrojov: Štandardné nástrojové dáta" na strane 200)
- Test programu sa teraz dá pozastaviť aj v rámci cyklov obrábania a znovu nechať pokračovať (pozrite "Vykonanie testu programu" na strane 675)

Nové funkcie 340 49x-02

- DXF súbory sa teraz dajú na TNC otvoriť priamo, aby ste mohli extrahovať obrysy v programe popisného dialógu (pozrite "Spracovanie súborov DXF (voliteľný softvér)" na strane 288)
- V druhu prevádzky Uložiť program je teraz k dispozícii 3D čiarová grafika (pozrite "Súradnicová grafika 3D (funkcia FCL 2)" na strane 153)
- Aktívny smer osi nástroja sa teraz dá v manuálnej prevádzke uložiť ako aktívny smer spracovania (pozrite "Uložte aktuálny smer osi nástroja ako aktívny smer obrábania (funkcia FCL 2)" na strane 96)
- Výrobca stroja môže teraz ľubovoľne kontrolovať definované oblasti strojov na kolízie (pozrite "Dynamická kontrola kolízie (možnosť softvéru)" na strane 97)
- Namiesto počtu otáčok vretena S môžete teraz definovať aj rýchlosť rezu Vc v m/min (pozrite "Vyvolanie dát nástroja" na strane 211)
- Voľne definovateľné tabuľky môže teraz TNC znázorniť v doterajších pohľadoch tabuliek alebo alternatívne v pohľade formulára (pozrite "Prepnutie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom" na strane 233)
- Bola rozšírená funkcia konvertovať program z FK do H. Program môže byť teraz vydaný aj linearizovane (pozrite "Konverzia programov FK na programy v dialógovom režime" na strane 272)
- Môžete filtrovať obrysy, ktoré sú vytvorené na externom programovacom systéme (pozrite "Filtrovanie obrysov (funkcia FCL 2)" na strane 574)
- Pri obrysoch, ktoré spájate cez vzorec obrysu, je teraz možné zadať pre každú časť obrysu osobitnú hĺbku spracovania (pozrite "Definovanie popisov obrysu" na strane 486)
- Jednoprocesorová verzia teraz podporuje okrem indikačných prístrojov (myš) aj USB blokové zariadenia (pamäť ové kľúče, disketové mechaniky, pevné disky, mechaniky CD-ROM) (pozrite "Zariadenia USB na TNC (funkcia FCL 2)" na strane 137)

Nové funkcie 340 49x-03

- Bola zavedená funkcia automatickej regulácie posuvu AFC (Adaptive Feed Control) (pozrite "Adaptívna regulácia posuvu AFC (softvérová možnosť)" na strane 698)
- Pomocou funkcie globálnych nastavení programu sa v prevádzkových režimoch chodu programu dajú nastaviť rôzne transformácie a nastavenia programu (pozrite "Globálne nastavenia programu (softvérová možnosť)" na strane 690)
- Prostredníctvom TNCguide máte teraz V TNC k dispozícii kontextovo senzitívny systém pomocníka (pozrite "Kontextový systém pomocníka TNCguide (funkcia FCL3)" na strane 171)
- Zo súborov DXF môžete teraz extrahovať aj bodové súbory (pozrite "Vybrať a uložiť polohy obrábania" na strane 298)
- 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 296)
- 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 558)
- V cykle 22 HRUBOVANIE, môžete momentálne definovať redukciu posuvu, ak nástroj reže plným obvodom (funkcia FCL3, pozrite "HRUBOVANIE (cyklus 22)", strana 455)
- V cykle 208 DLABACIE FRÉZOVANIE, môžete momentálne vybrať druh frézovania (rovnobežné/protibežné) (pozrite "FRÉZOVANIE OTVORU (cyklus 208)" na strane 375)
- Do programovania Q parametrov bolo zavedené spracovanie reť azcov (pozrite "Parameter reť azca" na strane 637)
- Pomocou parametra stroja 7392 sa dá aktivovať šetrič obrazovky (pozrite "Všeobecné parametre používateľa" na strane 744)
- TNC podporuje teraz aj sieť ové pripojenie pomocou protokolu NFS V3 (pozrite "Ethernetové rozhranie" na strane 719)
- Počet nástrojov, ktoré sa dajú spravovať v tabuľke miesta, bol zvýšený na 9999 (pozrite "Tabuľka miest pre menič nástrojov" na strane 208)
- Je možné paralelné programovanie pomocou smarT.NC (pozrite "Výber programov smarT.NC" na strane 122)
- Funkcia MOD umožňuje teraz nastavenie systémového času (pozrite "Nastavenie systémového času" na strane 740)

Nové funkcie 340 49x-04

- Pomocou funkcie globálnych nastavení programu sa teraz dá aktivovať aj metóda interpolovaného ručného kolesa v aktuálnom smere osi nástroja (virtuálna os) (pozrite "Virtuálna os VT" na strane 697)
- Obrábacie vzory sa dajú teraz definovať jednoducho pomocou PATTERN DEF (pozrite "Definícia vzoru PATTERN DEF", strana 346)
- Pre obrábacie cykly sa teraz dajú definovať globálne platné implicitné hodnoty programu (pozrite "Implicitné hodnoty programu pre obrábacie cykly", strana 342)
- V cykle 209 HRUBOVANIE, môžete momentálne definovať súčiniteľ pre otáčky spätného pohybu, aby ste mohli vykonať rýchlejšie vysunutie z diery (pozrite "REZANIE VNÚT. ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209)", strana 381)
- V cykle 22 HRUBOVANIE, môžete momentálne definovať stratégiu začisť ovania (pozrite "HRUBOVANIE (cyklus 22)", strana 455)
- V novom cykle 270 PARAMETRE OTVORENÉHO OBRYSU môžete definovať spôsob nábehu cyklu 25 OTVORENÝOBRYS (pozrite "DÁTA OTVORENÉHO OBRYSU (cyklus 270)", strana 462)
- Bola zavedená nová funkcia Q parametra na načítanie systémového dátumu (pozrite "Kopírovať systémové dáta do parametra reť azca", strana 642)
- Boli zavedené nové funkcie na kopírovanie, presúvanie a vymazanie súborov z programu NC (pozrite "Funkcie súborov", strana 576)
- DCM: Kolízne telesá sa momentálne dajú pri spracúvaní zobrazovať trojrozmerne (pozrite "Grafické zobrazenie chráneného priestoru (funkcia FCL4).", strana 101)
- Konvertor DXF: Bola zavedená nová možnosť nastavenia, pomocou ktorej TNC automaticky vyberie pri prevzatí bodov z kruhových prvkov stred kruhu (pozrite "Základné nastavenia", strana 290)
- Konvertor DXF: V informačnom okne sa dodatočne zobrazujú informácie o prvku (pozrite "Zvolenie a uloženie obrysu", strana 295)
- AFC: V prídavnom zobrazení stavu pre AFC sa teraz zobrazuje čiarový diagram (pozrite "Adaptívna regulácia posuvu AFC (bežec AFC, softvérová možnosť)" na strane 63):
- AFC: Výrobca stroja môže vybrať parametre regulačného vstupu (pozrite "Adaptívna regulácia posuvu AFC (softvérová možnosť)" na strane 698)
- AFC: Vo výukovom režime sa aktuálne naučené referenčné zať aženie vretena zobrazí v prekrývacom okne. Okrem toho sa výuková fáza dá kedykoľvek spustiť znovu stlačením pomocného tlačidla (pozrite "Vykonanie výukového rezu" na strane 702)
- AFC: Závislý súbor <name>.H.AFC.DEP sa teraz dá modifikovať aj v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program (pozrite "Vykonanie výukového rezu" na strane 702)

- Maximálna povolená dráha bola pri LIFTOFF zvýšená na 30 mm (pozrite "Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148" na strane 321)
- Správa súborov bola prispôsobená správe súborov v smarT.NC (pozrite "Prehľad: Funkcie správy súborov" na strane 118):
- Zavedená nová funkcia na vytvorenie servisných súborov (pozrite "Vytvorenie servisných súborov" na strane 170):
- Bol zavedený správca okien (pozrite "Správca okien" na strane 64):
- Boli zavedené nové dialógové jazyky turecky a rumunsky (softvérová možnosť, Strana 749)

Zmenené funkcie 340 49x-01 sa vzťahujú na predchádzajúce verzie 340 422-xx/340 423-xx

- Rozmiestnenie zobrazenia stavu a prídavné zobrazenie stavu bolo vytvorené nanovo (pozrite "Zobrazenia stavu" na strane 55)
- Softvér 340 490 už viac nepodporuje malé rozlíšenie v spojení s obrazovkou BC 120 (pozrite "Obrazovka" na strane 49)
- Nové rozmiestnenie klávesnice klávesnicovej jednotky TE 530 B (pozrite "Ovládací panel" na strane 51)
- Oblasť zadávania presného uhla EULPR vo funkcii PLANE EULER bola rozšírená (pozrite "Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerových uhlov: PLANE EULER" na strane 551)
- Vektor roviny vo funkcii PLANE EULER už nemusí byť viac zadaný normovane (pozrite "Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR" na strane 553)
- Zmena polohovacieho správania funkcie CYCL CALL PAT (pozrite "Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov" na strane 356)
- 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 127)

Zmenené funkcie 340 49x-02

- Zjednodušil sa prístup do tabuľky Preset. Ďalej sú k dispozícii aj nové možnosti pre zadávanie hodnôt do tabuľky Preset Pozrite tabuľku "Ručné uloženie vzť ažných 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 kolesa nebudú viac automaticky prepínať. Výber prebehne pomocným tlačidlom na ručnom kolese. Ďalej sa zmenšilo prekrývacie okienko pri aktívnom ručnom kolese, aby sa zlepšil pohľad na zobrazenie ležiace pod ním (pozrite "Nastavenia potenciometra" na strane 76)
- Maximálny počet prvkov obrysu pri cykloch SL sa zvýšil na 8192, takže sa dajú spracovať podstatne komplexnejšie obrysy (pozrite "Cykly SL" na strane 446)
- FN16: F-PRINT: Maximálny počet vydateľných hodnôt Q parametrov na jeden riadok v súbore popisu formátu sa zvýšil na 32 (pozrite "FN 16: F-PRINT: Formátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q" na strane 616)
- Pomocné tlačidlá START, ako aj START JEDNOTLIVÉHO BLOKU v druhu prevádzky Test programu boli zamenené, aby vo všetkých druhoch prevádzky (uloženie, SmarT.NC, test) bolo k dispozícii to isté zoradenie pomocných tlačidiel (pozrite "Vykonanie testu programu" na strane 675)
- Dizajn pomocných tlačidiel bol kompletne prepracovaný

Zmenené funkcie 340 49x-03

- V cykle 22 môžete teraz definovať pre predhrubovací nástroj aj názov nástroja (pozrite "HRUBOVANIE (cyklus 22)" na strane 455)
- 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 560)
- 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 679)
- Do prevádzkového súboru nástroja sa teraz vkladá aj celkový čas obrábania, ktorý slúži ako základ pre percentuálne zobrazenie postupu v prevádzkovom režime Chod programu po blokoch (pozrite "Skúška použitia nástroja" na strane 685)
- TNC teraz zohľadňuje pri výpočte času obrábania v teste programu aj prestoje (pozrite "Zistenie času obrábania" na strane 671)
- 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 254)
- Výrobca stroja môže deaktivovať v tabuľke miesta pomocné tlačidlo EDITOVAŤ VYP./ZAP. (pozrite "Tabuľka miest pre menič nástrojov" na strane 208)
- Prídavné zobrazenie stavu bolo prepracované. Boli vykonané nasledujúce rozšírenia(pozrite "Prídavné zobrazenia stavu" na strane 57):
 - Bola zavedená nová prehľadná strana s najdôležitejšími stavovými zobrazeniami
 - Jednotlivé stavové strany sú teraz zobrazované vo forme posuvného bežca (podobne ako v smarT.NC). Jednotlivé posuvné bežce môžete vyberať pomocnými tlačidlami na listovanie alebo myšou
 - Aktuálna doba chodu programu je zobrazovaná percentuálne vo forme pásu postupu
 - Zobrazujú sa hodnoty nastavené pomocou cyklu 32 Tolerancia
 - Aktívne globálne nastavenia programu sa zobrazia, ak bola táto softvérová možnosť aktivovaná
 - Stav adaptívnej regulácie posuvu AFC sa zobrazí, ak je táto softvérová možnosť aktívna

Zmenené funkcie 340 49x-04

- DCM: Zjednodušené vysunutie po kolízii (pozrite "Oblasť predbežnej výstrahy", strana 99)
- Rozsah zadania polárnych uhlov bol zväčšený (pozrite "Kruhová dráha CP okolo pólu CC" na strane 263)
- Bol zvýšený rozsah hodnôt pre priradenia Q parametra (pozrite "Pripomienky k programovaniu", strana 599)
- Frézovacie cykly výrezov, čapov a drážok 210 až 214 boli odstránené 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 pomocných tlačidiel v prevádzkovom režime Test programu boli prispôsobené lištám pomocných tlačidiel v prevádzkovom režime smarT.NC
- V dvojprocesorovej verzii sa teraz používa Windows XP (pozrite "Úvod" na strane 772)
- Konverzia FK do H bola presunutá do špeciálnych funkcií (SPEC FCT) (pozrite "Konverzia programov FK na programy v dialógovom režime" na strane 272)
- Filtrovanie obrysov bolo presunuté do špeciálnych funkcií (SPEC FCT) (pozrite "Filtrovanie obrysov (funkcia FCL 2)" na strane 574)
- Bolo zmenené preberanie hodnôt do vreckovej kalkulačky (pozrite "Prevzatie vypočítanej hodnoty do programu" na strane 165)

Obsah

Úvod

Ručná prevádzka a nastavenie

Polohovanie s ručným vstupom

Programovanie: Základy správy súborov, pomôcky na programovanie

Programovanie: Nástroje

Programovanie: Programovanie obrysov

Programovanie: Prídavné funkcie

Programovanie: Cykly

Programovanie: Špeciálne funkcie

Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov

Programovanie: parametre Q

Test programu a chod programu

Funkcie MOD

Tabuľky a prehľady

iTNC 530 s Windows XP (voliteľné)



1 Úvod 47

1.1 iTNC 530 48
Programovanie: Popisný dialóg HEIDENHAIN, smarT.NC a DIN/ISO 48
Kompatibilita 48
1.2 Obrazovka a ovládací panel 49
Obrazovka 49
Určenie rozdelenia obrazovky 50
Ovládací panel 51
1.3 Prevádzkové režimy 52
Ručná prevádzka a el. ručné koliesko 52
Polohovanie s ručným vstupom 52
Uloženie/Editovanie programu 53
Test programu 53
Priebeh programu po blokoch a priebeh programu jednotlivého bloku 54
1.4 Zobrazenia stavu 55
Zobrazenie stavu "Všeobecné" 55
Prídavné zobrazenia stavu 57
1.5 Správca okien 64
1.6 Príslušenstvo: Snímacie systémy 3D a elektronické ručné kolieska od spoločnosti HEIDENHAIN 65
Snímacie systémy 3D 65

Elektronické ručné kolieska HR 66

i

2 Ručná prevádzka a nastavenie 67

2.1 Zapnutie, vypnutie 68
Zapnutie 68
Vypnutie 70
2.2 Prechádzanie osí stroja 71
Upozornenie 71
Prechádzanie osí s externými smerovými tlačidlami 71
Krokové polohovanie 72
Prechádzanie s elektronickým ručným kolieskom HR 410 73
Elektronické ručné koliesko HR 420 74
2.3 Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M 80
Použitie 80
Zadávanie hodnôt 80
Zmena otáčok vretena a posuvu 81
2.4 Zadajte vzť ažný bod (bez 3D snímacieho systému) 82
Upozornenie 82
Príprava 82
Zadanie vzť ažného bodu osovými tlačidlami 83
Správa vzť ažných bodov pomocou tabuľky Preset 84
2.5 Natočenie roviny obrábania (možnosť softvéru 1) 91
Použitie, spôsob práce 91
Nabehnutie referenčných bodov po natočených osiach 92
Vloženie vzť ažného bodu v pootočenom systéme 93
Vloženie vzť ažného bodu pri strojoch s kruhovým stolom 93
Vloženie vzť ažného bodu pri strojoch so systémom výmeny hlavy 94
Indikácia polohy v natočenom systéme 94
Obmedzenia pri pootočení roviny obrábania 94
Aktivovanie ručného natočenia 95
Uložte aktuálny smer osi nástroja ako aktívny smer obrábania (funkcia FCL 2) 96
2.6 Dynamická kontrola kolízie (možnosť softvéru) 97
Funkcia 97
Kontrola kolízie v ručných prevádzkových režimoch 98
Kontrola kolízie v automatickej prevádzke 101

3 Polohovanie s ručným zadávaním 103

3.1 Programovanie a spracovanie jednoduchých obrábaní 104
 Použitie polohovania s ručným zadávaním 104
 Uložte alebo vymažte programy s \$MDI. 107

4 Programovanie: Základy, správa súborov, pomôcky na programovanie, správa paliet 109

```
4.1 Základy ..... 110
       Meracie zariadenia a referenčné značky ..... 110
       Vzť ažný systém ..... 110
       Vzť ažný systém na frézach ..... 111
       Polárne súradnice ..... 112
       Absolútne a inkrementálne polohy obrobku ..... 113
       Výber vzť ažného bodu ..... 114
4.2 Správa súborov: Základy ..... 115
       Súbory ..... 115
       Zálohovanie dát ..... 116
4.3 Práca so správou súborov ..... 117
       Adresáre ..... 117
       Cesty ..... 117
       Prehľad: Funkcie správy súborov ..... 118
       Vyvolať správu súborov ..... 119
       Výber jednotiek, adresárov a súborov ..... 120
       Vytvorenie nového adresára (možné iba na jednotke TNC:\) ..... 123
       Vytvorenie nového súboru (možné iba na jednotke TNC:\) ..... 123
       Kopírovanie jednotlivého súboru ..... 124
       Kopírovanie súboru do iného adresára ..... 125
       Kopírovanie tabuliek ..... 126
       Kopírovanie adresára ..... 127
       Výber jedného z posledných vybraných súborov ..... 127
       Vymazať súbor ..... 128
       Vymazanie adresára ..... 128
       Označenie súborov ..... 129
       Premenovať súbor ..... 131
       Prídavné funkcie ..... 131
       Práca s klávesovými skratkami ..... 133
       Dátový prenos z/na externý nosič dát ..... 134
       TNC v sieti ..... 136
       Zariadenia USB na TNC (funkcia FCL 2) ..... 137
4.4 Vytváranie a vkladanie programov ..... 139
       Štruktúra programu NC vo formáte popisného dialógu HEIDENHAIN ..... 139
       Definícia polovýrobku: BLK FORM ..... 139
       Vytvorenie nového obrábacieho programu ..... 140
       Programovanie pohybov nástroja v popisnom dialógu ..... 142
       Prevzatie aktuálnych polôh ..... 144
       Editácia programu ..... 145
       Vyhľadávacia funkcia TNC ..... 149
```

4.5 Programovacia grafika 151 Súbežné vykonávanie/nevykonávanie programovacej grafiky 151 Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program 151 Zobrazenie/skrytie čísel blokov 152 Vymazanie grafiky 152 Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu 152 4.6 Súradnicová grafika 3D (funkcia FCL 2) 153 Použitie 153 Funkcie súradnicovej grafiky 3D 154 Farebné zvýraznenie blokov v NC grafike 156 Zobrazenie/skrytie čísel blokov 156 Vymazanie grafiky 156 4.7 Členenie programov 157 Definícia, možnosti používania 157 Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna 157 Vloženie členiaceho bloku do okna programu (vľavo) 157 Výber blokov v okne členenia 157 4.8 Vložiť komentáre 158 Použitie 158 Komentár počas vkladania programu 158 Dodatočné vloženie komentára 158 Vloženie komentára v samostatnom bloku 158 Funkcie pri editácii komentárov 159 4.9 Vytváranie textových súborov 160 Použitie 160 Otvorenie a zatvorenie textových súborov 160 Editácia textov 161 Vymazávanie a opätovné vkladanie znakov, slov a riadkov 162 Spracovanie textových blokov 163 Vyhľadanie časti textu 164 4.10 Kalkulačka 165 Ovládanie 165 4.11 Priamy pomocník pri chybových hláseniach NC 166 Zobrazenie chybových hlásení 166 Zobrazenie pomocníka 166

4.12 Zobraziť zoznam všetkých nevybavených chybových hlásení 167 Funkcia 167 Zobraziť zoznam závad 167 Obsah okna 168 Vyvolanie systému pomocníka TNCguide 169 Vytvorenie servisných súborov 170 4.13 Kontextový systém pomocníka TNCguide (funkcia FCL3) 171 Použitie 171 Práce s TNCguide 172 Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka 176 4.14 Správa paliet 178 Použitie 178 Výber tabuľky paliet 180 Zatvorenie súboru paliet 180 Spracovať súbor paliet 181 4.15 Režim paliet s obrábaním orientovaným na nástroj 182 Použitie 182 Vybrať súbor paliet 186 Vytvorenie súboru paliet vstupným formulárom 187 Priebeh obrábania orientovaného na nástroje 192 Zatvorenie súboru paliet 193 Spracovať súbor paliet 193

5 Programovanie: Nástroje 195

5.1 Vstupy vzť ahujúce sa na nástroje 196 Posuv F 196 Otáčky vretena S 197 5.2 Nástrojové dáta 198 Predpoklady na korekciu nástroja 198 Číslo nástroja, názov nástroja 198 Dĺžka nástroja L 198 Polomer nástroja R 199 Delta hodnoty pre dĺžky a polomery 199 Vkladanie dát nástroja do programu 199 Vloženie nástrojových dát do tabuľky 200 Prepísanie jednotlivých dát nástroja z externého PC 207 Tabuľka miest pre menič nástrojov 208 Vyvolanie dát nástroja 211 Výmena nástroja 212 5.3 Korekcia nástroja 215 Úvod 215 Dĺžková korekcia nástroja 215 Korekcia polomeru nástroja 216 5.4 Trojrozmerná korekcia nástroja (voliteľný software 2) 219 Úvod 219 Definícia normovaného vektora 220 Povolené tvary nástroja 221 Použitie iných nástrojov: Hodnoty delta 221 3D korektúra bez orientácie nástroja 222 Face Milling: 3D korektúra bez a s orientáciou nástroja 223 Peripheral Milling: 3D korektúra polomeru s orientáciou nástroja 225 5.5 Práca s tabuľkami rezných podmienok 227 Upozornenie 227 Možnosti použitia 227 Tabuľka pre materiály obrobkov 228 Tabuľka pre rezné materiály nástroja 229 Tabuľka rezných podmienok 229 Potrebné údaje v tabuľke nástrojov 230 Postup pri práci s automatickým výpočtom otáčok/posuvu 231 Zmena štruktúry tabuliek 232 Prepnutie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom 233 Dátový prenos tabuliek rezných podmienok 234 Konfiguračný súbor TNC.SYS 234

6 Programovanie: Programovanie obrysov 235

6.1 Pohyby nástroja 236
Dráhové funkcie 236
Voľné programovanie obrysu FK 236
Prídavné funkcie M 236
Podprogramy a opakovanie časti programu 236
Programovanie s parametrami Q 237
6.2 Základné informácie o dráhových funkciách 238
Programovanie pohybu nástroja na obrábanie 238
6.3 Nábeh a odchod od obrysu 242
Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysu 242
Dôležité polohy pri nábehu a odchode 242
Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením: APPR LT 244
Nábeh po priamke kolmo na prvý bod obrysu: APPR LN 244
Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT 245
Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: APPR LCT 246
Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT 247
Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysu: DEP LN 247
Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT 248
Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: DEP LCT 248
6.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice 249
Prehľad dráhových funkcií 249
Priamka L 250
Vloženie skosenia CHF medzi dve priamky 251
Zaoblenia rohov RND 252
Stred kruhu CC 253
Kruhová dráha C okolo stredu kruhu CC 254
Kruhová dráha CR so zadefinovaným polomerom 255
Kruhová dráha s tangenciálnym napojením 256
6.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice 261
Prehľad 261
Počiatok polárnych súradníc: Pól CC 262
Priamka LP 263
Kruhová dráha CP okolo pólu CC 263
Kruhová dráha CTP s tangenciálnym napojením 264
Závitnica (Helix) 265

6.6 Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK 269 Základy 269 Grafika programovania FK 270 Konverzia programov FK na programy v dialógovom režime 272 Otvorenie dialógu FK 273 Pól pre programovanie FK 273 Voľné programovanie priamky 274 Voľné programovanie kruhových dráh 274 Možnosti zadania 275 Pomocné body 278 Relatívne vzť ahy 279 6.7 Dráhové pohyby - spline-interpolácia (voliteľný softvér 2) 286 Použitie 286 6.8 Spracovanie súborov DXF (voliteľný softvér) 288 Použitie 288 Otvorenie súboru DXF 289 Základné nastavenia 290 Nastavenie vrstvy 292 Definovanie vzť ažného bodu 293 Zvolenie a uloženie obrysu 295 Vybrať a uložiť polohy obrábania 298 Funkcia priblíženia (Zoom) 299

7 Programovanie: Prídavné funkcie 301

7.1 Zadávanie prídavných funkcií M a STOP 302
7.2 Pridavne funkcie na kontrolu priebehu programu, vreteno a chladiacu kvapalinu 303
Prehľad 303
7.3 Prídavné funkcie na zadávanie súradníc 304
Programovanie súradníc vzť ahujúcich sa na stroj: M91/M92 304
Aktivovanie naposledy nastaveného vzť ažného bodu: M104 306
Nábeh do polôh v nenaklonenej súradnicovej sústave pri naklonenej rovine obrábania: M130 306
7.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie 307
Zabrúsenie rohov: M90 307
Vloženie zadefinovanej kružnice zaoblenia medzi priamkové úseky: M112 308
Nezohľadnenie bodov pri vykonávaní nekorigovaných priamkových blokov: M124 308
Obrábanie malých obrysových stupňov: M97 309
Úplné obrobenie rohov otvoreného obrysu: M98 311
Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103 312
Posuv v milimetroch/otáčka vretena: M136 313
Rýchlosti posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/M110/M111 313
Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120 314
Polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu: M118 316
Odsun od obrysu v smere osí nástroja: M140 317
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
7.5 Prídavné funkcie pre osi otáčania 323
Posuv v mm/min pri osiach otáčania A, B a C: M116 (softvérová možnosť 1) 323
Dráhovo optimalizovaný pojazd po osjach otáčanja: M126 324
Zníženie indikácie osi otáčania na hodnotu nižšiu ako 360°: M94 325
Automatická korekcia geometrie stroja pri práci s osami naklonenia: M114 (softvérová možnosť 2) 326
Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (softvérová možnosť 2)
Presné zastavenie na rohoch s netangenciálnymi prechodmi: M134 330
Výber osí naklonenia: M138 330
Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÁ/POŽADOVANÁ na konci bloku: M144 (softvérová možnosť 2) 331

7.6 Prídavné funkcie pre laserové rezacie stroje 332

Princíp 332

Priamy výstup naprogramovaného napätia: M200 332

Napätie ako funkcia dráhy: M201 332

Napätie ako funkcia rýchlosti: M202 333

Výstup napätia ako funkcia času (časovo závislá rampa): M203 333

Výstup napätia ako funkcia času (časovo závislý impulz): M204 333

8 Programovanie: Cykly 335

8.1 Práca s cyklami 336 Špecifické strojné cykly 336 Definovať cyklus pomocnými tlačidlami 337 Definícia cyklu prostredníctvom funkcie GOTO 337 Vyvolanie cyklov 339 Práca s prídavnými osami U/V/W 341 8.2 Implicitné hodnoty programu pre obrábacie cykly 342 Prehľad 342 Zadanie GLOBAL DEF 343 Používanie údajov GLOBAL DEF 343 Všeobecne platné globálne údaje 344 Globálne údaje pre obrábanie otvorov 344 Globálne údaje pre frézovanie s cyklami výrezov 25x 344 Globálne údaje pre frézovanie s cyklami obrysu 345 Globálne údaje pre reakcie pri polohovaní 345 Globálne údaje pre snímacie funkcie 345 8.3 Definícia vzoru PATTERN DEF 346 Požitie 346 Zadanie PATTERN DEF 346 Použitie PATTERN DEF 347 Definovanie jednotlivých obrábacích polôh 347 Definovanie jednotlivého radu 348 Definovanie jednotlivého vzoru 349 Definovanie jednotlivých rámov 350 Definovanie plného kruhu 351 Definovanie kruhového výrezu 352 8.4 Tabulky bodov 353 Použitie 353 Zadanie tabuľky bodov 353 Potlačenie jednotlivých bodov na obrábanie 354 Výber tabuľky bodov v programe 355 Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov 356

8.5 Cykly na vŕtanie, rezanie vnútorných závitov a frézovanie závitov 358 Prehľad 358 CENTROVANIE (cyklus 240) 360 VŔTANIE (cyklus 200) 362 VYSTRUHOVANIE (cyklus 201) 364 VYVRTÁVANIE (cyklus 202) 366 UNIVERZÁLNE VŔTANIE (cyklus 203) 368 SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE (cyklus 204) 370 UNIVERZÁLNE HĹBKOVÉ VŔTANIE (cyklus 205) 372 FRÉZOVANIE OTVORU (cyklus 208) 375 NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU s vyrovnávacou hlavou (cyklus 206) 377 NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU GS bez vyrovnávacej hlavy (cyklus 207) 379 REZANIE VNÚT. ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209) 381 Základy frézovania závitu 384 FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 262) 386 FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĹBENÍM (cyklus 263) 388 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM (cyklus 264) 392 FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŔTANÍM (cyklus 265) 396 FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU (cyklus 267) 400 8.6 Cykly na frézovanie výrezov, čapov a drážok 409 Prehľad 409 PRAVOUHLÝ VÝREZ (cyklus 251) 410 KRUHOVÝ VÝREZ (cyklus 252) 415 FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cvklus 253) 419 KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254) 424 PRAVOUHLÝ VÝČNELOK (cyklus 256) 429 KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257) 433 8.7 Cykly na vytvorenie bodových rastrov 439 Prehľad 439 RASTER BODOV NA KRUŽNICI (cyklus 220) 440 RASTER BODOV NA PRIAMKE (cyklus 221) 442

8.8 Cykly SL 446

Základy 446 Prehľad cyklov SL 448 OBRYS (cyklus 14) 449 Prekryté obrysy 450 DÁTA OBRYSU (cyklus 20) 453 PREDVŔTANIE (cyklus 21) 454 HRUBOVANIE (cyklus 22) 455 OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 23) 458 OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24) 459 OTVORENÝ OBRYS (cyklus 25) 460 DÁTA OTVORENÉHO OBRYSU (cyklus 270) 462 PLÁŠŤ VALCA (cyklus 27, voliteľný softvér 1) 463 PLÁŠŤ VALCA – frézovanie drážok (cyklus 28, voliteľný softvér 1) 465 PLÁŠŤ VALCA – frézovanie výstupkov (cyklus 29, voliteľný softvér 1) 468 PLÁŠŤ VALCA – frézovanie vonkajšieho obrysu (cyklus 39, voliteľný softvér 1) 470 8.9 Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom 483 Základy 483 Výber programu s definíciami obrysu 485 Definovanie popisov obrysu 486 Zadanie komplexného obrysového vzorca 487 Prekryté obrysy 488 Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL 490 8.10 Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom 494 Základy 494 Zadanie jednoduchého obrysového vzorca 496 Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL 496 8.11 Cykly na plošné frézovanie (riadkovanie) 497 Prehľad 497 SPRACOVANIE 3D-DÁT (cyklus 30) 498 RIADKOVANIE (cyklus 230) 499 PRAVIDELNÁ PLOCHA (cyklus 231) 501 ČELNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232) 504

8.12 Cykly na prepočet súradníc 512

Prehľad 512 Účinnosť prepočtu súradníc 512 Posunutie NULOVÉHO BODU (cyklus 7) 513 Posunutie NULOVÉHO BODU pomocou tabuliek nulových bodov (cyklus 7) 514 NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU (cyklus 247) 518 ZRKADLENIE (cyklus 8) 519 NATOČENIE (cyklus 10) 521 FAKTOR MIERKY (cyklus 11) 522 OSOVÝ FAKTOR MIERKY (cyklus 26) 523 ROVINA OBRÁBANIA (cyklus 19, voliteľný softvér 1) 524 8.13 Špeciálne cykly 532 ČAS ZOTRVANIA (cyklus 9) 532 VYVOLANIE PROGRAMU (cyklus 12) 533 ORIENTÁCIA VRETENA (cyklus 13) 534 TOLERANCIA (cyklus 32) 535

9 Programovanie: Špeciálne funkcie 539

9.1 Prehľad špeciálnych funkcií 540
Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT 540
Menu Implicitné hodnoty programu 540
Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov 541
Menu Definovať rôzne funkcie nekódovaného textu 541
Menu Pomôcky pri programovaní 542
9.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1) 543
Úvod 543
Definovanie funkcie PLANE 545
Zobrazenie polohy 545
Zrušenie funkcie PLANE 546
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL 547
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetových uhlov: PLANE PROJECTED 549
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerových uhlov: PLANE EULER 551
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR 553
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS 555
Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIVE 557
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom uhla osi: PLANE AXIAL (funkcia FCL 3) 558
Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE 560
9.3 Frézovanie sklonenou frézou v naklonenej rovine 564
Funkcia 564
Frézovanie sklopenou frézou inkrementálnym pojazdom po osi otáčania 564
Frézovanie sklopenou frézou pomocou normálových vektorov 565
9.4 FUNKCIA TCPM (voliteľný softvér 2) 566
Funkcia 566
Definovanie FUNKCIE TCPM 566
Spôsob pôsobenia naprogramovaného posuvu 567
Interpretácia naprogramovaných súradníc osí otáčania 568
Spôsob interpolácie medzi začiatočnou a koncovou polohou 569
Zrušenie FUNKCIE TCPM 570
9.5 Vytvorenie spätného programu 571

Funkcia 571
Požiadavky, ktoré musí spĺňať konvertovaný program 572
Príklad použitia 573

9.6 Filtrovanie obrysov (funkcia FCL 2) 574

Funkcia 574

9.7 Funkcie súborov 576

Použitie 576
Definovať operácie so súbormi 576

9.8 Definovať transformácie súradníc 577

Prehľad 577
TRANS DATUM AXIS 577
TRANS DÁTUM TABUĽKA 578
TRANS DÁTUM RESET 579

10 Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov 581

10.1 Označenie podprogramu a časti programu 582
Návestie (label) 582
10.2 Podprogramy 583
Spôsob vykonávania 583
Pripomienky pre programovanie 583
Programovanie podprogramu 583
Vyvolanie podprogramu 583
10.3 Opakovanie časti programu 584
Návestie LBL 584
Spôsob vykonávania 584
Pripomienky pre programovanie 584
Programovanie opakovania časti programu 584
Vyvolanie opakovania časti programu 584
10.4 Ľubovoľný program ako podprogram 585
Spôsob vykonávania 585
Pripomienky pre programovanie 585
Vyvolanie ľubovoľného programu ako podprogramu 586
10.5 Vnorenia 587
Druhy vnorení 587
Hĺbka vnorenia 587
Podprogram v podprograme 587
Opakované opakovanie časti programu 588
Opakovanie podprogramu 589
10.6 Príklady programovania 590

11 Programovanie: parametre Q 597

11.1 Princíp a prehľad funkcií 598
Pripomienky k programovaniu 599
Vyvolanie parametrických funkcií Q 600
11.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt 601 Použitie 601
11.3 Popis obrysov pomocou matematických funkcií 602
Použitie 602
Prehľad 602
Naprogramovanie základných aritmetických operácií 603
11.4 Uhlové funkcie (trigonometria) 604
Definície 604
Programovanie uhlových funkcií 605
11.5 Výpočty kruhu 606
Použitie 606
11.6 Rozhodovanie keď/potom s parametrami Q 607
Použitie 607
Nepodmienené skoky 607
Programovanie rozhodovania keď/potom 607
Použité skratky a pojmy 608
11.7 Kontrola a zmena parametrov Q 609
Postup 609
11.8 Prídavné funkcie 610
Prehľad 610
FN 14: ERROR: Výstup chybových hlásení 611
FN 15: PRINT Výstup textov alebo hodnôt parametrov Q 615
FN 16: F-PRINT: Formátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q
FN 18: SYS-DATUM READ: Načítať systémový dátum 621
FN 19: PLC: Prenos hodnôt do PLC 628
FN 20: WATT FOR: Synchronizácia NC a PLC 629
FN 25: PRESET: VIOZIT NOVY VZT AZNY DOD 630
FN 26: TABOPEN: Otvorit voine definovateinu tabulku 631
FN 27: TABWRITE: Popisat Voine definovateinu tabulku 631
FN 28: TABREAD: Citat Volne definovatelnu tabulku 632
11.9 Priame vkladanie vzorcov 633
vypociove pravidia 635
PTIKIAU VSIUPU 030

i

616

11.10 Parameter reť azca 637

Funkcie spracovania reť azcov 637 Priradiť parameter reť azca 638 Združiť parametre reť azca 639 Transformovať číselnú hodnotu na parameter reť azca 640 Kopírovať časť reť azca z parametra reť azca 641 Kopírovať systémové dáta do parametra reť azca 642 Transformovať parameter reť azca na číselnú hodnotu 644 Kontrola parametra reť azca 645 Stanoviť dĺžku parametra reť azca 646 Porovnať abecedné poradie 647

11.11 Vopred obsadené parametre Q 648 Hodnoty z PLC: Q100 až Q107 648 Blok WMAT: QS100 648 Aktívny polomer nástroja: Q108 648 Os nástroja: Q109 649 Stav vretena: Q110 649 Prívod chladiacej kvapaliny: Q111 650 Faktor prekrytia: Q112 650 Rozmerové údaje v programe: Q113 650

Dĺžka nástroja: Q114 650

Súradnice po snímaní počas chodu programu 651

Odchýlka aktuálnej a cieľovej hodnoty pri automatickom premeriavaní nástrojov sondou TT 130 651 Natáčanie roviny obrábania pomocou uhlov obrobku: Riadením TNC vypočítané súradnice pre osi otáčania 651

Výsledky merania cyklov dotykovej sondy (pozrite aj Príručku pre používateľa cyklov dotykovej sondy) 652 11.12 Príklady programovania 654

12 Testovanie a vykonávanie programu 661

12.1 Grafické zobrazenie 662
Použitie 662
Prehľad: Pohľady 664
Pôdorys 664
Zobrazenie v 3 rovinách 665
3D-zobrazenie 666
Zväčšenie výrezu 669
Opakovanie grafickej simulácie 670
Zobraziť nástroj 670
Zistenie času obrábania 671
12.2 Funkcie na zobrazenie programu 672
Prehľad 672
12.3 Testovanie programu 673
Použitie 673
12.4 Priebeh programu 677
Požitie 677
Vykonávanie obrábacieho programu 677
Prerušiť obrábanie 678
Presúvanie osí stroja počas prerušenia 680
Pokračovanie vykonávania programu po prerušení 681
Ľubovoľný vstup do programu (predbeh blokov) 682
Opätovný nábeh na obrys 684
Skúška použitia nástroja 685
12.5 Automatické spustenie programu 687
Použitie 687
12.6 Preskočenie blokov 688
Použitie 688
Mazanie znakov "/" 688
12.7 Voliteľné zastavenie vykonávania programu 689
Použitie 689

i

12.8 Globálne nastavenia programu (softvérová možnosť) 690

Použitie 690 Aktivovať /deaktivovať funkciu 691 Zameniť osi 693 Základné natočenie 693 Dodatočné doplnkové posunutie nulového bodu 694 Interpolované zrkadlenie 694 Interpolované natočenie 695 Zablokované osí 695 Faktor posuvu 695 Interpolácia ručného kolieska 696 12.9 Adaptívna regulácia posuvu AFC (softvérová možnosť) 698 Použitie 698 Definícia základných nastavení AFC 700 Vykonanie výukového rezu 702 Aktivovať /deaktivovať AFC 705 Súbor prevádzkového denníka 706

13.1 Vybrať funkciu MOD 710 Výber funkcií MOD 710 Zmena nastavení 710 Zatvoriť funkcie MOD 710 Prehľad funkcií MOD 711 13.2 Čísla softvéru 712 Použitie 712 13.3 Zadanie kľúčového čísla 713 Použitie 713 13.4 Nahrať servisné balíky 714 Použitie 714 13.5 Zriadenie dátových rozhraní 715 Použitie 715 Zriadiť rozhranie RS-232 715 Zriadiť rozhranie RS-422 715 Zvoľte PREVÁDZKOVÝ REŽIM externého zariadenia 715 Nastaviť BAUD-RATE 715 Priradenie 716 Softvér na prenos dát 717 13.6 Ethernetové rozhranie 719 Úvod 719 Možnosti pripojenia 719 Spojenie iTNC priamo s Windows PC 720 Konfigurovanie TNC 722 13.7 Konfigurácia PGM MGT 727 Použitie 727 Zmeniť nastavenie PGM MGT 727 Závislé súbory 728 13.8 Parametre používateľa špecifické pre stroj 729 Použitie 729 13.9 Zobraziť polotovar v pracovnom priestore 730 Použitie 730 Otočiť celé zobrazenie 731

13.10 Voľba zobrazenia polohy 732 Použitie 732 13.11 Výber sústavy rozmerov 733 Použitie 733 13.12 Výber jazyku programovania pre \$MDI 734 Použitie 734 13.13 Voľba osi pre generovanie bloku L 735 Použitie 735 13.14 Zadať ohraničenia oblasti posuvu, zobrazenie nulového bodu 736 Použitie 736 Práca bez obmedzenia oblasti posuvu 736 Zistiť a zadať maximálnu oblasť posuvu 736 Zobrazenie vzť ažného bodu 737 13.15 Zobraziť súbory POMOCNÍKA 738 Použitie 738 Zvoľte SÚBORY POMOCNÍKA 738 13.16 Zobraziť prevádzkové časy 739 Použitie 739 13.17 Nastavenie systémového času 740 Použitie 740 Vykonanie nastavenia 740 13.18 Teleservis 741 Použitie 741 Vyvolať /ukončiť Teleservis 741 13.19 Externý prístup 742 Použitie 742

14 Tabuľky a prehľady 743

- 14.1 Všeobecné parametre používateľa 744
 zMožnosti zadávania strojových parametrov 744
 Voľba všeobecných parametrov používateľa 744
 14.2 Obsadenie konektorov a prípojných káblov pre dátové rozhrania 759
 Rozhranie V.24/RS-232-C na prístrojoch HEIDENHAIN 759
 Cudzie prístroje 760
 Rozhranie V.11/RS-422 761
 Ethernetové rozhranie zásuvka RJ45 761
 14.3 Technické informácie 762
- 14.4 Výmena záložnej batérie 770

15 iTNC 530 mit Windows XP (voľba) 771

15.1 Úvod 772 Licenčná zmluva konečného používateľa (EULA) pre Windows XP 772 Všeobecne 772 Technické údaje 773 15.2 iTNC 530 - Spustenie aplikácie 774 Prihlásenie Windows 774 15.3 Vypnutie iTNC 530 776 Základné pokyny 776 Odhlásenie používateľa 776 Ukončenie aplikácie iTNC 777 Vypnutie Windows 778 15.4 Nastavenia siete 779 Predpoklad 779 Prispôsobenie nastavení 779 Ovládanie prístupu 780 15.5 Zvláštnosti pri správe súborov 781 Jednotka iTNC 781 Prenos dát do iTNC 530 782



Úvod

1.1 iTNC 530

TNC spoločnosti HEIDENHAIN sú určené pre dielňové ovládania dráh, s ktorými môžete programovať bežné frézovacie a vítacie práce priamo na stroji v ľahko zrozumiteľnom popisnom dialógu. Sú určené pre použitie na frézach a vítačkách, 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 opracovania počas zadávania programu. K tomu ešte napomáha voľné programovania 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 chodu 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 opracovanie obrobku (neplatí pre smarT.NC).

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. Nato sa spojte s výrobcom vášho stroja alebo so spoločnosť ou HEIDENHAIN



1.2 Obrazovka a ovládací panel

Obrazovka

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

1 Hlavička

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

2 Pomocné tlačidlá

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

- 3 Pomocné tlačidlá voľby
- 4 Prepnúť lišty pomocných tlačidiel
- 5 Určenie rozdelenia obrazovky
- 6 Prepínacie tlačidlo obrazovky pre prevádzkové režimy stroja a programu
- 7 Pomocné tlačidlá voľby pre pomocné tlačidlá výrobcu stroja
- 8 Prepínanie líšt pomocných tlačidiel pre pomocné 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, závisí od zvoleného prevádzkového režimu.

Určenie rozdelenia obrazovky:



Stlačte tlačidlo na prepnutie obrazovky: Lišta pomocných tlačidiel zobrazí možné rozdelenia obrazovky, pozrite "Prevádzkové režimy", strana 52



Zvoľte rozdelenie obrazovky pomocným tlačidlom

Ovládací panel

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

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

Verzia s dvoma procesormi: Ďalšie tlačidlá pre 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, pomocnými 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. NC-START alebo NC-STOP, sú taktiež popísané v príručke stroja.



1.3 Prevádzkové režimy

Ručná prevádzka a el. ručné koliesko

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

Prevádzkový režim el. ručné koleso podporuje manuálny pojazd osí stroja elektronickým ručným koliesko HR.

Pomocné tlačidlá pre rozdelenie obrazovky (voľba tak, ako bolo popísané skôr)

Okno	Pomocné tlačidlo
Polohy	POLOHA
Vľavo: polohy, vpravo: stavové zobrazenie	POLOHA + STAV
Vľavo: program, vpravo: aktívne kolízne telesá (funkcia FCL4). Ak ste aktivovali toto zobrazenie, zobrazuje TNC kolíziu červeným olemovaním grafického okna.	POLOHA + KINEMATIKY
Aktívne kolízne telesá (funkcia FCL4). Ak ste aktivovali toto zobrazenie, zobrazuje TNC kolíziu červeným olemovaním grafického okna.	KINEMATIKA



Polohovanie s ručným vstupom

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

Pomocné tlačidlá pre rozdelenie obrazovky

Okno	Pomocné tlačidlo
Program	PROGRAM
Vľavo: Program, vpravo: Stavové zobrazenie	STAV * PROGRAMU

Ručné polohovanie		Programovanie program
Ø BEGIN PGM \$MDI MM	Prehlad PGM LBL CYC M POS TO	
1 L X-280 Y+200 R0 FMAX	Z.HOD	
2 7-160 R0 FM0X	X +0.000 #B +0.000	
3 L 8-20 R0 FMAX	Z +0.000 #a +0.000	s _
4 L B+20 R0 FMAX	+0.000	¥
5 L B+0 R0 FMAX	+8.0000	
5 TOOL CALL 2 Z 7 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD 02 >	A +0.0000 B +0.0000 C +0.0000	
8 CYCL CALL M3	Zákl. natoć. +0.0000	Python Demos
0% SINml LIMIT 1 18:5		DIAGNOSI
X +244.463 Y -	218.286 Z +7.3	337 🖳
+a +0.000 ++A	+0.000 *B +76.7	700
+C +0.000		Info 1/3
<u>а</u> жит. @:15 т б	S1 0.000 z s 2500 2 0 M 5	/ 8
STAV STAV STAV PR PREHĽAD ZOBR. POL NÁSTROJA S		

Uloženie/Editovanie programu

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.

Pomocné tlačidlá pre rozdelenie obrazovky

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



Test programu

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

Pomocné tlačidlá pre rozdelenie obrazovky: pozrite "Priebeh programu po blokoch a priebeh programu jednotlivého bloku", strana 54.



Priebeh programu po blokoch a priebeh programu jednotlivého bloku

V priebehu programu Po blokoch vykoná TNC program až do konca programu alebo až po ručné, príp. naprogramované prerušenie. Po prerušení môžete v priebehu programu ďalej pokračovať.

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

Pomocné tlačidlá pre rozdelenie obrazovky

Okno	Pomocné 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 * KINEMATIKA
Aktívne kolízne telesá (funkcia FCL4). Ak ste aktivovali toto zobrazenie, zobrazuje TNC kolíziu červeným olemovaním grafického okna.	KINEMATIKA



Beh pi	rogramu	- ply	'nulý	choo	1		Pro	gramovanie gram
0 BEGIN PG 1 BLK FORM 2 BLK FORM 3 TOOL CAL 4 L X-50	5M 17011 MM 1 0.1 Z X-50 1 0.2 X+130 L 3 Z 53500 Y-30 Z+20 5	Y-70 Z-20 Y+50 Z+45 0 F1000 M3		_	44			M P
5 L X-30 6 RND R20 7 L X+70 8 CT X+70	Y-40 Z+10 R Y-60 Z-10 Y+30	R			4	¥,	1	Python Demos
<mark>X</mark> +	ex sina +244.46 +0.00	1 LINIT 1 11 3 Y 0 #8	8:57 -218 +0	.286	Z **B	+	-7.337 26.700	DIAGNOSIS
+С •В	+0.00	0	ZS	2500	S 1 F 0	0.00)0 M 5 × 9	Info 1/3
	KONIEC	STR.	STR.	CHOI BLOK	U K	ONTROLA POUŻ. ÁSTROJA	TAB. NUL. BODOV	TABUĽKA NASTROJOV

Pomocné tlačidlá pre rozdelenie obrazovky pri tabuľkách paliet

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

1.4 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
AKTUAL.	Aktuálne 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
ES M	Zobrazenie posuvu v palcoch zodpovedá desatine účinnej hodnoty. Otáčky S, posuv F a účinná prídavná funkcia M
*	Chod 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

Beh pr	ogram	u - pl	ynulý	chod			Pros	ramovanie Fram	
19 L IX-1 R	0 FMAX		Prehľ	ad PGM	LBL CYC	M POS		-	
20 CYCL DEF 11.0 SCALING				Z.HOD				" <u>_</u>	
21 CYCL DEF	11.1 SCL 0	.9995	Ŷ	X +0.000 *0 +0.000 Y +0.000 *C +0.000 Z +0.000 *8 +0.000					
22 STOP			Z #8					s 📃	
23 L Z+50	RØ FMAX		*A	+0.000					
24 L X-20	Y+20 R0 FM	AX	😿 VT	+0.6	9999			τοιο	
25 CALL LBL	15 REP5		A	A +0.0000					
26 PLANE RESET STAY				B +0.0000 C +45.0000 C +45.0000 C				<u>ы 8</u>	
27 LBL 0			Zá	Zákl. natoč. +1.5900				Python	
0% S-IST								Demos	
	0% 51	Nm] LIMIT 1	19:04					DIAGNOSIS	
X	-2.7	87 Y	-340.	071	Z	+100.	250		
*a	+0.0	00 + A	+0.	000+	۰B	+76.	700		
++ C	+0.0	00						Info 1/3	
SKUT.	@:20	TS	78.2	599	S1 0	.000	5 / 8	1	
STAV	STRU	STAV	STAV				<u>_</u>		
PREHLAD	ZOBR. POL	NÁSTROJA	PREPOÓ.				È		

Symbol	Význam
≪ + <u>□</u>	Funkcia Dynamická kontrola kolízie DCM je aktívna
* , ∐ % <mark> </mark>	Funkcia Adaptívna regulácia posuvu AFC je aktívna (softvérová možnosť)
<mark>⊗</mark>	Je aktívne jedno alebo viacero globálnych nastavení programu (softvérová možnosť)
۲	Číslo aktívneho vzť ažného bodu z tabuľky Preset. Ak sa vzť ažný bod vloží ručne, TNC zobrazí za symbolom text MAN

1 Úvod

1

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 pomocných tlačidiel pre rozdelenie obrazovky



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

Zvoľte prídavné zobrazenia stavu



Prepínajte lištu pomocných tlačidiel, až kým sa neobjavia pomocné tlačidlá STAVU

 STRV
 Prídavné zobrazenie stavu vyberte priamo

 ZOBR. POL
 pomocným tlačidlom, napr. Polohy a Súradnice, alebo

pomocou prepínacích pomocných tlačidiel vyberte požadovaný pohľad

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



Rešpektujte, prosím, že niektoré následne popísané stavové informácie sú k dispozícii iba v prípade, ak ste na vašom TNC aktivovali príslušnú softvérovú možnosť.

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.

Pomocné tlačidlo	Význam
STAV PREHL'AD	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 pr	rogram	u - pl	ynulý	chod		Pr	ogramo∪ani€ ogram
19 L IX-1 R	Ø FMAX		Prehľ	ad PGM LB	L CYC M F	OS TOOL	•
20 CYCL DEF	11.0 SCALT	NG	×	+0.000	*a +	0.000	
21 CYCL DEF	11.1 50 0	.9995	z	+0.000	Z	.HOD	
	11.1 302 0		T : 5		AWT		S D
23 L Z+50	RØ FMAX		DL-TA	+0.2500	DR-TAB DR-PGM	+0.1000	
24 L X-20	Y+20 R0 FM	AX	M110				
25 CALL LBL 15 REP5			× ₽¥	+25.0000 +333.0000	₽ н 1 Ф Х Ү		
26 PLANE RESET STAY			-	S 1 81 88			
27 LBL 0			3	LBL REP			
	0% S-	IST Nm] LINIT 1	19:04 PGM CA	ALL STAT1 De PGM: STAT		88:00:04	Demos
X	-2.7	87 Y	-340.	071 Z	+ 10	0.250	
+a	+0.0	00 + A	+0.	000 + E	+ '	76.700	
+C	+0.0	00					Info 1/
13 🖉 🖉	@:20	тэ	zsa	S 1	0.0	00 M 5 / 10	
STAV	STRV ZOBR, POL	STAV NÁSTROJA	STAV PREPOÓ.				

Beh programu - pl	ynu	lý	chou	3		Pro	gramovanie gram
19 L IX-1 RØ FMAX		Prehl	ad PGM	LBL	CYC M POS	TOOL •	M
20 CYCL DEF 11.0 SCALING		Aktiu	ine PGM:	STAT			
21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995		°° , X	+22.5	5000			
22 STOP		Ŷ	+35.7	7500	00:00:	84	s 🗌
23 L Z+50 R0 FMAX		1					7
24 X-20 Y+20 R0 FM0X		Aktua	iny ćas	: 19:04	:03		
25 COLL I BI 15 PEP5	1	rom CAN Vyvolané programy					T
28 DI ONE DESET STOU		PGH 1: STAT1 -PGH 2: PGH 3: PGH 4: PGM 5:				1	
27 I DI A						Python	
0% S-IST							Demos
0% SINml LIMIT 1	19:04						DIAGNOSI
X -2.787 Y	- 3	40	.071	Z	+100	0.250	
*a +0.000*A		+0	.000	₩ B	+71	5.700	
+C +0.000							Info 1/3
12 🖉 🖉				S 1	0.00	0	1
SKUT. 💮: 20 T 5		ZS	2500	a 0		M 5 / <mark>8</mark>	-
STAV STAV STAV	STA	οċ.				-	2
PREHLAD ZOBR. POL NÁSTROJA	SÚRF	AD.					

Všeobecná informácia programu (bežec PGM)

Pomocné tlačidlo	Význam
Nie je možný žiaden priamy výber	Názov aktívneho hlavného programu
	Stredový bod kruhu CC (Pol)
	Počítadlo doby zotrvania
	Čas obrábania
	Aktuálny čas obrábania v %
	Aktuálny čas
	Aktuálny/naprogramovaný posuv na dráhe
	Vyvolané programy

Opakovanie programovej časti/podprogramy (bežec LBL)

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

Informácie o štandardných cykloch (bežec CYC)

Pomocné tlačidlo	Význam
Nie je možný žiaden priamy výber	Aktívny cyklus obrábania

Aktívne hodnoty cyklu 32 Tolerancia

Aktívne prídavné funkcie M (Bežec M)

Pomocné tlačidlo	Význam
Nie je možný žiaden priamy výber	Zoznam aktívnych funkcií M s určeným významom
	Zoznam aktívnych funkcií M, ktoré boli prispôsobené výrobcom stroja



Beh p	rogram	u - pl	ynulý	choo	3		Pro	gramovanie gram
19 L IX-1 20 CYCL DE 21 CYCL DE 22 STOP 23 L Z+50	R0 FMAX F 11.0 SCALI F 11.1 SCL 0 R0 FMAX	NG .9995	Preh Cyklo T HSC-I TA	Tad PGM 17 RIGI 13 32 TOL +8.6 10DE 1 +3.6	LBL D TAPI LERANC 3500	CYC M P PING CIA Akt.	OS TOOL 4	S
24 L X-20 25 CALL LBI 26 PLANE RI 27 LBL 0	9+20 R0 FM 15 REP5 ESET STAY 0% S-	AX IST						Python Demos
<mark>X</mark> ++a ++C 1≤ ▲ ▲	ex st -2.7 +0.0 +0.0	Nm1 LIHIT 1 87 Y 00 #A 00	-340 +0	.071 .000	Z **B	+10+1	30.250 76.700 30	DIAGNOSIS
STAV PREHLAD	STAV ZOBR. POL	T 5 STAV NÁSTROJA	STAV PREPOÓ. SÚRAD.	2500	<u> </u>	0	M 5 / 8	

Beh p	rogram	u – pl	ynulý	cho	1			Prog	ramovanie ram
19 L IX-1 F	RØ FMAX		Preh	Tad PGM	LBL	CYC M	POS TOO	L •	N
20 CYCL DEF	- 11.0 SCALI	NG	M1	10					"
21 CYCL DEF	- 11.1 SCL 0	.9995	M1	34				- 1	
22 STOP									S
23 L Z+50	RØ FMAX								₩
24 L X-20 Y+20 R0 FMAX					_				- 0 0
25 CALL LBL 15 REP5						EM			
26 PLANE RE	ESET STAY								•
27 LBL 0								- 1	Python
	0% S-	IST							Demos
	0% SI	NM] LIMIT 1	19:04						DIAGNOSIS
X	-2.7	87 Y	-340	.071	Z	+ 1	00.2	50	<u>_</u>
* a	+0.0	00 + A	+ 0	.000	₩ B	+	76.7	00	
* C	+0.0	00							Info 1/3
*3 🖉 🖉		_			S1	0.0	00		
SKUT.			2 5	2500			1 5 /		
STAV	STAV	STAV	STAV PREPOÓ.					-	

Polohy a súradnice (bežec POS)

Pomocné tlačidlo	Význam
STAV ZOBR. POL	Druh zobrazenia polohy, napr. aktuálna poloha
	Uhol pootočenia pre rovinu obrábania
	Uhol zákl. natočenia

Informácie o nástrojoch (bežec TOOL)

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



Beh programu - ply	nulý chod	Programovanie program
19 L IX-1 R0 FMAX	Prehlad PGM LBL CYC M POS TO	
20 CYCL DEF 11.0 SCALING	T:5 AUT	
21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995	L +120.0000	
22 STOP	Z 4 R +5.0000	s 🗍
23 L Z+50 R0 FMAX	DL DR DR2	
24 L X-20 Y+20 R0 FMAX	TAB PSM +0.2500 +0.1000 +0.050	
25 CALL LBL 15 REP5	CUR.TIME TIME1 TIME	2
26 PLANE RESET STAY	90:00 ²	N
27 LBL 0	TOOL CALL 5 ANT	Python
8% S=TST	RT	Demos
0% S(Nm) L101 1 19:	84	
X -2.787 Y	-340.071 Z +100.2	
+a +0.000 +A	+0.000 +B +76.7	200
+C +0.000		Info 1/3
	S1 0.000	1 E 1
SKUT. 🕀: 20 T 5	Z S 2500 F 0 M 5	/ 8
STAV STAV STAV PREHĽAD ZOBR. POL NÁSTROJA	STAV PREPOČ. SÚRAD.	

1.4 Zobrazenia sta<mark>vu</mark>

1 Úvod

Zmerať nástroj (bežec TT)

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

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

Prepočty súradníc (bežec TRANS)

Pomocné tlačidlo	Význam
STAV PREPOĠ. Súrad.	Názov aktívnej tabuľky nulových bodov
	Aktívne číslo nulového bodu (#), komentár z aktívneho riadku aktívneho čísla nulového bodu (DOC) z cyklu 7
	Aktívne posunutie nulového bodu (cyklus 7); TNC zobrazí aktívne posunutie nulového bodu až do 8 osí
	Zrkadlové osi (cyklus 8)
	Aktívne základné otočenie
	Aktívny uhol natočenia (cyklus 10)
	Aktívny rozmerový faktor/rozmerové faktory (cykly 11/26); TNC zobrazí aktívny rozmerový faktor v až do 6 osí
	Stredový bod centrického natiahnutia

Pozrite "Cykly na prepočet súradníc" na strane 512.



Beh programu - plyn	ulý chod Programovanie program	•
19 L IX-1 R0 FMAX	LBL CYC M POS TOOL TT TRANS O	
20 CYCL DEF 11.0 SCALING	Tabulka nul.: TNC:NNULLTAB.D	-
21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995	X +25,0000	
22 STOP	¥ +333.0000 S	
23 L Z+50 R0 FMAX	T	
24 L X-20 Y+20 R0 FMAX	₽ × Y +1.5900	0
25 CALL LBL 15 REP5		-
26 PLANE RESET STAY	X +0.0000 0.999500	8
27 LBL 0	Y +0.0000 0.999500 Pytho	n
0× 5-TST		
0% SINm] LINET 1 19:00	4	
X -2.787 Y -	340.071 7 +100.250	IS
*a +0.000*8	+0.000 ** 8 +76.700	1
+C +0.000	Info 1/	3
	S1 0.000	
SKUT. : : 20 T 5	Z S 2500 F 0 M 5 / 8	
STAV STAV STAV PR PREHLAD ZOBR. POL NASTROJA SU	STAU EPOG. JRAD.	

Globálne nastavenia programu 1 (bežec GPS1, softvérová možnosť)

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

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

Interpolované zrkadlenie

Globálne nastavenia programu 2 (bežec GPS2, softvérová možnosť)



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

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

Beh programu – plynulý chod				Programovanie program	
18 L IX-1 RØ FMAX	CYC H PO	S TOOL TT TRE	NS 651 ••	M	
20 CYCL DEF 11.0 SCALING		1	4		
21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995	x -> x	× +0.0000	□ ×		
22 STOP	¥ -> ¥	Y +0.0000	□ v	S	
23 L Z+50 R0 FMAX	z -> z	z +0.0000	🗆 z	7	
24 L X-20 Y+20 R0 FMAX	A -> A	A +0.0000	□ A		
25 CALL LBL 15 REP5	B -> B	B +0.0000	B	I [™]	
26 PLANE RESET STAY	c -> c	c +0.0000		<u> </u>	
27 LBL 0	u -> u	u +0.0000	U U	Python	
	V -> V	v +0.0000	Ωv	2	
0% S-IST 0% SINM] LINIT 1 19:04	u -> u	u +0.0000	□ u	Demos	
X -2.787 Y -3	340.071	LZ +10	00.250	DIAGNOSIS	
#a +0.000 #A	+0.000)*B +1	76.700		
+C +0.000				Info 1/3	
		S1 0.00	00		
SKUT. ():20 T 5	Z S 2500	0	MS/8		
STAV STAV STAV STAV PRE PREHĽAD ZOBR. POL NÁSTROJA SÚ	TAV POÓ. RAD.				

Beh pro	gramı	1 - p1	упц	lý	cho	d			Pros	gramovanie gram
19 L IX-1 R0 F	мах			MP	OS TO	DL TT	TRANS	GS1 GS	52 ++	M
20 CYCL DEF 11	.0 SCALIN	G		1		Zál	1. natoć			
21 CYCL DEF 11	.1 SCL 0.	9995		×□		Rol				
22 STOP				□ Y			+0.1	0000		S
23 L Z+50 R0	FMAX			🗆 z		Fal	tor F			The second se
24 L X-20 Y+	20 R0 FMF	x		□ A		" "	0			
25 CALL LBL 15	REP5									I ' ≟↔≙
26 PLANE RESET	STAY			□ c						<u> </u>
27 LBL 0										Python
	AV 8 1	et		οv						
	0% SIN	IM] LIMIT 1	19:04							Demos
×	-2 78	87 Y		240	071	7	+ 1	00 2	50	DIAGNOSIS
***	+0 00	10 + 0		+0	000	# B		76 7	00	
*C	+0.00	10								Info 1/3
		· • ,				S1	0.0	100		1
SKUT.	: 20	T 5		ZS	2500	E	0	MS	/ 8	
STAV PREHLAD ZO	STAV	STAV NÁSTROJA	ST PRE	POÓ.						

1

Adaptívna regulácia posuvu AFC (bežec AFC, softvérová možnosť)

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

Pomocné 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 zať aženie vretena v %
	Referenčné zať aženie vretena
	Aktuálne otáčky vretena
	Aktuálna odchýlka otáčok
	Aktuálny čas obrábania
	Čiarový diagram, v ktorom sa zobrazí aktuálne zať aženie vretena a hodnota prevýšenia posuvu prikázaná z TNC.



1.5 Správca okien

Rozsah funkcií a reakcie správcu okien stanoví váš výrobca stroja. Rešpektujte príručku 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 (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.

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

Snímacie systémy 3D

S rôznymi snímacími systémami 3D od spoločnosti HEIDENHAIN môžete:

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

Všetky funkcie snímacieho systému sú popísané v osobitnej príručke pre používateľa. Obráť te sa príp. na spoločnosť HEIDENHAIN, ak budete potrebovať túto používateľskú príručku. Ident. č.: 533 189-xx.

Spínacie snímacie systémy TS 220, TS 640 a TS 440

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

Špeciálne pre stroje s meničom nástrojov sú vhodné snímacie systémy TS 640 (viď 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 dáva k tomu k dispozícii 3 cykly, s ktorými je možné zisť ovať 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 spoľahlivosť ou.

Elektronické ručné kolieska HR

Elektronické ručné kolieska zjednodušujú presné ručné posúvanie osových saní. Dráha pojazdu za otáčku ručného kolieska je voliteľná v širokom rozsahu. Okrem zabudovaných ručných kolies HR 130 a HR 150 ponúka spoločnosť HEIDENHAIN aj prenosné ručné kolieska HR 410 a HR 420. Detailný popis HR 420 nájdete v kapitole 2 (pozrite "Elektronické ručné koliesko HR 420" na strane 74)











Ručná prevádzka a nastavenie

2.1 Zapnutie, vypnutie

Zapnutie

2.1 Zapnutie, vy<mark>pn</mark>utie

Zapnutie a nábeh referenčných bodov sú funkcie závislé od stroja. Rešpektujte vašu príručku 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	7
	_

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.

Y

Ak je váš stroj vybavený absolútnymi meracími prístrojmi, odpadne prechádzanie referenčných značiek. V takom prípade je TNC okamžite po zapnutí ovládacieho napätia schopné funkcie.



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 pomocné 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 "Aktivovanie ručného natočenia", strana 95. TNC potom pri stlačení niektorého tlačidla smerovania osi interpoluje príslušné osi.



al

Rešpektujte, že hodnoty uhlov, zapísané v menu, sa zhodujú so skutočnými uhlami osi natočenia.

Pokiaľ je funkcia 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 96).

Ak používate túto funkciu, potom musíte pri meracích prístrojoch, ktoré nie sú obsolútne, 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 ŠTART NC nemá žiadnu funkciu. TNC vydá príslušné hlásenie chyby.

Vypnutie

utie
Jud,
5
itie,
nud
Zal
2.1

iTNC 530 s Windows XP: Pozrite "Vypnutie iTNC 530", strana 776.

Aby ste zabránili stratám údajov pri vypnutí, musíte operačný systém TNC vypnúť cielene:

Zvoľte prevádzkový režim Ručne



呣

Zvoľte funkciu pre vypnutie, ešte raz potvrďte pomocným 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!

Rešpektujte, že stlačenie tlačidla KONIEC po vypnutí riadenia povedie k jeho reštartovaniu. Aj vypnutie počas reštartovania môže viesť k strate dát!

2.2 Prechádzanie osí stroja

Upozornenie



Prechádzanie pomocou externých smerových tlačidiel je závislé od stroja. Rešpektujte príručku stroja!

Prechádzanie osí s externými smerovými tlačidlami

	Zvoľte prevádzkový režim Ručná prevádzka
X	Stlačte a pridržte externé smerové tlačidlo tak dlho, pokiaľ sa má os prechádzať, alebo
X I	Plynulé prechádzanie osi: Pridržte stlačené externé smerové tlačidlo a krátko stlačte externé tlačidlo ŠTART
0	Zastavenie: Stlačte externé tlačidlo STOP

Obidvoma metódami môžete prechádzať aj viaceré osi súčasne. Posuv, ktorým sa prechádzajú osi, zmeníte pomocným tlačidlom F, pozrite "Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M", strana 80.

Krokové polohovanie

Pri krokovom polohovaní TNC prechádza os stroja o vami stanovenú veľkosť kroku.

nádzanie osí	0	Zvoľte prevádzkový režim Ručne alebo El. ručné koliesko
		Prepnutie lišty pomocných tlačidiel
Precl	KROK FUNKCIA UVP ZAP	Vyberte krokové polohovanie: Prepnite pomocné tlačidlo ROZMER KROKU na ZAP.
N	PRÍSUV =	
2	ENT	Vložte prísuv v mm a potvrďte ho klávesom ZADANIE
	X	Stlačte externé smerové tlačidlo: ľubovoľne časté polohovanie



Maximálna možná hodnota zadania pre prísuv je 10 mm.

i
2.2 Prechádzanie osí <mark>st</mark>roja

Prechádzanie s elektronickým ručným kolieskom HR 410

Prenosné ručné koliesko HR 410 je vybavené dvoma 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 pre výber osi
- 5 Tlačidlo pre prevzatie aktuálnej polohy
- 6 Tlačidlá pre 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





Elektronické ručné koliesko HR 420

Na rozdiel od HR 410 je prenosné ručné koliesko HR 420 vybavené displejom, na ktorom sa zobrazujú rôzne informácie. Okrem toho môžete pomocnými tlačidlami ručného kolieska vykonávať dôležité nastavovacie funkcie, napr. stanovenie vzť ažných bodov alebo zadanie a vykonanie funkcií M.

Akonáhle 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 pre zobrazenie stavu a výber funkcií
- 3 Pomocné tlačidlá
- 4 Tlačidlá voľby osí
- 5 Aktivačné tlačidlo ručného kolieska
- 6 Tlačidlá so šípkou pre 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 ručným kolieskom je možné pri aktívnej funkcii M118 aj počas priebehu programu.

Výrobca stroja môže HR 420 vybaviť ďalšími funkciami. Informujte sa, prosím, vo vašej príručke stroja



Displej

Displej ručného kolieska (pozrite 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 pomocných 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 pomocné tlačidlo ručného kolieska F1 (AX): TNC zobrazí na displeji ručného kolieska všetky aktívne osi. Momentálne aktívna os bliká
- Zvoľte želanú os pomocnými tlačidlami ručného kolieska F1 (->) alebo F2 (<-) a potvrďte pomocným tlačidlom ručného kolieska F3 (OK)

Nastavenie citlivosti ručného kolieska

Citlivosť ručného kolieska určuje, akú dráhu má prejsť os za otáčku ručného kolieska. Definovateľné citlivosti sú pevne nastavené a dajú sa zvoliť priamo šípkovými tlačidlami ručného kolieska (len ak nie je aktívna kroková voľba).

Nastaviteľné citlivosti: 0,01/0,02/0,05/0,1/0,2/0,5/1/2/5/10/20 [mm/ otáčka, resp. stupeň/otáčka]



Posuv osí

	Aktivujte ručné koliesko: Stlačte tlačidlo ručného kolieska na HR 420. TNC sa teraz dá ovládať už len pomocou HR 420, na obrazovke TNC sa zobrazí prekrývacie okno s textom upozornenia
Príp. zvoľte žela "Zmena prevád	aný druh prevádzky pomocným tlačidlom OPM (pozrite zkového režimu" na strane 78)
ENT	Príp. pridržte stlačené potvrdzovacie tlačidlo
X	Na ručnom koliesku zvoľte os, ktorá sa má posúvať . Voľba ďalších osí pomocnými tlačidlami
+	Posúvať aktívnu os v smere +, alebo
-	posúvať aktívnu os v smere -
٨	Deaktivovanie ručného kolieska: Stlačte tlačidlo ručného kolieska na 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 tlačidlo Ctrl a ručné koliesko na HR 420, TNC zobrazí v displeji ručného kolieska menu pomocných tlačidiel pre výber potenciometra
- Stlačte pomocné tlačidlo HW pre aktiváciu potenciometra ručného kolieska

Akonáhle máte aktívny potenciometer ručného kolieska, musíte pred ukončením voľby ručného kolieska znovu aktivovať potenciometre ovládacieho poľa stroja. Postupujte nasledovne:

- Stlačte tlačidlo Ctrl a ručné koliesko na HR 420, TNC zobrazí v displeji ručného kolieska menu pomocných tlačidiel pre výber potenciometra
- Stlačte pomocné 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 pomocné tlačidlo ručného kolieska F2 (KROK)
- Aktivujte krokové polohovanie: Stlačte pomocné 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 pomocným tlačidlom 4 (OK)
- Tlačidlom ručného kolieska +, resp. presuňte aktívnu os ručného kolieska v príslušnom smere

Zadajte prídavné funkcie M

- Stlačte pomocné tlačidlo ručného kolieska F3 (MSF)
- Stlačte pomocné 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 pomocné tlačidlo ručného kolieska F3 (MSF)
- Stlačte pomocné 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 pomocné tlačidlo ručného kolieska F3 (MSF)
- Stlačte pomocné 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 pomocným tlačidlom ručného kolieska F3 (OK)

Nastavenie vzťažného bodu

- Stlačte pomocné tlačidlo ručného kolieska F3 (MSF)
- Stlačte pomocné tlačidlo ručného kolieska F4 (PRS)
- Príp. zvoľte os, v ktorej má vzť ažný bod ležať
- Vynulujte os pomocným tlačidlom ručného kolieska F3 (OK) alebo pomocným tlačidlom ručného kolieska F1 a F2 nastavte želanú hodnotu a potom prevezmite pomocným tlačidlom ručného kolieska F3 (OK). Ďalším stlačením tlačidla Ctrl sa zvýši číselný počet na 10

Zmena prevádzkového režimu

Pomocným tlačidlom ručného kolieska F4 (OPM) môžete prepínať prevádzkový režim z ručného kolieska, pokiaľ aktuálny stav ovládania dovoľuje prepínanie.

- Stlačte pomocné tlačidlo ručného kolieska F4 (OPM)
- Pomocnými tlačidlami ručného kolieska zvoľte želaný prevádzkový režim
 - MAN: Ručná 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 "Voľba osi pre generovanie bloku L" na strane 735).

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
- Aktivovanie ručného kolieska
- Stlačte tlačidlo ručného kolieska "Generovať blok NC": TNC vloží kompletný blok L, ktorý obsahuje všetky polohy osi, vybrané pomocou funkcie MOD

Funkcie v prevádzkových režimoch Chod programu

V prevádzkovom režime Chod 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 (pomocné tlačidlá ručného kolieska MOP a potom STOP)
- Po stlačení Stop NC: ručný posuv osí (pomocné tlačidlá ručného kolieska MOP a potom MAN)
- Opätovné nabehnutie na obrys, potom ako počas prerušenia programu boli osi prechádzané ručne (pomocné tlačidlá ručného kolieska MOP a potom REPO). Ovládanie prebieha pomocnými tlačidlami ručného kolieska, ako aj pomocnými tlačidlami obrazovky (pozrite "Opätovný nábeh na obrys" na strane 684)
- Zapnutie/vypnutie funkcie Natočenie roviny obrábania (pomocné tlačidlá ručného kolieska MOP a potom 3D)

2.3 Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M

Použitie

V prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko zadávate pomocnými 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: Pomocné 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 účinkuje len u strojov s plynulým pohonom vretena.



1

2.4 Zadajte vzťažný bod (bez 3D snímacieho systému)

Upozornenie

Zadanie vzť ažného bodu pomocou 3D snímacieho systému: Pozrite cykly snímacieho systému v príručke používateľa.

Pri určení vzť ažného bodu sa zobrazenie TNC uloží na súradniciach niektorej známej polohy obrobku.

Príprava

- Upnite a vyrovnajte obrobok
- Zameňte nulový nástroj so známym polomerom
- Ubezpečte sa, že TNC zobrazuje aktuálne polohy

i

Zadanie vzťažného bodu osovými tlačidlami

Ochranné opatrenie





Vzť ažné 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 (vzť ažných bodov). Pre optimalizovanie veľkosti súboru a rýchlosti obrábania musíte používať len toľko riadkov, koľko potrebujete pre správu vašich vzť ažných bodov.

Nové riadky môžete z bezpečnostných dôvodov vkladať len na konci tabuľky Preset.

Uloženie vzťažných bodov do tabuľky Preset

Tabuľka Preset má názov PRESET.PR a je uložená v adresári TNC:\. PRESET.PR je možné editovať len v prevádzkovom režime Ručne a El. ručné koliesko. V prevádzkovom režime Uložiť /Editovať program môžete tabuľku len čítať, nie však meniť.

Kopírovanie tabuľky Preset do iného adresára (pre 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:\.

Edito <mark>Uhol</mark>	vať tab otočeni	ouľku a?				Programovani program
File: PR	ESET.PR					≫■ M □
NR DO	IC .	ROT	х	Ÿ	Z	
20		+1.59	+101.5092	+230.349	-284.8295	
21		+1.59	+101.5092	+230.349	-284.8295	s
22		+0	+422.272	+0.7856	+0	2
23		+1.59	+333	+230.349	-284.8295	
24		+0	-	-	-	' ≙↔
25		+0	-	-	-	<u> </u>
26		+0	+12	+0	+0	Pythe
			0% S-T	ST		Demos
			0% SEN	m] LIM	IT 1 19:0	
X	-4.59	18 Y	-321.	722 Z	+100.2	50 🖳
*a	+0.00	0 ++ A	+0.	000 + B	+76.7	00
+C	+0.00	0				Info 1
	@-20	TE	7 6 2	S 1	0.000	
-+-	PRESET ZADA†	KORI- GOVA†	AKTUÁLNE POLE		ULO	żI† VOL.

Máte viac možností uloženia vzť ažných bodov/základných otáčok do tabuľky Preset:

- Pomocou snímacích cyklov v prevádzkovom režime Ručne, resp. El. ručné koliesko (pozrite príručku používateľa, Cykly snímacieho systému, kapitola 2)
- Pomocou snímacích cyklov 400 až 402 a 410 až 419 v automatickej prevádzke (pozrite príručku používateľa, Cykly snímacieho systému, kapitola 3)
- Ručný zápis (pozrite nasledujúci popis)

따

Základné otáčky z tabuľky Preset otočia súradnicový systém o Preset, stojaci v rovnakom riadku ako základné otáčky.

Pri stanovení vzť ažného 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 pre ukladanie pevných vzť ažných 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 vzť ažný bod, ktorý ste určili naposledy ručne pomocou osových tlačidiel alebo pomocným tlačidlom. Ak je ručne určený vzť ažný bod aktívny, zobrazí TNC v zobrazení stavu text **PR MAN(0)**

Ak pomocou cyklov snímacieho systému automaticky zvolíte zobrazenie TNC na určenie vzť ažného bodu, potom TNC neuloží tieto hodnoty do riadku 0.

Ručné uloženie vzťažných bodov do tabuľky Preset

Aby sa dali vzť ažné 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
ZHENIT	Výber funkcií na vloženie Preset: TNC zobrazí v lište pomocných tlačidiel disponibilné možnosti vkladania. Popis možností vkladania: Pozrite nasledujúcu tabuľku
Ð	Zvoľte riadky v tabuľke Preset, ktoré chcete zmeniť (číslo riadku zodpovedá číslu Preset)
Ð	Príp. zvoľte stĺpec (os) v tabuľke Preset (predvoľby), ktorý chcete zmeniť
KORI- GOVA† PRESET	Pomocným tlačidlom zvoľte niektorú z disponibilných možností zadania (pozrite nasledujúcu tabuľku)

i

Funkcia	Pomocné tlačidlo
Priame prevzatie skutočnej polohy nástroja (indikátor) ako nového vzť ažného bodu: Funkcia uloží vzť ažný bod len v tej osi, v ktorej sa práve nachádza svetlé pole	+
Priradenie ľubovoľnej hodnoty skutočnej polohe nástroja (indikátor): Funkcia uloží vzť ažný bod len v tej osi, v ktorej sa práve nachádza svetlé pole. Zadajte želanú hodnotu v prekrývacom okne	PRESET ZADAŤ NAROVO
Inkrementálne presunutie vzť ažného bodu už uloženého v tabuľke: Funkcia uloží vzť ažný 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	KORT- GOVA† PRESET
Priamo zadajte nový vzť ažný bod bez výpočtu kinematiky (špecifický pre os). Túto funkciu použite, len ak je váš stroj vybavený okrúhlym stolom a priamym zadaním 0 chcete určiť vzť ažný 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 UPRAVI†
Zápis momentálne aktívneho vzť ažného bodu do voliteľného riadku tabuľky: Funkcia uloží vzť ažný 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	ULOZIŤ PREDVOL.

. _____ i

2.4 Zadajte vzťažný bod (bez 3D snímacieho sy<mark>sté</mark>mu)

Vysvetlenie k hodnotám uloženým v tabuľke Preset

- Jednoduchý stroj s tromi osami bez natáčacieho zariadenia TNC uloží do tabuľky Preset vzdialenosť vzť ažného bodu obrobku k referenčnému bodu (so správnym znamienkom)
- Stroj s otočnou hlavou TNC uloží do tabuľky Preset vzdialenosť vzť ažného bodu obrobku k referenčnému bodu (so správnym znamienkom)
- Stroj s kruhovým stolom TNC uloží do tabuľky Preset vzdialenosť vzť ažného bodu obrobku k stredu kruhového stola (so správnym znamienkom)
- Stroj s kruhovým stolom a otočnou hlavou TNC uloží do tabuľky Preset vzdialenosť vzť ažného bodu obrobku k stredu kruhového stola

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.







1

Editovanie tabuľky Preset

Editačné funkcie v tabuľkovom režime	Pomocné tlačidlo
Zvolenie začiatku tabuľky	
Zvolenie konca tabuľky	
Výber predchádzajúcej stránky tabuľky	STR.
Výber nasledujúcej strany tabuľky	STR.
Voľba funkcií pre zadávanie Preset	ZMENI† PRESET
Aktivujte vzť ažný bod aktuálne zvoleného riadku tabuľky Preset	AKTI- Vova† PREDVOL.
Vložiť nastaviteľný počet riadkov na koniec tabuľky (2. lišta pomocných tlačidiel)	PRIPOJI† NA KONCI N RIADKY
Skopírujte pole so svetlým pozadím 2. lišta pomocných tlačidiel)	KOPiR. AKT. HODNOTU
Vložte skopírované pole (2. lišta pomocných tlačidiel)	VLOŽIŤ Kopír. Hodnotu
Vylúčiť aktuálne vybraný riadok: TNC zapíše do všetkých stĺpcov – (2. lišta pomocných tlačidiel)	ODSTRÁ- NIŤ RIADOK
Vložte jednotlivý riadok na koniec tabuľky (2. lišta pomocných tlačidiel)	VLOŽI† RIADOK
Vymažte jednotlivý riadok na konci tabuľky (2. lišta pomocných tlačidiel)	VYMAZA† RIADOK



i

Aktivujte vzťažný bod z tabuľky Preset v prevádzkovom režime Ručne

Pri aktivácii vzť ažného 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 vzť ažný bod. Zvoľte prevádzkový režim Ručná prevádzka Nechať zobraziť tabuľku Preset Zvoľte číslo vzť ažného bodu, ktoré chcete aktivovať, ŧ alebo tlačidlom GOTO zvoľte číslo vzť ažného bodu, ktorý GOTO □ 4 ENT chcete aktivovať, potvrďte tlačidlom ENT Aktivovanie vzť ažného bodu AKTI-VOVA† PREDVOL Potvrďte aktiváciu vzť ažného bodu. TNC určí VYKONAŤ zobrazenie a - ak je definované - základné natočenie Opustite tabuľku Preset

Aktivujte vzťažný bod z tabuľky Preset v niektorom programe NC

Pre aktiváciu vzť ažných bodov z tabuľky Preset počas priebehu programu použite cyklus 247. V cykle 247 definujte len číslo vzť ažného bodu, ktorý chcete aktivovať (pozrite "NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU (cyklus 247)" na strane 518).

1

2.5 Natočenie roviny obrábania (možnosť softvéru 1)

Použitie, spôsob práce

P

Funkcie na natočenie roviny obrábania prispôsobí pre systém TNC a stroj výrobca stroja. Pri určitých otočných hlavách (otočné stoly) výrobca stroja stanoví, či v cykle programované uhly bude TNC interpretovať ako súradnice osí otáčania alebo ako súčasti uhlov šikmej roviny. Rešpektujte vašu príručku 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.

Pre otáčanie roviny opracovania sú k dispozícii tri funkcie:

- Ručné otáčanie pomocným tlačidlom 3D ČERVENÁ v prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko, pozrite "Aktivovanie ručného natočenia", strana 95
- Riadené natočenie, cyklus 19 ROVINA OBRÁBANIA v obrábacom programe (pozrite "ROVINA OBRÁBANIA (cyklus 19, voliteľný softvér 1)" na strane 524)
- Riadené natočenie, PLANE funkcia v obrábacom programe (pozrite "Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)" na strane 543)

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 vzť ahu 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 zohľadní pre výpočet transformovaného súradnicového systému len mechanicky podmienené posunutia príslušného otočného stola - tzv. "translatorické" podiely

Stroj s otočnou hlavou

- Nástroj musíte do želanej obrábacej polohy uviesť príslušným polohovaním otočnej hlavy, napr. pomocou bloku L
- Poloha otočenej (transformovanej) osi nástroja sa mení vzhľadom na pevný súradnicový systém stroja: Otočte otočnú hlavu vášho stroja – teda nástroj – napr. v osi B o +90°, súradnicový systém sa otočí spolu s ním. Ak v prevádzkovom režime Ručná prevádzka stlačíte tlačidlo smeru osi Z+, posúva sa nástroj v smere X+ pevného strojového súradnicového systému
- TNC zohľadní pre výpočet transformovaného súradnicového systému mechanicky podmienené posunutia otočnej hlavy ("translatorické" podiely) a posunutia vzniknuté otočením nástroja (dĺžková korekcia nástroja 3D)

Nabehnutie referenčných bodov po natočených osiach

Pri natočených osiach prechádzate referenčné body pomocou externých smerových tlačidiel. TNC pritom interpoluje príslušné osi. Rešpektujte, že funkcia "Natočiť rovinu obrábania" ja aktívna v prevádzkovom režime Ručná prevádzka a aktuálny uhol osi otáčania bol zapísaný do poľa menu.

Vloženie vzťažného bodu v pootočenom systéme

Po polohovaní osí otáčania vložíte vzť ažný bod ako v nepootočenom systéme. Správanie TNC pri vložení vzť ažného 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 vzť ažného bodu v osiach X, Y a Z aktuálne súradnice osí otáčania zhodujú s vami definovanými uhlami natočenia (menu 3D ČERVENÁ). Ak nie je funkcia Natočiť rovinu obrábania aktívna, TNC skontroluje, či osi otáčania ležia na 0° (aktuálne polohy). Ak sa polohy nezhodujú, TNC vydá chybové hlásenie.

MP 7500, Bit 5=1

TNC nekontroluje, či aktuálne súradnice osí otáčania (aktuálne polohy) sú zhodné s vami definovanými uhlami natočenia.



Uložte vzť ažný bod zásadne vždy vo všetkých troch hlavných osiach.

Ak osi otáčania vášho stroja nie sú regulované, musíte aktuálnu polohu osi otáčania zapísať do menu pre ručné natočenie: Ak sa aktuálna poloha osi (osí) otáčania nezhoduje so zápisom, TNC vypočíta vzť ažný bod nesprávne.

Vloženie vzťažného bodu pri strojoch s kruhovým stolom

Ak nasmerujete obrobok otočením kruhového stola, napr. pomocou snímacieho cyklu 403, pred uložením vzť ažného bodu do lineárnych osí X, Y a Z, musíte vynulovať os kruhového stola po procese nasmerovania. V opačnom prípade zobrazí TNC chybové hlásenie. Cyklus 403 ponúka túto možnosť priamo, ak uložíte zadávací parameter (pozrite príručku používateľa, Cykly snímacieho systému, "Kompenzácia základného natočenia osou otáčania").

Vloženie vzťažného bodu pri strojoch so systémom výmeny hlavy

Ak je váš stroj vybavený systémom výmeny hlavy, mali by ste vzť ažné body zásadne spravovať pomocou tabuľky Preset. Vzť ažné body, uložené v tabuľkách Preset, obsahujú výpočty aktívnej kinematiky stroja (geometria hlavy). Ak zameníte novú hlavu, TNC zohľadní nové, zmenené rozmery hlavy, takže aktívny vzť ažný bod zostane dodržaný.

Indikácia polohy v natočenom systéme

Polohy, zobrazené v poli stavu (POŽADOVANÉ a AKTUÁLNE) sa vzť ahujú 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 aktuálnu polohu" nie je povolená, ak je aktívna funkcia Natočenie roviny obrábania.
- PLC polohovania (stanovené výrobcom stroja) nie sú dovolené

1

Aktivovanie ručného natočenia

3D ROT	Vyberte ručné natočenie: Stlačte pomocné tlačidlo 3D ČERVENÁ
	Umiestnite svetlé políčko tlačidlom so šípkou na bod menu Ručná prevádzka
RKT ± UNY	Aktivovanie ručného natočenia: Stlačte pomocné tlačidlo AKTIV
	Svetlé políčko polohujte tlačidlom so šípkou na želanú os otáčania
Zadajte uhol na	atočenia

Ručný režim Pro pro	gramovanie gram
Tilt working plane Program run: Active Manual operation Tool ax.	M P
BA Wissner Messemaschine	\
$A = \frac{+45}{+45}$ ° B = +0 ° C = +0 °	
0% S-IST	Py thon Demos
0% SENm] LIMIT 1 18:58	DIAGNOSIS
* a +0.000 * A +0.000 * B +76.700	
+C +0.000 *2 → S1 0.000 skut. ⊕:15 T 5 Zi5 2560 F 0 H 5 / 9	Info 1/3
	KON.

Ukončite zadávanie: Tlačidlo KONIEC

Pre 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 19 ROVINA OBRÁBANIA alebo funkciu PLANE, budú tam definované hodnoty uhlov účinné. V menu zapísané hodnoty uhlov sa prepíšu s vyvolanými hodnotami.



Uložte aktuálny smer osi nástroja ako aktívny smer obrábania (funkcia FCL 2)

Túto funkciu musí povoliť výrobca stroja Rešpektujte vašu príručku 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 päť osovom 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 pomocné tlačidlo 3D ČERVENÁ
H	Umiestnite svetlé políčko tlačidlom so šípkou na bod menu Ručná prevádzka
05 nástr.	Aktivovanie aktívneho smeru osi nástroja ako aktívneho smeru opracovania: Stlačte pomocné tlačidlo OS NÁSTR.
	Ukončite zadávanie: Tlačidlo KONIEC

Pre 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 <u></u>



Táto funkcia je k dispozícii, aj keď prerušíte priebeh programu a chcete posúvať osi ručne.

Ručný r	ežim						Pro	gramovanie gram
Tilt wo Program	rking run:	plane		Acti	ive			M
Manual	operat	ion		Tool	l ax			
BA Wiss	ner Me	ssema	schir	ie				s 🗍
A = +0		•						
B = +0		•						. ≜↔
C = +0		•						ăi (
								Python
		0:	% S-I	ST				Demos
		0:	% SEN	lm] L	IMI	T 1 1	18:58	DIAGNOSI
X - I	57.683	Y	-218	.286	Z	+14	7.200	
*a ·	+0.000	* A	+0	.000	₩B	+ 7	6.700	
+C ·	+0.000							Info 1/3
·a 🔌					S 1	0.00	0	
SKUT. 💮	15	T 5	ZS	2500	FØ		M 5 / 9	
		nástr.						KON.

2.6 Dynamická kontrola kolízie (možnosť softvéru)

Funkcia

Dynamická kontrola kolízie **DCM** (angl.: Dynamic **C**ollision **M**onitoring) musí byť výrobcom stroja prispôsobená na TNC a na stroj. Rešpektujte vašu príručku stroja.

Výrobca stroja môže definovať ľubovoľné objekty, ktoré budú kontrolované pri všetkých pohyboch stroja. Ak dva objekty, kontrolované kontrolou kolízie prekročia určitú vzdialenosť od seba, TNC vygeneruje chybové hlásenie.

TNC kontroluje na kolíziu aj aktívny nástroj s dĺžkou zapísanou v tabuľke nástrojov a zapísaným polomerom (predpokladá valcový nástroj).



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
- Pri istých nástrojoch (napr. pri nožových hlavách) môže byť kolíziu spôsobujúci priemer väčší ako rozmery definované opravnými údajmi nástroja.



Rešpektujte nasledujúce obmedzenia:

- Funkcia "Interpolácia ručného kolieska" s M118 je možná v spojení s kontrolou kolízie len v odstavenom stave (STIB bliká). Aby ste mohli použiť M118 bez obmedzení, musíte buď deaktivovať DCM pomocným 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
- Momentálne nie je k dispozícii žiadna funkcia, pomocou ktorej by ste mohli preveriť kolízie pred obrábaním obrobku (napr. v prevádzkovom režime Test programu)

Kontrola kolízie v ručných prevádzkových režimoch

V prevádzkových režimoch **Ručne** alebo **EI. ručné koliesko** TNC zastaví pohyb, ak dva kolízne kontrolované objekty prekročia istú vzdialenosť od seba. Dodatočne redukuje TNC značne rýchlosť posuvu, ak vzdialenosť k hraničnej hodnote vyvolávajúcej chybu bude menšia ako 5 mm.

TNC rozlišuje pre ošetrenie chyby tri oblasti:

- Predbežná výstraha: Dva kolízne kontrolované objekty sa nachádzajú vo vzdialenosti od seba menšej ako 14 mm
- Výstraha: Dva kolízne kontrolované objekty sa nachádzajú vo vzdialenosti od seba menšej ako 8 mm
- Chyba: Dva kolízne kontrolované objekty sa nachádzajú vo vzdialenosti od seba menšej ako 2 mm

1

Oblasť predbežnej výstrahy

Dva kolízne kontrolované objekty sa nachádzajú vo vzdialenosti od seba **medzi 12 a 14 mm**. Zobrazené hlásenie chyby (presný text určí výrobca stroja) začína zásadne postupnosť ou znakov |<-->|.

Posuňte osi ručne z oblasti nebezpečenstva, dbajte na smer posuvu

Príp. odstráňte príčinu hlásenia kolízie



Po dosiahnutí prvého stupňa výstrahy (vzdialenosť < 14 mm) 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 prípustné len v prípade, ak ste potvrdili chybové hlásenie.

Túto funkciu máte k dispozícii len v prípade, ak je TNC schopné jednoznačne určiť smer spätného pohybu.

Oblasť výstrahy

Dva kolízne kontrolované objekty sa nachádzajú vo vzdialenosti od seba **medzi 6 a 8 mm**. Zobrazené hlásenie chyby (presný text určí výrobca stroja) začína zásadne postupnosť ou znakov |<->|.

- Chybové hlásenie potvrďte tlačidlom CE
- Posuňte osi ručne z oblasti nebezpečenstva, dbajte na smer posuvu
- Príp. odstráňte príčinu hlásenia kolízie



Oblasť chyby

Dva kolízne kontrolované objekty sa nachádzajú vo vzdialenosti od seba **pod 2 mm** Zobrazené hlásenie chyby (presný text určí výrobca stroja) začína zásadne postupnosť ou znakov |↔|. V tomto stave môžete osi posúvať, len ak ste deaktivovali kontrolu kolízie:



Nebezpečenstvo kolízie!

Dbajte na to, aby ste vo voľnom chode presúvali osi správnym smerom. TNC nevykonáva v tomto stave žiadnu kontrolu kolízie.

Ak ste deaktivovali kontrolu kolízie, bliká v riadku pre druh prevádzky symbol pre kontrolu kolízie (pozrite nasledujúcu tabuľku).

IINKCIS	
UIINGIC	

Symbol

Symbol blikajúci v riadku pre druh prevádzky, ak je aktívna kontrola kolízie.





ŧ

Príp. prepnutie lišty pomocných tlačidiel

Zvoľte menu na deaktivovanie kontroly kolízie

- VYP:SAT
- Zvoľte bod menu Ručná prevádzka
- Deaktivovanie kontroly kolízie: Stlačte tlačidlo ENT, symbol pre kontrolu kolízie v riadku pre druhu prevádzky bliká
- Aktuálne hlásenie chyby kolízie potvrďte tlačidlom CE
- Posuňte osi ručne z oblasti nebezpečenstva, dbajte na smer posuvu
- Príp. odstráňte príčinu hlásenia kolízie
- Opätovné aktivovanie kontroly kolízie: Stlačte tlačidlo ENT

Ručný	režim						đ		rogramovanie rogram
Colli: Progra Manua	sion m am run l oper	onitor : ation	ing	(DCM Ac In) tive <mark>acti</mark>	ve			M
									s
P	1.1.1.1.1.1.1		0 %	- 1 9 1					Python
			R% 5	5 F N m 7			1 1	8:58	Demos
X	- 7 4 A	63 V	- 2	18 29	6 7		+ 1	7 33	DIAGNOSIS
** =	+0 0	00 ++ 0	- ⁻ .	+0.20	0 # B		+7	6 70	
*0	+0.0	00111			010			0.10	Info 1/3
SKUT .	@: 15	ть		Z S 2500	S 1		0.00	0 M 5 7 9	
									KON.

Kontrola kolízie v automatickej prevádzke

G

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 pre kontrolu kolízie.



Funkcie M140 (pozrite "Odsun od obrysu v smere osí nástroja: M140" na strane 317) 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 trojdimenzionálne (pozrite "Priebeh programu po blokoch a priebeh programu jednotlivého bloku" na strane 54).

Pri stlačenom pravom tlačidle na myši môžete otáčať celkový náhľad kolízneho telesa. Pomocným tlačidlom môžete vyberať aj spomedzi rôznych režimov náhľadu:

Funkcia	Pomocné tlačidlo
Prepínanie medzi drôteným modelom a objemovým náhľadom	
Prepínanie medzi objemovým náhľadom a transparentným náhľadom	
Funkcie na otáčanie, rotovanie a zväčšenie	









Polohovanie s ručným zadávaním

3.1 Programovanie a spracovanie jednoduchých obrábaní

Pre 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 (PGM CALL).

Príklad 1

Jednotlivý obrobok treba opatriť 20 mm hlbokým otvorom. Po upnutí obrobku, jeho nasmerovaní a uložení vzť ažného bodu sa otvor dá naprogramovať niekoľkými programovými riadkami a realizovať.

Najprv sa predpolohuje nástroj pomocou L blokov (priamok) nad obrobkom a umiestni sa v bezpečnostnej vzdialenosti 5 mm nad vŕtaným otvorom. Potom sa vykoná vŕtanie pomocou cyklu 1 HĹBK. VŔTANIE.

0 ZAČIATOK PGM \$MDI MM		
1 TOOL DEF 1 L+0 R+5 Definov	anie nástroja: Nulový nástroj, polomer 5	
2 TOOL CALL 1 Z S2000 Vyvolar	Vyvolanie nástroja: Os nástroja Z,	
otáčky	vretena 2 000 ot./min,	
3 L Z+200 R0 FMAX voľný p	ojazd nástroja (F MAX = rýchly pohyb),	
4 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 polohuj otvoron	te nástroj pomocou F MAX nad vŕtaným n,	
zapnite	vreteno,	



baní
orál
0
ích
\sim
ž
ğ
õ
σ
Š.
<u>ب</u>
<u>•</u>
5
σ
>
0
ŏ
ž
2
2
<u> </u>
()
a
Φ
٠Ĕ
g
>
0
ž
Ē
Ľ
Ē
×
2
а_
~
5

5 CYCL DEF 200 VŔTANIE	definujte cyklus VŔTANIE.
Q200=5 ;BEZP. VZDIALENOSť	Bezpečnostná vzdialenosť nástr. nad vŕtaným otvorom
Q201=-15 ;HĹBKA	Hĺbka vŕtaného otvoru (znamienko = smer práce)
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HL.	Posuv pri vítaní
Q202=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	Hĺbka príslušného prísuvu pred spätným pohybom
Q210=0 ;F.ČAS HORE	Doba zotrvania po každom voľnom pohybe v sekundách
Q203=-10 ;SÚRAD. POVRCHU	Súradnice povrchu obrobku
Q204=20 ;2. BEZP. VZDIAL.	Bezpečnostná vzdialenosť nástr. nad vŕtaným otvorom
Q211=0.2 ;ČAS PRESTOJA DOLE	Doba zotrvania na dne otvoru v sekundách
6 CYCL CALL	Vyvolať cyklus VŔTANIE
7 L Z+200 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja
8 END PGM \$MDI MM	Koniec programu

Funkcia L priamky (pozrite "Priamka L" na strane 250), cyklus VŔTANIE (pozrite "VŔTANIE (cyklus 200)" na strane 362).

1

Príklad 2: Odstránenie šikmej polohy obrobku pri strojoch s kruhovým stolom

Vykonajte základné otočenie s 3D snímacím systémom. Pozrite príručku používateľa cyklov 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,
zvoľte os kruhového stola, zadajte zaznamenaný uhol natočenia a posuv, napr. L 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:

⇒	vyberte prevádzkový režim: Uložiť /Editovať program,	
PGM MGT	otvorte správcu súborov: Tlačidlo PGM MGT (Program Management),	
ł	označte súbor \$MDI,	
KOP TROUNT ABC XYZ	vyberte "Kopírovať súbor": Pomocné tlačidlo KOPÍROVAŤ,	
CIEľOVÝ SÚBOR =		
VŔTANIE,	zadajte názov, pod ktorým sa má aktuálny obsah súboru \$MDI uložiť,	
UYKONAT	vykonajte kopírovanie,	
KON.	zatvorte správcu súborov: pomocné tlačidlo KONIEC.	

Pri vymazávaní obsahu súboru \$MDI postupujte podobne: namiesto kopírovania vymažte obsah pomocným 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 v pozadí)
- nesmiete zvoliť súbor \$MDI v prevádzkovom režime Uložiť /Editovať program.

Ďalšie informácie: pozrite "Kopírovanie jednotlivého súboru", strana 124.




Programovanie: Základy, správa súborov, pomôcky na programovanie, správa paliet

4.1 Základy

Meracie zariadenia a referenčné značky

Na osiach stroja sa nachádzajú meracie zariadenia, ktoré zisť ujú 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 aktuálnu polohu tejto osi stroja.

Pri výpadku napájania dôjde k strate priradenia medzi polohou saní stroja a vypočítanou aktuálnou polohou. Aby sa toto pradenie opäť obnovilo, sú inkrementálne meracie systémy vybavené referenčnými značkami. Pri prebehnutí referenčnej značky dostane TNC signál, ktorý označuje pevný vzť ažný bod stroja. TNC tak môže znovu obnoviť priradenie aktuálnej 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 aktuálnou polohou a polohou saní stroja po zapnutí bez presúvania osí stroja.

Y X

ΖI



Vzťažný systém

Pomocou vzť ažného (referenčného) systému jednoznačne určujete polohy v rovine alebo v priestore. Údaj polohy sa vzť ahuje 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 vzť ahujú na nulový bod (začiatok), sa označujú ako absolútne súradnice. Relatívne súradnice sa vzť ahujú na ľubovoľnú inú polohu (vzť ažný bod) v súradnicovom systéme. Hodnoty relatívnych súradníc sa označujú aj ako hodnoty inkrementálnych (prírastkových) súradníc.



Vzťažný systém na frézach

Pri obrábaní obrobku na fréze sa zvyčajne vzť ahujete 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 vzť ažnou 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 vzť ažná os uhla pre uhol polárnej súradnice PA.

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







Absolútne a inkrementálne polohy obrobku

Absolútne polohy obrobku

Ak sa vzť ahujú 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 vzť ahujú 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 reť azové kóty.

Prírastkový rozmer označíte pomocou "l" pred označením osi.

Príklad 2: Diery s inkrementálnymi súradnicami

Absolútne súradnice diery 4

X = 10 mm Y = 10 mm

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

Absolútne a inkrementálne polárne súradnice

Absolútne súradnice sa vzť ahujú vždy k pólu a vzť ažnej osi uhla.

Inkrementálne súradnice sa vzť ahujú vždy k poslednej naprogramovanej polohe nástroja.



4.1 Základy





Výber vzťažného bodu

Výkres obrobku stanoví určitý tvarový prvok obrobku ako absolútny vzť ažný bod (nulový bod), väčšinou je to roh obrobku. Pri nastavovaní vzť ažného 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 vzť ažnej sústave, ktorá platí pre indikáciu TNC, resp. pre váš program obrábania.

Ak výkres obrobku definuje relatívne vzť ažné body, použite jednoducho cykly na transformáciu súradníc (pozrite "Cykly na prepočet súradníc" na strane 512).

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

Výnimočne pohodlne nastavíte vzť ažné body 3D dotykovou sondou HEIDENHAIN. Pozri príručku pre používateľa cyklov dotykovej sondy "Nastavenie vzť ažného bodu 3D dotykovými sondami".

Príklad

Náčrt obrobku ukazuje diery (1 až 4), ktorých kótovanie sa vzť ahuje na absolútny vzť ažný bod so súradnicami X=0 Y=0. Diery (5 až 7) sa vzť ahujú na relatívny vzť ažný 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.





4.2 Správa súborov: Základy

Súbory

Súbory v TNC	Тур
Programy vo formáte HEIDENHAIN vo formáte DIN/ISO	.H .I
Súbory smarT.NC Štruktúrovaný program Unit Popisy obrysov Tabuľky bodov pre polohy obrábania	.HU .HC .HP
Tabuľky pre nástroje meniče 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
texty ako ASCII súbory súbory pomocníka	.A .CHM
výkresové údaje ako ASCII súbory	.DXF

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 na 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**).



Mená súborov

K programom, tabuľkám a textom pripojí TNC ešte príponu, ktorá je od mena 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. Znaky ; * \ / "? <>. nie sú v názvoch súborov prípustné.



V názvoch súborov nesmiete používať špeciálne znaky a predovšetkým žiadne medzery.

Maximálna prípustná dĺžka názvu súboru smie byť taká, aby neprekročila maximálnu prípustnú dĺžku cesty 256 znakov (pozrite "Cesty" na strane 117).

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 (PLC-program, parametre stroja atď.). V tomto smere sa obráť te 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 pamäť ovej kapacity na pevnom disku pre systémové súbory (napr. tabuľka nástrojov).



V závislosti na prevádzkových podmienkach (napr. pri zať ažení vibráciami) musíte pri pevných diskoch počítať po 3 až 5 rokoch so zvýšenou poruchovosť ou. HEIDENHAIN preto odporúča dať skontrolovať pevný disk po 3 až 5 rokoch.

4.3 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. Klávesom -/+ 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!

Mená adresárov

Názov adresára smie byť tak dlhé, aby nedošlo k prekročeniu maximálnej prípustnej dĺžky cesty 256 znakov (pozrite "Cesty" na strane 117).

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 mena súboru, vrátane prípony, nesmie prekročiť 256 znakov!

Príklad

V jednotke TNC:\ bol vytvorený adresár (zložka) ZÁKAZKA1. Potom bol v adresári ZÁKAZKA1 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.





4.3 Práca so spr<mark>ávo</mark>u súborov

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 727)

Funkcia	Pomocné tlačidlo	Strana
Kopírovanie jednotlivého súboru (a konverzia)		Strana 124
Výber cieľového adresára		Strana 124
Zobraziť istý typ súboru		Strana 120
Pripojiť nový súbor		Strana 123
Zobraziť posledných 10 vybraných súborov	POSL. Tag	Strana 127
Vymazať súbor alebo adresár	VYMAZAT	Strana 128
Označiť súbor	SúBORY	Strana 129
Premenovať súbor	PREMEN. ABC = XYZ	Strana 131
Chrániť súbor proti vymazaniu a zmene	ZABEZP.	Strana 131
Zrušiť ochranu súboru	BEZ. ZAB.	Strana 131
Otvoriť program smarT.NC	OTVORI† S	Strana 122
Správa sieť ových jednotiek	SIE†	Strana 136
Kopírovať adresár	KOP. ADR.	Strana 127
Zobraziť adresáre istej jednotky	BC AKT.	
Vymazať adresár vrátane všetkých podadresárov	OKNO VŚ.	Strana 131

i

Vyvolať správu súborov



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

L'avé úzke okno zobrazuje dostupné jednotky a adresáre. Tieto jednotky označujú zariadenia, ktoré umožňujú ukladanie alebo prenos dát. Jednou takouto jednotkou je pevný disk TNC, ďalšími jednotkami sú rozhrania (RS232, RS422, ethernet), na ktoré môžete pripojiť napríklad osobný počítač. Adresár je vždy označený symbolom fascikla (vľavo) a názvom adresára (vpravo). Podadresáre sú odsadené smerom doprava. Ak sa pred symbolom adresára nachádza trojuholník, obsahuje adresár ešte ďalšie podadresáre, ktoré sa dajú zobraziť klávesom -/+ 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 16 znakmi		
Тур	Typ súboru		
Veľkosť	Veľkosť súboru v bytoch (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 klávesy svetlé pole na p	y so šípkami alebo pomocné klávesy, aby ste presunuli požadované miesto na obrazovke:
88	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 je	ednotky

Označte (vyberte) jednotku v ľavom okne:



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

Krok 3: Výber súboru

VYBRAT TYP	Stlačte pomocné tlačidlo VYBRAŤ TYP
PGH.	Stlačte pomocné tlačidlo požadovaného typu súboru, alebo
ZOBR. Vé.	na zobrazenie všetkých súborov: Stlačte pomocné tlačidlo ZOBRAZIŤ VŠETKY, alebo
4*.H ent	použite tzv. zástupné znaky, napr. zobraziť všetky súbory typu .H, ktoré začínajú číslicou 4.
Označte (vyber	te) súbor v pravom okne:
PGM.	Stlačte pomocné tlačidlo VÝBER, alebo
ENT	Stlačte kláves ENT

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



Výber programov smarT.NC

4.3 Práca so spr<mark>ávo</mark>u súborov

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:\)

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



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

Vyberte adresár, v ktorom chcete vytvoriť nový súbor



4.3 Práca so spr<mark>ávo</mark>u súborov

Kopírovanie jednotlivého súboru

Presuňte svetlé pole na súbor, ktorý sa má kopírovať



🖌 ок

"EO

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

Vložte názov cieľového súboru a vstup potvrďte klávesom ENT alebo pomocným 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 pomocné tlačidlo Vybrať cieľový adresár a vstup potvrďte klávesom ENT alebo pomocným tlačidlom OK: TNC nakopíruje súbor s rovnakým názvom do vybraného adresára. Pôvodný súbor zostane zachovaný



Ak bolo kopírovanie spustené klávesom ENT alebo pomocným 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 pomocné tlačidlo CESTA

Pravé okno

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

Ľavé okno

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

SÚBORY
OZNAČTŤ

Zobrazenie funkcií na označenie súborov

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



SÚBOR

Nakopírujte označené súbory do cieľového adresára

Ďalšie funkcie na označenie: pozrite "Označenie súborov", strana 129.

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 pomocné tlačidlo ÁNO, alebo
- Neprepísanie žiadneho súboru: Stlačte pomocné tlačidlo NIE, alebo
- Potvrdenie prepísania každého jednotlivého súboru: Stlačte pomocné tlačidlo POTVRD.

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

Kopírovanie tabuliek

Ak kopírujete tabuľky, môžete pomocným 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.
- 4.3 Práca so sprá<mark>vo</mark>u súborov

Pomocné tlačidlo NAHRADIŤ POLIA sa neobjaví, ak budete chcieť prepísať tabuľku v TNC zvonku pomocou software 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 pomocné 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 pomocné tlačidlo NAHRADIŤ POLIA a TNC prepíše následne v súbore TOOL.T iba stĺpce Číslo, Dĺžka a Polomer v prvých 10 riadkoch. Dáta zvyšných riadkov a stĺpcov ponechá TNC bez zmeny

Kopírovanie adresára



Na umožnenie kopírovania adresárov musíte náhľad nastaviť tak, aby sa adresáre TNC zobrazili v pravom okne (pozrite "Úprava správy súborov" na strane 132).

Rešpektujte, 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 pomocné tlačidlo KOPÍROVAť: TNC zobrazí okno na výber cieľového adresára
- Vyberte cieľový adresár a vstup potvrďte klávesom ENT alebo pomocným tlačidlom OK: TNC nakopíruje vybraný adresár, vrátane podadresárov, do vybraného cieľového adresára.

Výber jedného z posledných vybraných súborov



Ručný režim	Správa s	úborov	,					
THC:NUMPPCH TTC:SUMPPCH C22 C300RAF C41 C42 C42 C42 C42 C42 C42 C42 C42	17988.H NEU PRAE5.2 NEU NEU NEU NEU NEU NEU 11178 1786 11387 117811 11781	The source of the source	VADALA SA NATALA SA NATANA NAT	H H H H H H H H	95.10.20 95.10.20 27.04.20 27.04.20 27.04.20 24.08.20 28.10.20 18.04.20 18.04.20 28.10.20 27.04.20 27.04.20 27.07.20 27.04.20 27.04.20 27.04.20 27.04.20 27.04.20 27.04.20 27.04.20 27.04.20 27.04.20	31 av 12 - -	F DII	
<pre>> □zyklen > □C:</pre>	15 3507 35071		н н	1102	27.04.20		In	to 1/3
🖌 ок								STORNO

Vymazať súbor



Presuňte svetlé pole na súbor, ktorý chcete vymazať

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

Vymazanie adresára

- Najskôr vymaže všetky súbory a podadresáre z adresára, ktorý chcete vymazať
- Presuňte svetlé pole na adresár, ktorý chcete vymazať



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

i

Označenie súborov

Funkcia na označenie	Pomocné tlačidlo
Označenie (výber) jednotlivého súboru	Î
Označenie (výber) všetkých súborov v adresári	ţ
Označenie (výber) jednotlivého súboru	OZNAGI† Súbor
Označenie (výber) všetkých súborov v adresári	OZNAČIŤ VŠETKY Súbory
Zrušenie označenia jedného súboru	ZRUŚI† OZNRĊENIE
Zrušenie označenia všetkých súborov	ZRUŠI† VŠETKY OZNAČENIA
Kopírovanie všetkých označených súborov	KOP.OZN. ISD→ISD



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 pomocné tlačidlo OZNAČIŤ
OZNRÓIŤ SúBOR	Vyznačte súbor: Stlačte pomocné tlačidlo OZNAČIŤ SÚBOR
î I	Presuňte svetlé pole na ďalší súbor. Funguje len pomocou pomocných tlačidiel, nenavigujte tlačidlami so šípkami!
OZNAČI† SúBOR	Vyznačte ďalší súbor: Stlačte pomocné tlačidlo VYZNAČIŤ SÚBOR atď.
kop.ozn. TSD→TSD	Kopírovanie označených súborov: Stlačte pomocné tlačidlo KOP. VYZN., alebo
KON.	Vymažte označené súbory: Stlačte pomocné tlačidlo KONIEC na ukončenie funkcií na označenie a následne pomocné tlačidlo VYMAZAŤ na vymazanie označených súborov

Označenie súborov klávesovými skratkami

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

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

Ak namiesto klávesu CTRL stlačíte kláves SHIFT, vyznačí TNC automaticky všetky súbory, ktoré ste vybrali klávesmi so šípkami.

1

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 kláves ENT

Prídavné funkcie

Ochrana súboru/zrušenie ochrany súboru

Presuňte svetlé pole na súbor, ktorý chcete chrániť



Vyberte prídavné funkcie: Stlačte pomocné tlačidlo PRÍD. FUNK.



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



Zrušenie ochrany súboru: Stlačte pomocné tlačidlo NECHRÁN.

Vyberte prídavné funkcie: Stlačte pomocné tlačidlo

Pripojenie/odstránenie USB zariadenia

Presuňte svetlé pole do ľavého okna



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 137.

Úprava správy súborov

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

- Výber správy súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Vyberte tretiu lištu pomocných tlačidiel
- Stlačte pomocné tlačidlo PRÍD. FUNK.
- Stlačte pomocné 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 klávesu so šípkou doprava zmeniť okno, alebo či má TNC príp. otvoriť existujúce podadresáre

Správa súborov Prog. prog.						
TNC:\smarTNC	FR1					
H1 H1 H1 H1 H1 H1 H1 H1 H1 H1	TIC::SHARAYAN: TIC::SHARAYAN: Nasoy and Pohlad TIC::TIC: LCONT Pohlad TIC::TIC: LCONT Pohlad TIC::TIC: LCONT Settings Vymaz HCOORD Settings Vymaz HCOORD Settings Vymaz LCOORD: Settings Vymaz Settings Settings Vymaz LCORD: Settings Vymaz LCORD: </th <th>FAN 161 Zenener 111' aktualne 51 102 111' aktualne 51 002 111' aktualne <td< th=""><th>Stat 2 184 </th><th>N V S V Pythor Denos DIAGNOS:</th></td<></th>	FAN 161 Zenener 111' aktualne 51 102 111' aktualne 51 002 111' aktualne <td< th=""><th>Stat 2 184 </th><th>N V S V Pythor Denos DIAGNOS:</th></td<>	Stat 2 184	N V S V Pythor Denos DIAGNOS:		
STP. STP.	121 Objekty / 6364.0KByte / 115	21.5MByte voľný				
	STROM		FUNK.	KON.		

Práca s klávesovými skratkami

Klávesové skratky sú skrátené príkazy, ktoré sa spúšť ajú istou kombináciou klávesov. Klávesovými skratkami sa vykoná funkcia, ktorú môžete rovnako vykonať aj pomocnými tlačidlami. K dispozícii sú nasledujúce klávesové skratky:

- CTRL+S: Vybrať súbor (pozrite aj "Výber jednotiek, adresárov a súborov" na strane 120)
- CTRL+N:

Spustiť dialóg na vytvorenie nového súboru/nového adresára (pozrite aj "Vytvorenie nového súboru (možné iba na jednotke TNC:\)" na strane 123)

CTRL+C:

Spustiť dialóg na kopírovanie vybraných súborov/adresárov (pozrite aj "Kopírovanie jednotlivého súboru" na strane 124)

CTRL+R:

Spustiť dialóg na premenovanie vybraného súboru/adresára (pozrite aj "Premenovať súbor" na strane 131)

Tlačidlo DEL

Spustiť dialóg na vymazanie vybraných súborov/adresárov (pozrite aj "Vymazať súbor" na strane 128)

CTRL+O:

Spustiť dialóg Otvoriť s (pozrite aj "Výber programov smarT.NC" na strane 122)

CTRL+W:

Prepnúť rozdelenie obrazovky (pozrite aj "Dátový prenos z/na externý nosič dáť" na strane 134)

CTRL+E:

Zobraziť funkcie na úpravu správy súborov (pozrite aj "Úprava správy súborov" na strane 132)

CTRL+M:

Pripojiť USB zariadenie (pozrite aj "Zariadenia USB na TNC (funkcia FCL 2)" na strane 137)

CTRL+K:

Odpojiť USB zariadenie (pozrite aj "Zariadenia USB na TNC (funkcia FCL 2)" na strane 137)

- Shift + kláves so šípkou nahor, resp. nadol: Vyznačiť viacero súborov, resp. adresárov (pozrite aj "Označenie súborov" na strane 129)
- Tlačidlo ESC Prerušiť funkciu



Dátový prenos z/na externý nosič dát

Skôr, než budete môcť prenášať dáta na externý dátový nosič, musíte nastaviť dátové rozhranie(pozrite "Zriadenie dátových rozhraní" na strane 715).

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



VYMAZ

Vyvolanie správy súborov

Vyberte rozdelenie obrazovky na prenos dát: Stlačte pomocné 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 smerové klávesy:



Presúva svetlé pole v okne nahor a nadol

Presúva svetlé pole z pravého do ľavého okna a naopak

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



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

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



SÚBORY

Prenos jednotlivého súboru: Stlačte pomocné tlačidlo KOPÍROVAŤ, alebo

Prenos viacerých súborov: Stlačte pomocné tlačidlo OZNAČIŤ (na druhej lište pomocných tlačidiel, pozrite "Označenie súborov", strana 129)

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



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



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

TNC v sieti

Na pripojenie ethernetovej karty do vašej siete, pozrite "Ethernetové rozhranie", strana 719.

Na pripojenie iTNC s Windows XP do vašej siete, pozrite "Nastavenia siete", strana 779.

TNC protokoluje chybové hlásenia počas prevádzky v sieti(pozrite "Ethernetové rozhranie" na strane 719).

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

Pripojenie a odpojenie jednotiek v sieti

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

SIE†

Správa sieť ových jednotiek: Stlačte pomocné tlačidlo SIEŤ (druhá lišta pomocných tlačidiel). TNC zobrazí v pravom okne možné sieť ové jednotky, ku ktorým máte prístup. Pomocou nižšie popísaných pomocných tlačidiel nadefinujete spojenie pre každú jednotku

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

Vytvorenie sieť ového 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 zať ažená.

Manueller Betrieb	Programm-Einspeichern/Editieren Datei-Name = <mark>1</mark> 7000.H					I	
		TNC: \DUMPI DELICIENT NEU RRES_2 NEU NEU NULLTA8 Cap deu01 HZP1 1 1539 17860 74 Date1	PBH*.* .BRK .CDT .CT .D .dxf .dxf .dxf .H .H .H .H .H .H	Byte S 331 11062 4768 1276 556 1276 556 1276 556 1276 22611 606 7832K 1694 S 7 KByte f:	E105 03105 05-10-200 27-04-200 27-04-200 10-04-200 24-00-200 24-00-200 24-00-200 10-01-200 10-01-200 + 27-04-200 + 12-07-200 E = 20-05-200	2491 4 12:28:31 5 07:53:40 5 07:53:42 6 13:13:52 6 13:11:30 5 08:01:46 5 15:12:28 1 10:37:30 5 07:53:20 5 10:00:45 5 10:00:45 5 10:00:45	
SEITE S	EITE		MARKIEREN			ZUSÄTZL. FUNKT.	ENDE

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
- Pamäť ové kľúče so systémom súborov FAT/VFAT
- Pevné disky so systémom súborov FAT/VFAT
- Jednotky CD-ROM so systémom súborov Joliet (ISO9660)

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

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

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

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

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

Pri odstraňovaní zariadení USB musíte zásadne postupovať takto:

- Výber správy súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Smerovým klávesom vyberte ľavé okno
- Smerovým klávesom vyberte odpájané zariadenie USB
- Prepnite lištu pomocných tlačidiel
- Vyberte prídavné funkcie
 - Vyberte funkciu na odstránenie USB zariadení: TNC odstráni zariadenie USB z adresárovej štruktúry
 - Ukončite správu súborov

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



PGM MGT

ł

 \triangleright

SIE†

LE

Vyberte funkciu na opätovné pripojenie zariadenia USB

i

4.4 Vytváranie a vkladanie programov

Štruktúra programu NC vo formáte popisného dialógu HEIDENHAIN

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

TNC čísluje bloky obrábacieho programu v zostupnom poradí.

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

Nasledujúce bloky obsahujú informácie o:

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

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



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

Definícia polovýrobku: BLK FORM

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

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



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





Vytvorenie nového obrábacieho programu

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





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

Príklad: Zobrazenie tvaru BLK v NC programe

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

TNC vytvára čísla bloku, ako aj ZAČIATOK a KONIEC bloku automaticky.



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

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



Programovanie pohybov nástroja v popisnom dialógu

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

Príklad na začatie dialógu

LAP
SÚRADNICE?
X 10
Y 20 ENT
KOREKCIA P
ENT
POSUV F = ? /
100 ENT
PRÍDAVNÁ FI



OSUV [F = ? /	F MAX =	ENT

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

JNKCIA M?

ENT



Prídavná funkcia M3 "Vreteno zap.", klávesom ENT ukončí TNC tento dialóg

Programové okno zobrazí riadok:

3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3

Ručný režim		Ulo Dod	žiť⁄ed atočná	litovat funkc	' prog ia M?	ram		
1 2 3 4 5 6	BLK F BLK F TOOL L Z+ L X- END F	ORM ORM CALI - 100 - 20 - 20 - 6 M	0.1 Z 0.2 L 1 Z R0 FM Y+30 NEU MM	X+0 X+100 S5000 AX R0 FMA	¥+0 ¥+100	2-40 3 Z+0		H
М	۲ (۲	94	M103	M118	M120	M124	M128	M138

Možné vstupy pre posuv

Funkcie na definovanie posuvu	Pomocné tlačidlo
Rýchloposuv	F MAX
Posuv vypočítaný automaticky z bloku TOOL CALL	F AUTO
Presúvanie s naprogramovaným posuvom (jednotka mm/min, resp. 1/10 palca/min)	F
Pomocou FT definujete namiesto rýchlosti dobu v sekundách (rozsah vstupu 0 001 až 999 999 sekúnd), počas ktorej sa má prekonať naprogramovaná vzdialenosť. FT pôsobí len po blokoch	п
Pomocou FMAXT definujete namiesto rýchlosti dobu v sekundách (rozsah vstupu 0 001 až 999 999 sekúnd), počas ktorej sa má prekonať naprogramovaná vzdialenosť. FMAXT funguje iba s klávesnicami, ktoré sú vybavené potenciometrom rýchloposuvu. FMAXT pôsobí len po blokoch	FMRXT
Definovanie posuvu na otáčku (jednotka mm/ot., resp. palec/ot.). Pozor: V palcových programoch nie je možné kombinovať FU s M136	FU
Definovanie posuvu na zub (jednotka mm/zub, resp. palec/zub). Počet zubov musí byť definovaný v tabuľke nástrojov v stĺpci CUT	FZ
Funkcie na vedenie dialógu	Kláves
Preskočenie dialógovej otázky	
Predčasné ukončenie dialógu	
Zrušenie a vymazanie dialógu	DEL



Prevzatie aktuálnych polôh

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

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

Na prevzatie správnych hodnôt polohy postupujte takto:

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

do aktívneho vstupného políčka

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

Výber osi: TNC zapíše aktuálnu polohu vybranej osi

os z

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 pomocných tlačidiel na výber osi aktívnu dovtedy, kým ju nevypnete opakovaným stlačením tlačidla "Prevziať aktuálnu 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 pomocným tlačidlom vstupnú alternatívu (napr. korekcia polomeru), TNC taktiež zatvorí lištu pomocných tlačidiel na výber osi.

Funkcia "Prevziať aktuálnu polohu" nie je povolená, ak je aktívna funkcia Natočenie roviny obrábania.
Editácia programu

吵

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 klávesmi so šípkami alebo pomocnými tlačidlami vybrať ľubovoľný riadok v programe a aj jednotlivé slová v bloku:

Funkcia	Pomocné tlačidlá/klávesy
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 kláves GOTO, vložte požadované číslo bloku a potvrďte klávesom ENT. Alebo: Vložte krok čísel blokov a preskočte o počet nastavených riadkov nahor alebo nadol stlačením pomocného tlačidla N RIADKY	бото



Funkcia	Pomocné tlačidlo/kláves
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	
Vloženie bloku, ktorý ste naposledy editovali, resp. vymazali	POSLEDN. 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 kláves KONIEC

Ak chcete vložiť nejaké slovo, stlačte kláves so šípkou (doprava alebo doľava), až sa objaví požadovaný dialóg a vložte požadovanú hodnotu.

Hľadanie rovnakých slov v rôznych blokoch

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

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



Výber bloku klávesmi 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 pomocným tlačidlom.

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

Vyhľadanie ľubovoľného textu

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

Kopírovanie, označovanie, vymazávanie a vkladanie častí programu

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

Pri kopírovaní častí programu postupujte takto:

- Vyberte lištu pomocných tlačidiel s funkciami na označenie
- Vyberte prvý (posledný) blok časti programu, ktorá sa má kopírovať
- Označte prvý (posledný) blok: Stlačte pomocné tlačidlo OZNAČIŤ BLOK. TNC zobrazí prvé miesto čísla bloku v svetlom poli a súčasne zobrazí kláves OZNAČENIE UKONČIŤ
- Presuňte svetlé pole na posledný (prvý) blok časti programu, ktorú chcete kopírovať alebo vymazať. TNC zobrazí všetky označené (vybrané) bloky inou farbou. Funkcie na označenie môžete kedykoľvek ukončiť stlačením pomocného tlačidla OZNAČENIE UKONČIŤ
- Kopírovať označenú časť programu: Stlačte pomocné tlačidlo KOPÍROVAŤ BLOK, vymazať označenú časť programu: Stlačte pomocné tlačidlo VYMAZAŤ BLOK. TNC uloží označený blok do pamäte
- Klávesmi 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 pomocné tlačidlo VLOŽIŤ BLOK
- Ukončenie funkcie na označenie: Stlačte pomocné tlačidlo OZNAČENIE UKONČIŤ

Funkcia	Pomocné tlačidlo
Zapnutie funkcie na označovanie (výber)	VYZNAČI† BLOK
Vypnutie funkcie na označovanie (výber)	OZNRÓI† STORNO
Vymazanie vybraného bloku	UYMAZAT BLOK
Vloženie bloku uloženého v pamäti	VLOŻIŤ BLOK
Kopírovanie vybraného bloku	KOP±ROVA† BLOK

Vyhľadávacia funkcia TNC

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

Vyhľadávanie akýchkoľvek textov

Príp. vyberte blok, v ktorom je uložené hľadané slovo

HĽADAJ	Výber vyhľadávacej funkcie: TNC z vyhľadávania a ukáže vyhľadávacie k dispozícii na lište pomocných tlač tabuľku funkcií na hľadanie)	obrazí okno e funkcie, ktoré sú šidiel (pozrite
X +40	Vložte hľadaný text, rešpektujte veľl	ké a malé písmená
ÓALEJ	Spustite vyhľadávanie: TNC ukáže pomocných tlačidiel možnosti vyhľa k dispozícii (pozrite tabuľku možno	na lište adávania, ktoré sú stí na hľadanie)
CELÉ SLOVO VYP ZAP	Príp. zmeňte možnosti na hľadanie	
VYKONAŤ	Spustite vyhľadávanie: TNC presko ďalšieho bloku, v ktorom je uložený	očí do najbližšieho ý hľadaný text
VYKONAŤ	Zopakujte vyhľadávanie: TNC presl najbližšieho ďalšieho bloku, v ktoro hľadaný text	kočí do om je uložený
	Ukončenie vyhľadávania	
Funkcia n	a hľadanie	Pomocné tlačidlo
Otvorí sa p hľadané p smerovým	pomocné okno, v ktorom sa zobrazujú rvky. Výber hľadaných prvkov i klávesmi, prevzatie klávesom ENT	POSL. HLAD. PRVKY

hľadané prvky. Výber hľadaných prvkov smerovými klávesmi, prevzatie klávesom ENT	HĽAD. PRVKY
Zobrazí sa pomocné okno, v ktorom sú uložené možné hľadané prvky aktuálneho bloku. Výber hľadaných prvkov smerovými klávesmi, prevzatie klávesom ENT	PRVKY AKT. BLOK
Otvorí sa pomocné okno, v ktorom sa zobrazí výber najdôležitejších NC funkcií. Výber hľadaných prvkov smerovými klávesmi, prevzatie klávesom ENT	HĽADA† BLOKY
Aktivovanie funkcie Vyhľadať /Nahradiť	NC

NC + NAHRADIŤ





4.5 Programovacia grafika

Súbežné vykonávanie/nevykonávanie programovacej grafiky

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

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



Pomocné 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 pomocné tlačidlo AUTOM. KRESLENIE na VYP.

AUTOM. KRESLENIE ZAP. nekreslí súbežne opakovanie častí programu.

Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program

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



Vytvorenie grafiky: Stlačte pomocné tlačidlo RESET + ŠTART

Ďalšie funkcie:

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



Zobrazenie/skrytie čísel blokov



Prepnutie lišty pomocných tlačidiel: Pozri obrázok

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

Vymazanie grafiky



GRAFIKL

- Prepnutie lišty pomocných tlačidiel: Pozri obrázok
- Vymazanie grafiky: Stlačte pomocné tlačidlo VYMAZAŤ GRAFIKU



Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu

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

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

Tým máte k dispozícii nasledujúce funkcie:

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





Prevzatie vybraného rozsahu pomocným tlačidlom VÝREZ POLOVÝROBKU

Pomocným tlačidlom POLOVÝROBOK AKO BLK FORM obnovíte pôvodný výrez.

4.6 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 nežiadúcim 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 kláves SPLIT SCREEN (ROZDELIŤ OBRAZOVKU) a pomocné tlačidlo PROGRAM + SÚRADNICE 3D



Funkcie súradnicovej grafiky 3D

Funkcia	Pomocné tlačidlo
Zobraziť rámček Zoom a posunúť ho nahor. Pri posúvaní držte pomocné tlačidlo stlačené	Î
Zobraziť rámček Zoom a posunúť ho nadol. Pri posúvaní držte pomocné tlačidlo stlačené	ţ
Zobraziť rámček Zoom a posunúť ho doľava. Pri posúvaní držte pomocné tlačidlo stlačené	~
Zobraziť rámček Zoom a posunúť ho doprava. Pri posúvaní držte pomocné tlačidlo stlačené	
Zväčšenie rámčeka - na zväčšenie držte pomocné tlačidlo stlačené	
Zmenšenie rámčeka - na zmenšenie držte pomocné 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	
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	-e0,
Zobraziť obrobok v pôvodnej veľkosti	1:1
Zobraziť obrobok v poslednom aktívnom náhľade	POSLEDNÝ POHĽAD

Funkcia	Pomocné tlačidlo
Zobraziť /nezobraziť naprogramované koncové body bodom na priamke	OZNRÓI† KONC. BOD VYP ZAP
Zobraziť /nezobraziť NC blok vybraný v ľavom okne v súradnicovej grafike 3D s farebným zvýraznením	OZNAČ. AKT. PRVKU VYP ZAP
Zobraziť /nezobraziť čísla blokov	ZOBRAZI† SKRV† ċ. 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



Prepnutie lišty pomocných tlačidiel

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

Zobrazenie/skrytie čísel blokov



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

Vymazanie grafiky



- Prepnutie lišty pomocných tlačidiel
- Vymazanie grafiky: Stlačte pomocné tlačidlo VYMAZAŤ GRAFIKU

4.7 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 pomocné tlačidlo "Zmena okna"

Vloženie členiaceho bloku do okna programu (vľavo)

Vyberte požadovaný blok, za ktorý chcete vložiť členiaci blok



Stlačte pomocné tlačidlo VLOŽIŤ ČLENENIE alebo kláves * na klávesnici ASCII

Vložte text členenia zo znakovej klávesnice



Príp. zmeňte hĺbku členenia pomocným 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/edit	ovať program	
BEGIN PGH 10 BLK FORM 0.1 BLK FORM 0.1 BLK FORM 0.1 BLK FORM 0.1 BLK FORM 0.2 S + - MBChINE TOOL CALL 12 CVCL DEF 282 L 2+100 R0 F OVCL DEF 283 L 2+100 R0 F OVCL DEF 7.0 12 CVCL DEF 7.1 13 CVCL DEF 7.2 14 L X+22.5 V4	2 X+0 Y+0 Z-40 X+100 Y+100 Z+0 Ox10 PATEST ID 2794 > 2 S4500 THREAD MILLING 0335 > MAX 2 S4500 MAX UNIVERSAL DRILLING > 0 R0 FMAX DATUM SHIFT X-0.25 Y+2.35 35 R0 FMAX M99	BECIN PCM 100 HM - Machine hole pattern ID 27943KL1 - Parameter definition - Hill pocket - Rough out - Finishing Drill hole pattern - Center drill - Packing - Tapping END PGH 100 HM	H S V Python Diagnosis V Created Info 1/3
	NIEC STR. S	TR. HLADAJ	



4.8 Vložiť komentáre

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 >>.

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 klávesom KONIEC

Dodatočné vloženie komentára

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

Vloženie komentára v samostatnom bloku

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

Ručný režia Komentár?	
8 FL PR+22.5 PA+0 RL F750 9 FC DR+ R22.5 CLSD+ CCX+0 CCY+0 10 FCT DR- R60 11 FL X+2 Y+55 LEN16 AN+90	M D
*12 PHNY CUMMENT 12 FSELECT2 13 FL LEN23 AN+0 14 FC DP- PE5 CCY+0	
15 FSELECT2 16 FCT DR+ R30 17 FCT Y+0 DR- R5 CCX+70 CCY+0	Py thon Demos
18 FSELECT1 19 FCT DR- R5 CCX+70 CCY+0 20 FCT DR+ R30	
21 FCT Y-55 DR- R65 CCX-10 CCY+0	<u> </u>

Funkcie pri editácii komentárov

Funkcia	Pomocné 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	ÓAS PREPÍS.



4.9 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 pomocné tlačidlo VYBRAŤ TYP a pomocné tlačidlo UKÁZAŤ .A
- Vyberte súbor a otvorte ho pomocným tlačidlom VYBRAŤ alebo klávesom ENT, alebo otvorte nový súbor: Vložte nový názov, potvrďte ho klávesom ENT

Ak chcete textový editor zatvoriť, otvorte správu súborov a vyberte súbor iného typu, ako napríklad obrábací program.

Pohyby kurzora	Pomocné 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	Kláves
Začať nový riadok	RET
Vymazať znak vľavo od kurzora	X
Vložiť medzeru	SPACE
Prepnúť veľké/malé písmená	SHIFT SPACE

Editácia 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
- Stípec: Aktuálna poloha kurzora v stípci
- INSERT: Vkladajú sa novozadávané znaky
- PREPÍSANIE: Novozadávané znaky prepisujú existujúci text v polohe kurzora

Text sa vkladá na miesto, na ktorom sa práve nachádza kurzor. Klávesmi 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 klávesom 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 pomocné 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 pomocné tlačidlo VLOŽIŤ RIADOK/SLOVO

Funkcia	Pomocné tlačidlo
Vymazať a uložiť riadok do dočasnej pamäte	VYMAZA† RIADOK
Vymazať a uložiť slovo do dočasnej pamäte	VYMAZAT SLOVO
Vymazať a uložiť znak do dočasnej pamäte	VYMAZA† ZNAK
Znovu vložiť riadok alebo slovo po vymazaní	VLOŽI† RIADOK/ SLOVO

Spracovanie textových blokov

Textové bloky s ľubovoľnou veľkosť ou 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 pomocné 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 pomocných tlačidiel:

Funkcia	Pomocné tlačidlo
Vymazanie a uloženie označeného bloku do	VYMAZAT
dočasnej pamäte	BLOK
Uloženie označeného bloku do dočasnej pamäte	VLOŽI†
bez jeho vymazania (kopírovanie)	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 pomocné tlačidlo VLOŽIŤ BLOK: Text sa vloží

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

Ručný režim	Ulo	žiť/ed	litovať pro	ogram		
File: 3516.A			ne: 5 Column:	1 INSERT		
Ø BEGIN PGM 35	16 MM					Μ
1 BLK FORM 0.1	Z X-90	Y-90 Z-40				
2 BLK FORM 0.2	X+90 Y+	90 Z+0				
3 TOOL DEF 50						s 🗆
4 TOOL CALL 1	Z 51400					- 具
E L Z-20 R0 F	MAX					
6 L X+0 Y+100	RØ F MAX	(M3				
7 L Z-20 R0 F	MAX					Т
8 L X+0 Y+80 R	L F250					<u></u>
9 FPOL X+0 Y+0						84
10 FC DR- R80	CCX+0 CC	CY +0				
11 FCT DR- R7,	5					Python
12 FCT DR+ R90	CCX+69	282 CCY-40				
13 FSELECT 2						Demos
14 FCI DR+ R10	PDX+0 F	UY+0 D20				DTOGNOS
15 FOLLECI Z		202 004 42				Q
18 FCT DR- R76	E	282 007-40				
10 FCT DR- R79	0 CCX+0 (
19 FSFLECT 1						Info 1/3
20 FCT DR- R7,	5					÷ Ξ
VYZNAČI† VY	MAZAT	VLOŻIŻ	KOPIROVAT		PRIPOJIT	VLOŻI†
BLOK	BLOK	BLOK	BLOK		K SÚBORU	20 SÚBOR



Vyhľadanie časti textu

Vyhľadávacia funkcia textového editora hľadá v texte slová alebo znakové reť azce. 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 pomocné tlačidlo HĽADAŤ
- Stlačte pomocné tlačidlo HĽADAŤ AKTUÁLNE SLOVO
- Ukončenie vyhľadávacej funkcie: Stlačte pomocné tlačidlo KONIEC

Vyhľadanie ľubovoľného textu

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



4.10 Kalkulačka

Ovládanie

TNC je vybavený kalkulačkou s najdôležitejšími matematickými funkciami.

- Klávesom 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 (kláves)
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)	P
Zobrazenie výsledku	=

Ruéný Uložiť/editovať program Súradnice?	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 3 TOOL CRLL 1 Z S5000 4 L Z+100 R0 FMRX 5 L X-20 Y+30 R0 FMRX M3 6 END PGM NEU MM CRLC C	H S V Prinon Diacos Info 1/3

Prevzatie vypočítanej hodnoty do programu

- Smerovými klávesmi vyberte slovo, do ktorého sa má prevziať vypočítaná hodnota
- Klávesom KALK vyberte kalkulačku a vykonajte požadovaný výpočet
- Stlačte tlačidlo "Prevziať aktuálnu polohu": TNC prevezme vypočítanú hodnotu do aktívneho vstupného okna a zatvorí kalkulačku



4.11 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 klávesom CE.

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

Zobrazenie pomocníka

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 kláves POMOCNÍK

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



4.12 Zobraziť zoznam všetkých nevybavených chybových hlásení

Funkcia

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

Zobraziť zoznam závad

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



Zobrazenie zoznamu: Stlačte kláves ERR

- Klávesmi so šípkami môžete vybrať niektoré z aktuálnych chybových hlásení
- Klávesom 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 kláves ERR. Existujúce chybové hlásenia zostanú zachované

Súbežne so zoznamom závad môžete v samostatnom okne nechať zobraziť aj príslušný text pomocníka: Stlačte kláves POMOCNÍK.



Obsah okna

Stipec	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 TNC preruší chod programu (INTERNÉ ZASTAVENIE)
	FEED HOLD Uvoľnenie posuvu sa vymaže
	PGM HOLD Chod programu sa preruší (STIB bliká)
	PGM ABORT Chod programu sa ukončí (INTERNÉ ZASTAVENIE)
	EMERG. STOPP Aktivuje sa NÚDZOVÉ VYPNUTIE
	RESET TNC vykoná teplý štart
	VAROVANIE Varovné hlásenie, chod programu bude pokračovať
	INFO Informačné hlásenie, chod programu bude pokračovať
Skupina	Skupina. Určuje, v ktorej časti programu operačného systému bolo chybové hlásenie vytvorené
	OVLÁDANIE
	PROGRAMOVANIE
	■ PLC
	GENERÁLNE
Chybové hlásenie	Text chyby, ktorý TNC zobrazuje vždy

Vyvolanie systému pomocníka TNCguide

Pomocným tlačidlom môžete vyvolať systém pomocníka TNC. Systém pomocníka vám momentálne poskytne rovnaké vysvetlenie závady, ako keby ste stlačili kláves POMOCNÍK.



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



Vyvolanie pomocníka k chybovým hláseniam HEIDENHAIN



Vyvolanie pomocníka k špecifickým chybovým hláseniam stroja, ak je dostupný

Vytvorenie servisných súborov

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

Na vytvorenie servisného súboru máte k dispozícii nasledujúce možnosti:

- Po stlačení tlačidla ERR stlačte pomocné tlačidlo ULOŽIŤ SERVISNÉ SÚBORY
- Z externého zdroja pomocou softvéru na prenos dát TNCremoNT
- Pri zrútení 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.

4.13 Kontextový systém pomocníka TNCguide (funkcia FCL3)

Použitie

빤

Systém pomocníka TNCguide je k dispozícii iba v prípade, ak váš riadiaci hardware disponuje operačnou pamäť ou 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 klávesu POMOCNÍK, pričom TNC zobrazí príslušnú informáciu priamo, čiastočne podľa situácie (kontextovo senzitívne vyvolanie).

Štandardne sa s príslušným NC softvérom dodáva nemecká a anglická dokumentácia. Zvyšné dialógové jazyky ponúka HEIDENHAIN na bezplatné stiahnutie, akonáhle sú príslušné preklady dostupné (pozrite "Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka" na strane 176).



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 momentálne dostupné nasledujúce dokumentácie pre používateľa:

- príručka pre používateľa v popisnom dialógu (BHBKlartext.chm),
- príručka pre používateľa Cykly snímacieho systému (BHBtchprobe.chm),
- príručka pre 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**.

	TNCguid	le			-
Contents Index Find	Oykly snímacteho systému v ndruhoch previdzky Nanuálna a El. Ručné koleso / Úvod				K
Vitajte	A Prehľad				
› Lotse smart.NC > Užiuatekská príruéka	V druhu prevádzky nanuálna prevá	dzka sú vám k dispoz	icii nasledujúce -cykl	y snimacieho systému	:
> Softvér a funkcie	Funkcia	Ponocné	Strana		
⊳ ú∪od	Kalibrácia účinnej dĺžky	tlačidlo	Kalibrovanie účinne	st dižky	
* Cykly snimacieho sy:		10000			
Prehkad	Kalibrácia účinného polomeru	BNHH.	Kalibrácia účinného	polomenu a varovnan	ie stredového
Vo%ba cyklu snima		Samo	POSSIOLIS STRATTO	0.000000	
Protokolovanie na	Zisťovanie základného natočenia pomocou priasky	ROTACIA	Určenie základného	natofenia	
Zapište namerané					
▶ Error	Určenie vzťažného bodu v ľubovoľ osi	rej swith. Pos	Zadante vzťažného t	odu v Tubovoľnej ost	
Kompenzácia šikmej	Ill all and a solar sets and a first the back	trim	Concernant and a		
Error Meranie obrobkou s	Ulozenie Ponu ako vzcazneno boo.	Sector.	sninané pre základ	vé natočenie (pozrite	obr. vprwvo)
> Snimacie funkcie p	illoženie stredu krulu ako vržažr	etho annual	Stred kright also uri	atrú hot	
> Cykly snimacieho sy	bodu				
Cykly snimacieho sy: Tabukka prebkadu	Uloženie stredovej osi ako vzťad	swiho mun.	Stredová ce ako vzl	ažnú bod	
, ibbanko promodu	bodu	diates in			
	Určenie základného natočenia po dvoch vřtaní/kruhových čapov	SNEM.	Zadanie vzťažných b čapov	odov pomocou vŕtaní/	kruhových
	Nastavenie vzľažného bodu pomoco btyroch vŕtani/kruhových čapov	NI NIN.	Zadanie vzťažných i Čapov	odov pomocou vŕtaní/	kruhevách
	Nastavenie kruhového stredu poec troch vŕtani/čapov	ICOU SNUM.	Zadanie vzťažních b čapov	odov pomocou v/tani/	kruhových
BACK FORWARD	STR. STR.	DIRECTORY	VYMAZ.	TNCGUIDE	TNCGU
			9	OUTT	

Práce s TNCguide

Vyvolanie TNCguide

Pri spúšť aní TNCguide máte k dispozícii viacero možností:

- Stlačte kláves POMOCNÍK, ak TNC nezobrazuje práve chybové hlásenie
- Kliknutím myšou na pomocné 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 spoločnosť ou HEIDENHAIN.

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

- Vyberte lištu pomocných tlačidiel, v ktorej sa zobrazí požadované pomocné tlačidlo,
- myšou kliknite na symbol pomocníka, ktorý TNC zobrazí priamo vpravo nad lištou pomocných tlačidiel: Kurzor myši sa zmení na otáznik,
- otáznikom kliknite na pomocné 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



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 klávesmi a pomocnými tlačidlami. Nasledujúca tabuľka obsahuje prehľad príslušných funkcií klávesov.

jednoprocesorovej verzii TNC.

Funkcie klávesov popisované nižšie sú dostupné aj v

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

HEIDENHAIN iTNC 530

Funkcia	Pomocné tlačidlo
 Obsah vľavo je aktívny: Výber záznamu uvedeného nad, resp. pod Textové okno vpravo je aktívne: Skok na nasledujúci link 	
Výber poslednej zobrazenej strany	SPät
Listovanie dopredu, ak ste použili funkciu "vybrať poslednú zobrazenú stranu" viackrát	
Listovať o stranu späť	STR.
Listovať o stranu dopredu	STR.
Zobraziť /vypnúť obsah	ADRESÁR
Prepínanie medzi zobrazením na celú obrazovku a zmenšeným zobrazením. Pri zmenšenom zobrazení vidíte aj časť plochy TNC	
Zaostrenie sa interne prepne na použitie TNC, takže pri otvorenom TNCguide budete môcť obsluhovať riadenie. Ak je aktívne zobrazenie na celú obrazovku, zmenší TNC pred zmenou zaostrenia automaticky veľkosť okna	TNCGUIDE ZATVORI†
Ukončenie TNCguide	TNCGUIDE UKONĠIŤ

4.13 Kontextový systém pomocníka TNCguide (f<mark>un</mark>kcia FCL3

Register hesiel

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

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
- klávesmi so šípkami zvýraznite svetlým podkladom hľadané heslo
- Informácie k vybranému heslu si nechajte zobraziť stlačením klávesu ENT

Kontextové vyhľadávanie

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

Ľavá strana je aktívna.



- Vyberte bežec Hl'adať
 - Aktivujte vstupné pole Hl'adat':
 - Vložte hľadané slovo, vstup potvrďte klávesom ENT: TNC zobrazí zoznam všetkých nájdených miest s výskytom tohto slova
 - Klávesmi so šípkami zvýraznite svetlým podkladom požadované miesto
- Stlačením klávesu ENT zobrazte požadované miesto výskytu



Kontextové vyhľadávanie môžete použiť vždy len s jedným slovom.

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



Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka

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

- Servis a dokumentácia
- Softvér
- Systém pomocníka iTNC 530
- Číslo softvéru NC vášho, napr. 34049x-04
- 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 (pozrite 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 (softvérová možnosť)	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



4.14 Správa paliet

Použitie

Správa paliet je funkcia, ktorá závisí od verzie stroja. V nasledujúcom texte je popísaný štandardný rozsah funkcií. Rešpektujte aj vašu príručku stroja.

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 vzť ažnými bodmi za sebou.

Tabuľky paliet obsahujú nasledujúce údaje:

- PAL/PGM (bezpodmienečne potrebná položka): Identifikácia palety alebo programu NC (výber klávesom ENT, resp. BEZ 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
- PRESET (voliteľná položka):

Číslo predvoľby z tabuľky predvolieb. Na tomto mieste definované číslo predvoľby interpretuje TNC buď ako vzť ažný bod palety (položka PAL v stĺpci PAL/PGM), alebo ako vzť ažný bod obrobku (položka PGM v riadku PAL/PGM)

DÁTUM (voliteľná položka):

Názov tabuľky nulových bodov. Tabuľky nulových bodov musia byť uložené v rovnakom adresári ako tabuľka paliet, inak musíte vložiť úplnú cestu k tabuľke nulových bodov. Nulové body z tabuľky nulových bodov aktivujte v NC programe cyklom 7 POSUNUTIE NULOVÉHO BODU

Chod Plynu	programu Jle	Edit	ácia	tabuľk	y pr	ogram	u	
Fi	le: PAL120	P					>>	
NR	PAL/PC	M NAME			DATUM			
0	PAL	120						
1	PGM	1.H			NULLTAB.	D		
2	PAL	130						s 🗌
3	PGM	SLOLD.H						L
4	PGM	FK1.H						M
5	PGM	SLOLD.H						
6	PGM	SLOLD.H						ТЛЛ
7 HEND	PAL	140						
								Python Demos
								Info 1/3
FOR	ZNAM P NULÁR N	RIPOJI† A KONCI RIADKY	DITOVAŤ FORMÁT					

X, Y, Z (voliteľná položka, sú možné ďalšie osi):

Pri menách paliet sa naprogramované súradnice vzť ahujú na nulový bod stroja. Pri NC programoch sa naprogramované súradnice vzť ahujú na nulový bod paliet. Tieto položky prepisujú vzť ažný bod, ktorý ste naposledy nastavili v ručnom prevádzkovom režime. Pomocou prídavnej funkcie M104 môžete posledný nastavený vzť ažný bod aktivovať znovu. Po stlačení klávesu "Prevzatie aktuálnej polohy", zobrazí TNC okno, pomocou ktorého môžete nechať zapísať z TNC ako vzť ažný bod rôzne body (pozrite nasledujúcu tabuľku)

Poloha	Význam
Aktuálne hodnoty	Zapísať súradnice aktuálnej polohy nástroja vzť ahujúce sa na aktívny súradnicový systém
Referenčné hodnoty	Zapísať súradnice aktuálnej polohy nástroja vzť ahujúce sa na nulový bod
Namerané hodnoty SKUTOČNÉ	Zapísať súradnice vzť ažného bodu, ktorý bol naposledy nasnímaný v ručnom prevádzkovom režime, vzť ahujúce sa na aktívny súradnicový systém
Namerané hodnoty REF	Zapísať súradnice vzť ažného bodu, ktorý bol naposledy nasnímaný v ručnom prevádzkovom režime, vzť ahujúce sa na nulový bod stroja

Klávesmi so šípkami a klávesom ENT vyberte polohu, ktorú chcete prevziať. Potom vyberte pomocné tlačidlo VŠETKY HODNOTY, aby TNC uložilo príslušné súradnice všetkých aktívnych osí do tabuľky paliet. Pomocným 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, vzť ahujú sa naprogramované súradnice na nulový bod stroja. Ak nenadefinujete žiadny zápis, zostáva aktívny ručne nastavený vzť ažný bod.

Editačná funkcia	Pomocné tlačidlo
Zvolenie začiatku tabuľky	
Výber konca tabuľky	
Výber predchádzajúcej stránky tabuľky	STR.
Výber nasledujúcej strany tabuľky	STR.
Vložiť riadok na koniec tabuľky	VLOŽI† RIADOK



Editačná funkcia	Pomocné tlačidlo
Vymazať riadok na konci tabuľky	VYMAZAT RIADOK
Vybrať začiatok ďalšieho riadku	NASL. RIADOK
Vložiť nastaviteľný počet riadkov na koniec tabuľky	PRIPOJI† NA KONCI N RIADKY
Kopírovať pole so svetlým pozadím (2. lišta pomocných tlačidiel)	KOP±R. AKT. HODNOTU
Vložiť nakopírované pole (2. lišta pomocných tlačidiel)	VLOŽIT KOPIR. 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 pomocné tlačidlá VYBRAŤ TYP a pomocné tlačidlo UKÁZAŤ .P
- Klávesmi so šípkami vyberte tabuľku paliet, alebo vložte názov pre novú tabuľku
- Výber potvrďte klávesom ENT

Zatvorenie súboru paliet

- Výber správy súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Výber iného typu súboru: Stlačte pomocné tlačidlo VYBRAŤ TYP a pomocné tlačidlo pre požadovaný typ súborov, napr. ZOBRAZIŤ .H
- Vyberte požadovaný súbor

j
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 685).

- V prevádzkovom režime Vykonávanie programu plynulo alebo Vykonávanie programu po blokoch vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Zobrazenie súborov typu .P: Stlačte pomocné tlačidlá VYBRAŤ TYP a pomocné tlačidlo UKÁZAŤ .P
- Tabuľku paliet vyberte klávesmi so šípkami a výber potvrďte klávesom ENT
- Spracovanie tabuľky paliet: Stlačte kláves 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. Nato, aby ste zobrazili obsah programu pred spracovaním, postupujte takto:

- Vyberte tabuľku paliet,
- klávesmi so šípkami vyberte program, ktorý chcete skontrolovať,
- stlačte pomocné tlačidlo OTVORIŤ PROGRAM: TNC zobrazí vybraný program na obrazovke. Klávesmi so šípkami môžete momentálne listovať v programe
- Návrat do tabuľky paliet: Stlačte pomocné tlačidlo END PGM



Beh programu – plynulý chod ^{Edit} tab.							
Ø BEGIN PGM FK1 MM	NR PAL/PGM NAME >>						
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	0 PAL 120						
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	1 PGM 1.H						
3 TOOL CALL 3 Z	2 PAL 130	s 🗍					
4 L Z+250 R0 FMAX	3 PGM SLOLD.H	₩ T					
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	4 PGM FK1.H						
6 L Z-10 R0 F1000 M3	5 PGM SLOLD.H	' ⋳⊷⊜ .					
7 APPR CT X+2 Y+30 CCAS0 R+5 R>	6 PGM SLOLD.H	- M B					
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	7 PAL 140	Python					
A.	S-IST	Demos					
0%	SENMJ LIMIT 1 19:11						
X +22,213 Y	-7.071 7 +100.250	DIAGNOSIS					
*a +0.000*8	+0.000 *B +76.700						
+C +0.000		Into 1/3					
	S1 0.000						
SKUT. 💮: 20 T 5	Z S 2500 🖪 0 M 5 / 9						
F MAX							

4.15 Režim paliet s obrábaním orientovaným na nástroj

Použitie

V spojení s obrábaním orientovaným na nástroje je správa paliet funkcia závislá od typu stroja. V nasledujúcom texte je popísaný štandardný rozsah funkcií. Podrobnosti nájdete v príručke k vášmu stroju.

V obrábacích centrách s meničmi paliet sú integrované tabuľky paliet: Tabuľka paliet volá pre rôzne palety príslušné obrábacie programy a aktivuje posunutie nulových bodov, resp. tabuľky nulových bodov.

Tabuľky paliet sa dajú súčasne použiť na vykonanie rôznych programov s rôznymi vzť ažnými 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
- PRESET (voliteľná položka):

Číslo predvoľby z tabuľky predvolieb. Na tomto mieste definované číslo predvoľby interpretuje TNC buď ako vzť ažný bod palety (položka PAL v stĺpci PAL/PGM), alebo ako vzť ažný bod obrobku (položka PGM v riadku PAL/PGM)

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



i

X, Y, Z (voliteľná položka, sú možné ďalšie osi): Pri paletách a upnutiach sa naprogramované súradnice vzť ahujú na nulový bod stroja. Pri NC programoch sa naprogramované súradnice vzť ahujú na nulový bod paliet, resp. na nulový bod upnutia. Tieto položky prepisujú vzť ažný bod, ktorý ste naposledy nastavili v ručnom prevádzkovom režime. Pomocou prídavnej funkcie M104 môžete posledný nastavený vzť ažný bod aktivovať znovu. Po stlačení klávesu "Prevzatie aktuálnej polohy", zobrazí TNC okno, pomocou ktorého môžete nechať zapísať z TNC ako vzť ažný bod rôzne body (pozrite nasledujúcu tabuľku)

Poloha	Význam
Aktuálne hodnoty	Zapísať súradnice aktuálnej polohy nástroja vzť ahujúce sa na aktívny súradnicový systém
Referenčné hodnoty	Zapísať súradnice aktuálnej polohy nástroja vzť ahujúce sa na nulový bod
Namerané hodnoty SKUTOČNÉ	Zapísať súradnice vzť ažného bodu, ktorý bol naposledy nasnímaný v ručnom prevádzkovom režime, vzť ahujúce sa na aktívny súradnicový systém
Namerané hodnoty REF	Zapísať súradnice vzť ažného bodu, ktorý bol naposledy nasnímaný v ručnom prevádzkovom režime, vzť ahujúce sa na nulový bod stroja

Klávesmi so šípkami a klávesom ENT vyberte polohu, ktorú chcete prevziať. Potom vyberte pomocné tlačidlo VŠETKY HODNOTY, aby TNC uložilo príslušné súradnice všetkých aktívnych osí do tabuľky paliet. Pomocným 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, vzť ahujú sa naprogramované súradnice na nulový bod stroja. Ak nenadefinujete žiadny zápis, zostáva aktívny ručne nastavený vzť ažný bod. CTID (zápis vykoná TNC):

Kontextové identifikačné číslo prednastaví TNC a obsahuje poznámky o pokroku pri obrábaní. Ak sa tento zápis vymaže, resp. zmení, nie je možné opätovné zahájenie obrábania

Editačné funkcie v tabuľkovom režime	Pomocné tlačidlo
Výber začiatku tabuľky	
Výber konca tabuľky	KONIEC
Výber predchádzajúcej stránky tabuľky	STR.
Výber nasledujúcej strany tabuľky	STR.
Vložiť riadok na koniec tabuľky	VLOŽI† RIADOK
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
Editácia formátu tabuľky	EDITOVA† FORMÁT
Editačné funkcie v režime formulárov	Pomocné tlačidlo
Vybrať predchádzajúcu paletu	

Vybrať ďalšiu paletu	
Vybrať predchádzajúce upnutie	ÉTIEP.
Vybrať ďalšie upnutie	ŚTIEP.

i

Editačné funkcie v režime formulárov	Pomocné tlačidlo
Vybrať predchádzajúci obrobok	
Vybrať ďalší obrobok	
Prejsť na úroveň paliet	POHLAD PLOCHA PALETY
Prejsť na úroveň upnutia	POHLAD UPINACIA PLOCHA
Prejsť na úroveň obrobku	POHLAD PLOCHA OBROBKU
Vybrať štandardný náhľad palety	PALETA DETAIL PALETA
Vybrať detailný náhľad palety	PALETA DETAIL PALETA
Vybrať štandardný náhľad upnutia	ÉTIEP. DETAIL ÉTIEP.
Vybrať detailný náhľad upnutia	ÉTIEP. DETAIL ÉTIEP.
Vybrať štandardný náhľad obrobku	OBROBOK DETAIL OBROBOK
Vybrať detailný náhľad obrobku	OBROBOK DETAIL OBROBOK
Vložiť paletu	PALETA VLOŻIŤ
Vložiť upnutie	ŚTIEP. VLOŻIŦ
Vložiť obrobok	OBROBOK VLOŻIŤ
Vymazať paletu	PALETA ZMAZAT
Vymazať upnutie	ŚTIEP. ZMAZAŤ
Vymazať obrobok	OBROBOK ZMAZAŤ
Vymazať dočasnú pamäť	MEDZI- PAMAT ZMAZAT



Editačné funkcie v režime formulárov	Pomocné tlačidlo
Obrábanie optimalizované pre nástroje	NÁSTROJ ORIENT.
Optimalizované obrábanie pre obrobok	OBROBOK ORIENT.
Spojenie, resp. oddelenie obrábaní	PREPOJENÝ ROZDELENÝ
Označiť rovinu ako prázdnu	VOĽNÉ MIESTO
Označiť rovinu ako neobrobenú	POLOTOVAR

Vybrať súbor paliet

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

i

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 editácii 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.

Klávesom 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 pomocných tlačidiel. V stavovom riadku je vo vstupnom formulári aktuálna rovina zvýraznená svetlým podkladom. Po prechode pomocou klávesu na rozdelenie obrazovky do tabuľkového zobrazenia sa kurzor nachádza v rovnakej rovine ako vo vstupnom formulári.

Chod programu Plynule	Editád Machin	cia tabuľ ning meth	ky pro⊆ <mark>od?</mark>]ramu	
File:TNC	::\DUMF	PGM\PALE PALFIX	TTE.P _PGM		- M -
Pallet Methoc Status	: ID: 1: ;:	PAL4-200 <mark>Workpie</mark> Blank	6-4 CE/TOOL	-ORIENT	
Pallet Methoc Status	: ID: 1: ;:	PAL4-208 Tool-or: Blank	8-11 I E N T E D		Python Denos
Pallet Methoc Status	: ID: 1: ;:	PAL3-208 TOOL-OR: Blank	3-6 IENTED		
		POHLAD UP INACIA PLOCHA	PALETA DETAIL PALETA	PALETA VLOŻIŤ	OBROBOK ZMRZAŤ



Nastavenie roviny palety

- Ident. č. paliet: Zobrazí sa názov palety
- Metóda: Môžete vybrať postupy obrábania WORKPIECE ORIENTED (ORIENTOVANÉ NA OBROBOK), resp. TOOL ORIENTED (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.

Vstup TO-/WP-ORIENTED sa nedá nastaviť pomocným 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: Pomocným 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 pomocné tlačidlo VOĽNÉ MIESTO, v poli Stav sa zobrazí EMPTY (PRÁZDNE)

Nastavenie detailov v rovine palety

- Ident. č. paliet: Vložte názov palety
- 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 vzť ahujúca sa na paletu. Posuv do uvedených polôh sa vykoná iba v prípade, ak budú tieto hodnoty prečítané v NC makrách a ak sa postupne naprogramujú.

Chod programu Plynule	Editácia M <mark>achinin</mark>	tabuľ¦ g metho	ky prog od?	ramu		
File:TNC	:\DUMPPG Pal	M\PALE1 FIX	TE.P _PGM			M
Pallet Method Status	ID: P : W : B	AL4-208 <mark>Orkpie</mark> 0 Lank	- 4 E / TOOL	-ORIEI	NTED	s 🗍
Pallet Method Status	ID: P : T : B	AL 4 - 208 00L - 0R 1 L ANK	8 – 1 1 ENTED			T A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
Pallet Method Status	ID: P : T : B	AL3-208 00L-0R1 LANK	9 – 6 ENTED			
PALETA PAL	-ETA	POHĽAD UPÍNACIA	PALETA	PALETA		

Chod programu Plynule	Editá Palle	cia tabuľ t / NC pr	ky prog ogram?	gramu		
File:TNO	::\DUM	PPGM\PALET PALFIX	ГТЕ.Р _РGM			M
Pallet 3	CD: [PAL4-206-4				
Datum:						s
×120,238	3	¥202,94	<mark>2</mark> 20	3,326		
Datum ta	able:	TNC:\RK\TE	EST\TAE	3LE01.0		Python
						Demos
X		Y	Z 10	30	-	DIAGNOSIS
						Info 1/3
		POHĽAD UP ÍNACIA	PALETA	PALETA		OBROBOK
	V	PLOCHA	PALETA	VLOŻIŻ		ZMAZAŤ

Nastavenie roviny upínania

- Upnutie: Zobrazí sa číslo upínania, za lomítkom je uvedený počet upnutí v tejto rovine
- Metóda: Môžete vybrať postupy obrábania WORKPIECE ORIENTED (ORIENTOVANÉ NA OBROBOK), resp. TOOL ORIENTED (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.

Pomocným tlačidlom SPOJIŤ/ODDELIŤ označíte upnutia, ktoré sa pri obrábaní orientovanom na nástroj zohľadna 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 TO-/WP-ORIENTATE sa nedá nastaviť

pomocným 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: Pomocným tlačidlom POLOVÝROBOK sa upnutie s príslušnými obrobkami označí ako ešte neobrobené a do poľa Stav sa zaznamená NEOBROBENÝ. Na preskočenie upínania pri obrábaní používajte pomocné tlačidlo VOĽNÉ MIESTO, v poli STAV sa objaví PRÁZDNY

Chod programu Plynule	Edi Mac	tácia <mark>hinin</mark> g	tabuľ meth	ky prog o <mark>d?</mark>	gramu		
Pallet	ID:P	AL4-20 PAL_	6-4 FIX	_P G M			M
Fixtu	ure:	1/	4				
Metho	b d 🗧	M C	RKPIE	CE-ORIE	ENTED		7
Stati	is:	BL	ANK				
Fixtu	Jre:	27	4				
Metho	; b c	ΤC	IOL-OR]	ENTED			Python
Statu	is:	BL	ANK				Demos
Fixtu	ure:	37			-0875	NTED	DIAGNOSIS
					-UKIL		
	72.	B	HNN			»	Info 1/3
STIEP.	STIEP.	POHLAD PLOCHA	POHLAD	ÉTIEP. DETAIL	ŠTIEP. VLOŽIŤ		ŠTIEP. ZMAZAŤ



4.15 Režim paliet s obrábaním orientovan<mark>ým</mark> na nástroj

Nastavenie detailov v rovine upínania

- Upnutie: Zobrazí sa číslo upínania, za lomítkom 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 vzť ahujúca 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 lomítkom je uvedený počet obrobkov v tejto upínacej rovine
- Metóda: Môžete vybrať postupy obrábania WORKPIECE ORIENTED (ORIENTOVANÉ NA OBROBOK), resp. TOOL ORIENTED (ORIENTOVANÉ NA OBROBOK), resp. TOOL ORIENTED (ORIENTOVANÉ NA NÁSTROJ). V tabuľkovom náhľade sa objaví postup ORIENTOVANÉ NA OBROBOK ako WPO a ORIENTOVANÉ NA NÁSTROJ ako TO. Pomocným tlačidlom SPOJIŤ/ODDELIŤ označíte obrobky, ktoré sa pri obrábaní orientovanom na nástroj zohľadna 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: Pomocným tlačidlom POLOVÝROBOK sa obrobok označí ako ešte neobrobený a do poľa Stav sa zaznamená NEOBROBENÝ. Na preskočenie obrobku pri obrábaní používajte pomocné 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 pomocným tlačidlom SPOJIŤ/ ODDELIŤ a obrábať ich skupinovo.



Chod program Plynule	" Edi Mac	tácia ta hining m	abuľky progr nethod?	amu	
Pallet	ID:P	AL4-206- PALF	4 Fix IX PGM	ture:1	M
Work Meth	piece od:	: 1/4 Work	PIECE-ORIEN	TED	s 🗍
Stat Work	us: piece	BLAN	K		T <u>∏</u> → <u>∏</u>
Meth Stat	od: us:	WORK Blan	PIECE-ORIEN K	TED	Python Demos
Work Meth	piece od:	: 3/4 Work	PIECE-ORIEN	TED	
Stat	us:	BLAN	K	»	Info 1/3
овковок		POHLAD UPINACIA PLOCHA	OBROBOK DETAIL OBROBOK	OBROBOK VLOŽI†	OBROBOK ZMAZA†

Nastavenie detailov v rovine obrobku

- Obrobok: Zobrazí sa číslo obrobku, za lomítkom 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 NC programu, ktorý je potrebný na obrábanie obrobku
- Bezp. Výška: (alternatívne): Bezpečná poloha pre jednotlivé osi vzť ahujúca 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.

Chod program Plynule	Edi Dat	tácia tab um?	uľky	program	nu	
Pallet	ID:P	AL4-206-4	xP	Fixtu Fii	ire:1	M
Workpi	ece:	1/4				
Datum: X <mark>8</mark> 4,50	12	Y20,957		<mark>2</mark> 36,53	62	s
						T <u>∩</u> ↔
Datum	table	: TNC:\RK	\TES	TABLE	1.D	Python
NC pro Cl. he	gram: ight:	TNC:\DU	MPPGI	1\FK1.H		Demos
×		Y		<mark>2</mark> 100		
						Info 1/3
	OBROBOK	POHLAD UP INACIA		BROBOK	OBROBOK VLOŽI†	OBROBOK



Priebeh obrábania orientovaného na nástroje



TNC vykoná obrábanie orientované na nástroje iba v prípade, ak bolo vybrané metódou ORIENOTVANÉ NA NÁSTROJE, a preto je v tabuľke záznam TO, resp. CTO.

- TNC rozpozná podľa záznamu TO, resp. CTO v poli Metóda, že za týmito riadkami musí nasledovať optimalizované obrábanie.
- Správa paliet spustí NC program, ktorý sa nachádza v riadku so záznamom TO
- Prvý obrobok sa obrába, kým sa nevyskytne ďalšie TOOL CALL. V špeciálnom makre na výmenu nástroja sa vykoná odsunutie od obrobku
- V stĺpci W-STATE sa záznam NEOBROBENÝ zmení na INCOMPLETE (NEDOKONČENÉ) a do poľa CTID zaznamená TNC hodnotu hexadecimálnym spôsobom



Hodnota zaznamenaná do poľa CTID predstavuje pre TNC jednoznačnú informáciu o postupe obrábania. Ak sa táto hodnota vymaže alebo zmení, nie je možné ďalšie obrábanie alebo predbežný výstup, resp. opätovný vstup.

- Všetky ďalšie riadky súboru palety, ktoré majú v poli METÓDA označenie CTO, sa spracujú rovnakým spôsobom ako prvý obrobok. Obrábanie obrobkov môže prebiehať aj v niekoľkých upnutiach.
- TNC vykonáva s ďalším nástrojom ďalšie obrábacie kroky, ktoré znovu začínajú od riadku so záznamom TO, a to v nasledujúcich situáciách:
 - v poli PAL/PGM nasledujúceho riadku by sa vyskytoval záznam PAL
 - v poli METÓDA nasledujúceho riadku by sa vyskytoval záznam TO alebo WPO
 - V už spracovaných riadkoch sa v poli METÓDA nachádzajú ešte záznamy, ktoré nemajú stav PRÁZDNY alebo UKONČENÉ
- Na základe hodnoty zaznamenanej v poli CTID bude NC program ďalej pokračovať na uloženom mieste. Výmena nástroja sa spravidla vykoná pri prvom dielci, pri ďalších obrobkoch TNC výmenu nástrojov potlačí
- Záznam v poli CTID sa pri každom obrábacom kroku aktualizuje. Ak sa v NC programe spracuje END PGM alebo M2, prípadný existujúci záznam sa vymaže a do poľa Stav obrábania sa zaznamená UKONČENÉ.

- Ak majú všetky obrobky v jednej skupine záznamov s TO, resp. CTO stav UKONČENÉ, spracujú sa v súbore paliet ďalšie riadky

Pri prebehnutí bloku je možné len obrábanie orientované na obrobky. Nasledujúce dielce sa obrobia podľa zaznamenanej metódy.

Hodnota zaznamenaná do poľa CT-ID zostáva zachovaná maximálne 2 týždne. V tejto dobe môžete pokračovať v obrábaní na uloženom mieste. Následne sa táto hodnota vymaže, aby sa zabránilo hromadeniu dát na pevnom disku.

Zmena prevádzkového režimu je povolená po spracovaní skupiny so záznamami s TO, resp. CTO.

Povolené nie sú nasledujúce funkcie:

- prepínanie rozsahu posuvov
- posunutie nulového bodu PLC
- M118

Zatvorenie súboru paliet

- Výber správy súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Výber iného typu súboru: Stlačte pomocné tlačidlo VYBRAŤ TYP a pomocné 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 744).

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 685).

- V prevádzkovom režime Vykonávanie programu plynulo alebo Vykonávanie programu po blokoch vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Zobrazenie súborov typu .P: Stlačte pomocné tlačidlá VYBRAŤ TYP a pomocné tlačidlo UKÁZAŤ .P
- Tabuľku paliet vyberte klávesmi so šípkami a výber potvrďte klávesom ENT
- Spracovanie tabuľky paliet: Stlačte kláves 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. Na zobrazenie obsahu programu pred spracovaním, postupujte takto:

- Vyberte tabul'ku paliet
- Klávesmi so šípkami vyberte program, ktorý chcete skontrolovať
- Stlačte pomocné tlačidlo OTVORIŤ PROGRAM: TNC zobrazí vybraný program na obrazovke. Klávesmi so šípkami môžete momentálne listovať v programe
- Návrat do tabuľky paliet: Stlačte pomocné tlačidlo KONIEC PGM



Beh programu - plyn	ulý chod ^{Edit} tab.	ácia prog.
0 BEGIN PGM FK1 MM	NR PAL/PGM NAME >>>	M
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	0 PAL 120	
Z BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	1 PGM 1.H	
3 TOOL CALL 3 Z	2 PAL 130	S
4 L Z+250 R0 FMAX	3 PGM SLOLD.H	7
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	4 PGM FK1.H	- 0
5 L Z-10 R0 F1000 M3	5 PGM SLOLD.H	' ¦
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 R>	6 PGM SLOLD.H	<u>1</u>
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	7 PAL 140	Pythe
Q.2	121-2	2
0%	SENMJ LIMIT 1 19:11	
X +22.213 Y	-7.071 Z +100.250	
+a +0.000 ++A	+0.000 +B +76.700	
+C +0.000		Info 1
2 🖉 🖗	S1 0.000	
KUT. @:20 T 5	Z S 2500 🖬 0 M 5 / 9	
FMAX		

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 vložiť v bloku TOOL CALL (vyvolanie nástroja) a v každom polohovacom bloku (pozrite "Vytvorenie programových blokov pomocou tlačidiel dráhových funkcií" na strane 240). V milimetrových programoch vkladajte posuv v mm/min., v palcových programoch z dôvodu rozlíšenia v desatinách palcov/min.

Rýchloposuv

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



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

Trvanie účinnosti

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

Zmena počas vykonávania programu

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



Otáčky vretena S

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

Naprogramovaná zmena

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



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

Zmena počas vykonávania programu

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

5.2 Nástrojové dáta

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.

Dáta nástroja môžete vložiť buď pomocou funkcie **TOOL DEF** priamo do programu alebo osobitne do tabuliek nástrojov. Ak vkladáte dáta nástroja 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 znakov.

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

Dĺžka nástroja L

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





Polomer nástroja R

Polomer nástroja R vložte priamo.

Delta hodnoty pre dĺžky a polomery

Delta hodnoty označujú odchýlky pre dĺžku a polomer nástrojov.

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

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

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

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

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

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

Vkladanie dát nástroja do programu

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

Výber definície nástroja: Stlačte tlačidlo TOOL DEF

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



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

Príklad

4 TOOL DEF 5 L+10 R+5



5.2 Nástrojové dáta

Vloženie 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 (Strana 205),
- je váš stroj vybavený automatickým meničom nástrojov,
- chcete automaticky merať nástroje sondou TT30, pozrite príručku pre používateľa cyklov dotykovej sondy, kapitola 4,
- chcete dohrubovať obrábacím cyklom 22 (pozrite "HRUBOVANIE (cyklus 22)" na strane 455),
- chcete pracovať s obrábacími cyklami 251 až 254 (pozrite "PRAVOUHLÝ VÝREZ (cyklus 251)" na strane 410),
- 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 rádiovú frézu (len pre trojrozmernú korekciu polomeru alebo grafické zobrazenie obrábania s rádiovou 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 na polomer nástroja R2?
LCUTS	Dĺžka reznej hrany nástroja pre cyklus 22	Dĺžka reznej hrany v osi nástroja?
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 = BEZ ENT
RT	Číslo sesterského nástroja – ak existuje – ako náhradného nástroja (RT: pre Replacement Tool = engl. náhradný nástroj); pozrite 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 = engl. 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	PLC-stav?
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. Informujte sa, prosím, vo vašej príručke pre stroj	Hodnota?
KINEMATIC	Funkcia závislá od stroja: Popis kinematiky hláv uhlových fréz, ktoré TNC pripočíta k aktívnej kinematike stroja	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 pomocným tlačidlom PRIRADIŤ REG. NAST. (3. lišta pomocných tlačidiel)	Regulačná stratégia?

Tabuľka nástrojov: Dáta nástroja na automatické meranie nástrojov



Popis cyklov na automatické meranie nástroja: Pozrite príručku pre používateľa Cykly dotykovej sondy, kapitola 4.

ta	Skr.	Vstupy
dá	CUT	Počet rezných hrán nástroja (max. 20 rezných hrán)
jové	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
ástro	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
Z	DIRECT.	Smer rezu nástroja na meranie s rotujúcim nástrojom
5.5	TT:R-OFFS	Meranie dĺžky: Presadenie nástroja medzi stredom snímacieho hrotu a stredom nástroja. Prednastavenie: Polomer nástroja R (kláves BEZ ENT vygeneruje R)
	TT:L-OFFS	Meranie polomeru: Prípustné presadenie nástroja voči MP6530 medzi hornou hranou snímacieho hrotu a dolnou hranou nástroja Prednastavenie: 0
	LBREAK	Prínustná odchýlka od dĺžky nástroja L na zistenie zlomenia. Ak

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?

Dialóg Počet rezných hrán?

Smer rezu (M3 = -)?

Tolerancia opotrebenia: Dĺžka?

Tolerancia opotrebenia: Polomer?

Presadenie nástroja - polomer?



Tabuľka nástrojov: Dáta nástroja na automatický výpočet otáčok/ posuvu

Skr.	Vstupy	Dialóg
ТҮР	Typ nástroja: Pomocné tlačidlo VYBRAŤ TYP (3. lišta s pomocnými tlačidlami); 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: Pomocné tlačidlo VYBRAŤ REZNÝ MATERIÁL (3. išta s pomocnými tlačidlami); TNC zobrazí okno, v ktorom môžete vybrať rezný materiál	Rezný materiál nástroja?
CDT	Tabuľka rezných podmienok: Pomocné tlačidlo VYBRAŤ CDT (3. lišta s pomocnými tlačidlami); 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 pre užívateľov cyklov dotykovej sondy)

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	Presadenie stredu dotykového hrotu v hlavnej 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?



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 iné ľubovoľné meno súboru s príponou .T.

Otvorenie tabuľky nástrojov TOOL.T:

Vyberte ľubovoľný prevádzkový režim stroja

Vyberte tabuľku nástrojov: Stlačte pomocné tlačidlo TABUĽKA NÁSTROJOV

Pomocné tlačidlo EDITOVAŤ nastavte na "ZAP."

Otvorenie ľubovoľnej inej tabuľky nástrojov

Vyberte prevádzkový režim Uložiť /Editovať program



TABUĽKA NÁSTROJOV

EDITOVAT

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

Po otvorení tabuľky nástrojov na editáciu môžete presúvať svetlé pole v tabuľke do ľubovoľnej polohy pomocou klávesov so šípkami alebo pomocnými 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	Pomocné 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.

Edita Dížka	ácia tab a nástro	ouľky Dja?	nástro	jov		Pros	ramovanie gram
File: T	00L.T	MF				>>	M
T N	AME	L	R	R2	DL		
20 D	40	+0	+20	+0	+0		
21		+0	+21	+0	+0		sД
22		+0	+22	+0	+0		
23		+0	+23	+0	+0		
24		+0	+24	+0	+0		∶⊜⊷
25		+0	+25	+0	+0		- 64 - 8
26		+0	+26	+0	+0		Python
			0% S-T	ST			Demos
			0% SEN	Im I L	IMIT 1	19:11	DTOGNOST
X	+20.40	2 Y	+11.	.278	Z + 10	0.250	Ţ
*a	+0.00	0 #A	+0.	. 000 +	•B +7	6.700	
+C	+0.00	0		1			Into 1/3
°a 📐				5	51 0.00	0	1
SKUT .	⊕: 20	T 5	ZS	2500	F 0	M 5 / 9	
	KONIEC	STR.	STR.	EDITOVA	HLADAJ NÁZOV NÁSTR.	NASL. RIADOK	KON.

Editačné funkcie pre tabuľky nástrojov	Pomocné tlačidlo
Zobrazenie informácií o nástrojoch v stĺpcoch alebo zobrazenie všetkých informácií o jednom nástroji na jednej strane obrazovky	FORMULAR
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	PRIPOJIŤ NA KONCI N RIADKY
Vloženie riadku s indexovaným číslom nástroja za aktuálny riadok. Táto funkcia je aktívna iba v prípade, ak smiete pre jeden nástroj uložiť niekoľko korekčných údajov (parameter stroja 7262 sa nerovná 0). TNC vloží za posledný existujúci index kópiu dát nástroja a zvýši index o 1. Použitie: Napr. stupňovitý vrták s viacerými korekciami dĺžky	VLOŽIT RIRDOK
Vymazať aktuálny riadok (nástroj)	VYMAZA† RIADOK
Zobraziť /nezobraziť čísla miest	Ó. MIESTA SKRYŤ ZOBRAZ.
Zobraziť všetky nástroje/zobraziť len tie nástroje, ktoré sú uložené v tabuľke miest	ZOBRAZIŤ NÁSTROJE SKRYŤ

Zatvorenie tabuľky nástrojov

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

HEIDENHAIN iTNC 530



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 pomocným tlačidlom NAHRADIŤ POLIA (pozrite "Kopírovanie jednotlivého súboru" na strane 124).

5.2 Nástrojové dáta

Prepísanie jednotlivých dát nástroja z externého PC

Firma HEIDENHAIN ponúka výnimočne pohodlnú možnosť na prepísanie ľubovoľných dát nástrojov z externého PC pomocou software na prenos dát TNCremoNT (pozrite "Softvér na prenos dát" na strane 717). Tento prípad nastane, ak budete dáta nástrojov zisť ovať 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 software 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 (pozrite 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 (pozrite obrázok): put tst.t tool.t /m

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

Popis kopírovania tabuľky nástrojov pomocou správy súborov TNC nájdete v správe súborov (pozrite "Kopírovanie tabuliek" na strane 126).

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

INVESSO = INLERN (Cond - WIN22 Command Line Client for HEIDENHAIN Controls - Version: 3.06 nnecting with iINC530 (160.1.100.23)... nnection established with iINC530, NC Software 340422 001 C:\> put tst.t tool.t /n_



Tabuľka miest pre menič nástrojov

Výrobca stroja upravuje rozsah funkcií podľa tabuľky miest na vašom stroji. Rešpektujte príručku stroja!

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

TNC môže spravovať v tabuľke miest až 9999 miest zásobníkov.

Editácia tabuľky miest v niektorom prevádzkovom režime vykonávania programu

- TABUĽKA NÁSTROJOV
- Vyberte tabuľku nástrojov: Stlačte pomocné tlačidlo TABUĽKA NÁSTROJOV



VYP ZAP

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

Edi	tácia	tabuľky	nástr	ojov		Pros	aramovanie aram
File	: TOOL.T	M	1			>>	M
т	NAME	L	R	R2	DL		
20	D40	+0	+20	+0	+0		
21		+0	+21	+0	+0		s 🗍
22		+0	+22	+0	+0		A
23		+0	+23	+0	+0		
24		+0	+24	+0	+0		'₿↔
25		+0	+25	+0	+0		14
26		+0	+26	+0	+0		Pytho
<u></u>			0% S-	IST			Demos
			0% SE	NmJ LIN		19:12	DTOGNOS
X	+20	.402 Y	+11	.278 Z	+10	0.250	
₩a	+0.	.000 +A	+ 0	.000 +B	+ 1	76.700	
+C	+0.	.000					Info 1/
12 📐				S 1	0.0	00	1
SKUT.	⊕: 20	T 5	ZS	2500 F	0	M 5 / 9	
ZRÓIR		C STR.	STR.	EDITOVAT	HĽADAJ NÁZOV	NASL.	KON



Výber tabuľky miest v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program

- Vyvolanie správy súborov
 Zobrazenie výberu typov súborov: Stlačte pomocné
 - tlačidlo VYBRAŤ TYP

PGM MGT

- Zobrazenie súborov typu .TCH: Stlačte pomocné tlačidlo TCH SÚBORY (druhá lišta pomocných tlačidiel)
- Vyberte súbor, alebo vložte nové meno súboru. Potvrďte klávesom ENT alebo pomocným tlačidlom VYBRAŤ

Skr.	Vstupy	Dialóg
Р	Číslo miesta nástroja v zásobníku nástrojov	-
Т	Číslo nástroja	Číslo nástroja?
ST	Nástroj ako špeciálny nástroj (ST : pre S pecial T ool = engl. špeciálny nástroj); ak váš špeciálny nástroj blokuje miesta pred a za svojím miestom, zablokuje príslušné miesta v stĺpci L (stav L)	Špeciálny nástroj?
F	Vracať nástroj vždy na rovnaké miesto v zásobníku (F: pre Fixed = angl. pevne stanovený)	Pevné miesto? Áno = ENT / Nie = BEZ ENT
L	Zablokovať miesto (L: pre Locked = angl. zablokovaný, pozrite aj stĺpec ST)	Blokované miesto Áno = ENT/Nie = BEZ 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 = ENT/Nie = BEZ ENT
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?



Editačné funkcie pre tabuľky miest	Pomocné tlačidlo
Výber začiatku tabuľky	ZRÓTATOK
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. STĽPEC T
Skok na začiatok ďalšieho riadku	NASL. RIADOK
Vynulovanie stĺpca do základného stavu. Platí len pre stĺpce RSV, LOCKED_ABOVE, LOCKED_BELOW, LOCKED_LEFT a LOCKED_RIGHT	OBNO- VI† STLPEC

i



Vyvolanie dát nástroja

TOOL

Vyhľadanie nástroja TOOL CALL naprogramujete v obrábacom programe týmito údajmi:

Vyberte vyvolanie nástroja klávesom TOOL CALL

- Číslo nástroja: Vložte číslo alebo meno nástroja. Nástroj ste už predtým nadefinovali v bloku TOLL DEF alebo v tabuľke nástrojov. Pomocným tlačidlom NÁZOV NÁSTROJA prepnite na vloženie názvu. Názov nástroja umiestni TNC automaticky do úvodzoviek. Názvy sa viažu na položku v aktívnej tabuľke nástrojov TOOL.T. Na vyvolanie nástroja s inými korekčnými hodnotami vložte za desatinnú bodku index definovaný v tabuľke nástrojov
 - 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 pomocné 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 pomocné tlačidlo VC
 - Posuv F: Vložte posuv priamo alebo ho nechajte vypočítať v TNC, ak pracujete s tabuľkami rezných podmienok. Nato stlačte pomocné 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

Príklad: Vyvolanie nástroja

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

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

Písmeno D pred L a R znamená delta hodnotu.

Predvoľba pri tabuľkách nástrojov

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



Výmena nástroja

F

Výmena nástroja je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia stroja. Rešpektujte príručku stroja!

Poloha na výmenu nástrojov

Presunutie do polohy na výmenu nástroja sa musí dať vykonať bez nebezpečenstva kolízie. Prídavnými funkciami M91 a M92 môžete na výmenu nástroja vykonať presunutie do pevnej polohy na stroji. Ak pred prvým vyvolaním nástroja naprogramujete TOOL CALL 0, 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 678
- Výmena nástroja
- Pokračuje vykonávanie programu, pozrite "Pokračovanie vykonávania programu po prerušení", strana 681

Automatická výmena nástroja

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

Automatická výmena nástrojov pri prekročení životnosti: M101



M101 je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia stroja. Rešpektujte príručku stroja!

Automatická výmena nástroja s aktívnou korekciou polomeru nie je možná, ak používate na vašom stroji na výmenu nástroja program NC na výmenu. Rešpektujte príručku 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 spúšť a 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 R0, RR, RL

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

Predpoklady pre NC bloky s normálovými vektormi a 3D korekciou

Pozrite "Trojrozmerná korekcia nástroja (voliteľný software 2)", strana 219. Polomer sesterského nástroja sa môže líšiť od polomeru originálneho nástroja. Nezohľadňuje sa v programových blokoch prenesených zo systému CAD. Delta hodnotu (**DR**) vložte buď v tabuľke nástrojov, alebo v bloku **TOOL** CALL.

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.

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 CAD vygeneroval programové bloky s normálovými vektormi plochy, môže TNC vykonať trojrozmernú korekciu nástroja, pozrite "Trojrozmerná korekcia nástroja (voliteľný software 2)", strana 219.

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.



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

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

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

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

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



Korekcia polomeru nástroja

Programový blok na pohyb nástroja obsahuje

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

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

TNC zruší korekciu polomeru, ak:

naprogramujete priamkový blok s R0

- opustite obrys pomocou funkcie DEP
- naprogramujete blok PGM CALL
- pomocou PGM MGT vyberiete nový program

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

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

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

DR TAB: Prídavok DR na polomer z tabuľky nástrojov

Dráhové pohyby bez korekcie polomeru: R0

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

Použitie: Vítanie, predpolohovanie





떠
Dráhové pohyby s korekciou polomeru: RR a RL

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

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

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

Korekcia polomeru je aktívna až do konca bloku, v ktorom bola naprogramovaná prvýkrát.

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

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

Vloženie korekcie polomeru

Naprogramujte ľubovoľnú pohybovú funkciu, vložte súradnice cieľového bodu a potvrďte klávesom ENT









5.3 Korekcia nástroja

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.



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

Obrábanie rohov bez korekcie polomeru

Bez korekcie polomeru môžete dráhu nástroja a posuv na rohoch obrobku ovplyvniť prídavnou funkciou **M90**, Pozrite "Zabrúsenie rohov: M90", strana 307.





5.4 Trojrozmerná korekcia nástroja (voliteľný software 2)

Úvod

TNC môže vykonávať pre priamkové bloky trojrozmernú korekciu nástroja (3D korekciu). Okrem súradníc X, Y a Z koncového bodu priamky musia tieto bloky obsahovať aj zložky NX, NY a NZ vektora plošnej normály (pozri obrázok a vysvetlenie ďalej).

Ak chcete okrem toho realizovať ešte orientáciu nástroja alebo trojrozmernú korekciu polomeru, musia tieto bloky obsahovať aj normovaný vektor so zložkami TX, TY a TZ, ktorý definuje orientáciu nástroja (pozrite obrázok).

Koncový bod priamky, zložky normály plochy a zložky na orientáciu nástroja musíte nechať vypočítať v systéme CAD.

Možnosti použitia

- Použitie nástrojov s rozmermi, ktoré sa nezhodujú s rozmermi vypočítanými v systéme CAD (3D korekcia bez definície orientácie nástroja)
- Face Milling: Korekcia geometrie frézy v smere normály plochy (3D korekcia bez a s definíciou orientácie nástroja). Obrábanie prebieha primárne čelnou stranou nástroja
- Peripheral Milling: Korekcia polomeru frézy kolmo na smer pohybu a kolmo na smer nástroja (trojrozmerná korekcia polomeru s definíciou orientácie nástroja). Obrábanie prebieha primárne plášť om nástroja







Definícia normovaného vektora

Normovaný vektor je matematická veličina, ktorá má veľkosť 1 a ľubovoľný smer. Pri blokoch LN potrebuje TNC až dva normované vektory - jeden na určenie smeru normály plochy a jeden (voliteľný) na určenie smeru orientácie nástroja. Smer normály plochy je definovaný zložkami NX, NY a NZ. Pri stopkovej a rádiovej fréze vedie kolmo od povrchu obrobku k vzť ažnému bodu nástroja P_T , pri fréze so zaoblenými rohmi cez body P_T ', resp. P_T (pozri obrázok). Smer orientácie nástroja je definovaný zložkami TX, TY a TZ

> Súradnice pre polohu X,Y, Z a pre normály plochy NX, NY, NZ, resp. TX, TY, TZ, musia mať v bloku NC rovnaké poradie.

V bloku LN uvádzajte vždy všetky súradnice a všetky normály plochy, aj keď sa hodnoty oproti predchádzajúcemu bloku nezmenili.

TX, TY a TZ musí byť vždy definované číselnými hodnotami. Q parametre nie sú prípustné.

Vektory normály zásadne počítajte a vydávajte vždy na 7 desatinných miest, aby sa zabránilo prerušovaniu posuvu počas obrábania.

3D korekcia s normálami plochy je platná pre vkladanie súradníc v hlavných osiach X, Y, Z.

Ak vymeníte nástroj s prídavkom (kladná delta hodnota), TNC vypíše chybové hlásenie. Chybové hlásenia môžete potlačiť pomocou funkcie M M107 (pozrite "Predpoklady pre NC bloky s normálovými vektormi a 3D korekciou", strana 214).

TNC nevaruje chybovým hlásením, ak by nadrozmerom nástroja došlo k poškodeniu obrysu.

V parametri stroja 7680 nadefinujte, či systém CAD korigoval dĺžku nástroja cez stred gule P_{T} alebo južný pól gule P_{SP} (pozrite obrázok).





Povolené tvary nástroja

Povolené tvary nástroja (pozrite obrázok) definujte do tabuľky nástrojov pomocou polomeru nástroja R a R2:

- Polomer nástroja R: Rozmer od stredu nástroja na vonkajšiu stranu nástroja
- Polomer nástroja 2 R2: Polomer zaoblenia od špičky nástroja na vonkajšiu stranu nástroja

Vzájomný pomer R a R2 určuje tvar nástroja:

- R2 = 0: Stopková fréza
- R2 = R: Zaobľovacia fréza
- 0 < R2 < R: Rohová zaobľovacia fréza</p>

Z týchto údajov sa dajú získať súradnice pre vzť ažný bod nástroja PT.

Použitie iných nástrojov: Hodnoty delta

Ak použijete nástroje, ktoré majú iné rozmery ako pôvodne predpokladané nástroje, vložte rozdiel dĺžok a polomerov ako delta hodnoty do tabuľky nástrojov alebo do vyvolania nástroja TOOL CALL:

- Kladná hodnota delta DL, DR, DR2: Rozmery nástroja sú väčšie ako pri pôvodnom nástroji (prídavok)
- Záporná hodnota delta DL, DR, DR2: Rozmery nástroja sú menšie ako pri pôvodnom nástroji (prídavok)

TNC koriguje polohu nástroja o súčet delta hodnôt z tabuľky nástroja a z vyvolania nástroja.





TNC presadí nástroj v smere normály plochy o súčet delta hodnôt (tabuľka nástrojov a TOOL CALL).

Príklad: Formát bloku s normálou plochy

1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.2637581 NY+0.0078922 NZ-0.8764339 F1000 M3

LN: Priamka s 3D korektúrou

X, Y, Z: Korigované súradnice koncového bodu priamky

NX, NY, NZ: Zložky normál plôch

F: Posuv

M: Prídavná funkcia

Posuv F a prídavnú funkciu M môžete vložiť a zmeniť v prevádzkovom režime Uložiť /Editovať program.

Súradnice koncového bodu priamky a zložky normál plôch sa vkladajú pomocou systému CAD.

i



Face Milling: 3D korektúra bez a s orientáciou nástroja

TNC presadí nástroj v smere normály plochy o súčet delta hodnôt (tabuľka nástrojov a TOOL CALL).

Pri aktívnej funkcii **M128** (pozrite "Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (softvérová možnosť 2)", strana 327) drží TNC nástroj kolmo na obrys obrobku, ak nie je v bloku LN definovaná orientácia nástroja.

Ak je v bloku LN definovaná orientácia nástroja T a súčasne je aktívna funkcia M128 (resp. FUNKCIA TCPM), TNC automaticky polohuje rotačné osi stroja tak, aby nástroj dosiahol prednastavenú orientáciu nástroja. Ak ste neaktivovali žiadnu funkciu M128 (resp. FUNKCIU TCPM), TNC ignoruje smerový vektor T, aj v prípade, ak je definovaný blokom LN.

ĥ

ф,

Táto funkcia je možná len na strojoch, v ktorých konfigurácii naklápacích osí sa dajú definovať priestorové uhly. Rešpektujte vašu príručku stroja.

TNC nemôže automaticky polohovať rotačné osi na všetkých strojoch. Rešpektujte vašu príručku stroja.

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 upínadlami.

Príklad: Formát bloku s normálou plochy bez orientácie nástroja

LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 F1000 M128

Príklad Formát bloku s normálou plochy a orientáciou nástroja

LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128

LN:	Priamka s	3D korektúrou	

X, Y, Z: Korigované súradnice koncového bodu priamky

NX, NY, NZ: Zložky normálov plôch

TX, TY, TZ: Zložky normovaného vektora na orientáciu nástroja

- F: Posuv
- M: Prídavná funkcia

Posuv ${\bf F}$ a prídavnú funkciu ${\bf M}$ môžete vložiť a zmeniť v prevádzkovom režime Uložiť /Editovať program.

Súradnice koncového bodu priamky a zložky normálov plôch sa vkladajú pomocou systému CAD.

i



Peripheral Milling: 3D korektúra polomeru s orientáciou nástroja

Pri obvodovom frézovaní presadí TNC nástroj kolmo na smer pohybu a kolmo na smer nástroja o súčet delta hodnôt **DR** (tabuľka nástrojov a **TOOL CALL**). Smer korekcie definujete pomocou korekcie polomeru **RL/RR** (pozrite obrázok, smer pohybu Y+). Aby TNC mohol dosiahnuť nastavenú orientáciu nástroja, musíte aktivovať funkciu **M128** (pozrite "Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (softvérová možnosť 2)" na strane 327). TNC potom polohuje rotačné osi stroja automaticky tak, aby nástroj dosiahol prednastavenú orientáciu nástroja s aktívnou korekciou.

则

Táto funkcia je možná len na strojoch, v ktorých konfigurácii naklápacích osí sa dajú definovať priestorové uhly. Rešpektujte vašu príručku stroja.

TNC nemôže automaticky polohovať rotačné osi na všetkých strojoch. Rešpektujte vašu príručku stroja.

Uvedomte si, že TNC vykoná korekciu okolo definovaných **hodnôt delta**. Polomer nástroja R definovaný v tabuľke nástrojov nemá žiaden 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 upínadlami.

Orientáciu nástroja môžete definovať dvoma spôsobmi:

- V bloku LN vložením zložiek TX, TY a TZ
- V bloku L vložením súradníc rotačných osí





Príklad: Formát bloku s orientáciou nástroja

1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 RR F1000 M128

LN:	Priamka s 3D korektúrou
X, Y, Z:	Korigované súradnice koncového bodu priamky
TX, TY, TZ:	Zložky normovaného vektora na orientáciu nástroja
RR:	Korektúra polomeru nástroja
F:	Posuv
M :	Prídavná funkcia

Príklad: Formát bloku s rotačnými osami

1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000 M128

Priamka

L:	Priamka
X, Y, Z:	Korigované súradnice koncového bodu priamky
L:	Priamka
B , C:	Súradnice rotačných osí na orientáciu nástroja
RL:	Korektúra polomeru
F:	Posuv
M :	Prídavná funkcia

ĺ



5.5 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. Rešpektujte vašu príručku stroja.

Možnosti použitia

Pomocou tabuliek rezných podmienok, v ktorých sú definované ľubovoľné kombinácie materiálov obrobkov a rezných materiálov, môže TNC vypočítať z reznej rýchlosti V_C a posuvu na zub f_Z otáčky vretena S a posuv na dráhe F. Základom výpočtu je, že ste v programe definovali materiál obrobku a rôzne špecifické vlastnosti nástroja v tabuľke nástrojov.



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

Editačné funkcie pre tabuľky rezných podmienok	Pomocné tlačidlo
Vložiť riadok	VLOŻIŻ RIADOK
Vymazať riadok	VYMAZAT RIADOK
Vybrať začiatok ďalšieho riadku	NASL. RIADOK
Usporiadať tabuľku	TRIEDI† Čis. Blokov
Kopírovať pole so svetlým pozadím (2. lišta pomocných tlačidiel)	KOP±R. AKT. HODNOTU
Vložiť nakopírované pole (2. lišta pomocných tlačidiel)	VLOŽIŤ KOPÍR. Hodnotu
Editovať formát tabuľky (2. lišta pomocných tlačidiel)	EDITOVA† Formát



Tabuľka pre materiály obrobkov

Materiály obrobkov nadefinujete v tabuľke WMAT.TAB (pozrite obrázok). WMAT.TAB je štandardne uložená v adresári TNC:\ a môže obsahovať ľubovoľné množstvo názvov materiálov. Dĺžka názvu materiálu smie byť maximálne 32 znakov (vrátane medzier). TNC zobrazí obsah stĺpca NÁZOV, ak v programe definujete materiál obrobku (pozrite 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 234).

Aby ste zabránili strate dát, pravidelne zálohujte súbor WMAT.TAB.

Definícia materiálu obrobku v NC programe

V NC programe vyberte materiál z tabuľky WMAT.TAB pomocným tlačidlom WMAT:

SPEC FCT

WMAT

VÝBER OKNO

- Zobrazte lištu so softvérovými tlačidlami pre špeciálne funkcie
- Naprogramujte materiál obrobku: V prevádzkovom režime Uložiť /Editovať program stlačte pomocné tlačidlo WMAT.
- Zobrazenie tabuľky WMAT.TAB: Stlačte pomocné tlačidloVÝBER OKNA, TNC zobrazí v prekrývajúcom okne materiály, ktoré sú uložené v WMAT.TAB
- Vyberte materiál obrobku: Presuňte svetlé pole klávesmi so šípkami na požadovaný materiál a potvrďte ho klávesom ENT. TNC prevezme materiál do bloku WMAT
- Ukončenie dialógu: Stlačte kláves KONIEC

Ak zmeníte blok WMAT v programe, vypíše TNC varovné hlásenie. Skontrolujte, či sú rezné podmienky uložené v bloku TOOL CALL ešte platné.

Ručný režim	E C NF	itácia tabuľky programu ME ?	
FU	Le: WMAT.TAB		
NR	NAME	000	
0	110 WCrV 5	WerkzStahl 1.2519	
1	14 NiCr 14	Einsatz-Stahl 1.5752	
2	142 WV 13	WerkzStahl 1.2562	S
3	15 CrNi 6	Einsatz-Stahl 1.5919	
4	16 CrMo 4 4	Baustahl 1.7337	1
5	16 MnCr 5	Einsatz-Stahl 1.7131	
Б	17 MOV 8 4	Baustahl 1.5406	T
<u> </u>	18 CTN1 8	Einsatz-Stahl 1.5920	2
8	19 Mh 5	Baustani 1.0482	
9	21 MnCr 5	WerkzStahl 1.2162	Duther
10	26 CrMo 4	Baustahl 1.7219	Pythor
11	28 NiCrMo 4	Baustahl 1.6513	• 🚾
12	30 CrMoV 9	VergStahl 1.7707	Demos
13	30 CrNiMo 8	VergStahl 1.6580	DTOCHOR
14	31 CrMo 12	Nitrier-Stahl 1.8515	DIHBNOS
15	31 CrMoV 9	Nitrier-Stahl 1.8519	W NOT
16	3Z CrMo 12	VergStahl 1.7351	
17	34 CrA1 6	Nitrier-Stahl 1.8504	Into 1/
18	34 CrA1Mo 5	Nitrier-Stahl 1.850/	
19	34 CTAINI 7	NITTIEF-STANI 1.8550	
ZAÓI	ATOK KONIEC	STR. STR. III OFT	707000
-			
		RIADOK RIADOK RIAD	OK FORMULA

Tabuľka pre rezné materiály nástroja

Rezné materiály nástroja nadefinujete v tabuľke TMAT.TAB. Táto tabuľka TMAT.TAB je štandardne uložená s adresári TNC:\ a môže obsahovať ľubovoľné množstvo názvov rezných materiálov (pozri obrázok). Názov rezného materiálu smie obsahovať maximálne 16 znakov (vrátane medzier). TNC zobrazí obsah stĺpca NÁZOV, ak v tabuľke nástrojov TOOL.T definujete rezný materiál nástroja.

Ak zmeníte štandardnú tabuľku rezných materiálov, musíte ju nakopírovať do iného adresára. Inak budú vaše zmeny pri prípadnej aktualizácii softvéru prepísané štandardnými dátami HEIDENHAIN. Definujte potom cestu do súboru TNC.SYS kľúčovým slovom TMAT= (pozrite "Konfiguračný súbor TNC.SYS", strana 234).

Aby ste zabránili strate dát, pravidelne zálohujte súbor TMAT.TAB.

Tabuľka rezných podmienok

Kombinácie materiálu obrobku/rezného materiálu nástroja s príslušnými reznými podmienkami nadefinujete v tabuľke s príponou .CDT (angl. cutting data file: tabuľka rezných podmienok; pozrite obrázok). Záznamy do tabuľky rezných podmienok môžete voľne konfigurovať . Okrem povinných stĺpcov NR, WMAT a TMAT môže TNC spravovať až štyri kombinácie reznej rýchlosti (V_C)/posuvu (F).

V adresári TNC:\ je uložená štandardná tabuľka rezných podmienok FRAES_2.CDT. Súbor FRAES_2.CDT môžete editovať a dopĺňať ľubovoľne, alebo môžete pripojiť ľubovoľný počet tabuliek rezných podmienok.

> Ak zmeníte štandardnú tabuľku rezných podmienok, musíte ju nakopírovať do iného adresára. Inak budú vaše zmeny pri prípadnej aktualizácii software prepísané štandardnými dátami HEIDENHAIN (pozrite "Konfiguračný súbor TNC.SYS", strana 234).

> 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	Ec	litácia Itting m	tabuľ nateri	ky pro <mark>al?</mark>	gramu		
File	: TMAT.TAB NAME	DOC					M
9 1 2	HC-P25 HC-P35	HM beschichte HM beschichte HM beschichte	et et				
3 4 5	HSS HSSE-CoS HSSE-Co8	HSS + Kobalt HSS + Kobalt					\
5 7 8	HSSE-CO8-TIN HSSE/TICN HSSE/TIN	TiCN-beschick TiCN-beschick TiN-beschich	ntet tet				
9 10 11	HT-P15 HT-M15 HW-K15	Cermet Cermet HM unbeschick	ntet				Python
12 13 14	HW-K25 HW-P25 HW-P35	HM unbeschich HM unbeschich HM unbeschich	ntet ntet ntet				Demos
15 [END]	Hartmetall	Vollhartmeta:	11				
							Info 1/3
ZROIA		STR.	STR.	VLOŻIŻ RIADOK	VYMAZA† RIADOK	NASL. RIADOK	FORMULÁR

Ručný režim	E a	ditácia t prkpiece	abuľk mater	y pro <mark>ial?</mark>	gram	u		
Fil	e: FRAES_2.CDT							M
VR	WMAT	TMAT	Vc1	F1	Vc2	F2		
9	<mark>S</mark> t 33-1	HSSE/T iN	40	0,016	55	0,0	20	
1	St 33-1	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,0	20	
2	St 33-1	HC-P25	100	0,200	130	0,2	50	s 🗆
3	St 37-2	HSSE-Co5	20	0,025	45	0,0	30	L 4
4	St 37-2	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,0	20	
5	St 37-2	HC-P25	100	0,200	130	0,2	50	
3	St 50-2	HSSE/T iN	40	0,016	55	0,0	20	ТЛ
7	St 50-2	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,0	20	∺↔
3	St 50-2	HC-P25	100	0,200	130	0,2	50	<u>M</u>
9	St 60-2	HSSE/T IN	40	0,016	55	0,0	20	
10	St 60-2	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,0	20	Python
1	St 60-2	HC-P25	100	0,200	130	0,2	50	
2	C 15	HSSE-CoS	20	0,040	45	0,0	50	Demos
3	C 15	HSSE/TICN	26	0,040	35	0,0	50	
4	C 15	HC-P35	70	0,040	100	0.0	50	DIAGNOS
5	C 45	HSSE/T iN	26	0.040	35	0.0	50	L 🖵
6	C 45	HSSE/TiCN	26	0.040	35	0.0	50	22 220
7	C 45	HC-P35	70	0,040	100	0.0	50	
18	C 60	HSSE/T IN	26	0,040	35	0,0	50	Into 1/3
9	C 60	HSSE/TICN	26	0,040	35	0,0	50	<u> </u>
ZROI		STR.	STR.	VLOŻIŻ	VYMA	ZAT	NASL.	

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 klávesu ENT
- TNC otvorí tabuľku štandardných rezných podmienok, alebo zobrazí v pravej polovici obrazovky rôzne formáty tabuľky (v závislosti od daného stroja), ktoré sa líšia počtom kombinácií rezných rýchlostí/ posuvov. Presuňte v tomto prípade svetlé pole klávesmi so šípkami na požadovaný formát tabuľky a výber potvrďte stlačením klávesu ENT. TNC vytvorí novú, prázdnu tabuľku rezných podmienok

Potrebné údaje v tabuľke nástrojov

- Polomer nástroja stĺpec R (DR)
- Počet zubov (len pri frézovacích nástrojoch) stĺpec CUT
- Typ nástroja stĺpec TYP
- Typ nástroja ovplyvňuje výpočet dráhového posuvu:
- Frézovacie nástroje: $F = S \cdot f_Z \cdot z$
- Všetky ostatné nástroje: $F = \hat{S} \cdot f_U$
- S: Otáčky vretena
- f_Z: Posuv na zub
- f_Z: Posuv na otáčku
- z: Počet zubov
- Rezný materiál nástroja stĺpec TMAT
- Názov tabuľky rezných podmienok, ktorá sa má použiť pre tento nástroj – stĺpec CDT
- Typ nástroja, rezný materiál a názov tabuľky rezných podmienok vyberiete v tabuľke nástrojov pomocnými tlačidlami (pozrite "Tabuľka nástrojov: Dáta nástroja na automatický výpočet otáčok/ posuvu", strana 203).



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: Pomocným tlačidlom WMAT definujte materiál obrobku
- 7 V NC programe: V bloku TOOL CALL spustite pomocným tlačidlom automatický výpočet otáčok vretena a posuvu

Zmena štruktúry tabuliek

Tabuľky rezných podmienok sú pre TNC takzvané "voľne definovateľné tabuľky". Formát voľne definovateľných tabuliek môžete meniť pomocou editora štruktúry. Okrem toho môžete prepínať medzi tabuľkovým náhľadom (štandardné nastavenie) a formulárovým náhľadom.



TNC môže spracovať maximálne 200 znakov v riadku a maximálne 30 stĺpcov.

Ak pridáte do existujúcej tabuľky dodatočne stĺpec, TNC automaticky neposunie už vložené údaje.

Vyvolanie editora štruktúry

Stlačte pomocné tlačidlo EDITOVAŤ FORMÁT (2. úroveň pomocných tlačidiel). TNC otvorí editačné okno (pozrite obrázok), v ktorom je znázornená štruktúra tabuľky "otočená o 90°". Riadok v okne editora definuje stĺpec v príslušnej tabuľke. Význam štruktúrneho príkazu (položka v záhlaví) nájdete v tabuľke uvedenej vedľa.

Ukončenie editora štruktúry

Stlačte kláves KONIEC. TNC prevedie dáta, ktoré už boli v tabuľke uložené, do nového formátu. Prvky, ktoré TNC nemohol previesť do novej štruktúry, sú označené symbolom # (napr. ak ste zmenšili šírku stĺpca).

Štruktúrny príkaz	Význam
Č.	Číslo stĺpca
NÁZOV	Nadpis stĺpca
ТҮР	N: Číselný vstup C: Alfanumerický vstup L: Vstupná hodnota Long X: Pevne definovaný formát pre dátum a čas: hh:mm:ss dd.mm.yyyy
WIDTH	Šírka stĺpca. Pri type N vrátane znamienka, čiarky a desatinných miest. Pri type X sa prostredníctvom šírky stĺpca môžete rozhodnúť, či má TNC uložiť celý dátum alebo len čas
DEC	Počet desatinných miest (max. 4, aktívne len pri type N)
ANGLICKY do MAĎARSKY	Dialógy podľa jazyka (max. 32 znakov)

Ruċný reżim		Editácia Workpiece	tabuľk mater	(y pro	gra	mu		
53.5	a: ER0ES 2	207						
MP	LIMOT	TMOT	Vc1	E1	Uc2	E2	_	M
0	St 33-1	HSSE/T iN	40	0,016	55	0.020		
1	St 33-1	HSSE/TiCh	40	0,016	55	0,020		
2	St 33-1	HC-P25	100	0,200	130	0,250		
3	St 37-2	HSSE-Co5	20	0,025	45	0,030		Р Ц
4	St 37-2	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,020		4
5	St 37-2	HC-P25	100	0,200	130	0,250		
6	St 50-2	HSSE/T iN	40	0,016	55	0,020		TO
7	St 50-2	HSSE/TiCN	I 40	0,016	55	0,020		1 ' ⇔⊷
8	St 50-2	HC-P25	100	0,200	130	0,250		W '
9	St 60-2	HSSE/T IN	40	0,015	55	0,020		
10	St 60-2	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,020		Python
11	St 60-2	HC-P25	100	0,200	130	0,250		
12	C 15	HSSE-Co5	20	0,040	45	0,050		Demos
13	C 15	HSSE/TiCN	1 26	0,040	35	0,050		
14	C 15	HC-P35	70	0,040	100	0,050		DIAGNOSI
15	C 45	HSSE/T iN	26	0,040	35	0,050		<u> </u>
16	C 45	HSSE/TiCN	1 26	0,040	35	0,050		
17	C 45	HC-P35	70	0,040	100	0,050		
18	C 60	HSSE/T iN	26	0,040	35	0,050		Info 1/3
19	C 60	HSSE/TiCN	26	0,040	35	0,050		
	KOP			PRTPOJITŤ				1
ORE	DER AK	T. KOPIR. NOTU HODNOTU	EDITOVA† FORMÁT	NA KONCI N RIADKY				KON.

Prepnutie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom

Všetky tabuľky s príponou .TAB môžete nechať zobraziť ako zoznam alebo ako formulár.

Stlačte pomocné tlačidlo ZOZNAM FORMULÁR. TNC prepne do náhľadu, ktorý nie je v pomocnom tlačidle svetlo presvietený

Vo formulárovom náhľade TNC vypíše v ľavej polovici obrazovky čísla riadkov s obsahom prvého stĺpca.

V pravej polovici obrazovky môžete meniť dáta.

- Na to stlačte kláves ENT alebo kliknite kurzorom do vstupného poľa
- Na uloženie upravených dát stlačte kláves KONIEC alebo pomocné tlačidlo ULOŽIŤ
- Na odmietnutie zmien stlačte kláves DEL alebo pomocné tlačidlo STORNO



TNC zarovná vstupné polia na pravej strane k ľavému okraju podľa najdlhšieho dialógu. Ak vstupné pole prekračuje maximálnu zobraziteľnú šírku, zobrazí sa na spodnom okraji okna posuvník. Posuvník môžete ovládať myšou alebo pomocným tlačidlom.

Ručný režim	Editácia	tabuľky programu	
TNC:	WMAT.TAB	NAME 8 NiCrMo 4	
NR	NAME	DOC Baustahl 1	M
0	110 WCrV 5		
1	14 NiCr 14		
2	142 WV 13		
3	15 CrNi 6		S
4	16 CrMo 4 4		Ţ
5	18 MnCr 5		
6	17 MoV 8 4		
7	18 CrN1 8		
8	19 Mn 5		9
10	ZE CrMo 4		
11	28 NiGrMo 4		Python
17	SA CEMOLI B		. 💫
			Demos
			Demos
			DIAGNOSI
			Ģ
			Info 1/3
			E .
	╈ ┛		STORNO



Dátový prenos tabuliek rezných podmienok

Ak odošlete cez externé dátové rozhranie typ súboru .TAB alebo .CDT, uloží TNC s tabuľkou aj definíciu štruktúry tejto tabuľky. Definícia štruktúry začína riadkom #STRUCTBEGIN a končí riadkom #STRUCTEND. Význam jednotlivých kľúčových slov nájdete v tabuľke "Štruktúrne príkazy" (pozrite "Zmena štruktúry tabuliek", strana 232). 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.

<u>F</u>	Súbor TNC.SYS musí byť uložený v koreňovom adresári TNC:\.
\sim	INC.\.

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: Programovanie obrysov

6.1 Pohyby nástroja

Dráhové funkcie

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

Voľné programovanie obrysu FK

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

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

Prídavné funkcie M

Prídavnými funkciami systému TNC môžete riadiť :

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

Podprogramy a opakovanie časti programu

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

Programovanie s využitím podprogramov a opakovaním častí programov je popísané v Kapitole 9.





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 10.



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:

L X+100	
L	Dráhová funkcia "priamky"

X+100 Súradnice koncového bodu

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

Pohyby v hlavných rovinách

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

Príklad:

L X+70 Y+50

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

Trojrozmerný pohyb

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

Príklad:

L 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 CAD a nedá sa vytvoriť na stroji.

Príklad:

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

Grafické znázornenie pohybu viac ako 3 osí TNC nepodporuje.

Kruhy a kruhové oblúky

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

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

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

Kruhy, ktoré nie sú rovnobežné s hlavnou rovinou, naprogramujete tiež pomocou funkcie "Natočenie roviny obrábania" (pozrite "ROVINA OBRÁBANIA (cyklus 19, voliteľný softvér 1)", strana 524), alebo pomocou parametra Q (pozrite "Princíp a prehľad funkcií", strana 598).

Smer otáčania DR pri kruhových pohyboch

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

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







Korektúra polomeru

Korektúra polomeru musí byť zadaná v tom bloku, pomocou ktorého nabiehate na prvý obrysový prvok. Korekcia polomeru sa nesmie začínať v bloku pre kruhovú dráhu. Naprogramujte ju predtým v priamkovom bloku (pozrite "Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice", strana 249) alebo pojazdovom bloku (blok APPR, pozrite "Nábeh a odchod od obrysu", strana 242).

Predpolohovanie

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

Vytvorenie programových blokov pomocou tlačidiel dráhových funkcií

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

Príklad – programovanie priamky.

L

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

Otvorte programovací dialóg: Napr. Priamka

SÚRADNICE?

X

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

SÚRADNICE?

Y

Zadajte súradnice koncového bodu priamky, napr. -30 v Y, zadanie potvrďte klávesom ENT

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

RØ

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

POSUV F = ? /F MAX = ENT



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



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

Ručný režim		Ulo Dod	žiť⁄ed atočná	litovat funkc	' prog: cia M?	ram		
1 2 3 4 5 6	BLK BLK TOOL L Z ⁻ END	FORM FORM CAL + 100 - 20 PGM	0.1 Z 0.2 L 1 Z R0 FM Y+30 NEU MM	X+0 X+100 S5000 AX R0 FMF	¥+0 ¥+106	Z-40 ∂ Z+0		Priber Drankosts Drankosts Drankosts
۲	1	194	M103	M118	M120	M124	M128	M138

F AUTO

PRÍDAVNÁ FUNKCIA M?



ENT

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

Riadok v programe obrábania

L X-20 Y+30 R0 FMAX M3

i

6.3 Nábeh a odchod od obrysu

Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysu

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

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

Ručný režim		Uloi	žiť⁄ec	litovať	progr	am		
1 2 3 4 5 6	BLK F BLK F TOOL L Z+ L X- END F	ORM ORM CALL - 100 - 20 - 20 - 00	0.1 Z 0.2 - 1 Z R0 FM Y+30 NEU MM	X+0 X+100 S5000 AX R0 FMA	Y+0 Y+100 X M3	Z-40 Z+0		Image: state
	LT AP	PR LN	APPR CT	APPR LCT	DEP LT	DEP LN	DEP CT	DEP LCT

Nábeh a odchod po závitnici

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

Dôležité polohy pri nábehu a odchode

Začiatočný bod P_S

Túto polohu naprogramujte bezprostredne pred blokom APPR. Ps sa nachádza mimo obrys a nabieha sa naň bez korekcie polomeru (R0).

Pomocný bod P_H

Nábeh a odchod vedie pri niektorých tvaroch dráh cez pomocný bod P_H , ktorý TNC vypočíta z údajov v blokoch APPR a DEP. TNC nabieha z aktuálnej polohy do pomocného bodu P_H v poslednom naprogramovanom posuve.

Prvý bod obrysu P_A a posledný bod obrysu P_E Prvý bod obrysu P_A naprogramujte v bloku APPR, posledný bod obrysu P_E pomocou ľubovoľnej dráhovej funkcie. Ak blok APPR obsahuje aj súradnicu osi Z, nabehne TNC najskôr nástrojom v rovine obrábania do bodu P_H, a tam po osi nástroja do zadanej hĺbky.



Koncový bod P_N

Poloha P_N sa nachádza mimo obrysu a je výsledkom vašich zadaní v bloku DEP. Ak blok DEP obsahuje aj súradnicu osi Z, nabehne TNC najskôr nástrojom v rovine obrábania do bodu P_H a tam po osi nástroja na zadanú výšku.

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

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

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

Polárne súradnice

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

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

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

Korektúra polomeru

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

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

Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením: APPR LT

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

- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- Otvorenie dialógu tlačidlom APPR/DEP a pomocným tlačidlom APPR LT:
- APPR LT
- Súradnice prvého bodu obrysu P_A
- LEN: Vzdialenosť pomocného bodu P_H od prvého bodu obrysu P_A
- Korekcia polomeru RR/RL pre obrábanie



Príklady blokov NC

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

Nábeh po priamke kolmo na prvý bod obrysu: APPR LN

TNC posúva nástroj po priamke zo začiatočného bodu P_S do pomocného bodu $\mathsf{P}_H.$ Odtiaľ nabehne kolmo po priamke do prvého bodu obrysu $\mathsf{P}_A.$ Pomocný bod P_H je vo vzdialenosti LEN + polomer nástroja od prvého bodu obrysu $\mathsf{P}_A.$

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



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

Príklady blokov NC

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



Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT

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

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

- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- Otvorenie dialógu tlačidlom APPR/DEP a pomocným tlačidlom APPR CT:
- APPR CT
- Súradnice prvého bodu obrysu PA
- Polomer R kruhovej dráhy
 - Nábeh na stranu obrobku, ktorá je definovaná korekciou polomeru: R zadajte kladný
 - Nábeh zo strany obrobku: R zadajte záporný
- Stredový uhol CCA kruhovej dráhy
 - CCA zadávajte len kladný
 - Maximálna hodnota zadania 360°
- Korekcia polomeru RR/RL pre obrábanie

Príklady blokov NC

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



	Nábeh do P _S bez korekcie polomeru
+10 RR F100	P _A s korekciou polomeru. RR, polomer R = 10
	Koncový bod prvého prvku obrysu
	Ďalší prvok obrysu

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

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

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

Kruhová dráha sa tangenciálne napája nielen na priamku $\mathsf{P}_S-\mathsf{P}_H$, ale aj na prvý prvok obrysu. Tým je kruhová dráha pevne definovaná polomerom R.

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



Súradnice prvého bodu obrysu P_A

Polomer R kruhovej dráhy. R zadajte kladný

► Korekcia polomeru RR/RL pre obrábanie

Príklady blokov NC

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



6	Programovanie:	Programovanie	obrysov

Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT

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

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



LEN: Zadajte vzdialenosť koncového bodu P_N od posledného obrysového prvku P_F



Príklady blokov NC

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

Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysu: DEP LN

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

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



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

Príklady blokov NC

23 L Y+20 RR F100	
24 DEP LN LEN+20 F100	
25 L Z+100 FMAX M2	



Posledný obrysový prvok: PE s korekciou polomeru Odchod kolmo od obrysu o hodnotu LEN = 20 mm Odchod po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT

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

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



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

Príklady blokov NC

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

Υ

20

P_N

R0

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

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

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



Zadajte súradnice koncového bodu P_N

Polomer R kruhovej dráhy. R zadajte kladný

Príklady blokov NC

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



RR

RR

X

6.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice

Prehľad dráhových funkcií

Funkcia	Tlačidlo dráhovej funkcie	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
Priamka L angl.: Line	L A	Priamka	Súradnice koncového bodu priamky	Strana 250
Skosenie: CHF angl.: CHamFer	CHF of CHF	Skosenie medzi dvoma priamkami	Dĺžka skosenia	Strana 251
Stred kruhu CC ; angl.: Circle Center	33	Žiadne	Súradnice stredu kruhu, resp. pólu	Strana 253
Kruhový oblúk C angl.: C ircle	Jc	Kruhová dráha okolo stredu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblúka	Súradnice koncového bodu kruhu, smer otáčania	Strana 254
Kruhový oblúk CR angl.: C ircle by R adius	CR o	Kruhová dráha s určeným polomerom	Súradnice koncového bodu kruhu, polomer kruhu, smer otáčania	Strana 255
Kruhový oblúk CT angl.: Circle Tangential	CT 2 A	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu	Súradnice koncového bodu kruhu	Strana 256
Zaoblenia rohov RND angl.: R ou ND ing of Corner		Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu	Polomer rohov R	Strana 252
Voľné programovanie obrysu FK	FK	Priamka alebo kruhová dráha s ľubovoľným napojením na predchádzajúci prvok obrysu	pozrite "Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK", strana 269	Strana 269



Priamka L

Ļ

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

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



- korekcia polomeru RL/RR/R0
- Posuv F
- Prídavná funkcia M

Príklady blokov NC

7 L X+10 Y+40 H	RL F200 M3
-----------------	------------

- 8 L IX+20 IY-15
- 9 L X+60 IY-10

Prevzatie skutočnej polohy

Priamkový blok (blok L) môžete vygenerovať aj prostredníctvom tlačidla "PREVZIAť SKUTOČNÚ POLOHU":

- Nabehnite nástrojom v prevádzkovom režime Ručný režim do polohy, ktorá sa má prevziať
- Prepnite zobrazenie na monitore na Uložiť /Editovať program

Počet osí, ktoré TNC uloží do bloku L, zadáte

prostredníctvom funkcie MOD (pozrite "Vybrať funkciu

Zvoľte programový blok, za ktorý sa má blok L vložiť

MOD", strana 710).



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



i

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

Vloženie skosenia CHF medzi dve priamky

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

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



Úsek skosenia: Dĺžka skosenia, v prípade potreby:

Posuv F (je účinný len v bloku CHF)

Príklady blokov NC

7 L X+0 Y+30 KL F300 M

- 8 L X+40 IY+5
- 9 CHF 12 F250
- 10 L IX+5 Y+0

Obrys sa nesmie začínať blokom CHF.

Skosenie je možné vykonať len v rovine obrábania.

Do rohového bodu zrazeného pri skosení sa nenabieha.

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





Zaoblenia rohov RND

Funkcia RND zaobľuje rohy obrysu.

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

Kruh zaoblenia sa musí dať vykonať vyvolaným nástrojom.



Polomer zaoblenia: polomer kruhového oblúka, v prípade potreby:

Posuv F (je účinný len v bloku RND)

Príklady blokov NC

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



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

Do rohového bodu sa nenabieha.

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

Blok RND sa dá taktiež použiť na jemné nabiehanie na obrys, pokiaľ sa nemajú použiť funkcie APPR.
Stred kruhu CC

Stred kruhu definujte pre kruhové dráhy, ktoré naprogramujete pomocou tlačidla C (kruhová dráha C). Na tento účel

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



Súradnice CC: Zadajte súradnice stredu kruhu, alebo Ak chcete prevziať naposledy naprogramovanú polohu: Nezadávajte žiadne súradnice

Príklady blokov NC

5 CC X+25 Y+25

alebo

10 L X+25 Y+25		
11 CC		

Riadky programu 10 a 11 sa nevzť ahujú 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 CC

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



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

Stred kruhu je zároveň pólom pre polárne súradnice.





Kruhová dráha C okolo stredu kruhu CC

Predtým, než naprogramujete kruhovú dráhu C, musíte zadefinovať stred kruhu CC. Začiatkom kruhovej dráhy je vlastne naposledy naprogramovaná poloha nástroja pred blokom C.

Nábeh nástroja na začiatočný bod kruhovej dráhy



°°

- Súradnice stredu kruhu
- Súradnice koncového bodu kruhového oblúka
- Smer otáčania DR, 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. C Z... X... DR+ pri osi nástroja Z a ak súčasne tieto pohyby rotujú, prebieha TNC po priestorovom kruhu, teda po kruhu v 3 osiach.

Príklady blokov NC

5 CC X+25 Y+25 6 L X+45 Y+25 RR F200 M3

7 C X+45 Y+25 DR+

Plný kruh

Pre koncový bod naprogramujte rovnaké súradnice ako pre bod začiatočný.

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

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

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





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

Kruhová dráha CR so zadefinovaným polomerom

Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe s polomerom R.



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

Plný kruh

Pre úplný kruh naprogramujte dva bloky CR za sebou:

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

Stredový uhol CCA a polomer kruhového oblúka R

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

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

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

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

Konvexne: Smer otáčania DR- (s korekciou polomeru RL)

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

Príklady blokov NC

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (OBLÚK 1)

alebo

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (OBLÚK 2)

alebo

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (OBLÚK 3)

alebo

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (OBLÚK 4)







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

Maximálny polomer je 99,9999 m.

Podporujú sa osi A, B a C.

Kruhová dráha 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 bod, na ktorý sa kruhový oblúk tangenciálne napája, naprogramujte priamo pred blok CT. Na tento účel sú potrebné minimálne dva polohovacie bloky



Súradnice koncového bodu kruhového oblúka, v prípade potreby:

▶ Posuv F

Prídavná funkcia M

Príklady blokov NC

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



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



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

Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky



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

Príklad: kruhový pohyb kartézsky



0 ZACIATOK PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polotovaru pre grafickú simuláciu obrábania
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Definícia nástroja v programe
4 TOOL CALL 1 Z X4000	Vyvolanie nástroja s osou vretena a otáčkami vretena
5 L Z+250 R0 FMAX	Odchod nástroja po osi vretena rýchloposuvom FMAX
6 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Nábeh do hĺbky obrábania posuvom F = 1 000 mm/min
8 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Nábeh po kruhovej dráhe na obrys do bodu 1
	s tangenciálnym napojením
9 L X+5 Y+85	Bod 2: Prvá priamka pre roh 2
10 RND R10 F150	Vloženie polomeru s hodnotou R = 10 mm, posuv: 150 mm/min
11 L X+30 Y+85	Nábeh do bodu 3: Začiatočný bod kruhu s CR
12 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Nábeh do bodu 4: Koncový bod kruhu s CR, polomer 30 mm
13 L X+95	Nábeh do bodu 5
14 L X+95 Y+40	Nábeh do bodu 6
15 CT X+40 Y+5	Nábeh do bodu 7: Koncový bod kruhu, kruhový oblúk s tangeciálnym napojením na bod 6, TNC vypočíta polomer sám

16 L X+5

17 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000

18 L Z+250 R0 FMAX M2

19 KONIEC PGM CIRCULAR MM

Nábeh do posledného bodu obrysu 1 Odchod od obrysu po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením

Vysunutie nástroja, koniec programu



Príklad: Úplný kruh kartézsky



0 ZAČIATOK PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+12,5	Definícia nástroja
4 TOOL CALL 1 Z \$3150	Vyvolanie nástroja
5 CC X+50 Y+50	Definovanie stredu kruhu
6 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
7 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
8 L Z-5 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbku obrábania
9 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Nábeh do začiatočného bodu kruhu po kruhovej dráhe s tangenciálnym
	Napojenie
10 C X+0 DR-	Nábeh do koncového bodu kruhu (= začiatočného bodu kruhu)
11 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Odchod od obrysu po kruhovej dráhe s tangenciálnym
	Napojenie
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Vysunutie nástroja, koniec programu
13 KONIEC PGM C-CC MM	

6.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice

Prehľad

Polárnymi súradnicami zadefinujete určitú polohu prostredníctvom uhla PA a vzdialenosti PR od predtým zadefinovaného pólu CC (pozrite "Základy", strana 269).

Polárne súradnice využijete najmä pri:

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

Prehľad dráhových funkcií s polárnymi súradnicami

Funkcia	Tlačidlo dráhovej funkcie	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
Priamka LP	۶ + P	Priamka	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu priamky	Strana 263
Kruhový oblúk CP	(), + (b)	Kruhová dráha okolo stredu kruhu/pólu CC do koncového bodu kruhového oblúka	Polárny uhol koncového bodu kruhu, smer otáčania	Strana 263
Kruhový oblúk CTP		Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci prvok obrysu	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu	Strana 264
Závitnica (Helix)	[]c] + [₽]	Preloženie kruhovej dráhy priamkou	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu, súradnice koncového bodu na osi nástroja	Strana 265



Počiatok polárnych súradníc: Pól CC

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

¢cc

Súradnice CC: Zadajte pravouhlé súradnice pólu, alebo

Ak chcete prevziať naposledy naprogramovanú polohu: Nezadávajte žiadne súradnice. Pól CC zadefinujte ešte predtým, ako naprogramujete polárne súradnice. Pól CC programujte len v pravouhlých súradniciach. Pól CC je účinný, až pokiaľ nezadáte nejaký nový pól CC.

Príklady blokov NC

12 CC X+45 Y+25



6.5 Dráhové pohyby <mark>– p</mark>olárne súradnice

Priamka LP

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 PR: Zadajte vzdialenosť koncového bodu priamky od pólu CC

Uhol polárnych súradníc PA: Uhlová poloha koncového bodu priamky medzi –360° a +360°

Znamienko PA je definované vzť ažnou osou uhla:

- Uhol medi vzť ažnou osou uhla a PR proti smeru hodinových ručičiek: PA>0
- Uhol medi vzť ažnou osou uhla a PR v smere hodinových ručičiek: PA<0</p>

Príklady blokov NC

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

Kruhová dráha CP okolo pólu CC

Polomer polárnych súradníc je zároveň polomerom kruhového oblúka. PR je definovaný vzdialenosť ou začiatočného bodu od pólu CC. Začiatkom kruhovej dráhy je vlastne naposledy naprogramovaná poloha nástroja pre blokom CP.



Uhol polárnych súradníc PA: Uhlová poloha koncového bodu kruhovej dráhy medzi –99999,9999° a +99999,9999°

Smer otáčania DR

Príklady blokov NC





Pri inkrementálnych súradniciach zadajte pre DR a PA rovnaké znamienko.





Kruhová dráha CTP s tangenciálnym napojením

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



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

Príklady blokov NC

12 CC X+40 Y+35	
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3	

14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

16 L Y+0



Pól CC nie je stredom obrysovej kružnice!



Závitnica (Helix)

Závitnica vzniká preložením kruhového pohybu pohybom priamkovým, ktorý je na kruhový pohyb kolmý. Kruhovú dráhu programujete v hlavnej rovine.

Dráhové pohyby pre závitnicu sa dajú naprogramovať len prostredníctvom polárnych súradníc.

Použitie

- Vnútorné a vonkajšie závity s veľkými priemermi
- Mazacie drážky

Výpočet závitnice

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

Pre výpočet smeru frézovania zdola nahor platí:

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



Tvar závitnice

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

Vnútorný závit	Smero-	Smer o-	Korekcia-
	brábania	táčania	polomeru
pravotočivý	Z+	DR+	RL
ľavotočivý	Z+	DR–	RR
pravotočivý	Z–	DR–	RR
ľavotočivý	Z–	DR+	RL

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



Programovanie závitnice

<u>í</u>	Smer otáčania DR a inkrementálny celkový uhol IPA zadajte s rovnakým znamienkom, v opačnom prípade sa môže nástroj posúvať po nesprávnej dráhe. Pre celkový uhol môžete zadať hodnotu v rozsahu od
	-5 400° do +5 400°. Ak má závit viac ako 15 chodov, tak naprogramujte závitnicu v opakovaní časti programu (pozrite "Opakovanie časti programu", strana 584)
° F	Uhol polárnych súradníc: Celkový uhol, po ktorom s nástroj posúva po závitnici, zadajte inkrementálny. P zadaní uhla vyberte os nástroja niektorým z tlačidiel pre voľbu osí.
	Súradnice pre výšku závitnice zadajte inkrementální
	Smer otáčania DR Závitnica v smere hodinových ručičiek: DR- Závitnica proti smeru hodinových ručičiek: DR+
Príklady b	olokov NC: Závit M6 x 1 mm s 5 chodmi
12 CC X	(+40 Y+25
13 L Z+	0 F100 M3

14 LP PR+3 PA+270 RL F50

15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-





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

Príklad: Helix

Y		
50	50 100 X	

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

6.6 Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK

Základy

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

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

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

Pri programovaní FK dbajte na nasledujúce predpoklady

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

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

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

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

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

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

Úsek FK nesmie nasledovať priamo za značkou LBL.





Vytváranie programov FK pre TNC 4xx:

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

Grafika programovania FK

Aby ste pri programovaní FK mohli využívať grafiku, zvoľte rozdelenie obrazovky PROGRAM + GRAFIKA (pozrite "Uloženie/Editovanie programu" na strane 53)

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

biela	Prvok	obrvsu	ie	iednozna	ačne	určený	Ì
NICIA	1 1 1 0 1	obiyou	J	Jeanozne	10110	aroony	1

- zelená Zadané údaje pripúšť ajú viacero riešení; vy vyberiete to správne
- **červená** Zadané údaje ešte nestačia na zadefinovanie prvku obrysu; musíte zadať viac údajov

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



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



Zobrazený prvok obrysu zodpovedá výkresu: Zadefinujte ho pomocným tlačidlom ZVOLIŤ RIEŠENIE



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



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

Výrobca vášho stroja môže pre grafiku FK určiť iné farby.

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

Zobrazenie čísel blokov v grafickom okne

Čísla blokov zobrazíte v grafickom okne:



Nastavte pomocné tlačidlo ZOBRAZIť SKRYTÉ ČÍS. BLOKOV na ZOBRAZIť (lišta pomocných tlačidiel 3)



Konverzia programov FK na programy v dialógovom režime

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

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

KONVERZIA

STRUKTÚRY

KONVERZIA FK->H LINEÁRNEJ

- Zvoľte špeciálne funkcie
- Vybrať pomôcky na programovanie
- Zvoľte lištu s pomocnými tlačidlami na konvertovanie programov
- Konverzia blokov FK zvoleného programu. TNC preloží všetky bloky FK na priamkové bloky (L) a kruhové bloky (CC, C), štruktúra programu ostane zachovaná, alebo
- Konverzia blokov FK zvoleného programu. TNC preloží všetky bloky FK na priamkové bloky (L) a kruhové bloky (CC, C), TNC program linearizuje

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

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

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

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



Otvorenie dialógu FK

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

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

Prvok FK	Pomocné tlačidlo
Priamka s tangenciálnym napojením	FLT
Priamka bez tangenciálneho napojenia	FL
Kruhový oblúk s tangenciálnym napojením	FCT
Kruhový oblúk bez tangenciálneho napojenia	FC
Pól pre programovanie FK	FPOL

Pól pre programovanie FK



Zobrazenie pomocných tlačidiel na voľné programovanie obrysu: Stlačte tlačidlo FK



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

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

Voľné programovanie priamky

Priamka bez tangenciálneho napojenia



Zobrazenie pomocných tlačidiel na voľné programovanie obrysu: Stlačte tlačidlo FK



- Otvorenie dialógu pre voľne programovanú priamku: Stlačte pomocné tlačidlo FL. TNC zobrazí ďalšie pomocné tlačidlá
- Pomocou týchto pomocných tlačidiel zadajte do bloku všetky známe údaje. Grafika FK znázorní naprogramovaný obrys červenou farbou v prípade, že sú údaje dostačujúce. Viaceré alternatívy riešenia zobrazí TNC zelenou farbou (pozrite "Grafika programovania FK", strana 270)

Priamka s tangenciálnym napojením

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



FLT

- Zobrazenie pomocných tlačidiel na voľné programovanie obrysu: Stlačte tlačidlo FK
- Otvorenie dialógu: Stlačte pomocné tlačidlo FLT
- Pomocou týchto pomocných tlačidiel zadajte do bloku všetky známe údaje

Voľné programovanie kruhových dráh

Kruhová dráha bez tangenciálneho napojenia



- Zobrazenie pomocných tlačidiel na voľné programovanie obrysu: Stlačte tlačidlo FK
- Otvorenie dialógu na voľne programované kruhové oblúky: Stlačte pomocné tlačidlo FC; TNC zobrazí pomocné tlačidlá na priame zadávanie údajov pre kruhové dráhy alebo zadávanie údajov pre stred kruhu
- Pomocou týchto pomocných tlačidiel zadajte do bloku všetky známe údaje: Grafika FK znázorní naprogramovaný obrys červenou farbou v prípade, ak sú údaje dostačujúce. Viaceré alternatívy riešenia zobrazí TNC zelenou farbou (pozrite "Grafika programovania FK", strana 270)

Kruhová dráha s tangenciálnym napojením

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



- Zobrazenie pomocných tlačidiel na voľné programovanie obrysu: Stlačte tlačidlo FK
- Otvorenie dialógu: Stlačte pomocné tlačidlo FCT
- Pomocou týchto pomocných tlačidiel zadajte do bloku všetky známe údaje

Možnosti zadania

Súradnice koncového bodu

Známe údaje	Pomocné	tlačidlá
Pravouhlé súradnice X a Y	<u>x</u>	<u> </u>
Polárne súradnice, ktoré sa vzť ahujú na FPOL	PR	PA
Príklady blokov NC		



Priklady blokov NC

7 FPOL X+20 Y+30 8 FL IX+10 Y+20 RR F100

9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15

Smer a dĺžka obrysov prvku

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



Príklady blokov NC

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



6.6 Dráhové pohyby – voľné progr<mark>am</mark>ovanie obrysu FK

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

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



nie obrysu FK

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



Va	LE
amo	
gr	
5	Zn
lé p	Str
voľr	Str
Í S	Sn
ahyh	Po
è pc	Prík
8	10
Ž	11
L.	12
	13
9	

ശ്

Známe údaje	Pomocné	tlačidlá
Stred v pravouhlých súradniciach		
Stred v polárnych súradniciach	CC PR +	
Smer otáčania kruhovej dráhy	DR- DR+	
Polomer kruhovej dráhy	R	

Príklady blokov NC

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

Uzatvorené obrysy

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

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



Začiatok obrysu: CLSD+ Koniec obrysu: CLSD–

Príklady blokov NC

12 L X+5 Y+35 RL F500 M3

13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35

•••

17 FCT DR- R+15 CLSD-





Pomocné body

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

Pomocné body na obryse

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

Známe údaje	Pomocné	tlačidlá	
Súradnice X pomocného bodu P1 alebo P2 priamky	PIX	PZX	
Súradnice Y pomocného bodu P1 alebo P2 priamky	PIY	P2Y	
Súradnice X pomocného bodu P1, P2 alebo P3 kruhovej dráhy	P1X	P2X	P3X
Súradnice Y pomocného bodu P1, P2 alebo P3 kruhovej dráhy	P1Y	P2Y	P3Y



Pomocné body vedľa obrysu

Známe údaje	Pomocné	tlačidlá
Súradnice X a Y pomocného bodu vedľa priamky	PDX	PDY
Vzdialenosť pomocného bodu od priamky		
Súradnice X a Y pomocného bodu vedľa kruhovej dráhy	PDX	PDY
Vzdialenosť pomocného bodu od kruhovej dráhy		
Príklady blokov NC		

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10

Relatívne vzťahy

Relatívne vzť ahy sú údaje, ktoré sa vzť ahujú na iný prvok obrysu. Pomocné tlačidlá a programové slová pre **R**elatívne vzť ahy sa začínajú písmenom **"R"**. Obrázok napravo znázorňuje rozmerové údaje, ktoré by mali byť naprogramované ako relatívne vzť ahy.

Súradnice s relatívnym vzť ahom zadávajte vždy inkrementálne. Dodatočne zadajte číslo bloku obrysového prvku, na ktorý sa majú údaje vzť ahovať.

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

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

Relatívny vzťah na blok N: Súradnice koncového bodu

Známe údaje	Pomocné tla	čidlá
Pravouhlé súradnice vzť ahujúce sa na blok N	RX N	RY N
Polárne súradnice vzť ahujúce sa na blok N	RPR [N]	RPA N

Príklady blokov NC

12 FPOL X+10 Y+10
13 FL FK+20 FA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 EL IDD+25 DA+0 DDD 12



Relatívny vzťah na blok N: Smer a vzdialenosť obrysového prvku

Známe údaje	Pomocné tlačidlo
Uhol medzi priamkou a iným prvkom obrysu, resp. medzi vstupnou tangentou kruhového oblúka a iným prvkom obrysu	RAN N
Priamka rovnobežná s iným prvkom obrysu	PAR N
Vzdialenosť priamky od rovnobežného prvku obrysu	DP
Príklady blokov NC	
17 FL LEN 20 AN+15	
18 FL AN+105 LEN 12.5	
19 FL PAR 17 DP 12.5	
20 FSELECT 2	



Relatívny vzťah na blok N: Stred kruhu CC

21 FL LEN 20 IAN+95 22 FL IAN+220 RAN 18

Známe údaje	Pomocné	tlačidlo
Pravouhlé súradnice stredu kruhu vzť ahujúce sa na blok N	RCCX N	RCCY N
Polárne súradnice stredu kruhu vzť ahujúce sa na blok N	RCCPR N	RCCPA N
Príklady blokov NC		
12 FL X+10 Y+10 RL		
13 FL		
14 FL X+18 Y+35		
15 FL		
16 FI		







0 ZAČIATOK PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Definícia nástroja
4 TOOL CALL 1 Z 8500	Vyvolanie nástroja
5 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
6 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
7 L Z-10 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbku obrábania
8 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Nábeh na obrys po kruhu s tangenciálnym napojením
9 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Úsek FK:
10 FLT	Ku každému prvku obrysu naprogramujte známe údaje
11 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
12 FLT	
13 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
14 FLT	
15 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
16 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením
17 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Vysunutie nástroja, koniec programu
19 KONIEC PGM FK1 MM	

ĺ

Príklad: Programovanie FK 2



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

6 Programovanie: Programovanie obrysov

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



Príklad: Programovanie FK 3



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

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



6.7 Dráhové pohyby – splineinterpolácia (voliteľný softvér 2)

Použitie

Obrysy, ktoré sa v systémoch CAD označujú ako splines (polynomické krivky), môžete do TNC priamo prenášať a obrábať. TNC disponuje spline-interpolátorom, ktorým možno vykonávať obrábanie polynómov tretieho stupňa na dvoch, troch, štyroch alebo piatich osiach.



Bloky spline nie je možné v systéme TNC editovať . Výnimka: Posuv F a prídavná funkcia M v bloku spline.

Príklad: Formát bloku pre tri osi

7 L X+28.338 Y+19.385 Z-0.5 FMAX	Začiatočný bod spline
8 SPL X24.875 Y15.924 Z-0.5	Koncový bod spline
K3X-4.688E-002 K2X2.459E-002 K1X3.486E+000	Spline-parameter pre os X
K3Y-4.563E-002 K2Y2.155E-002 K1Y3.486E+000	Spline-parameter pre os Y
K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000 F10000	Spline-parameter pre os Z
9 SPL X17.952 Y9.003 Z-0.500	Koncový bod spline
K3X5.159E-002 K2X-5.644E-002 K1X6.928E+000	Spline-parameter pre os X
K3Y3.753E-002 K2Y-2.644E-002 K1Y6.910E+000	Spline-parameter pre os Y
K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000	Spline-parameter pre os Z
10	

TNC vykoná blok spline podľa nasledujúcich polynómov tretieho stupňa:

$$\begin{split} \mathsf{X}(t) &= \mathsf{K}3\mathsf{X} \cdot t^3 + \mathsf{K}2\mathsf{X} \cdot t^2 + \mathsf{K}1\mathsf{X} \cdot t + \mathsf{X} \\ \mathsf{Y}(t) &= \mathsf{K}3\mathsf{Y} \cdot t^3 + \mathsf{K}2\mathsf{Y} \cdot t^2 + \mathsf{K}1\mathsf{Y} \cdot t + \mathsf{Y} \end{split}$$

 $Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$

Pritom nadobúda premenná t hodnotu od 1 do 0. Dĺžka kroku t závisí od posuvu a dĺžky spline.

Príklad: Formát bloku pre päť osí

7 L X+33.909 X-25.838 Z+75.107 A+17 B-10.103 FMAX 8 SPL X+39.824 Y-28.378 Z+77.425 A+17.32 B-12.75 K3X+0.0983 K2X-0.441 K1X-5.5724 K3Y-0.0422 K2Y+0.1893 1Y+2,3929 K3Z+0.0015 K2Z-0.9549 K1Z+3.0875 K3A+0.1283 K2A-0.141 K1A-0.5724 K3B+0.0083 K2B-0.413 E+2 K1B-1.5724 E+1 F10000	Začiatočný bod spline Koncový bod spline Spline-parameter pre os X Spline-parameter pre os Y Spline-parameter pre os Z Spline-parameter pre os A Spline-parameter pre os B s exponenciálnym spôsobom zápisu
•	

9 ..

TNC vykoná blok spline podľa nasledujúcich polynómov tretieho stupňa:

$$\begin{split} X(t) &= K3X \cdot t^{3} + K2X \cdot t^{2} + K1X \cdot t + X \\ Y(t) &= K3Y \cdot t^{3} + K2Y \cdot t^{2} + K1Y \cdot t + Y \\ Z(t) &= K3Z \cdot t^{3} + K2Z \cdot t^{2} + K1Z \cdot t + Z \\ A(t) &= K3A \cdot t^{3} + K2A \cdot t^{2} + K1A \cdot t + A \\ B(t) &= K3B \cdot t^{3} + K2B \cdot t^{2} + K1B \cdot t + B \end{split}$$

Pritom nadobúda premenná t hodnotu od 1 do 0. Dĺžka kroku t závisí od posuvu a dĺžky spline.

Ku každej súradnici koncového bodu v bloku spline musia byť naprogramované parametre spline K3 až K1. Poradie súradníc koncového bodu v bloku spline je ľubovoľné.

TNC očakáva parametre spline K pre každú os vždy v poradí K3, K2, K1.

Okrem hlavných osí X, Y a Z dokáže TNC v bloku SPL vykonať obrábanie aj na vedľajších osiach U, V a W, ako aj na osiach otáčania A, B a C. V parametri spline K musí byť zakaždým zadaná príslušná os (napr. K3A+0,0953 K2A-0,441 K1A+0,5724).

Ak zadanie parametra spline K prekročí hodnotu 9,99999999, musí postprocesor vypisovať parametre K v exponenčnom tvare (napr. K3X+1,2750 E2).

Program obsahujúci bloky spline dokáže TNC vykonať aj pri aktívnej naklonenej rovine obrábania.

Dbajte na to, aby boli prechody medzi jednotlivými splinami čo najplynulejšie (zmena smeru menšia ako 0,1°). V opačnom prípade vykoná TNC pri vypnutých funkciách filtrovania presné zastavenie, čo spôsobí trhaný chod stroja. Ak však budú funkcie filtrovania zapnuté, zníži na týchto miestach TNC zodpovedajúcim spôsobom posuv.

Začiatočný bod spline sa môže od koncového bodu predchádzajúceho obrysu odchyľovať maximálne o hodnotu 1 µm. Pri väčších odchýlkach zobrazí TNC chybové hlásenie.

Rozsahy zadávania

- Koncový bod spline: -99 999,9999 až +99 999,9999
- Parameter spline K: -9,99999999 až +9,99999999
- Exponent parameter spline K: -255 až +255 (celočíselná hodnota)

6.8 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 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 "Mená súborov" na strane 116).

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)


Otvorenie súboru DXF



KRESLI†

- Zvoľte prevádzkový režim Uložiť /Editovať
- Zvoľte správcu súborov
- Vyberte ponuku pomocných tlačidiel na výber zobrazovaných typov súborov: Stlačte pomocné tlačidlo ZVOLIŤ TYP
- Zobrazenie všetkých súborov DXF: Stlačte pomocné 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 pomocných tlačidiel sú k dispozícii rôzne možnosti na nastavenie:

	Nastavenie	Pomocné tlačidlo
	Zobraziť /vypnúť pravítka: TNC zobrazí pravítka na ľavom a hornom okraji výkresu. Hodnoty zobrazené na pravítku sa vzť ahujú na nulový bod nákresu.	NRSTAVIT VVP [ZRP]
	Zobraziť /vypnúť stavový riadok: TNC zobrazí stavový riadok na spodnom okraji výkresu. V stavovom riadku sú k dispozícii nasledujúce údaje:	LINEARNU TOLERAN, VVP ZRP
	Aktívne merné jednotky (MM alebo PALCE)	
	Súradnice osi X a Y aktuálnej polohy myši	
	V rezime ZVOLIT OBRYS zobrazi TNC, ci je vybraný obrys otvorený (otvorený obrys) alebo uzatvorený (uzatvorený obrys)	
	Merné jednotky MM/PLACE: Nastavuje merné jednotky pre súbor DXF. V tejto mernej jednotke TNC vytvorí aj príslušný obrysový program	JEDNOTKA MIERY MM INCH
	Nastavenie tolerancie. Tolerancia definuje, aká smie byť maximálna vzájomná vzdialenosť susedných prvkov obrysu. Pomocou tolerancie môžete vyrovnávať nepresnosti, ktoré vznikli pri vytváraní nákresu. Základné nastavenie zvisí od rozsahu celého súboru DXF	STAVU RIADKU
_	Nastavenie rozlíšenia. Rozlíšenie určuje, s koľkými desatinnými miestami má TNC vytvoriť obrysový program. Základné nastavenie: 4 desatinné miesta (zodpovedá rozlíšeniu 0,1 µm pri aktívnej mernej jednotke MM)	NASTAUI† ROZLISENIE



i

Nastavenie

Pomocné tlačidlo

Režim na prevzatie bodu pri kruhoch a kruhových výrezoch. Režim definuje, či má TNC prevziať pri výbere obrábacích polôh po kliknutí myšou priamo stredový bod kruhu (AUS), alebo či sa najskôr zobrazia dodatočné body kruhu



VYP.

Nezobraziť **dodatočné body kruhu**, prevziať priamo stredový bod kruhu, ak kliknete na kruh alebo kruhový výrez

ZAP.

Zobraziť **dodatočné body kruhu**, prevziať požadovaný bod kruhu po opakovanom kliknutí



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 vzť ažný bod obrobku. TNC má preto k dispozícii funkciu, pomocou ktorej môžete kliknutím na príslušný prvok posunúť nulový bod nákresu do správnej polohy.

Vzť ažný 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,

- priamka priamka, aj ak sa priesečník nachádza na predĺžení príslušnej priamky,
- priamka kruhový oblúk,
- priamka plný kruh,
- kru kruh (bez ohľadu na to, či sa jedná o kruhový výrez alebo úplný kruh).

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

Vzť ažný bod môžete dodatočne zmeniť aj v prípade, že ste už zvolili príslušný obrys. TNC vypočíta skutočné údaje obrysu až vtedy, keď zvolený obrys uložíte do obrysového programu.

Zvolenie vzťažného bodu na samostatnom obryse



- Zvoľte režim definovania vzť ažného bodu
- Kliknite ľavým tlačidlom myši na požadovaný prvok, na ktorý chcete umiestniť vzť ažný bod: TNC zobrazí symbolom hviezdičky voliteľné vzť ažné body, ktoré sa nachádzajú na zvolenom prvku
- Kliknite na hviezdičku, ktorú chcete zvoliť ako vzť ažný bod: TNC umiestni symbol vzť ažného bodu na vybrané miesto. Príp. použite funkciu zväčšenia, ak je vybraný prvok príliš malý



URĊI† VZ†AH

Zvolenie vzťažného bodu ako priesečníka dvoch prvkov

- Zvoľte režim definovania vzť ažného bodu
- Kliknite ľavým tlačidlom myši na prvý prvok (priamka, úplný kruh alebo kruhový oblúk): TNC zobrazí symbolom hviezdičky voliteľné vzť ažné body, ktoré sa nachádzajú na zvolenom prvku
- Kliknite ľavým tlačidlom myši na druhý prvok (priamka, úplný kruh alebo kruhový oblúk): TNC umiestni symbol vzť ažného 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 vzť ažný bod od nulového bodu výkresu.



i

Zvolenie a uloženie obrysu

smerom obrábania.

kolízii.



POLOH

OBRYS

LAYER

Ţ

KON.

ZUOL TT OBRYS

Vyberte režim na výber obrysu: TNC vypne vrstvu zobrazenú v ľavom okne a pravé okno je aktivované na výber obrysu

Na výber obrysu musíte použiť Touch-Pad na klávesnici

Ak obrysový program nepoužívate v prevádzkovom

režime smarT.NC. tak musíte smer obehu pri výbere

obrysu definovať tak, aby sa zhodoval s požadovaným

Zvoľte prvý prvok obrysu tak, aby pri nábehu nedošlo ku

Ak sa prvky obrysu nachádzajú príliš blízko pri sebe,

TNC alebo myš pripojenú cez USB.

použite funkciu priblíženia (Zoom)

- 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 daiú jasne vybrať aj ďalšie prvky obrysu, označí TNC tieto prvky zelenou farbou. Kliknutím na posledný zelený prvok prevezmete všetky prvky do obrysového programu. V ľavom okne zobrazí TNC všetky vybrané prvky obrysu. Zelenou farbou označené prvky vyznačí TNC bez háčika v stĺpci NC. Tieto prvky sa pri ukladaní neodošlú do programu obrysu
- 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
- Uložte vybrané prvky obrysu do programu popisného dialógu: TNC zobrazí prekrývacie okno, do ktorého môžete vložiť ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Ak obsahuje názov súboru DXF prehlásky alebo medzery, nahradí TNC tento znak spodnou pomlčkou
- Potvrdenie zadania: TNC uloží obrysový program do adresára, v ktorom je takisto uložený aj súbor DXF
- Ak chcete vybrať ďalšie obrysy: Stlačte pomocné tlačidlo ZRUŠIť VYBRANÉ PRVKY a vyberte nasledujúci obrys podľa predchádzajúceho popisu

HEIDENHAIN iTNC 530

ULOŻIŻ ZVOLENÉ

ENT

ZRUŠIŤ ZVOLENÉ

PRVKY



TNC vyexportuje definíciu polotovaru (BLK FORM) do obrysového programu. Prvá definícia obsahuje rozmery celého súboru DXF, druhá, a tým - najskôr účinná definícia - zahŕňa vybrané prvky obrysu, takže vznikne optimalozovaná veľkosť polovýrobku.

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

Rozdeliť, predĺžiť, skrátiť prvky obrysu

Ak sú vybrané prvky obrysu spojené vzájomne tupým spôsobom, musíte najskôr príslušný prvok obrysu rozdeliť. Táto funkcia je dostupná automaticky, ak sa nachádzate v režime na výber obrysu.

Postupujte nasledovne:

- Je vybratý prvok obrysu spojený tupým spôsobom a je tiež vyznačený modrou farbou
- Kliknite na prvok obrysu, ktorý chcete rozdeliť: TNC zobrazí priesečník hviezdičkou s kruhom a koncové body, ktoré sa dajú vybrať jednoduchou hviezdičkou
- Pri stlačenom klávese CTRL kliknite na priesečník: TNC rozdelí prvok obrysu v priesečníku a znovu vypne body. Príp. TNC predĺži alebo skráti na tupo napojený prvok obrysu až po priesečník oboch prvkov
- Znovu kliknite na delený prvok obrysu: TNC zapne priesečníky a koncové body
- Kliknite na požadovaný koncový bod: TNC vyznačí rozdelený prvok modrou farbou
- Vyberte ďalší prvok obrysu

Ak je predlžovaný/skracovaný prvok obrysu priamka, TNC ju predĺži/skráti lineárne. Ak je predlžovaný/skracovaný prvok obrysu kruhový oblúk, TNC ho predĺži/skráti kruhovo.

Aby ste mohli využiť tieto funkcie, musíte mať vybrané minimálne dva prvky obrysu, čím jednoznačne určíte smer.



Informácie o prvku

TNC zobrazí na obrazovke vľavo dolu rôzne informácie o obrysovom prvku, ktorý ste naposledy vybrali kliknutím myšou v ľavom alebo pravom okne.

Priamka

Koncový bod priamok a dodatočne sivou farbou zobrazený počiatočný bod priamok

Kruh, kruhový výrez

Stred kruhu, koncový bod kruhu a smer otáčania. Dodatočne sivou farbou zobrazený počiatočný bod a polomer kruhu





Vybrať a uložiť polohy obrábania

Ê	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.
ZVOLI† POLOHU	Aktivovanie režimu na výber polohy obrábania: TNC vypne vrstvu zobrazenú v ľavom okne a pravé okno je aktivované na výber polohy
	Výber polohy obrábania: Ľavým tlačidlom na myši kliknite na požadovaný prvok: TNC zobrazí hviezdičkou voliteľné polohy obrábania, ktoré sa nachádzajú na vybranom prvku. Kliknite na jednu z hviezdičiek: TNC prevezme vybranú polohu do ľavého okna (zobrazí bodkovaný symbol)
	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 chcete určiť polohu obrábania rozrezaním dvoch prvkov, kliknite ľavým tlačidlom na myši na prvý prvok: TNC zobrazí hviezdičkou voliteľné polohy obrábania
	Ľavým tlačidlom na myši kliknite na druhý prvok (priamka, úplný kruh alebo kruhový oblúk): TNC prevezme priesečník prvkov do ľavého okna (zobrazí bodkovaný symbol)
ULOŻIŻ ZVOLENÉ PRUKY	Uložte vybrané polohy obrábania do súboru bodov: TNC zobrazí prekrývacie okno, do ktorého môžete vložiť ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Ak obsahuje názov súboru DXF prehlásky alebo medzery, nahradí TNC tento znak spodnou pomlčkou
ENT	Potvrdenie zadania: TNC uloží obrysový program do adresára, v ktorom je takisto uložený aj súbor DXF
ZRUŠIŤ ZVOLENÉ PRVKY	Ak chcete vybrať ďalšie polohy na obrábanie, ktoré chcete uložiť do iného súboru: Stlačte pomocné tlačidlo ZRUŠť VYBRANÉ PRVKY a vyberte nasledujúcu polohu obrábania podľa predchádzajúceho popisu

Informácie o prvku

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





6 Programovanie: Programovanie obrysov

ĺ

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	Pomocné 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 pomocného tlačidla priamo viditeľný.	+
Zmenšiť oborobok	-
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	+



G

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: Prídavné funkcie

7.1 Zadávanie prídavných funkcií M a STOP

Základy

Prostredníctvom prídavných funkcií systému TNC – tiež nazývaných funkcie M – riadite

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

(Y)	

Výrobca stroja môže vytvoriť prídavné funkcie, ktoré nie sú opísané v tejto príručke. Rešpektujte vašu príručku 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 mohli k nim mohli zadať príslušné parametre.

V prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko zadávate prídavné funkcie pomocným tlačidlom M.

叱

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 kláves STOP

Zadajte prídavnú funkciu M

Príklady blokov NC

87 STOP M6



7.2 Prídavné funkcie na kontrolu priebehu programu, vreteno a chladiacu kvapalinu

Prehľad

М	Účinok	Vplyv na blok -	Začiatok	Koniec
MO	ZASTAVENI ZASTAVENI VYP. chladia	E chodu programu E vretena acej kvapaliny		-
M1	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu			
M2	ZASTAVENI ZASTAVENI VYP. chladia Návrat do blo Vymazanie s (závisí od pa	E chodu programu E vretena acej kvapaliny oku 1 stavového zobrazenia arametra stroja 7300)		
М3	Vreteno ZAF ručičiek	P. v smere hodinových		
M4	ZAP. otáčan hod. ručičiek	ia vretena proti smeru	-	
M5	ZASTAVENI	E vretena		
M6	Výmena nás ZASTAVENI ZASTAVENI od parametra	troja E vretena E chodu programu (závisí a stroja 7440)		-
M8	ZAP. chladia	icej kvapaliny		
M9	VYP. chladia	acej kvapaliny		
M13	Vreteno ZAP ručičiek ZAP. chladia	P. v smere hodinových licej kvapaliny		
M14	ZAP. otáčan hod. ručičiek Zap. chladia	ia vretena proti smeru cej kvapaliny	-	
M30	ako M2			



7.3 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 vzť ažného bodu obrobku

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

Štandardné správanie

Súradnice vzť ahuje TNC na nulový bod obrobku, pozrite "Zadajte vzť ažný bod (bez 3D snímacieho systému)", strana 82.

Správanie pri M91 – nulový bod stroja

Ak chcete, aby sa súradnice v polohovacích blokoch vzť ahovali na nulový bod stroja, tak do týchto blokov zadajte funkciu M91.

Ê	Ak v bloku M91 naprogramujete inkrementálne súradnice, tieto súradnice sa vzť ahujú na naposledy naprogramovanú polohu M91. Ak v aktívnom programe NC nie je naprogramovaná žiadna poloha M91, tak sa
	súradnice vzť ahujú na aktuálnu polohu nástroja.

TNC zobrazuje hodnoty súradníc, ktoré sa vzť ahujú na nulový bod stroja. V zobrazení stavu prepnite zobrazenie súradníc na REF, pozrite "Zobrazenia stavu", strana 55.



Správanie pri M92 – vzťažný bod stroja



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

Výrobca stroja zadefinuje pre každú os vzdialenosť vzť ažného bodu stroja od nulového bodu stroja (pozrite si príručku stroja).

Ak chcete, aby sa súradnice v polohovacích blokoch vzť ahovali na vzť ažný 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 vzť ahovali na nulový bod stroja, tak môžete zablokovať nastavenie vzť ažného bodu pre jednu alebo viacero osí.

Ak je nastavenie vzť ažného 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 vzť ažný bod, pozrite "Zobraziť polotovar v pracovnom priestore", strana 730.





Aktivovanie naposledy nastaveného vzťažného bodu: M104

Funkcia

Pri vykonávaní tabuliek paliet prepíše TNC v danom prípade vzť ažný bod, ktorý ste naposledy nastavili, hodnotami z tabuľky paliet. Prostredníctvom funkcie M104 opäť aktivujete vami naposledy nastavený vzť ažný 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 nenaklonenej súradnicovej sústave pri naklonenej rovine obrábania: M130

Štandardné správanie pri naklonenej rovine obrábania

Súradnice v polohovacích blokoch vzť ahuje TNC na naklonenú súradnicovú sústavu.

Správanie pri M130

Súradnice v priamkových blokoch vzť ahuje TNC pri aktívnej, naklonenej rovine obrábania na nenaklonenú súradnicovú sústavu

TNC potom napolohuje (naklonený) nástroj na naprogramované súradnice v nenaklonenej sústave.



Nasledujúce polohovacie bloky, resp. obrábacie cykly, sa vykonajú znovu v naklonenej súradnicovej sústave, to však môže viesť pri obrábacích cykloch s absolútnym predpolohovaním k problémom.

Funkcia M130 je povolená len vtedy, ak je aktívna funkcia Naklonenie roviny obrábania.

Účinok

M130 je blokovo účinná v priamkových blokoch bez korekcie polomeru nástroja.

7.4 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 rýchlosť ou: 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, pozrite "Špeciálne cykly", strana 532.

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 598).

1



7.4 Prídavné funkcie <mark>pr</mark>e dráhové správanie

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 "Polomer 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.

~	<u>л</u>		_
	È	₹	
	_	_	

Namiesto M97 by ste mali používať podstatne výkonnejšiu funkciu M120 LA (pozrite "Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120" na strane 314)!







Účinok

M97 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M97 aj naprogramovaná.



 Roh obrysu je prostredníctvom funkcie M97 obrobený len čiastočne. Eventuálne budete musieť roh obrysu dodatočne obrobiť menším nástrojom.

Príklady blokov NC

5 TOOL DEF L R+20	Veľký polomer nástroja
13 L X Y R F M97	Nábeh do bodu obrysu 13
14 L IY-0.5 R F	Obrobenie malého obrysového stupňa 13 a 14
15 L IX+100	Nábeh do bodu obrysu 15
16 L IY+0.5 R F M97	Obrobenie malého obrysového stupňa 15 a 16
17 L X Y	Nábeh do bodu obrysu 17

i

Úplné obrobenie rohov otvoreného obrysu: M98

Štandardné správanie

TNC vypočíta na vnútorných rohoch priesečník dráh frézovania a posúva nástroj od tohto bodu novým smerom.

Ak je obrys na rohoch otvorený, tak to vedie k neúplnému obrobeniu.

Správanie pri M98

Prostredníctvom prídavnej funkcie M98 nabehne TNC nástrojom do takej vzdialenosti, aby sa skutočne obrobil každý bod obrysu:

Účinok

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

M98 začne byť účinná na konci bloku.

Príklady blokov NC

Postupný nábeh do bodov obrysu 10, 11 a 12:

10 L X Y RL F	
11 L X IY M98	
12 L IX+	





Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103

Štandardné správanie

TNC posúva nástroj nezávisle na smere pohybu naposledy naprogramovaným posuvom.

Správanie pri M103

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 **naklonenej** osi nástroja.

Príklady blokov NC

Posuv pri zanáraní je 20 % z posuvu v rovine.

- 	Skutočný dráhový posuv (mm/min):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500



Posuv v milimetroch/otáčka vretena: M136

Štandardné správanie

TNC posúva nástroj posuvom F v mm/min, ktorý je zadefinovaný v programe.

Správanie pri M136

V programoch, ktoré používajú ako merné jednotky palce (Inch), nie je povolená kombinácia funkcie M136 s novozavedeným alternatívnym posuvom FU.

Pri aktívnej funkcii M136 nesmie byť vreteno regulované.

Pri funkcii M136 sa totižto nástroj neposúva posuvom v mm/min, ale posuvom F v milimetroch/jedno otočenie vretena, zadefinovaným v programe. Ak zmeníte prostredníctvom funkcie Override vretena počet otáčok, tak TNC automaticky prispôsobí posuv vykonaným zmenám.

Účinok

M136 začne byť účinná na začiatku bloku.

M136 zrušíte naprogramovaním funkcie M137.

Rýchlosti posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/M110/M111

Štandardné správanie

TNC vzť ahuje 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. Ak nadefinujete M109, resp. M110 pred vyvolaním obrábacieho cyklu, 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 309) síce zabráni zobrazeniu chybového hlásenia, vedie však k vzniku stôp po odchode nástroja a navyše posunie roh.

Pri dorezávaní poškodí TNC okrem iného aj obrys.

Správanie pri M120

TNC skontroluje, či na obryse, pri ktorom bol korigovaný polomer, nevzniknú poškodenia spôsobené podrezávaním alebo prerezávaním a vypočíta dráhu nástroja od aktuálneho bloku. Miesta, na ktorých by došlo k poškodeniu obrysu, ostanú neobrobené (na obrázku znázornené tmavou farbou). Funkciu M120 môžete použiť aj na doplnenie korekcie polomeru nástroja do digitalizovaných údajov alebo údajov, ktoré boli vytvorené na externých programovacích systémoch. Týmto spôsobom je možné kompenzovať odchýlky od teoretického polomeru nástroja.

Počet blokov (maximálne 99), ktoré TNC vopred vypočíta, zadefinujete pomocou LA (angl. Look Ahead: predvídaj) za funkciu M120. Čím väčší počet blokov, ktoré má TNC vypočítať vopred zvolíte, tým dlhšie bude trvať spracovanie blokov.

Zadanie

Keď zadávate M120 v polohovacom bloku, tak TNC pokračuje v dialógu pre tento blok a vyžiada si počet blokov LA, ktoré sa majú vypočítať vopred.

Účinok

M120 sa musí nachádzať v bloku NC, ktorý takisto obsahuje korekciu polomeru RL alebo RR. M120 je účinná od tohto bloku, až pokiaľ

- nezrušíte korekciu polomeru zadaním R0,
- nenaprogramujete M120 LA0,
- nenaprogramujete M120 bez LA,
- nevyvoláte pomocou PGM CALL iný program,
- nenakloníte rovinu obrábania prostredníctvom cyklu 19 alebo funkcie PLANE,

M120 začne byť účinná na začiatku bloku.



Obmedzenia

- Spätný návrat na obrys po externom/internom zastavení môžete vykonať len pomocou funkcie CHOD NA BLOK N. Pred spustením chodu blokov musíte zrušiť funkciu M120, inak TNC vygeneruje chybové hlásenie
- Ak použijete funkcie RND a CHF, môžu bloky pred a za RND, resp. CHF obsahovať len súradnice roviny obrábania
- Ak na obrys nabiehate tangenciálne, musíte použiť funkciu APPR LCT; blok s APPR LCT môže obsahovať len súradnice roviny obrábania
- Ak od obrys odchádzate tangenciálne, musíte použiť funkciu DEP LCT; blok s DEP LCT môže obsahovať len súradnice roviny obrábania
- Pred použitím nižšie uvedených funkcií musíte zrušiť funkciu M120 a korekciu polomeru:
 - Cyklus 32 Tolerancia
 - Cyklus 19 Rovina obrábania
 - Funkcia PLANE
 - M114
 - M128
 - M138
 - M144
 - FUNKCIA TCPM
 - WRITE TO KINEMATIC

Polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu: M118

Štandardné správanie

TNC nástroj posúva v prevádzkových režimoch priebehu programu podľa toho, ako je to zadefinované v obrábacom programe.

Správanie pri M118

Pri M118 môžete počas priebehu programu vykonávať prostredníctvom ručného kolieska manuálne korekcie. Na tento účel zadefinujte M118 a zadajte špecifickú osovú hodnotu (pre lineárnu os alebo os otáčania) v mm.

Zadanie

Keď zadávate M118 v polohovacom bloku, tak TNC pokračuje v dialógu a vyžiada si špecifické osové hodnoty. Na zadanie súradníc použite osové tlačidlá oranžovej farby alebo klávesnicu ASCII.

Účinok

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

M118 začne byť účinná na začiatku bloku.

Príklady blokov NC

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

L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5

M118 je účinná vždy v pôvodnej súradnicovej sústave, aj ak je aktívna funkcia Naklonenie 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).

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 pomocné tlačidlo MB MAX, ktorým vykonáte odsun až na okraj rozsahu pojazdu.

Navyše je možné naprogramovať posuv, ktorým sa bude nástroj po zadanej dráhe posúvať. Ak nezadáte žiadny posuv, bude TNC nástroj posúvať rýchloposuvom.

Účinok

M140 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M140 aj naprogramovaná.

M140 začne byť účinná na začiatku bloku.



Príklady blokov NC

Blok 250: Odsun nástroja do vzdialenosti 50 mm od obrysu

Blok 251: Odsun nástroja až na okraj rozsahu pojazdu

250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750

251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX



M140 je účinná aj vtedy, ak sú aktívne funkcie Naklonenie roviny obrábania, M114 alebo M128. Pri strojoch s otočnými hlavami posúva TNC nástroj v naklonenom 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 pomocou osi nástroja TOOL CALL, inak nie je definovaný smer posuvu.



Pri aktívnej kontrole kolízie DCM presúva TNC nástroj príp. len po rozpoznanie kolízie a od tohto bodu spracúva NC program ďalej bez chybového hlásenia. V dôsledku toho môžu vzniknúť pohyby, ktoré neboli naprogramované v takejto podobe!

j

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.

吵

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.
- Vykonajte prídavnú funkciu M2, M30 alebo blok END PGM (v závislosti 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.

7.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

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 200).

LIFTOFF je účinný v nasledujúcich prípadoch:

- Pri zastavení Stop NC, ktoré ste spustili vy,
- pri zastavení Stop NC, ktoré bolo aktivované softvérom, napr. ak sa v pohonnom systéme vyskytla porucha,
- pri výpadku dodávky prúdu.

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.



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.

Pri aktívnej kontrole kolízie DCM presúva TNC nástroj príp. len po rozpoznanie kolízie a od tohto bodu spracúva program NC ďalej bez chybového hlásenia. V dôsledku toho môžu vzniknúť pohyby, ktoré neboli naprogramované v takejto podobe!

Účinok

M150 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M150 aj naprogramovaná.

M150 začne byť účinná na začiatku bloku.

Т

7.5 Prídavné funkcie pre osi otáčania

Posuv v mm/min pri osiach otáčania A, B a C: M116 (softvérová možnosť 1)

Štandardné správanie

TNC interpretuje naprogramovaný posuv pri otočnej osi v stupňoch/ min. Dráhový posuv je teda závislý od 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 parametroch stroja 7510 a nasledujúcich.

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 naklonenej rovine obrábania.

TNC interpretuje naprogramovaný posuv pri otočnej osi v mm/min. Posuv pre daný blok vypočíta TNC vždy už na začiatku bloku. 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 cieľovou polohou a skutočnou polohou, alebo či má vždy zásadne nabehnúť (aj bez M126) po najkratšej dráhe do naprogramovanej polohy. Príklady:

Skutočná poloha	Cieľ. 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	Cieľ. 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.

1
Zníženie indikácie osi otáčania na hodnotu nižšiu ako 360°: M94

Štandardné správanie

TNC posúva nástroj z aktuálnej uhlovej hodnoty do naprogramovanej uhlovej hodnoty.

Príklad:

Aktuálna uhlová hodnota:	538°
Naprogramovaná uhlová hodnota:	180°
Skutočná dráha:	–358°

Správanie pri M94

TNC zníži na začiatku bloku aktuálnu uhlovú hodnotu na hodnotu nižšiu ako 360° a následne nabehne do naprogramovanej hodnoty. Ak sú aktívne viaceré osi otáčania, zníži M94 indikácie všetkých osí otáčania. Alternatívne môžete za M94 zadať nejakú os otáčania. TNC potom zníži indikáciu len tejto osi.

Príklady blokov NC

Zníženie indikovaných hodnôt všetkých aktívnych osí otáčania:

L M94

Zníženie indikovanej hodnoty len pre os C:

L M94 C

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

L C+180 FMAX M94

Účinok

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

M94 začne byť účinná na začiatku bloku.



Automatická korekcia geometrie stroja pri práci s osami naklonenia: M114 (softvérová možnosť 2)

Štandardné správanie

TNC nabieha nástrojom do polôh, ktoré sú zadefinované v programe obrábania. Ak dôjde v programe k zmene polohy osi naklonenia, 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

Ш	
¥	

Geometria stroja musí byť zadefinovaná výrobcom stroja v kinematických tabuľkách.

Ak sa v programe zmení poloha niektorej riadenej osi naklonenia, 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 naklonenia (hlava sa natáča ručne, hlava je polohovaná pomocou PLC), môžete za funkciu M114 zadať aktuálne platnú polohu otočnej hlavy (napr. M114 B+45, parametre 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 vzť ahuje na hrot nástroja, v opačnom prípade na vzť ažný bod nástroja.



Ak váš stroj disponuje riadenou otočnou hlavou, môžete priebeh programu prerušiť a zmeniť polohu osi natočenia (napr. pomocou 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 naklonenia.

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 aj pri aktívnej korekcii rádia nástroja.

M114 zrušíte pomocou funkcie M115. Na konci programu sa M114 taktiež zruší.



Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (softvérová možnosť 2)

Štandardné správanie

TNC nabieha nástrojom do polôh, ktoré sú zadefinované v programe obrábania. Ak dôjde v programe k zmene polohy osi naklonenia, 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)

	Ţ
7	

Geometria stroja musí byť zadefinovaná výrobcom stroja v kinematických tabuľkách.

Ak sa v programe zmení poloha riadenej osi naklonenia, tak sa počas procesu naklonenia poloha hrotu nástroja voči obrobku nezmení.

Funkciu M128 použite v spojení s funkciou M118 vtedy, ak chcete počas priebehu programu zmeniť polohu osi naklonenia pomocou ručného otočného kolieska. Preloženie polohovania pomocou ručného kolieska sa pri aktívnej M128 vykoná v pevnej súradnicovej sústave stroja.

, and

Pri osiach naklonenia 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 TOOL CALL: Zrušte M128.

Aby sa predišlo poškodeniam obrysov, môžete s funkciou M128 používať len zaobľovacie frézy.

Dĺžka nástroja sa musí vzť ahovať na stred gule zaobľovacej frézy.

Keď je aktívna funkcia M128, zobrazí TNC v zobrazení stavu symbol $\left| \bigotimes \right|.$

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 nakloníte os C o 90° (polohovaním alebo posunutím nulového bodu) a následne naprogramujete posuv po osi X, tak TNC vykoná posuv po osi stroja Y.

TNC transformuje aj nastavený vzť ažný bod, ktorý sa v dôsledku pohybu otočného stola premiestnil.





M128 pri trojrozmernej korekcii polomeru nástroja

Ak pri aktívnej M128 a aktívnej korekcii polomeru RL/RR vykonáte trojrozmernú korekciu polomeru, tak TNC pri určitých geometriách stroja napolohuje osi otáčania automaticky (Peripheral-Milling, pozrite "Trojrozmerná korekcia nástroja (voliteľný software 2)", strana 219).

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 tak dlho, až pokiaľ 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 rýchlosť ou 1 000 mm/ min:

L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000

Frézovanie sklopenou frézou s neriadenými osami otáčania

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

Postupujte pritom nasledovne:

- 1 Ručné presunutie 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

Ľ	(vuuv	∍	

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 744.

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 naklonenia: M138

Štandardné správanie

TNC zohľadňuje pri funkciách M114, M128 a Naklonenie roviny obrábania osi otáčania, ktoré v parametroch stroja zadefinoval výrobca vášho stroja.

Správanie pri M138

TNC pri vyššie uvedených funkciách zohľadňuje len osi naklonenia, ktoré ste zadefinovali prostredníctvom M138.

Účinok

M138 začne byť účinná na začiatku bloku.

M138 zrušíte tak, že funkciu M138 naprogramujete bez zadania osí naklonenia.

Príklady blokov NC

Pre vyššie uvedené funkcie zohľadniť len os naklonenia C:

L Z+100 R0 FMAX M138 C



Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÁ/POŽADOVANÁ na konci bloku: M144 (softvérová možnosť 2)

Štandardné správanie

TNC nabieha nástrojom do polôh, ktoré sú zadefinované v programe obrábania. Ak dôjde v programe k zmene polohy osi naklonenia, 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 naklonenia, tak sa počas procesu naklonenia 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 naklonenia dosiahnu svoju koncovú polohu.

Účinok

M144 začne byť účinná na začiatku bloku. M144 nie je účinná v kombinácii s M114, M128 alebo Naklonenie roviny obrábania.

M144 zrušíte naprogramovaním funkcie M145.



Geometria stroja musí byť zadefinovaná výrobcom stroja v parametri stroja 7502 a nasledujúcich parametroch. Výrobca stroja definuje spôsob pôsobenia v automatických prevádzkových režimoch a ručných prevádzkových režimoch. Rešpektujte vašu príručku stroja.

7.6 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.

Rozsah zadávania: 0 až 9,999 V

Účinok

M200 je účinná tak dlho, až pokiaľ nie je prostredníctvom M200, M201, M202, M203 alebo M204 vydávané na výstup iné napätie.

Napätie ako funkcia dráhy: M201

Správanie pri M201

M201 vydáva napätie v závislosti od ubehnutej dráhy. TNC lineárne zvyšuje alebo znižuje aktuálne napätie na naprogramovanú hodnotu V.

Rozsah zadávania: 0 až 9,999 V

Účinok

M201 je účinná tak dlho, až pokiaľ nie je prostredníctvom M200, M201, M202, M203 alebo M204 vydávané 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 tak dlho, až pokiaľ nie je prostredníctvom M200, M201, M202, M203 alebo M204 vydávané 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 tak dlho, až pokiaľ nie je prostredníctvom M200, M201, M202, M203 alebo M204 vydávané 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 tak dlho, až pokiaľ nie je prostredníctvom M200, M201, M202, M203 alebo M204 vydávané na výstup nové napätie.







Programovanie: Cykly

8.1 Práca s cyklami

Obrábania, ktoré sa často opakujú a ktoré obsahujú viaceré obrábacie kroky, sú v TNC uložené ako cykly. Aj prepočty súradníc a niektoré špeciálne funkcie sú v TNC k dispozícii ako cykly (Prehľad: Strana 337).

Väčšina obrábacích cyklov používa partameter Q ako odovzdávací parameter. Parametre s rovnakou funkciou, ktoré TNC používa v rôznych cykloch, majú vždy rovnaké číslo: Napr. Q200 je vždy bezpečnostná vzdialenosť, Q202 je vždy hĺbka prísuvu, atď.

빤

Obrábacie cykly môžu vykonávať rozsiahle procesy obrábania. Z bezpečnostných dôvodov vykonajte pred samotným obrobením grafický test programu (pozrite "Testovanie programu" na strane 673)!

Špecifické strojné cykly

Na mnohých strojoch sú k dispozícii cykly, ktoré môže výrobca vášho stroja dodatočne implementovať do cyklov v TNC, vytvorených spoločnosť ou HEIDENHAIN. Na tento účel je k dispozícii samostatný okruh čísel cyklov:

Cykly 300 až 399

Špecifické strojné cykly, ktoré je možné zadefinovať prostredníctvom tlačidla CYCLE DEF

Cykly 500 až 599 Špecifické strojné cykly dotykovej sondy, ktoré je možné definovať prostredníctvom tlačidla TOUCH PROBE

F	
	J

Popis príslušných funkcií nájdete v príručke stroja.

Za určitých okolností sa pri špecifických strojných cyklov používajú odovzdávacie parametre, ktoré už spoločnosť HEIDENHAIN použila v štandardných cykloch. Aby ste predišli problémom s prepisovaním viackrát použitých odovzdávacích parametrov, dodržujte pri súčasnom používaní cyklov aktívnych ako DEF (cykly, ktoré TNC vykonáva automaticky pri definícii cyklu, pozrite aj "Vyvolanie cyklov" na strane 339) a cykloch aktívnych ako CALL (cykly, ktoré sa vykonajú až po ich vyvolaní, pozrite aj "Vyvolanie cyklov" na strane 339) nasledujúce pokyny:

- Cykly aktívne ako DEF programovať zásadne pred cyklami aktívnymi ako CALL,
- medzi definíciou cyklu aktívneho ako CALL a príslušným vyvolaním cyklu naprogramovať cyklus aktívny ako DEF len vtedy, ak nedochádza k prekrývaniu odovzdávacích parametrov týchto dvoch cyklov.

Definovať cyklus pomocnými tlačidlami



- Lišta pomocných tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov
- VÁTANIE/ ZÁVIT 262
- Vyberte skupinu cyklov, napr. vŕtacie cykly
- Výber cyklu, napr. FRÉZOVANIE ZÁVITOV. TNC otvorí dialógové okno a požiada o všetky vstupné hodnoty; zároveň zobrazí TNC na pravej polovici obrazovky grafické znázornenie, v ktorom je svetlo označený zadávaný parameter.
- Zadajte všetky požadované parametre a zadávanie ukončite stlačením tlačidla ENT
- Po zadaní všetkých požadovaných údajov zatvorí TNC toto dialógové okno

Definícia cyklu prostredníctvom funkcie GOTO



GOTO

- Lišta pomocných tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov
- TNC zobrazí v prekrývajúcom okne prehľad cyklov
- Pomocou tlačidiel so šípkami vyberte požadovaný cyklus, alebo
- vyberte požadovaný cyklus kombináciou tlačidiel CTRL + tlačidla so šípkou (listovanie po stranách), alebo
- zadajte číslo cyklu a voľbu zakaždým potvrďte tlačidlom ENT. TNC potom otvorí dialógové okno príslušného cyklu tak, ako je to popísané vyššie

Príklady blokov NC

7 CYCL DEF 20	0 VŔTANIE
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOSť
Q201=3	;HĹBKA
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HL.
Q202=5	;HĹBKA PRÍSUVU
Q210=0	;ČAS PRESTOJA HORE
Q203=+0	;SÚRAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOSť
Q211=0.25	;ČAS PRESTOJA DOLE

Skupina cyklov	Pomocné tlačidlo	Strana
Cykly na hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvŕtanie, hĺbenie, rezanie vnútorného závitu, rezanie závitu a frézovanie závitu	VŘTANIE/ ZÁVIT	Strana 358





Skupina cyklov	Pomocné tlačidlo	Strana
Cykly na frézovanie výrezov, čapov a drážok	VÝREZY/ ČRPY/ DRÁŽKY	Strana 409
Cykly na výrobu rastrov bodov, napr. otvorov na kružnici alebo otvorov na ploche	BODOVÝ VZOR	Strana 439
Cykly SL (Subcontur-List), pomocou ktorých sa vyhotovujú rovnobežne s obrysom náročnejšie obrysy, ktoré sa skladajú z viacerých, navzájom sa prekrývajúcich, čiastočných obrysov, interpolácia na plášti valca	SL II	Strana 446
Cykly na riadkovanie rovinných alebo navzájom sa prekrývajúcich plôch	RIADK.	Strana 497
Cykly na prepočet súradníc, ktorými je možné ľubovoľné obrysy posúvať, otáčať, zrkadliť, zväčšovať alebo zmenšovať	PREP. SURAD.	Strana 512
Špeciálne cykly doby zotrvania, vyvolanie programu, orientácia vretena, tolerancia	ŚPEC. Cykly	Strana 532



Ak pri obrábacích cykloch s číslami vyššími ako 200 použijete nepriame priradenia parametrov (napr. Q210 = Q1), zmena priradeného parametra (napr. Q1) sa po definovaní cyklu neprejaví. V takýchto prípadoch zadefinujte parameter cyklu (napr. Q210) priamo.

Ak pri obrábacích cykloch s číslami vyššími ako 200 definujete parameter posuvu, môžete pomocným tlačidlom priradiť namiesto číselnej hodnoty aj posuv, ktorý je definovaný v bloku TOOL CALL (pomocné tlačidlo FAUTO). V závislosti od príslušného cyklu a príslušnej funkcie parametra posuvu máte k dispozícii ešte alternatívy posuvu FMAX (rýchloposuv), FZ (posuv zubov) a FU (posuv na otáčku).

Rešpektujte, že zmena posuvu FAUTO nie je po definícii cyklu účinná, pretože TNC vykonal pri spracúvaní definície cyklu pevné interné pridelenie posuvu z bloku TOOL CALL.

Ak chcete vymazať cyklus, ktorý obsahuje viacero čiastkových blokov, zobrazí TNC upozornenie, či chcete zmazať celý cyklus.



Vyvolanie cyklov



Pred vyvolaním cyklu v každom prípade naprogramujte:

- BLK FORM na grafické znázornenie (potrebné len pre testovaciu grafiku),
- vyvolanie nástroja,
- zmysel otáčania vretena (prídavná funkcia M3/M4),
- definíciu cyklu (CYCL DEF).

Pozrite si ďalšie predpoklady, ktoré sú uvedené pri nasledujúcich popisoch cyklov.

Nasledujúce cykly sú aktívne od ich zadefinovania v obrábacom programe. Tieto cykly nemôžete a nesmiete vyvolávať:

- Cyklus 220 raster bodov na kružnici a cyklus 221 raster bodov na priamke,
- cyklus SL 14 OBRYS,
- cyklus SL 20 DÁTA OBRYSU,
- cyklus 32 TOLERANCIA,
- cykly na prepočet súradníc,
- cyklus 9 ČAS ZOTRVANIA.

Všetky ostatné cykly môžete vyvolať nasledujúcimi popísanými funkciami.

Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL

Funkcia CYCL CALL jedenkrát vyvolá naposledy zadefinovaný obrábací cyklus. Začiatočný bod cyklu je poloha naprogramovaná ako posledná pred blokom CYCL CALL.



Naprogramovanie vyvolania cyklu: Stlačte tlačidlo CYCL CALL

- Zadanie vyvolania cyklu: Stlačte pomocné tlačidlo CYCL CALL M
- Príp. zadajte prídavnú funkciu M (napr. pomocou M3 zapnete vreteno), alebo tlačidlom KONIEC zatvorte dialógové okno

Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL PAT

Funkcia CYCL CALL PAT vyvolá posledný zadefinovaný obrábací cyklus na všetkých polohách, ktoré sú zadefinované definícii rastra PATTERN DEF alebo v tabuľke bodov (pozrite "Tabuľky bodov" na strane 353).

Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL POS

Funkcia CYCL CALL jedenkrát vyvolá naposledy zadefinovaný obrábací cyklus. Začiatočný bod cyklu je poloha, ktorú ste zadefinovali v bloku CYCL CALL POS.

TNC vykoná v bloku CYCL CALL POS posuv do zadanej polohy s polohovacou logikou:

- Ak je aktuálna poloha nástroja na osi nástroja väčšia ako horná hrana obrobku (Q203), tak TNC polohuje na naprogramovanú polohu najskôr v rovine obrábania a následne po osi nástroja
- Ak sa aktuálna poloha nástroja na osi nástroja nachádza pod hornou hranou obrobku (Q203), TNC najskôr polohuje po osi nástroja na bezpečnú výšku a následne v rovine obrábania na naprogramovanú polohu

V bloku CYCL CALL POS musia byť vždy

naprogramované tri súradnicové osi. Prostredníctvom súradníc na osi nástroja môžete jednoduchým spôsobom zmeniť začiatočnú polohu. Funguje ako dodatočné posunutie nulového bodu.

Posuv zadefinovaný v bloku CYCL CALL POS slúži len na posuv do začiatočných polôh, ktoré sú naprogramované v tomto bloku.

TNC vykonáva posuv do polôh, ktoré sú zadefinované v bloku CYCL CALL POS, zásadne pri deaktivovanej korekcii polomeru (R0).

Keď pomocou CYCL CALL POS vyvolávate cyklus, v ktorom je zadefinovaná začiatočná poloha (napr. cyklus 212), tak funguje poloha zadefinovaná v cykle ako dodatočné posunutie do polohy, ktorá je zadefinovaná v bloku CYCL CALL POS. Preto by ste mali začiatočnú polohu, ktorú treba zadať v cykle, definovať vždy hodnotou 0.

Vyvolanie cyklu pomocou M99/M89

Blokovo fungujúca funkcia **M99** jedenkrát vyvolá posledný zadefinovaný obrábací cyklus. **M99** môžete naprogramovať na konci polohovacieho bloku, TNC potom prejde do tejto polohy a následne vyvolá posledný zadefinovaný obrábací cyklus.

Ak chcete, aby TNC automaticky vykonávalo cyklus po každom polohovacom bloku, naprogramujte prvé vyvolanie cyklu s **M89** (v závislosti od parametra stroja 7440).

Ak chcete deaktivovať M89, tak naprogramujte

- M99 v polohovacom bloku, v ktorom ste vykonávali posuv do posledného začiatočného bodu, alebo
- zadefinujete pomocou CYCL DEF nový obrábací cyklus.



Práca s prídavnými osami U/V/W

TNC vykonáva prísuvy po tej osi, ktorú ste v bloku TOOL CALL definovali ako os vretena. Posuvy v rovine obrábania vykonáva TNC zásadne len v hlavných osiach X, Y a Z. Výnimky:

- Ak v cykle 3 FRÉZOVANIE DRÁŽOK a v cykle 4 FRÉZOVANIE VÝREZOV pre dĺžky strán naprogramujete priamo prídavné osi,
- ak pri blokoch SL naprogramujete prídavné osi v prvom bloku podprogramu obrysu.
- Pri cykloch 5 (KRUHOVÝ VÝREZ), 251 (PRAVOUHLÝ VÝREZ), 252 (KRUHOVÝ VÝREZ), 253 (DRÁŽKA) a 254 (KRUHOVÁ DRÁŽKA) vykoná TNC na osiach cyklus, ktorý ste naprogramovali v poslednom bloku pred vyvolaním príslušného cyklu. Pri aktívnej osi nástroja Z sú prípustné tieto kombinácie:

```
X/Y
```

```
X/V
```

U/Y

■ U/V

8.2 Implicitné hodnoty programu pre obrábacie cykly

Prehľad

Všetky obrábacie cykly 20 až 25 a s číslami vyššími ako 200 používajú vždy identické parametre cyklov, ako napr. bezpečnostná vzdialenosť Q200, ktoré musíte uviesť pri každej definícii cyklu. Pomocou funkcie GLOBAL DEF môžete definovať tieto parametre cyklov centrálne na začiatku programu, takže budú účinné globálne pre všetky obrábacie cykly použité v programe. V príslušnom obrábacom cykle pridáte len odkaz na hodnotu, ktorú ste definovali na začiatku programu.

K dispozícii sú nasledujúce funkcie GLOBAL DEF:

Obrábacie vzory	Pomocné tlačidlo	Strana
GLOBAL DEF VŠEOB. Definícia všeobecne platných parametrov cyklov	100 GLOBAL DEF VŠEOBECNE	Strana 344
GLOBAL DEF VŔTANIE Definícia všeobecne platných parametrov vítania	105 GLOBAL DEF VRTRT	Strana 344
GLOBAL DEF FRÉZ. VÝR. Definícia špeciálnych parametrov na frézovanie výrezov	110 GLOBAL DEF FR. VÝREZU	Strana 344
GLOBAL DEF FRÉZ. OBRYSU Definícia špeciálnych parametrov na frézovanie obrysu	111 GLOBAL DEF FR. OBRYSU	Strana 345
GLOBAL DEF POLOH. Definícia správania polohovania pri CYCL CALL PAT	125 GLOBAL DEF POLOH.	Strana 345
GLOBAL DEF SNÍM. Definícia špeciálnych parametrov cyklov dotykovej sondy	120 GLOBAL DEF SNim.	Strana 345

Chod programu Plynule	Uložiť/editovať	program	
0 BEGIN 1 BLK F 2 BLK F 3 TOOL 4 L 24 5 END F	PGM PLANE MM ORM 0.1 Z X+0 ORM 0.2 X+100 CALL 1 Z S2500 100 R0 FMAX GM PLANE MM	Y+0 Z+0 Y+100 Z+40	
100 GLOBAL DEF GLOB VŠEOBECNE V	05 110 111 AL DEF GLOBAL DEF GLOBAL DEF TR† FR. VÝREZU FR. OBRYSU	125 120 SLOBAL DEF GLOBAL DEF POLOH. SNIM.	

i

Zadanie GLOBAL DEF



- Zvoľte prevádzkový režim Uložiť /Editovať
- Zvoľte špeciálne funkcie
- Vyberte funkcie na implicitné hodnoty programu
- Vyberte funkcie GLOBAL DEF
- Vyberte požadovanú funkciu GLOBAL-DEF GLOBAL DEF VŠEOB.
- Vložte potrebné definície, vstup vždy potvrďte klávesom ENT

Používanie údajov GLOBAL DEF

Ak ste na začiatku programu zadali príslušné funkcie GLOBAL DEF, môžete pri definovaní ľubovoľného obrábacieho cyklu používať odkazy na tieto globálne platné hodnoty.

Postupujte pritom nasledovne



VATANIE/

ZÁVIT

200

- Zvoľte prevádzkový režim Uložiť /Editovať
- Vyberte Obrábacie cykly
- Vyberte požadovanú skupinu cyklov, napr. vŕtacie cykly
- Vyberte požadovaný cyklus, napr. VŔTANIE. 72
 - TNC zobrazí pomocné tlačidlo NASTAVIť ŠTANDARDNÚ HODNOTU, ak pre to existuje globálny parameter



Stlačte pomocné tlačidlo NASTAVIť ŠTANDARDNÚ HODNOTU: TNC zapíše do definície cyklu slovo PREDEF (angl.: preddefinované). Tým ste vytvorili prepojenie s príslušným parametrom GLOBAL DEF, ktorý ste definovali na začiatku programu



Rešpektujte, že dodatočné zmeny nastavenia programu majú účinok na celkový program opracovania, a tým môžu zásadne zmeniť priebeh opracovania.

Ak zapíšete do obrábacieho cyklu pevnú hodnotu, funkcie GLOBAL DEF túto hodnotu nezmenia.

Chod programu Plynule	Uložiť/ed	itovať prog	ram	
0 BEGJ 1 BLK 2 BLK 3 TOOL 4 L 2 5 END	IN PGM PLAN FORM 0.1 Z FORM 0.2 CALL 1 Z 2+100 R0 FM PGM PLANE I	E MM X+0 Y+0 X+100 Y+100 S2500 AX MM	Z+0 3 Z+40 5 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7	Py thon Denos
100 GLOBAL DEF GL VSEOBECNE	105 110 DBAL DEF GLOBAL DEF VRTAT FR. VÝREZU	111 125 GLOBAL DEF FR. OBRYSU POLOH.	120 GLOBAL DEF SNIM.	_



Všeobecne platné globálne údaje

- Bezpečnostná vzdialenosť: Vzdialenosť medzi čelnou plochou nástroja a povrchom obrobku pri automatickom nábehu štartovacej polohy cyklu v osi nástroja
- 2. bezpečnostná vzdialenosť: Poloha, do ktorej TNC polohuje nástroj na konci kroku obrábania. V tejto výške sa začne ďalšia poloha opracovania v rovine opracovania
- F polohovanie: Posuv, ktorým TNC presúva nástroj v rámci cyklu
- F vrátenie: Posuv, ktorým TNC vracia nástroj späť



Globálne údaje pre obrábanie otvorov

- Návrat Zlomenie triesky: Hodnota, o ktorú TNC stiahne nástroj späť pri zlomení triesky
- Čas zotrvania dole: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru
- Čas zotrvania hore: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá v bezpečnej vzdialenosti



Parametre platia pre cykly na vŕtanie, rezanie vnútorného závitu a frézovanie závitu 200 až 209, 240 a 262 až 267.

Globálne údaje pre frézovanie s cyklami výrezov 25x

- Faktor prekrytia: Polomer nástroja x faktor prekrytia uvádza bočný prísuv
- Druh frézovania: Súsledné/nesúsledné:
- Druh norenia: Norenie v tvare helixu, kývajúc alebo kolmo do materiálu



Parametre platia pre frézovacie cykly 251 až 257.

Globálne údaje pre frézovanie s cyklami obrysu

- Bezpečnostná vzdialenosť: Vzdialenosť medzi čelnou plochou nástroja a povrchom obrobku pri automatickom nábehu štartovacej polohy cyklu v osi nástroja
- Bezpečná výška: Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť k žiadnej kolízii s obrobkom (pre medzipolohovanie a návrat späť na konci cyklu)
- Faktor prekrytia: Polomer nástroja x faktor prekrytia uvádza bočný prísuv
- Druh frézovania: Súsledné/nesúsledné:



Parametre platia pre cykly SL 20, 22, 23, 24 a 25.

Globálne údaje pre reakcie pri polohovaní

Reakcie pri polohovaní: Návrat v osi nástroja na konci kroku obrábania: Návrat späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť alebo na polohu na začiatku Unit



Parametre platia pre všetky obrábacie cykly, ak volajú príslušný cyklus pomocou funkcie CYCL CALL PAT.

Globálne údaje pre snímacie funkcie

- Bezpečnostná vzdialenosť: Vzdialenosť medzi snímacím hrotom a povrchom obrobku pri automatickom nábehu do snímacej polohy
- Bezpečná výška: Súradnice v osi snímacieho systému, v ktorej TNC posúva snímací systém medzi meranými bodmi, pokiaľ je aktivovaná možnosť Posuv na bezpečnú výšku
- Posuv na bezpečnú výšku: Zvoľte, či sa má TNC má presunúť medzi meranými bodmi na bezpečnú vzdialenosť alebo na bezpečnú výšku



Platí pre všetky cykly dotykovej sondy 4xx

8.3 Definícia vzoru PATTERN DEF

Požitie

Pomocou funkcie PATTERN DEF definujete jednoduchým spôsobom pravidelné obrábacie vzory, ktoré môžete volať pomocou funkcie CYCL CALL PAT. Ako aj pri definíciách cyklu, máte aj pri definícii vzoru k dispozícii pomocné obrázky, ktoré objasňujú príslušný parameter.

K dispozícii sú nasledujúce obrábacie vzory:

Obrábacie vzory	Pomocné tlačidlo	Strana
BOD Definícia až 9 ľubovoľných obrábacích polôh	BOD	Strana 347
RAD Definícia jednotlivého radu, priamo alebo otočene	PORADIE	Strana 348
VZOR Definícia jednotlivého vzoru, priamo, otočene alebo zdeformovane	VZOR	Strana 349
RÁM Definícia jednotlivého rámu, priamo, otočene alebo zdeformovane	RáM	Strana 350
KRUH Definícia plného kruhu	KRUH	Strana 351
KRUH. VÝR. Definícia kruhového výrezu	ROZ. KRUH	Strana 352

Zadanie PATTERN DEF



-

- Zvoľte prevádzkový režim Uložiť /Editovať
- Zvoľte špeciálne funkcie
- ▶ Vyberte funkcie na spracovanie obrysu a bodu
- Otvorte blok PATTERN DEF
- Vyberte požadovaný obrábací vzor, napr. jednotlivý rad
- Vložte potrebné definície, vstup vždy potvrďte klávesom ENT

Použitie PATTERN DEF

Akonáhle ste zadali definíciu vzoru, môžete ju vyvolať pomocou funkcie CYCL CALL PAT (pozrite "Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL PAT" na strane 339). TNC potom vykoná posledný definovaný obrábací cyklus podľa vami definovaného obrábacieho vzoru.



Obrábací vzor zostane aktívny dovtedy, kým nenadefinujete nový, alebo kým pomocou funkcie SEL TABEL nevyberiete tabuľku bodov.

Definovanie jednotlivých obrábacích polôh



Zadať môžete maximálne 9 obrábacích polôh, pričom zadanie vždy potvrďte klávesom ENT.

Ak nadefinujete **povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku Q203, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.



- Súradnica X obrábacej polohy (absolútne): Zadajte súradnicu X
- Súradnica Y obrábacej polohy (absolútne): Zadajte súradnicu Y
- Súradnica povrchu obrobku (absolútne): Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa má obrábanie začať

Príklad: Bloky NC

10 L Z+100 R0 FMAX 11 PATTERN DEF POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0) POS2 (X+50 Y+75 Z+0)



Definovanie jednotlivého radu



Ak nadefinujete **povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku **Q203**, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.

PORADIE

- Bod spustenia X (absolútne): Súradnice radového bodu spustenia v osi X
- Bod spustenia Y (absolútne): Súradnice radového bodu spustenia v osi Y
- Vzdialenosť obrábacích polôh (inkrementálne): Vzdialenosť medzi dvoma polohami obrábania. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- Počet obrábaní: Celkový počet polôh obrábania
- Poloha otočenia celého vzoru (absolútne): Uhol otočenia okolo vloženého bodu spustenia. Vzť ažná os: Hlavná os aktívnej roviny opracovania (napr. X pri osi nástroja Z). Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- Súradnica povrchu obrobku (absolútne): Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa má začať obrábanie

Príklad: Bloky NC

10 L Z+100 R0 FMAX 11 PATTERN DEF ROW1 (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)



Definovanie jednotlivého vzoru



Ak nadefinujete **povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku **Q203**, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.

Parameter Ot. poloha hlavnej osi a Ot. poloha vedľ. osi pôsobia aditívne na predtým vykonanú polohu otočenia celého vzoru.



Bod spustenia X (absolútne): Súradnice bodu spustenia vzoru v osi X

- Bod spustenia Y (absolútne): Súradnice bodu spustenia vzoru v osi Y
- Vzdialenosť obrábacích polôh X (inkrementálne): Vzdialenosť medzi dvoma polohami obrábania v smere X. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- Vzdialenosť obrábacích polôh Y (inkrementálne): Vzdialenosť medzi dvoma polohami obrábania v smere Y. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- Počet stĺpcov: Celkový počet stĺpcov vzoru
- Počet radkov: Celkový počet riadkov vzoru
- Poloha otočenia celého vzoru (absolútne): Uhol otočenia, o ktorý sa celý vzor otočí okolo vloženého bodu spustenia. Vzť ažná os: Hlavná os aktívnej roviny opracovania (napr. X pri osi nástroja Z). Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- Poloha otočenia hlavnej osi: Uhol otočenia, o ktorý sa otočí výlučne hlavná os roviny obrábania vzhľadom na vložený uhol spustenia. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- Poloha otočenia vedľajšej osi: Uhol otočenia, o ktorý sa otočí výlučne vedľajšia os roviny obrábania vzhľadom na vložený uhol spustenia. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- Súradnica povrchu obrobku (absolútne): Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa má obrábanie začať

Príklad: Bloky NC

10 L Z+100 R0 FMAX 11 PATTERN DEF

PAT1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



Definovanie jednotlivých rámov

Ak nadefinujete **povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku **Q203**, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.

Parameter Ot. poloha hlavnej osi a Ot. poloha vedľ. osi pôsobia aditívne na predtým vykonanú polohu otočenia celého vzoru.



Bod spustenia X (absolútne): Súradnice bodu spustenia rámu v osi X

- Bod spustenia Y (absolútne): Súradnice bodu spustenia rámu v osi Y
- Vzdialenosť obrábacích polôh X (inkrementálne): Vzdialenosť medzi dvoma polohami obrábania v smere X. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- Vzdialenosť obrábacích polôh Y (inkrementálne): Vzdialenosť medzi dvoma polohami obrábania v smere Y. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- Počet stĺpcov: Celkový počet stĺpcov vzoru
- Počet riadkov: Celkový počet riadkov vzoru
- Poloha otočenia celého vzoru (absolútne): Uhol otočenia, o ktorý sa celý vzor otočí okolo vloženého bodu spustenia. Vzť ažná os: Hlavná os aktívnej roviny opracovania (napr. X pri osi nástroja Z). Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- Poloha otočenia hlavnej osi: Uhol otočenia, o ktorý sa otočí výlučne hlavná os roviny obrábania vzhľadom na vložený uhol spustenia. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- Poloha otočenia vedľajšej osi: Uhol otočenia, o ktorý sa otočí výlučne vedľajšia os roviny obrábania vzhľadom na vložený uhol spustenia. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- Súradnica povrchu obrobku (absolútne): Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa má obrábanie začať

Príklad: Bloky NC

10 L Z+100 R0 FMAX 11 PATTERN DEF FRAME1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



Definovanie plného kruhu



Ak nadefinujete **povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku **Q203**, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.

- KRUH
- Stred rozstupovej kružnice X (absolútne): Súradnice stredového bodu kruhu vzoru v osi X
- Stred rozstupovej kružnice Y (absolútne): Súradnice stredového bodu kruhu vzoru v osi Y
- Priemer rozstupovej kružnice: Priemer rozstupovej kružnice
- Spúšťací uhol: Polárny uhol prvej polohy obrábania Vzť ažná os: Hlavná os aktívnej roviny opracovania (napr. X pri osi nástroja Z). Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- Počet obrábaní: Celkový počet polôh obrábaní na kruhu
- Súradnica povrchu obrobku (absolútne): Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa má obrábanie začať

Príklad: Bloky NC

10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
CIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0)



Definovanie kruhového výrezu



ROZ. KRUH

Ak nadefinujete **povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku **Q203**, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.

- Stred rozstupovej kružnice X (absolútne): Súradnice stredového bodu kruhu vzoru v osi X
- Stred rozstupovej kružnice Y (absolútne): Súradnice stredového bodu kruhu vzoru v osi Y
- Priemer rozstupovej kružnice: Priemer rozstupovej kružnice
- Spúšťací uhol: Polárny uhol prvej polohy obrábania Vzť ažná os: Hlavná os aktívnej roviny opracovania (napr. X pri osi nástroja Z). Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- Uhlový krok/koncový uhol: Inkrementálny polárny uhol medzi dvomi polohami obrábania. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu Alternatívne možné zadanie koncového uhla (prepnutie pomocným tlačidlom)
- Počet obrábaní: Celkový počet polôh obrábaní na kruhu
- Súradnica povrchu obrobku (absolútne): Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa má obrábanie začať

Príklad: Bloky NC

10 L Z+100 R0 FMAX 11 PATTERN DEF PITCHCIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30 NUM8 Z+0)



8.4 Tabuľky bodov

Použitie

Ak chcete vykonať cyklus, resp. viacero cyklov za sebou na nepravidelnom rastri bodov, vytvorte tabuľky bodov.

Ak používate vŕtacie cykly, zhodujú sa súradnice roviny obrábania v tabuľke bodov so súradnicami stredových bodov otvorov. Ak použijete frézovacie cykly, zhodujú sa súradnice roviny obrábania v tabuľke bodov so súradnicami začiatočného bodu príslušného cyklu (napr. súradnice stredového bodu kruhovej kapsy). Súradnice na osi vretena sa zhodujú so súradnicami povrchu obrobku.

Zadanie tabuľky bodov

Zvoľte prevádzkový režim Uložiť/Editovať program:

PGM MGT	Výber správy súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
NÁZOV SÚB	DRU?
ENT	Zadajte názov a typ súboru tabuľky bodov a potvrďte tlačidlom ENT
ММ	Vyberte mernú jednotku: Stlačte softvérové tlačidlo MM alebo INCH. TNC prejde do okna programu a zobrazí prázdnu tabuľku bodov
VLOŽIT RIADOK	Prostredníctvom pomocného tlačidla VLOŽIŤ RIADOK vložte nový riadok a súradnice požadovaného miesta obrábania
Postup opakujte	e, až pokiaľ nie sú zadané všetky požadované

súradnice



Prostredníctvom pomocných tlačidiel X VYP./ZAP., Y VYP./ZAP., Z VYP./ZAP. (druhá lišta pomocných tlačidiel) určíte, ktoré súradnice môžete zadať do tabuľky bodov.

Potlačenie jednotlivých bodov na obrábanie

V tabuľke bodov môžete cez stĺpec FADE označiť bod v príslušnom riadku tak, že ho bude možné podľa voľby pre obrábanie potlačiť (pozrite "Preskočenie blokov" na strane 688).

	Vyberte v tabuľke bod, ktorý chcete potlačiť
-	Zvoľte stĺpec FADE
ENT	Aktivujte potlačenie, alebo
NO	deaktivujte potlačenie

i

Výber tabuľky bodov v programe

V prevádzkovom režime Uložiť /Editovať program aktivujte program, pre ktorý chcete spustiť tabuľku bodov:



Vyvolajte funkciu na výber tabuľky bodov: Stlačte tlačidlo PGM CALL



Stlačte pomocné tlačidlo TABUĽKA BODOV

Zadajte názov tabuľky bodov a potvrďte tlačidlom KONIEC. Ak tabuľka nie je uložená v rovnakom adresári ako program NC, tak musíte zadať úplnú cestu.

Príklad bloku NC

7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"



Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov



TNC vykoná pomocou funkcie CYCL CALL PAT tabuľku, ktorú ste zadefinovali ako poslednú (aj ak ste túto tabuľku definovali v programe vnorenom pomocou CALL PGM).

Ak chcete, aby TNC vyvolal posledný definovaný obrábací cyklus na tých bodoch, ktoré sú zadefinované v tabuľke bodov, naprogramujte vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL PAT:



- Naprogramovanie vyvolania cyklu: Stlačte tlačidlo CYCL CALL
- Volanie tabuľky bodov: Stlačte pomocné tlačidlo CYCL CALL PAT
- Zadajte posuv, ktorý má TNC vykonávať medzi bodmi (žiadne zadanie: Prejazd s naposledy naprogramovaným posuvom, FMAX nie je platný)
- V prípade potreby zadajte prídavnú funkciu M a potvrďte tlačidlom KONIEC

TNC sť ahuje nástroj medzi začiatočnými bodmi späť na bezpečnú výšku. Ako bezpečnú výšku používa TNC buď súradnice osí vretena pri vyvolaní cyklu, alebo hodnotu z parametra cyklu Q204 podľa toho, ktorá z hodnôt je vyššia.

Ak sa chcete pri predpolohovaní po osi vretena posúvať redukovaným posuvom, použite prídavnú funkciu M103 (pozrite "Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103" na strane 312).

Funkcia tabuliek bodov s cyklami SL a cyklom 12

TNC interpretuje body ako prídavné posunutie nulového bodu.

Funkcia tabuliek bodov s cyklami 200 až 208 a 262 až 267

TNC interpretuje body roviny obrábania ako súradnice stredového bodu otvoru. Ak chcete súradnicu na osi vretena, ktorá je zadefinovaná v tabuľke bodov, použiť ako súradnicu začiatočného bodu, musíte hornú hranu obrobku (Q203) zadefinovať hodnotou 0.

Funkcia tabuľky bodov s cyklami 210 až 215

TNC interpretuje body ako prídavné posunutie nulového bodu. Ak chcete použiť body zadefinované v tabuľke bodov ako súradnice začiatočného bodu, tak musíte pre začiatočné body a hornú hranu obrobku (Q203) v príslušnom frézovacom cykle naprogramovať hodnotu 0.

Funkcia tabuľky bodov s cyklami 251 až 254

TNC interpretuje body roviny obrábania ako súradnice cyklu začiatočného bodu. Ak chcete súradnicu na osi vretena, ktorá je zadefinovaná v tabuľke bodov, použiť ako súradnicu začiatočného bodu, musíte hornú hranu obrobku (Q203) zadefinovať hodnotou 0.



Platí pre všetky cykly 2xx

Akonáhle sa aktuálna poloha osi nástroja nachádza pri CYCL CALL PAT pod bezpečnou výškou, zobrazí TNC chybové hlásenie PNT: Bezpečná výška je príliš malá. Bezpečná výška sa vypočíta zo súčtu súradnice hornej hrany obrobku (Q203) a 2. bezpečnostnej vzdialenosti (Q204, resp. bezpečnostnej vzdialenosti Q200, ak je Q200 hodnotou väčší ako Q204).



8.5 Cykly na vŕtanie, rezanie vnútorných závitov a frézovanie závitov

Prehľad

TNC poskytuje pre najrôznejšie obrábania vŕtaním celkom 16 cyklov:

Cyklus	Pomocné tlačidlo	Strana
240 CENTROVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, voliteľné zadanie centrovacieho priemeru/ centrovacej hĺbky	248	Strana 360
200 VŔTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	200	Strana 362
201 VYSTRUHOVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	201	Strana 364
202 VYVRTÁVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	202	Strana 366
203 UNIVERZÁLNE VŔTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky, degresia	203	Strana 368
204 SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	204	Strana 370
205 UNIVERZÁLNE HĹBKOVÉ VŔTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky, predstavná vzdialenosť	205 +↓↓ Ø	Strana 372
208 FREZ. OTV. S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	208	Strana 375
206 NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU S vyrovnávacou hlavou, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	205	Strana 377
207 NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU GS Bez vyrovnávacej hlavy, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	207 RT	Strana 379

i



358

Cyklus	Pomocné tlačidlo	Strana
209 REZANIE VNÚT. ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY Bez vyrovnávacej hlavy, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	209 RT	Strana 381
262 FRÉZOVANIE ZÁVITU Cyklus na frézovanie závitu do predvítaného materiálu	262	Strana 386
263 FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĹBENÍM Cyklus na frézovanie závitu do predvŕtaného materiálu s vytvorením zapustenej plôšky	263	Strana 388
264 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM Cyklus na vítanie do plného materiálu a následné frézovanie závitu jedným nástrojom	264	Strana 392
265 FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŔTANÍM Cyklus na frézovanie závitu do plného materiálu	265 2	Strana 396
267 FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU Cyklus na frézovanie vonkajšieho závitu s vytvorením zapustenej plôšky	267	Strana 396



CENTROVANIE (cyklus 240)

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom FMAX do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj centruje s naprogramovaným posuvom F až do zadaného centrovacieho priemeru, resp. až do zadanej hĺbky centrovania
- 3 Pokiaľ vykonáte príslušné zadanie, zotrvá nástroj chvíľu na dne centrovania
- 4 Následne nabehne nástroj posuvom FMAX do bezpečnostnej vzdialenosti alebo podľa nastavenia do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru R0.

Znamienko parametra cyklu Q344 (priemer), resp. Q201 (hĺbka) určuje smer spracovania. Ak pre priemer alebo hĺbku naprogramujete hodnotu = 0, tak TNC cyklus nevykoná.

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že TNC pri zadaní kladného priemeru, resp. kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda po osi nástroja nabieha rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!





ᇞ
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku; zadať kladnú hodnotu
- Výber hĺbky/priemeru (0/1) Q343: Výber, či sa má centrovať na zadaný priemer alebo na zadanú hĺbku. Ak chcete vykonať centrovanie na zadaný priemer, musíte zadefinovať vrcholový uhol nástroja v stĺpci T-ANGLE. tabuľky nástrojov TOOL.T
- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno centrovania (vrchol centr. kužeľa). Platí, len ak je zadefinovaný parameter Q343 = 0
- Priemer (znamienko) Q344: Centrovací priemer Platí, len ak je zadefinovaný parameter Q343 = 1
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri centrovaní v mm/min
- Čas zotrvania dole Q211: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)

Príklad: Bloky NC

10 L Z+100 R0 FMAX		
11 CYCL DEF 240 CENTROVANIE		
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSť		
Q343=1 ;VÝBER HĹBKY/PRIEMERU		
Q201=+0 ;HĹBKA		
Q344=-9 ;PRIEMER		
Q206=250 ;POS. PRÍSUVU DO HL.		
Q211=0,1 ;ČAS PRESTOJA DOLE		
Q203=+20 ;SÚRAD. POVRCHU		
Q204=100 ;2. BEZP. VZDIALENOSť		
12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 Z+0 FMAX M3		
13 CYCL CALL POS X+80 Y+50 Z+0 FMAX		
14 L Z+100 FMAX M2		



VŔTANIE (cyklus 200)

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom FMAX do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj vykoná vŕtanie s naprogramovaným posuvom F až po prvú hĺbku prísuvu
- 3 TNC posunie nástroj rýchloposuvom FMAX späť na bezpečnostnú vzdialenosť, zotrvá tam ak ste vykonali takéto nastavenie a následne sa znovu posunie prostredníctvom FMAX až na bezpečnostnú vzdialenosť nad prvú hĺbku prísuvu
- 4 Následne vŕta nástroj so zadaným posuvom F až do ďalšej hĺbky prísuvu
- 5 TNC tento postup opakuje (2 až 4), kým nedosiahne zadanú hĺbku vŕtania
- 6 Zo dna otvoru nabehne nástroj posuvom FMAX do bezpečnostnej vzdialenosti alebo podľa nastavenia do 2. bezpečnostnej vzdialenosti



Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru R0.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, tak TNC cyklus nevykoná.

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že TNC pri zadaní kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda po osi nástroja nabieha rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!





叱

- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku; zadať kladnú hodnotu
- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno centrovania (hrot kužeľa vrtáka).
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri vŕtaní v mm/min
- Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne): Rozmer o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu. TNC nabehne v jednej operácii na hĺbku ak:
 - sú hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaké,
 - je hĺbka prísuvu väčšia ako konečná hĺbka.
- Doba zotrvania hore Q210: Doba v sekundách, ktorú nástroj strávi v bezpečnostnej vzdialenosti potom, ako ho TNC vysunie z otvoru kvôli odstráneniu triesok
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)
- Čas zotrvania dole Q211: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru

Príklad: Bloky NC

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 200 VŔTANIE
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSť
Q201=-15 ;HĹBKA
Q206=250 ;POS. PRÍSUVU DO HL.
Q202=5 ;HĹBKA PRÍSUVU
Q210=0 ;ČAS PRESTOJA HORE
Q203=+20 ;SÚRAD. POVRCHU
Q204=100 ;2. BEZP. VZDIALENOSť
Q211=0,1 ;ČAS PRESTOJA DOLE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
15 L Z+100 FMAX M2

VYSTRUHOVANIE (cyklus 201)

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom FMAX do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj vystruhuje so zadaným posuvom F až do naprogramovanej hĺbky
- 3 Nástroj zotrvá na dne otvoru, ak je to nastavené
- 4 Následne posunie TNC nástroj posuvom F naspäť na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ - ak bolo zadané takéto nastavenie - rýchloposuvom FMAX na 2. bezpečnostnú vzdialenosť

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou rádia R0.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, tak TNC cyklus nevykoná.

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!







- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku
- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno otvoru
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri vystruhovaní v mm/min
- Čas zotrvania dole Q211: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru
- Spätný posuv Q208: Rýchlosť posuvu nástroja pri vychádzaní z otvoru v mm/min. Ak zadáte Q208 = 0, potom platí posuv pri vystruhovaní
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)

Príklad: Bloky NC

10 L Z+100 R0 FMAX		
11 CYCL DEF 201 VYSTRUHOVANIE		
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSť		
Q201=-15 ;HĹBKA		
Q206=100 ;POS. PRÍSUVU DO HL.		
Q211=0,5 ;ČAS PRESTOJA DOLE		
Q208=250 ;POSUV SPÄť		
Q203=+20 ;SÚRAD. POVRCHU		
Q204=100 ;2. BEZP. VZDIALENOSť		
12 L X+30 Y+20 FMAX M3		
13 CYCL CALL		
14 L X+80 Y+50 FMAX M9		

15 L Z+100 FMAX M2

VYVRTÁVANIE (cyklus 202)

ᇞ

Stroj a TNC musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Tento cyklus sa dá použiť len na strojoch s riadeným vretenom.

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom FMAX do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj vŕta s posuvom vŕtania až do danej hĺbky
- 3 Na dne otvoru nástroj zotrvá ak bolo vykonané takéto nastavenie - so spusteným vretenom na uvoľnenie z rezu
- 4 Následne vykoná TNC orientáciu vretena do polohy, ktorá je definovaná v parametri Q336
- 5 Ak je zvolené uvoľnenie z rezu, vykoná TNC uvoľňovací posuv v zadanom smere o 0,2 mm (pevná hodnota)
- 6 Následne posunie TNC nástroj v spätnom posuve na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ - ak bolo zadané takéto nastavenie - rýchloposuvom FMAX na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. Ak sa Q214 = 0, vykoná sa spätný posuv po stene otvoru

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru R0.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, tak TNC cyklus nevykoná.

Na konci cyklu obnoví TNC stav chladiacej kvapaliny a vretena, ktorý bol aktívny pred vyvolaním cyklu.

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že TNC pri zadaní kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!







砚

- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku
- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno otvoru
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri vyvrtávaní v mm/min
- Čas zotrvania dole Q211: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne diery
- Spätný posuv Q208: Rýchlosť posuvu nástroja pri vychádzaní z otvoru v mm/min. Ak zadáte Q208 = 0, potom platí posuv pre prísuv do hĺbky
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)
- Smer vychádzania (0/1/2/3/4) Q214: Určenie smeru, ktorým TNC odíde nástrojom zo dna otvoru (po vykonaní orientácie vretena)
 - 0 Nástrojom nevychádzať
 - 1 Vyjsť nástrojom v zápornom smere hlavnej osi
 - 2 Vyjsť nástrojom v zápornom smere vedľajšej osi
 - 3 Vyjsť nástrojom v kladnom smere hlavnej osi
 - 4 Vyjsť nástrojom v kladnom smere vedľajšej osi

Nebezpečenstvo kolízie!

Zvoľte smer odchodu tak, aby nástroj odišiel v smere od okraja otvoru

Keď programujete orientáciou vretena pod uhlom, ktorý ste zadali v parametri Q336 (napr. v prevádzkovom režime Ručné polohovanie), skontrolujte, kde sa nachádza hrot nástroja. Uhol zadajte tak, aby bol hrot nástroja rovnobežný so súradnicovou osou.

TNC pri odchode automaticky zohľadní aktívne natočenie súradnicovej sústavy.

Uhol na orientáciu vretena Q336 (absolútne): Uhol, do ktorého TNC polohuje nástroj pred odchodom

Príklad:

10 L Z+100 R0 FMAX		
11 CYCL DEF 202 VYVRTÁVANIE		
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSť		
Q201=-15 ;HĹBKA		
Q206=100 ;POS. PRÍSUVU DO HL.		
Q211=0,5 ;ČAS PRESTOJA DOLE		
Q208=250 ;POSUV SPÄť		
Q203=+20 ;SÚRAD. POVRCHU		
Q204=100 ;2. BEZP. VZDIALENOSť		
Q214=1 ;SMER ODCHODU		
Q336=0 ;UHOL VRETENA		
12 L X+30 Y+20 FMAX M3		
13 CYCL CALL		
14 L X+80 Y+50 FMAX M99		

i

UNIVERZÁLNE VŔTANIE (cyklus 203)

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom FMAX do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj vykoná vŕtanie so zadaným posuvom F až po prvú hĺbku prísuvu
- 3 V prípade, že je zadané lámanie triesky, odíde TNC nástrojom späť o zadanú hodnotu spätného posuvu. Ak pracujete bez lámania triesky, TNC odíde nástrojom pomocou spätného posuvu späť na bezpečnostnú vzdialenosť, zotrvá tam – ak bolo zadané takéto nastavenie – a následne odíde rýchloposuvom FMAX až na bezpečnostnú vzdialenosť nad prvú hĺbku prísuvu
- 4 Následne vŕta nástroj s posuvom až do ďalšej hĺbky prísuvu. Hĺbka prísuvu sa zmenšuje s každým prísuvom o redukčnú hodnotu v prípade takéhoto zadania
- 5 TNC tento postup opakuje (2 až 4), až pokiaľ nedosiahne hĺbku vŕtania
- 6 Na dne otvoru nástroj zotrvá ak bolo vykonané takéto nastavenie – na uvoľnenie rezu a po uplynutí doby zotrvania sa prostredníctvom spätného posuvu posunie späť na bezpečnostnú vzdialenosť. Ak ste zadali 2. bezpečnostnú vzdialenosť, odíde na ňu TNC nástrojom prostredníctvom rýchloposuvu FMAX

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru R0.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, tak TNC cyklus nevykoná.

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2=0).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

ᇞ



- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku
- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno centrovania (hrot kužeľa vrtáka).
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri vítaní v mm/min
- Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu. TNC nabehne v jednej operácii na hĺbku ak:
 - sú hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaké,
 - je hĺbka prísuvu väčšia ako konečná hĺbka a ak súčasne nie je definované lámanie triesky.
- Doba zotrvania hore Q210: Doba v sekundách, ktorú nástroj strávi v bezpečnostnej vzdialenosti potom, ako ho TNC vysunie z otvoru kvôli odstráneniu triesok
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)
- Redukčná hodnota Q212 (inkrementálne): Hodnota, o ktorú TNC zmenší po každom prísuve hĺbku prísuvu Q202
- Poč. lámaní triesky do návratu Q213: Počet lámaní triesky predtým, než TNC vysunie nástroj z otvoru na odstránenie triesok. Na lámanie triesky odíde TNC nástrojom späť zakaždým o hodnotu spätného posuvu Q256
- Minimálna hĺbka prísuvu Q205 (inkrementálne): Ak ste zadali redukčnú hodnotu, obmedzí TNC prísuv na hodnotu zadanú v parametri Q205
- Čas zotrvania dole Q211: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru
- Spätný posuv Q208: Rýchlosť posuvu nástroja pri vychádzaní z otvoru v mm/min. Ak zadáte Q208 = 0, potom vysúva TNC nástroj s posuvom Q206
- Spätný posuv pri lámaní triesky Q256 (inkrementálne): Hodnota, o ktorú TNC posunie späť nástroj pri lámaní triesky



Príklad: Bloky NC

11 CYCL DEF 203 UNIVERZÁLNE VŔTANIE
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSť
Q201=-20 ;HĹBKA
Q206=150 ;POS. PRÍSUVU DO HL.
Q202=5 ;HĹBKA PRÍSUVU
Q210=0 ;ČAS PRESTOJA HORE
Q203=+20 ;SÚRAD. POVRCHU
Q204=50 ;2. BEZP. VZDIALENOSť
Q212=0.2 ;REDUKČNÁ HODNOTA
Q213=3 ;LÁMANIA TRIESOK
Q205=3 ;MIN. HĹBKA PRÍSUVU
Q211=0.25 ;ČAS PRESTOJA DOLE
Q208=500 ;POSUV SPÄť
Q256=0.2 ;SP PRI LÁMANÍ TRIESKY



SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE (cyklus 204)



Stroj a TNC musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť .

Tento cyklus sa dá použiť len na strojoch s riadeným vretenom.

Cyklus je možné vykonávať len s tyčou pre spätné vyvrtávanie

Týmto cyklom vytvárate zahĺbenia, ktoré sa nachádzajú na spodnej strane obrobku

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom FMAX do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Tam vykoná TNC orientáciu vretena na polohu 0° a presadí nástroj o hodnotu vyosenia
- 3 Následne sa nástroj zasunie prostredníctvom predpolohovacieho posuvu do predvítaného otvoru až po bezpečnostnú vzdialenosť reznej hrany pod spodnou hranou obrobku
- 4 TNC potom odíde nástrojom opäť do stredu otvoru, spustí vreteno, príp. chladiacu zmes a posúva sa potom posuvom zahlbovania na zadanú hĺbku zahĺbenia
- 5 V prípade príslušného nastavenia zotrvá nástroj na dne zahĺbenia a následne sa z otvoru vysunie, vykoná orientáciu vretena a znovu sa zapustí o hodnotu vyosenia
- 6 Následne posunie TNC nástroj v predpolohovacom posuve na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ - ak bolo zadané takéto nastavenie - rýchloposuvom FMAX na 2. bezpečnostnú vzdialenosť.

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru R0.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania pri zahlbovaní. Pozor: Kladné znamienko vykoná zapustenie po kladnej osi vretena.

Zadajte dĺžku nástroja tak, aby bola nakótovaná spodná hrana vrtnej tyče a nie rezná hrana.

TNC pri prepočte začiatočného bodu zahĺbenia zohľadňuje dĺžku reznej hrany vrtnej tyče a hrúbku materiálu.







- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku
- Hĺbka zahĺbenia Q249 (inkrementálne): Vzdialenosť spodná hrana obrobku – dno zahĺbenia. Kladné znamienko vytvorí zahĺbenie v kladnom smere osi vretena
- Hrúbka materiálu Q250 (inkrementálne): Hrúbka obrobku
- Hodnota vyosenia Q251 (inkrementálne): Hodnota vyosenia vrtnej tyče; nájdete v zozname údajov o nástroji
- Výška reznej hrany Q252 (inkrementálne): Vzdialenosť spodná hrana vrtnej tyče – hlavná rezná hrana; nájdete v zozname údajov o nástroji
- Polohovací posuv Q253: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min
- Posuv pri zahlbovaní Q254: Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min
- Doba zotrvania Q255: Doba zotrvania na dne zahĺbenia v sekundách
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)
- Smer vychádzania (0/1/2/3/4) Q214: Určenie smeru, v ktorom má TNC presadiť nástroj o hodnotu vyosenia (po orientácii vretena); nesmie sa zadať 0
 - 1 Vyjsť nástrojom v zápornom smere hlavnej osi
 - 2 Vyjsť nástrojom v zápornom smere vedľajšej osi
 - 3 Vyjsť nástrojom v kladnom smere hlavnej osi
 - 4 Vyjsť nástrojom v kladnom smere vedľajšej osi

Nebezpečenstvo kolízie!

Keď programujete orientáciou vretena pod uhlom, ktorý ste zadali v parametri Q336 (napr. v prevádzkovom režime Ručné polohovanie), skontrolujte, kde sa nachádza hrot nástroja. Uhol zadajte tak, aby bol hrot nástroja rovnobežný so súradnicovou osou. Zvoľte smer odchodu tak, aby nástroj odišiel v smere od okraja otvoru

Uhol na orientáciu vretena Q336 (absolútne): Uhol, do ktorého TNC polohuje nástroj pred zanorením a pred vysunutím z otvoru

Príklad: Bloky NC

11 CYCL DEF 2	204 SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOSť
Q249=+5	;HĹBKA ZAHĹBENIA
Q250=20	;HRÚBKA MATERIÁLU
Q251=3.5	;ROZMER VYOSENIA
Q252=15	;VÝŠKA REZNEJ HRANY
Q253=750	;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q254=200	;POSUV ZAHLBOVANIA
Q255=0	;ČAS PRESTOJA
Q203=+20	;SÚRAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOSť
Q214=1	;SMER ODCHODU
Q336=0	;UHOL VRETENA

all'

UNIVERZÁLNE HĹBKOVÉ VŔTANIE (cyklus 205)

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom FMAX do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Keď zadáte hlbší začiatočný bod, odíde TNC definovaným polohovacím posuvom na bezpečnostnú vzdialenosť nad hlbší začiatočný bod
- 3 Nástroj vykoná vŕtanie so zadaným posuvom F až po prvú hĺbku prísuvu
- 4 V prípade, že je zadané lámanie triesky, odíde TNC nástrojom späť o zadanú hodnotu spätného posuvu. Ak pracujete bez lámania triesky, tak prejde TNC nástrojom v rýchloposuve na bezpečnostnú vzdialenosť a následne opäť rýchloposuvom FMAX na zadanú predstavnú vzdialenosť nad prvú hĺbku prísuvu
- 5 Následne vŕta nástroj s posuvom až do ďalšej hĺbky prísuvu. Hĺbka prísuvu sa zmenšuje s každým prísuvom o redukčnú hodnotu v prípade takéhoto zadania
- 6 TNC tento postup opakuje (2 až 4), až pokiaľ nedosiahne hĺbku vŕtania
- 7 Na dne otvoru nástroj zotrvá ak bolo vykonané takéto nastavenie – na uvoľnenie rezu a po uplynutí doby zotrvania sa prostredníctvom spätného posuvu posunie späť na bezpečnostnú vzdialenosť. Ak ste zadali 2. bezpečnostnú vzdialenosť, odíde na ňu TNC nástrojom prostredníctvom rýchloposuvu FMAX

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru R0.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, tak TNC cyklus nevykoná.

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda po osi nástroja nabieha rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

呐



- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku
- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno centrovania (hrot kužeľa vrtáka).
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri vŕtaní v mm/min
- Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne): Rozmer o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu. TNC nabehne v jednej operácii na hĺbku ak:
 - sú hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaké,
 - je hĺbka prísuvu väčšia ako konečná hĺbka.
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)
- Redukčná hodnota Q212 (inkrementálne): Hodnota, o ktorú TNC zmenší hĺbku prísuvu Q202
- Minimálna hĺbka prísuvu Q205 (inkrementálne): Ak ste zadali redukčnú hodnotu, obmedzí TNC prísuv na hodnotu zadanú v parametri Q205
- Predstavná vzdialenosť hore Q258 (inkrementálne): Bezpečnostná vzdialenosť pri polohovaní rýchloposuvom, keď TNC odíde nástrojom po vysunutí z otvoru späť na aktuálnu hĺbku prísuvu; hodnota pri prvom prísuve
- Predstavná vzdialenosť dole Q259 (inkrementálne): Bezpečnostná vzdialenosť pri polohovaní rýchloposuvom, keď TNC odíde nástrojom po vysunutí z otvoru späť na aktuálnu hĺbku prísuvu; hodnota pri poslednom prísuve

Ak zadáte Q258 rozdielne od Q259, tak TNC rovnomerne upraví predstavnú vzdialenosť medzi prvým a posledným prísuvom.



- Hĺbka vŕtania do lámania triesky Q257 (inkrementálne): Prísuv, po ktorom TNC vykoná lámanie triesky. Ak zadáte 0, lámanie triesky sa nevykoná
- Spätný posuv pri lámaní triesky Q256 (inkrementálne): Hodnota, o ktorú TNC posunie späť nástroj pri lámaní triesky
- Čas zotrvania dole Q211: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru
- Hlbší začiatočný bod Q379 (vzť ahujúci sa inkrementálne na povrch obrobku): Začiatočný bod samotného vítania po predvítaní určitej hĺbky kratším nástrojom. TNC nabehne prostredníctvom Polohovacieho posuvu z bezpečnostnej vzdialenosti na hlbší začiatočný bod
- Predpolohovací posuv Q253: Rýchlosť posuvu nástroja pri polohovaní z bezpečnostnej vzdialenosti na hlbší začiatočný bod v mm/min. Je aktívny len v prípade, ak je Q379 zadané iný ako 0

Ak prostredníctvom Q379 zadáte hlbší začiatočný bod, tak zmení TNC len začiatočný bod pohybu prísuvu. Pohyby spätného posuvu TNC nezmení, to znamená, že sa vzť ahujú na súradnice povrchu obrobku.

Príklad: Bloky NC

11 CYCL DEF VŔTANIE	205 UNIVERZÁLNE HĹBKOVÉ
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOSť
Q201=-80	;HĹBKA
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HL.
Q202=15	;HĹBKA PRÍSUVU
Q203=+10	0;SÚRAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOSť
Q212=0.5	REDUKČNÁ HODNOTA;
Q205=3	;MIN. HĹBKA PRÍSUVU
Q258=0,5	;PREDSTAVNÁ VZDIAL. HORE
Q259=1	;PREDSTAVNÁ VZDIAL. DOLE
Q257=5	;HĹBKA VŔTANIA LÁMANIE TRIESKY
Q256=0.2	;SP PRI LÁMANÍ TRIESKY
Q211=0.2	5 ;ČAS PRESTOJA DOLE
Q379=7.5	;POČ. BOD
0253=750	·PREDPOLOHOVACÍ POSUV

FRÉZOVANIE OTVORU (cyklus 208)

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom FMAX do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku a nabehne kruhovým pohybom na zadaný priemer (ak je k dispozícii dostatok miesta)
- 2 Nástroj frézuje so zadaným posuvom F po závitnici až do zadanej hĺbky vŕtania
- 3 Keď sa dosiahne hĺbka vŕtania, vykoná TNC ešte jeden úplný kruh, aby sa tak odstránil materiál, ktorý nebol odstránený pri vnorení
- 4 Potom TNC napolohuje nástroj späť do stredu otvoru
- 5 Nakoniec nabehne TNC rýchloposuvom FMAX späť na bezpečnostnú vzdialenosť. Ak ste zadali 2. bezpečnostnú vzdialenosť, odíde na ňu TNC nástrojom prostredníctvom rýchloposuvu FMAX



ф,

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru R0.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, tak TNC cyklus nevykoná.

Ak ste pre priemer otvoru zadali rovnakú hodnotu ako pre priemer nástroja, vykoná TNC vŕtanie bez interpolácie závitnice priamo do zadanej hĺbky.

Aktívne zrkadlenie **neovplyvňuje** druh frézovania definovaný v cykle.

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda po osi nástroja nabieha rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!



8.5 Cykly na vŕtanie, rezanie vnútorných z<mark>áv</mark>itov a frézovanie závitov

RR

- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne):
 Vzdialenosť spodná hrana nástroja povrch obrobku
- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno otvoru
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri vítaní po závitnici v mm/min
- Hĺbka prísuvu po závitnici Q334 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj vždy prisunie po závitnici (= 360°)

Uvedomte si, že pri príliš veľkom prísuve dôjde k poškodeniu nástroja aj obrobku.

Zadaniu príliš veľkého prísuvu predídete tak, že v tabuľke nástrojov zadáte v stĺpci ANGLE maximálny možný uhol zanorenia nástroja, pozrite "Nástrojové dáta", strana 198. TNC potom automaticky prepočíta maximálny prípustný prísuv a príp. zmení vami zadanú hodnotu.

- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)
- Požadovaný priemer Q335 (absolútne): Priemer otvoru Ak pre požadovaný priemer zadáte rovnakú hodnotu ako pre priemer nástroja, vykoná TNC vítanie bez interpolácie závitnice priamo do zadanej hĺbky
- Predvŕtaný priemer Q342 (absolútne): Ak v Q342 zadáte hodnotu väčšiu ako 0, nevykoná už TNC žiadnu kontrolu, ktorá sa týka pomeru požadovaného priemeru a priemeru nástroja. Vďaka tomu môžete frézovať otvory, ktorých priemer je viac ako dvakrát väčší ako priemer nástroja
- Druh frézovania Q351: Druh obrábania frézou pri M3
 - +1 = súsledné frézovanie
 - -1 = nesúsledné frézovanie





Príklad: Bloky NC

12 CYCL DEF	208 FRÉZOVANIE OTVORU
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOSť
Q201=-80	;HĹBKA
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HL.
Q334=1,5	;HĹBKA PRÍSUVU
Q203=+10	0;SÚRAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOSť
Q335=25	;POŽAD. PRIEMER
Q342=0	;PREDNAST. PRIEMER
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA

NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU s vyrovnávacou hlavou (cyklus 206)

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom FMAX do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj nabehne v jednej operácii na hĺbku vŕtania

ф,

- 3 Potom sa zmení smer otáčania vretena a nástroj sa po dobe zotrvania vráti späť na bezpečnostnú vzdialenosť. Ak ste zadali 2. bezpečnostnú vzdialenosť, odíde na ňu TNC nástrojom prostredníctvom rýchloposuvu FMAX
- 4 V bezpečnostnej vzdialenosti sa smer otáčania vretena vráti do pôvodného stavu.

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru R0.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, tak TNC cyklus nevykoná.

Nástroj musí byť upnutý vo vyrovnávacej hlave na vyrovnávanie dĺžky. Vyrovnávacia hlava na vyrovnávanie dĺžky kompenzuje počas obrábania odchýlky posuvu a otáčok.

Počas vykonávania cyklu nie je aktívny otočný regulátor pre override otáčok. Otočný regulátor pre override posuvu je ešte čiastočne aktívny (určené výrobcom stroja, pozrite si príručku stroja).

Pre pravotočivý závit aktivujete vreteno pomocou M3, pre ľavotočivý závit pomocou M4.

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2=0).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!



- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja (začiatočná poloha) – povrch obrobku; orientačná hodnota: 4x stúpanie závitu
- Hĺbka vŕtania Q201 (dĺžka závitu, inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku - koniec závitu
- Posuv F Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri rezaní vnútorného závitu
- Čas zotrvania dole Q211: Zadajte hodnotu rozsahu 0 až 0,5 sekundy, aby sa tak predišlo zaklineniu nástroja pri jeho návrate
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)

Stanovenie posuvu: F = S x p

F: posuv (v mm/min)

205

- S: otáčky vretena (v ot./min)
- p: stúpanie závitu (v mm)

Odchod nástroja zo záberu pri prerušení programu

Ak počas rezania vnútorného závitu stlačíte externé tlačidlo zastavenia, zobrazí TNC pomocné tlačidlo, ktoré vám umožní vysunutie nástroja zo záberu.



Príklad: Bloky NC

25 C ZÁV	YCL DEF 2 TTU	206 NOVÉ REZANIE VNÚT.
	Q200=2	;BEZP. VZDIALENOSť
	Q201=-20	;HĹBKA
	Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HL.
	Q211=0.25	;ČAS PRESTOJA DOLE
	Q203=+25	;SÚRAD. POVRCHU
	O204=50	:2. BEZP. VZDIALENOSť



NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU GS bez vyrovnávacej hlavy (cyklus 207)

Stroj a TNC musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Tento cyklus sa dá použiť len na strojoch s riadeným vretenom.

TNC vykoná rezanie závitu buď v jednej alebo vo viacerých operáciách bez použitia vyrovnávacej hlavy na vyrovnávanie dĺžky.

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom FMAX do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj nabehne v jednej operácii na hĺbku vŕtania
- 3 Potom sa zmení smer otáčania vretena a nástroj sa po dobe zotrvania vráti späť na bezpečnostnú vzdialenosť. Ak ste zadali 2. bezpečnostnú vzdialenosť, odíde na ňu TNC nástrojom prostredníctvom rýchloposuvu FMAX
- 4 TNC zastaví vreteno v bezpečnostnej vzdialenosti

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) v rovine obrábania s korekciou polomeru R0.

Znamienko parametra Hĺbka vŕtania stanovuje smer obrábania.

TNC vypočíta posuv v závislosti od otáčok. Ak počas rezania závitu použijete otočný regulátor pre override otáčok, TNC automaticky upraví posuv.

Otočný regulátor pre override posuvu nie je aktívny.

Na konci cyklu sa vreteno zastaví. Pred ďalším obrábaním znovu spustite vreteno pomocou M3 (, resp. M4).



Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda po osi nástroja nabieha rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja (začiatočná poloha) – povrch obrobku
- Hĺbka vŕtania Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku koniec závitu
- Stúpanie závitu Q239
 Stúpanie závitu. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 += pravotočivý závit
 - –= ľavotočivý závit
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)

Odchod nástroja zo záberu pri prerušení programu

Ak počas procesu rezania závitu stlačíte externé tlačidlo zastavenia, zobrazí TNC pomocné tlačidlo RUČNÝ ODCHOD NÁSTROJA. Ak stlačíte RUČNÝ ODCHOD NÁSTROJA, môžete riadiť odchod nástroja zo záberu. Stlačte pritom tlačidlo kladného smeru aktívnej osi vretena.



Príklad: Bloky NC

26 CYC NOVÉ	L DEF 2	207 REZANIE VNÚT. ZÁVITU GS
Q2	200=2	;BEZP. VZDIALENOSť
Q2	201=-20	;HĹBKA
Q2	39=+1	;STÚPANIE ZÁVITU
Q2	203=+25	;SÚRAD. POVRCHU
Q2	204=50	;2. BEZP. VZDIALENOSť





REZANIE VNÚT. ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209)



Stroj a TNC musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Tento cyklus sa dá použiť len na strojoch s riadeným vretenom.

TNC reže závit vo viacerých prísuvoch až do zadanej hĺbky. Pomocou parametra môžete určiť, či sa má pri lámaní triesky vychádzať z otvoru úplne alebo len čiastočne.

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom FMAX do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku a vykoná tam orientáciu vretena
- 2 Nástroj nabehne na zadanú hĺbku prísuvu, zmení smer otáčania vretena a vysunie sa z otvoru v závislosti od zadefinovania o určitú hodnotu späť alebo kvôli odstráneniu triesky úplne von. Ak ste nadefinovali faktor na zvýšenie otáčok, vykoná TNC vysunutie z otvoru pri primerane zvýšených otáčkach vretena
- 3 Následne sa znovu zmení smer otáčania vretena a nástroj nabieha na nasledujúcu zadanú hĺbku prísuvu
- 4 TNC opakuje tento postup (2 až 3), až pokiaľ nedosiahne zadanú hĺbku závitu
- 5 Potom sa nástroj vysunie späť do bezpečnostnej vzdialenosti. Ak ste zadali 2. bezpečnostnú vzdialenosť, odíde na ňu TNC nástrojom prostredníctvom rýchloposuvu FMAX
- 6 TNC zastaví vreteno v bezpečnostnej vzdialenosti

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) v rovine obrábania s korekciou polomeru R0.

Znamienko parametra Hĺbka závitu stanovuje smer obrábania.

TNC vypočíta posuv v závislosti od otáčok. Ak počas rezania závitu použijete otočný regulátor pre override otáčok, TNC automaticky upraví posuv.

Otočný regulátor pre override posuvu nie je aktívny.

Na konci cyklu sa vreteno zastaví. Pred ďalším obrábaním znovu spustite vreteno pomocou M3 (, resp. M4).

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2=0).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda po osi nástroja nabieha rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

叫





- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja (začiatočná poloha) – povrch obrobku
- Hĺbka závitu Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – koniec závitu
- Stúpanie závitu Q239 Stúpanie závitu. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 - += pravotočivý závit
 - -= ľavotočivý závit
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)
- Hĺbka vŕtania do lámania triesky Q257 (inkrementálne): Prísuv, po ktorom TNC vykoná lámanie triesky
- Spätný posuv pri lámaní triesky Q256: TNC vynásobí stúpanie Q239 zadanou hodnotou a pri lámaní triesky posunie nástroj späť o vypočítanú výslednú hodnotu. Ak zadáte parameter Q256 = 0, tak pri odstránení triesok vyjde TNC z otvoru úplne (až do bezpečnostnej vzdialenosti).
- Uhol na orientáciu vretena Q336 (absolútne): Uhol, na ktorý TNC polohuje nástroj pred procesom rezania závitu. Vďaka tomu môžete závit v prípade potreby dodatočne dorezať.
- Faktor pre zmenu otáčok pri spätnom posuve Q403: Faktor, o ktorý TNC zvýši otáčky vretena - a teda aj spätný posuv - pri vysúvaní z otvoru. Vstupný rozsah 0,0001 až 10

Odchod nástroja zo záberu pri prerušení programu

Ak počas procesu rezania závitu stlačíte externé tlačidlo zastavenia, zobrazí TNC pomocné tlačidlo RUČNÝ ODCHOD NÁSTROJA. Ak stlačíte RUČNÝ ODCHOD NÁSTROJA, môžete riadiť odchod nástroja zo záberu. Stlačte pritom tlačidlo kladného smeru aktívnej osi vretena.



Príklad: Bloky NC

26 CYCL DEF 209 REZANIE VNÚT. ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY			
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOSť		
Q201=-20	;HĹBKA		
Q239=+1	;STÚPANIE ZÁVITU		
Q203=+25	;SÚRAD. POVRCHU		
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOSť		
Q257=5	;HĹBKA VŔTANIA LÁMANIE TRIESKY		
Q256=+25	;SP PRI LÁMANÍ TRIESKY		
Q336=50	;UHOL VRETENA		
Q403=1.5	;FAKTOR OTÁČOK		

Základy frézovania závitu

Predpoklady

- Stroj by mal byť vybavený chladením vretena (chladiace mazadlo min. 30 barov, tlak vzduchu min. 6 barov)
- Keďže pri frézovaní závitov spravidla vznikajú deformácie profilu závitu, sú zvyčajne potrebné korekcie špecifické pre konkrétny nástroj, ktoré nájdete v katalógu nástrojov, alebo vám ich poskytne výrobca vášho nástroja. Korekcie sa vykonávajú pri TOOL CALL (vyvolanie nástroja) cez delta polomer DR
- Cykly 262, 263, 264 a 267 je možné použiť len pri pravotočivých nástrojoch. Pre cyklus 265 môžete používať pravo- aj ľavotočivé nástroje
- Smer vykonávania operácie vyplýva s nasledujúcich vstupných parametrov: Znamienko stúpania závitu Q239 (+ = pravotočivý závit /- = ľavotočivý závit) a druh frézovania Q351 (+1 = súsledne/-1 = nesúsledne). Na základe nasledujúcej tabuľky vidíte vzť ah medzi vstupnými parametrami pri pravotočivých nástrojoch.

Vnútorný závit	Stúpanie	Druh frézovania	Smer obrábania
pravotočivý	+	+1(RL)	Z+
ľavotočivý	-	-1(RR)	Z+
pravotočivý	+	-1(RR)	Z–
ľavotočivý	-	+1(RL)	Z–

Vonkajší závit	Stúpanie	Druh frézovania	Smer obrábania
pravotočivý	+	+1(RL)	Z–
ľavotočivý	-	-1(RR)	Z–
pravotočivý	+	-1(RR)	Z+
ľavotočivý	_	+1(RL)	Z+

Nebezpečenstvo kolízie!

呣

Programujte pri prísuvoch do hĺbky vždy rovnaké znamienko, pretože cykly obsahujú viaceré procesy, ktoré sú navzájom nezávislé. Poradie, podľa ktorého je určený smer obrábania, je popísané pri jednotlivých cykloch. Ak napríklad chcete opakovať cyklus len so zahlbovaním, tak pre hĺbku závitu zadajte 0 a smer obrábania je potom určený hĺbkou zapustenia.

Postup pri zlomení nástroja!

Ak pri rezaní závitu dôjde k zlomeniu nástroja, tak zastavte priebeh programu, prejdite do prevádzkového režimu Ručné polohovanie a v tomto režime presuňte lineárnym pohybom nástroj do stredu otvoru. Následne môžete nástroj vysunúť v smere osi prísuvu a vymeniť ho.

TNC pri frézovaní závitu vzť ahuje naprogramovaný posuv na reznú hranu nástroja. No keďže TNC zobrazuje posuv vzhľadom na dráhu stredu nástroja, nezhoduje sa zobrazená hodnota s hodnotou, ktorá bola naprogramovaná.

Smer závitu sa zmení, ak vykonávate cyklus frézovania závitu spoločne s cyklom 8 ZRKADLIŤ len v jednej osi.

i

FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 262)

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom FMAX do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj nabehne naprogramovaným polohovacím posuvom na začiatočnú úroveň, ktorá je výsledkom znamienka stúpania závitu, druhu frézovania a počtu chodov na presadzovanie
- 3 Následne nabehne nástroj tangenciálne skrutkovým pohybom na menovitý priemer závitu. Pritom sa ešte pred skrutkovitým prísuvom vykoná vyrovnávací pohyb po osi nástroja, aby sa dráha závitu začínala na naprogramovanej začiatočnej úrovni
- 4 V závislosti od parametra Presadzovanie vyfrézuje nástroj závit jedným pohybom, niekoľkými presadenými alebo jedným kontinuálnym pohybom po závitnici
- 5 Potom nástroj odíde tangenciálne od obrysu späť na začiatočný bod v rovine obrábania
- 6 Na konci cyklu odsunie TNC nástroj prostredníctvom rýchloposuvu do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru R0.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitu stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky závitu rovnú 0, tak TNC cyklus nevykoná.

Pohyb prísuvu na menovitý priemer závitu prebieha v polkruhu od stredu. Ak je priemer nástroja menší o štvornásobok stúpania ako menovitý priemer závitu, vykoná sa bočné predpolohovanie.

Nezabudnite, že TNC pred prísuvom vykonáva vyrovnávací pohyb po osi nástroja. Veľkosť vyrovnávacieho pohybu je maximálne polovica stúpania závitu. Dbajte preto na to, aby bolo v otvore dostatok priestoru!

Ak zmeníte hĺbku závitu, TNC automaticky upraví začiatočný bod pre pohyb po závitnici.

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2=0).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda po osi nástroja nabieha rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!



呣



- Požadovaný priemer Q335: Menovitý priemer závitu
- Stúpanie závitu Q239: Stúpanie závitu. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 - += pravotočivý závit
 - = ľavotočivý závit
- Hĺbka závitu Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitu
- Presadzovanie Q355: Počet chodov závitu, o ktoré sa nástroj presadí:
 - 0 = 360° závitnica na hĺbku závitu
 - 1 = kontinuálna závitnica na celú hĺbku závitu
 - >1 = viaceré závitnice s nábehom a odsunutím, medzi ktorými TNC presadzuje nástroj o Q355 krát stúpanie
- Polohovací posuv Q253: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min
- Druh frézovania Q351: Druh obrábania frézou pri M3
 +1 = súsledné frézovanie
 - -1 = nesúsledné frézovanie
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min





Príklad: Bloky NC

25 CYCL DEF 262 FRÉZOVANIE ZÁVITU
Q335=10 ;POŽAD. PRIEMER
Q239=+1.5;STÚPANIE
Q201=-20 ;HĹBKA ZÁVITU
Q355=0 ;PRESADZOVANIE
Q253=750 ;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q351=+1 ;DRUH FRÉZOVANIA
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSť
Q203=+30 ;SÚRAD. POVRCHU
Q204=50 ;2. BEZP. VZDIALENOSť
O207=500 :POSUV FRÉZOVANIE

FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĹBENÍM (cyklus 263)

1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom FMAX do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku

Zahlbovanie

- 2 Nástroj nabehne polohovacím posuvom na hĺbku zahĺbenia mínus bezpečnostná vzdialenosť a následne posuvom zahlbovania na hĺbku zahĺbenia
- 3 Ak bola zadaná bočná bezpečnostná vzdialenosť, polohuje TNC nástroj polohovacím posuvom hneď na hĺbku zahĺbenia
- 4 Následne nabehne TNC, podľa priestorových možností, von zo stredu alebo s bočným polohovaním jemne na priemer jadra a vykoná kruhový pohyb

Čelné zahlbovanie

- 5 Nástroj nabieha polohovacím posuvom do čelnej hĺbky zahĺbenia
- 6 TNC polohuje nástroj bez korekcie zo stredu polkruhom na čelné presadenie a vykoná kruhový pohyb v posuve zahlbovania
- 7 Následne TNC prejde nástrojom polkruhom späť do stredu otvoru



Frézovanie závitu

al,

- 8 TNC prejde nástrojom prostredníctvom naprogramovaného polohovacieho posuvu na začiatočnú úroveň závitu, ktorá vyplýva zo znamienka stúpania závitu a druhu frézovania
- **9** Následne nabehne nástroj tangenciálne skrutkovým pohybom na menovitý priemer závitu a vyfrézuje závit pomocou 360° pohybu po závitnici
- **10** Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu späť na začiatočný bod v rovine obrábania
- 11 Na konci cyklu odsunie TNC nástroj prostredníctvom rýchloposuvu do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru R0.

Znamienka parametrov cyklov Hĺbka závitu, Hĺbka zahĺbenia, resp. Hĺbka na čele určujú smer obrábania. Smer obrábania je určovaný v nasledujúcom poradí: 1. hĺbka závitu

- 2. hĺbka zahĺbenia
- 3. hĺbka na čele

Ak priradíte niektorému parametru hĺbky hodnotu 0, TNC túto pracovnú operáciu nevykoná.

Ak chcete zahlbovať čelne, tak zadefinujte parameter Hĺbka zahĺbenia hodnotou 0.

Naprogramujte hĺbku závitu minimálne o jednu tretinu krát stúpanie závitu menšiu ako hĺbku zahĺbenia.

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2=0).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že TNC pri zadaní kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda po osi nástroja nabieha rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!



- Požadovaný priemer Q335: Menovitý priemer závitu
- Stúpanie závitu Q239: Stúpanie závitu. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 - + = pravotočivý závit
 - ľavotočivý závit
- Hĺbka závitu Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitu
- Hĺbka zahĺbenia Q356 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja
- Polohovací posuv Q253: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min
- Druh frézovania Q351: Druh obrábania frézou pri M3 +1 = súsledné frézovanie
 - -1 = nesúsledné frézovanie
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku
- Bočná bezpečnostná vzdialenosť Q357 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi reznou hranou nástroja a stenou otvoru
- Hĺbka čelného zahĺbenia Q358 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahlbovania
- Presadenie pri čelnom zahlbovaní Q359 (inkrementálne): Vzdialenosť, o ktorú TNC presadí stred nástroja zo stredu otvoru







263

8 Programovanie: Cykly

- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)
- Posuv pri zahlbovaní Q254: Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min

Príklad: Bloky NC

25 CYCL DEF 263 FREZOVANIE ZAVITU SO Zahĺbením
Q335=10 ;POŽAD. PRIEMER
Q239=+1.5;STÚPANIE
Q201=-16 ;HĹBKA ZÁVITU
Q356=-20 ;HĹBKA ZAHĹBENIA
Q253=750 ;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q351=+1 ;DRUH FRÉZOVANIA
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSť
Q357=0,2 ;BOČ. BEZP. VZDIALENOSť
Q358=+0 ;HĹBKA ČELNE
Q359=+0 ;PRESADENIE ČELNE
Q203=+30 ;SÚRAD. POVRCHU
Q204=50 ;2. BEZP. VZDIALENOSť
Q254=150 ;POSUV ZAHLBOVANIA
Q207=500 ;POSUV FRÉZOVANIE

i

FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM (cyklus 264)

1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom FMAX do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku

Vŕtanie

- 2 Nástroj vykoná vŕtanie so zadaným posuvom prísuvu do hĺbky až po prvú hĺbku prísuvu
- 3 V prípade, že je zadané lámanie triesky, odíde TNC nástrojom späť o zadanú hodnotu spätného posuvu. Ak pracujete bez lámania triesky, tak prejde TNC nástrojom v rýchloposuve na bezpečnostnú vzdialenosť a následne opäť rýchloposuvom FMAX na zadanú predstavnú vzdialenosť nad prvú hĺbku prísuvu
- 4 Následne vŕta nástroj s posuvom až do ďalšej hĺbky prísuvu
- 5 TNC tento postup opakuje (2 až 4), až pokiaľ nedosiahne hĺbku vŕtania

Čelné zahlbovanie

- 6 Nástroj nabieha polohovacím posuvom do čelnej hĺbky zahĺbenia
- 7 TNC polohuje nástroj bez korekcie zo stredu polkruhom na čelné presadenie a vykoná kruhový pohyb v posuve zahlbovania
- 8 Následne TNC prejde nástrojom polkruhom späť do stredu otvoru

Frézovanie závitu

- 9 TNC prejde nástrojom prostredníctvom naprogramovaného polohovacieho posuvu na začiatočnú úroveň závitu, ktorá vyplýva zo znamienka stúpania závitu a druhu frézovania
- 10 Následne nabehne nástroj tangenciálne skrutkovým pohybom na menovitý priemer závitu a vyfrézuje závit pomocou 360°stupňového pohybu po závitnici
- 11 Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu späť na začiatočný bod v rovine obrábania
- 12 Na konci cyklu odsunie TNC nástroj prostredníctvom rýchloposuvu do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru R0.

Znamienka parametrov cyklov Hĺbka závitu, Hĺbka zahĺbenia, resp. Hĺbka na čele určujú smer obrábania. Smer obrábania je určovaný v nasledujúcom poradí: 1. hĺbka závitu

- 2. hĺbka vŕtania
- 3. hĺbka na čele
- 3. nibka na cele

Ak priradíte niektorému parametru hĺbky hodnotu 0, TNC túto pracovnú operáciu nevykoná.

Naprogramujte hĺbku závitu minimálne o jednu tretinu krát stúpanie závitu menšiu ako hĺbku vŕtania.

吵

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2=0).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že TNC pri zadaní kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda po osi nástroja nabieha rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!



- Požadovaný priemer Q335: Menovitý priemer závitu
- Stúpanie závitu Q239: Stúpanie závitu. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 - + = pravotočivý závit
 - = ľavotočivý závit
- Hĺbka závitu Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitu
- Hĺbka vŕtania Q356 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom otvoru
- Polohovací posuv Q253: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min
- Druh frézovania Q351: Druh obrábania frézou pri M3 +1 = súsledné frézovanie
 - -1 = nesúsledné frézovanie
- Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne): Rozmer o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu. TNC nabehne v jednej operácii na hĺbku ak:
 - sú hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaké,
 - je hĺbka prísuvu väčšia ako konečná hĺbka.
- Predstavná vzdialenosť hore Q258 (inkrementálne): Bezpečnostná vzdialenosť pri polohovaní rýchloposuvom, keď TNC odíde nástrojom po vysunutí z otvoru späť na aktuálnu hĺbku prísuvu
- Hĺbka vŕtania do lámania triesky Q257 (inkrementálne): Prísuv, po ktorom TNC vykoná lámanie triesky Ak zadáte 0, lámanie triesky sa nevykoná
- Spätný posuv pri lámaní triesky Q256 (inkrementálne): Hodnota, o ktorú TNC posunie späť nástroj pri lámaní triesky
- Hĺbka čelného zahĺbenia Q358 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahlbovania
- Presadenie pri čelnom zahlbovaní Q359 (inkrementálne): Vzdialenosť, o ktorú TNC presadí stred nástroja zo stredu otvoru







- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri vítaní v mm/min
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min

Príklad: Bloky NC

25 CYCL DEF 2 VŔTANÍM	264 FRÉZOVANIE ZÁVITU S
Q335=10	;POŽAD. PRIEMER
Q239=+1.5	5;STÚPANIE
Q201=-16	;HĹBKA ZÁVITU
Q356=-20	;HĹBKA VŔTANIA
Q253=750	;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q202=5	;HĹBKA PRÍSUVU
Q258=0,2	;PREDSTAVNÁ VZDIAL.
Q257=5	;HĹBKA VŔTANIA LÁMANIE TRIESKY
Q257=5 Q256=0.2	;HĹBKA VŔTANIA LÁMANIE TRIESKY ;SP PRI LÁMANÍ TRIESKY
Q257=5 Q256=0.2 Q358=+0	;HĹBKA VŔTANIA LÁMANIE TRIESKY ;SP PRI LÁMANÍ TRIESKY ;HĹBKA ČELNE
Q257=5 Q256=0.2 Q358=+0 Q359=+0	;HĹBKA VŔTANIA LÁMANIE TRIESKY ;SP PRI LÁMANÍ TRIESKY ;HĹBKA ČELNE ;PRESADENIE ČELNE
Q257=5 Q256=0.2 Q358=+0 Q359=+0 Q200=2	;HĹBKA VŔTANIA LÁMANIE TRIESKY ;SP PRI LÁMANÍ TRIESKY ;HĹBKA ČELNE ;PRESADENIE ČELNE ;BEZP. VZDIALENOSť
Q257=5 Q256=0.2 Q358=+0 Q359=+0 Q200=2 Q203=+30	;HĹBKA VŔTANIA LÁMANIE TRIESKY ;SP PRI LÁMANÍ TRIESKY ;HĹBKA ČELNE ;PRESADENIE ČELNE ;BEZP. VZDIALENOSť ;SÚRAD. POVRCHU
Q257=5 Q256=0.2 Q358=+0 Q359=+0 Q200=2 Q203=+30 Q204=50	<pre>;HLBKA VŔTANIA LÁMANIE TRIESKY ;SP PRI LÁMANÍ TRIESKY ;HLBKA ČELNE ;PRESADENIE ČELNE ;BEZP. VZDIALENOSť ;SÚRAD. POVRCHU ;2. BEZP. VZDIALENOSť</pre>
Q257=5 Q256=0.2 Q358=+0 Q359=+0 Q200=2 Q203=+30 Q204=50 Q206=150	<pre>;HLBKA VŔTANIA LÁMANIE TRIESKY ;SP PRI LÁMANÍ TRIESKY ;HLBKA ČELNE ;PRESADENIE ČELNE ;BEZP. VZDIALENOSť ;SÚRAD. POVRCHU ;2. BEZP. VZDIALENOSť ;POS. PRÍSUVU DO HL.</pre>

FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŔTANÍM (cyklus 265)

1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom FMAX do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku

Čelné zahlbovanie

- 2 Pri zahlbovaní pred obrábaním závitu nabehne nástroj posuvom zahlbovania na čelnú hĺbku zahlbovania. Pri zahlbovaní po obrobení závitu prejde TNC nástrojom na hĺbku zahĺbenia prostredníctvom polohovacieho posuvu
- 3 TNC polohuje nástroj bez korekcie zo stredu polkruhom na čelné presadenie a vykoná kruhový pohyb v posuve zahlbovania
- 4 Následne TNC prejde nástrojom polkruhom späť do stredu otvoru

Frézovanie závitu

- 5 TNC prejde nástrojom prostredníctvom naprogramovaného polohovacieho posuvu na začiatočnú úroveň závitu
- 6 Následne nabehne nástroj tangenciálne skrutkovým pohybom na menovitý priemer závitu
- 7 TNC prejde nástrojom po súvislej závitnici smerom nadol, až pokiaľ sa nedosiahne hĺbka závitu
- 8 Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu späť na začiatočný bod v rovine obrábania
- 9 Na konci cyklu odsunie TNC nástroj prostredníctvom rýchloposuvu do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru R0.

Znamienka parametrov cyklov Hĺbka závitu alebo Hĺbka na čele určujú smer obrábania. Smer obrábania je určovaný v nasledujúcom poradí:

- 1. hĺbka závitu
- 2. hĺbka na čele

Ak priradíte niektorému parametru hĺbky hodnotu 0, TNC túto pracovnú operáciu nevykoná.

Ak zmeníte hĺbku závitu, TNC automaticky upraví začiatočný bod pre pohyb po závitnici.

Druh frézovania (nesúsledný/súsledný) je určený smerovaním závitu (pravotočivý/ľavotočivý) a smerom otáčania nástroja, pretože je možný len smer obrábania smerujúci z povrchu obrobku do vnútra kusa.
吵

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2=0).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda po osi nástroja nabieha rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Požadovaný priemer Q335: Menovitý priemer závitu
- Stúpanie závitu Q239: Stúpanie závitu. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 - + = pravotočivý závit
 - = ľavotočivý závit
- Hĺbka závitu Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitu
- Polohovací posuv Q253: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min
- Hĺbka čelného zahĺbenia Q358 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahlbovania
- Presadenie pri čelnom zahlbovaní Q359 (inkrementálne): Vzdialenosť, o ktorú TNC presadí stred nástroja zo stredu otvoru
- Zahlbovanie Q360: Realizácia skosenej hrany 0 = pred obrobením závitu
 - 1 = po obrobení závitu
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku







265

- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)
- Posuv pri zahlbovaní Q254: Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min

Príklad: Bloky NC

25 CYCL DEF 265 FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŔTANÍM
Q335=10 ;POŽAD. PRIEMER
Q239=+1.5;STÚPANIE
Q201=-16 ;HĹBKA ZÁVITU
Q253=750 ;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q358=+0 ;HĹBKA ČELNE
Q359=+0 ;PRESADENIE ČELNE
Q360=0 ;ZAHLBOVANIE
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSť
Q203=+30 ;SÚRAD. POVRCHU
Q204=50 ;2. BEZP. VZDIALENOSť
Q254=150 ;POSUV ZAHLBOVANIA
O207=500 ;POSUV FRÉZOVANIE

HEIDENHAIN iTNC 530

FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU (cyklus 267)

 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom FMAX do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku

Čelné zahlbovanie

- 2 TNC nabehne do začiatočného bodu pre čelné zahlbovanie zo stredu čapu na hlavnej osi roviny obrábania. Polohu začiatočného bodu určuje polomer závitu, polomer nástroja a stúpanie
- 3 Nástroj nabieha polohovacím posuvom do čelnej hĺbky zahĺbenia
- 4 TNC polohuje nástroj bez korekcie zo stredu polkruhom na čelné presadenie a vykoná kruhový pohyb v posuve zahlbovania
- 5 Následne TNC prejde nástrojom polkruhom späť na začiatočný bod

Frézovanie závitu

- 6 TNC polohuje nástroj na začiatočný bod, pokiaľ predtým nebolo vykonané čelné zahĺbenie. Začiatočný bod frézovania závitu sa zhoduje so začiatočným bodom čelného zahlbovania
- 7 Nástroj nabehne naprogramovaným polohovacím posuvom na začiatočnú úroveň, ktorá je výsledkom znamienka stúpania závitu, druhu frézovania a počtu chodov na presadzovanie
- 8 Následne nabehne nástroj tangenciálne skrutkovým pohybom na menovitý priemer závitu
- 9 V závislosti od parametra Presadzovanie vyfrézuje nástroj závit jedným pohybom, niekoľkými presadenými alebo jedným kontinuálnym pohybom po závitnici
- 10 Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu späť na začiatočný bod v rovine obrábania
- 11 Na konci cyklu odsunie TNC nástroj prostredníctvom rýchloposuvu do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred čapu) roviny obrábania s korekciou polomeru R0.

Potrebné presadenie na čelné zahĺbenie je potrebné zistiť vopred. Musíte zadať hodnotu od stredu čapu po stred nástroja (hodnotu bez korekcie).

Znamienka parametrov cyklov Hĺbka závitu, resp. Hĺbka na čele určujú smer obrábania. Smer obrábania je určovaný v nasledujúcom poradí:

- 1. hĺbka závitu
- 2. hĺbka na čele

Ak priradíte niektorému parametru hĺbky hodnotu 0, TNC túto pracovnú operáciu nevykoná.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitu stanovuje smer obrábania.

呣

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že TNC pri zadaní kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda po osi nástroja nabieha rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!

- Požadovaný priemer Q335: Menovitý priemer závitu
- Stúpanie závitu Q239: Stúpanie závitu. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 += pravotočivý závit
 – = ľavotočivý závit
- Hĺbka závitu Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitu
- Presadzovanie Q355: Počet chodov závitu, o ktoré sa nástroj presadí:
 - 0 = závitnica na hĺbku závitu
 - 1 = kontinuálna závitnica na celú hĺbku závitu
 - >1 = viaceré závitnice s nábehom a odsunutím, medzi ktorými TNC presadzuje nástroj o Q355 krát stúpanie
- Polohovací posuv Q253: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min
- **Druh frézovania** Q351: Druh obrábania frézou pri M3
 - +1 = súsledné frézovanie
 - -1 = nesúsledné frézovanie







1

- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku
- Hĺbka čelného zahĺbenia Q358 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahlbovania
- Presadenie pri čelnom zahlbovaní Q359 (inkrementálne): Vzdialenosť, o ktorú TNC presadí stred nástroja zo stredu čapu
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)
- Posuv pri zahlbovaní Q254: Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min

Príklad: Bloky NC

25 CYCL DEF 2	267 FRÉZ. VONK. ZÁVITU
Q335=10	;POŽAD. PRIEMER
Q239=+1.5	5;STÚPANIE
Q201=-20	;HĹBKA ZÁVITU
Q355=0	;PRESADZOVANIE
Q253=750	;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOSť
Q358=+0	;HĹBKA ČELNE
Q359=+0	;PRESADENIE ČELNE
Q203=+30	;SÚRAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOSť
Q254=150	;POSUV ZAHLBOVANIA
Q207=500	;POSUV FRÉZOVANIE

Príklad: Vŕtacie cykly



0 ZAČIATOK PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Definícia nástroja
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolanie nástroja
5 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
6 CYCL DEF 200 VŔTANIE	Definícia cyklu
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSť	
Q201=-15 ;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	

/anie závitov
r a frézov
vitov
záv
Ś
ornýo
vnúto
rezanie
nie,
vŕta
na
Cykly
5.
∞

7 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Posuv do otvoru 1, spustenie vretena
8 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
9 L Y+90 R0 FMAX M99	Posuv do otvoru 2, vyvolanie cyklu
10 L X+90 R0 FMAX M99	Posuv do otvoru 3, vyvolanie cyklu
11 L Y+10 R0 FMAX M99	Posuv do otvoru 4, vyvolanie cyklu
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Vysunutie nástroja, koniec programu
13 KONIEC PGM C200 MM	

Príklad: Vŕtacie cykly v spojení s tabuľkou bodov

Súradnice vítania sú uložené v tabuľke bodov TAB1.PNT a TNC ich vyvoláva prostredníctvom CYCL CALL PAT.

Polomery nástrojov sú navolené tak, aby boli v testovacej grafike viditeľné všetky pracovné operácie.

Priebeh programu

- Centrovať
- Vŕtanie
- Rezanie vnútorného závitu



0 ZAČIATOK PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+4	Definícia nástroja – centrovací nástroj
4 TOOL DEF 2 L+0 2.4	Definícia nástroja – vrták
5 TOOL DEF 3 L+0 R+3	Definícia nástroja – závitník
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolanie nástroja – centrovací nástroj
7 L Z+10 RO F5000	Presunutie nástroja do bezpečnej výšky (F naprogramovať pomocou hodnoty),
	ktorú TNC polohuje po každom cykle na bezpečnú výšku
8 SEL PATTERN "TAB1"	Definovanie tabuľky bodov
9 CYCL DEF 200 VŔTANIE	Definícia cyklu centrovania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSť	
Q201=-2 ;HĹBKA	
Q206=150 ;PRÍSUV F DO HL.	
Q202=2 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;F.ČAS HORE	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	Nutné zadať hodnotu 0, je účinná z tabuľky bodov
Q204=0 ;2. BEZP. VZDIAL.	Nutné zadať hodnotu 0, je účinná z tabuľky bodov
Q211=0.2 ;ČAS PRESTOJA DOLE	

10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov TAB1.PNT,
	Posuv medzi bodmi: 5 000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Odchod nástroja, výmena nástroja
12 TOOL CALL 2 Z \$5000	Vyvolanie nástroja – vrták
13 L Z+10 R0 F5000	Presunutie nástroja do bezpečnej výšky (F naprogramovať pomocou hodnoty)
14 CYCL DEF 200 VŔTANIE	Definícia cyklu vŕtania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSť	
Q201=-25 ;HĹBKA	
Q206=150 ;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q202=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;ČAS PRESTOJA HORE	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	Nutné zadať hodnotu 0, je účinná z tabuľky bodov
Q204=0 ;2. BEZP. VZDIALENOSť	Nutné zadať hodnotu 0, je účinná z tabuľky bodov
Q211=0.2 ;ČAS PRESTOJA DOLE	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Odchod nástroja, výmena nástroja
17 TOOL CALL 3 Z 8200	Vyvolanie nástroja – závitník
18 L Z+50 R0 FMAX	Presunutie nástroja do bezpečnej výšky
19 CYCL DEF 206 NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU	Definícia cyklu rezanie vnútorného závitu
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSť	
Q201=-25 ;HĹBKA ZÁVITU	
Q206=150 ;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q211=0 ;ČAS PRESTOJA DOLE	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	Nutné zadať hodnotu 0, je účinná z tabuľky bodov
Q204=0 ;2. BEZP. VZDIALENOSť	Nutné zadať hodnotu 0, je účinná z tabuľky bodov
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Vysunutie nástroja, koniec programu
22 KONIEC PGM 1 MM	

Tabuľka bodov TAB1.PNT

	TAB1.	PNT	MM
NR	X	Y	Ζ
0	+10	+10	+0
1	+40	+30	+0
2	+90	+10	+0
3	+80	+30	+0
4	+80	+65	+0
5	+90	+90	+0
6	+10	+90	+0
7	+20	+55	+0
[KO	NIEC]		

8 Programovanie: Cykly

8.6 Cykly na frézovanie výrezov, čapov a drážok

Prehľad

Cyklus	Pomocné tlačidlo	Strana
251 PRAVOUHLÝ VÝREZ Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosť ou zvoliť rozsah obrábania a skrutkovým zanorením	251	Strana 410
252 KRUHOVÝ VÝREZ Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosť ou zvoliť rozsah obrábania a skrutkovým zanorením	252	Strana 415
253 FRÉZOVANIE DRÁŽOK Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosť ou zvoliť rozsah obrábania a kývavým zanorením	253	Strana 419
254 KRUHOVÁ DRÁŽKA Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosť ou zvoliť rozsah obrábania a kývavým zanorením	254	Strana 424
256: PAVOUHLÝ VÝČNELOK Hrubovací/dokončovací cyklus s bočným prísuvom, ak je potrebných viac obehov	256	Strana 429
257: KRUHOVÝ VÝČNELOK Hrubovací/dokončovací cyklus s bočným prísuvom, ak je potrebných viac obehov	257	Strana 433



PRAVOUHLÝ VÝREZ (cyklus 251)

Prostredníctvom cyklu pravouhlý výrez 251 môžete vykonať kompletné obrobenie pravouhlého výrezu. V závislosti od parametrov cyklu sú k dispozícii nasledujúce varianty obrábania:

- kompletné obrábanie: hrubovanie, obrábanie dna načisto, obrábanie stien načisto,
- Ien hrubovanie,
- Ien obrábanie dna načisto a obrábanie stien načisto
- Ien obrábanie dna načisto,
- Ien obrábanie stien načisto.

Ak nie je aktívna tabuľka bodov, musíte vždy vykonávať zanorenie kolmo (Q366 = 0), pretože nemôžete zadefinovať uhol zanorenia.

Hrubovať

- 1 Nástroj sa zanorí v strede výrezu do obrobku a posúva sa na prvú hĺbku prísuvu. Stratégiu zanorenia určíte parametrom Q366
- 2 TNC hrubuje výrez zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju, pričom berie do úvahy faktor prekrytia (parameter Q370) a prídavky na dokončenie (parameter Q368 a Q369)
- 3 Na konci procesu hrubovania odíde TNC nástrojom tangenciálne od steny výrezu, posunie sa o bezpečnostnú vzdialenosť nad aktuálnu hĺbku prísuvu a odtiaľ rýchloposuvom späť do stredu výrezu
- 4 Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výrezu

Obrábanie načisto

- 5 Pokiaľ sú zadané prídavky na dokončenie, obrába TNC načisto najskôr steny výrezu, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch. Na stenu výrezu sa pritom nabieha tangenciálne
- 6 Následne obrobí TNC načisto dno výrezu zvnútra smerom k okrajom. Na dno výrezu sa pritom nabieha tangenciálne



all'

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Nástroj napolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru R0. Dbajte na parameter Q367 (poloha výrezu).

TNC vykoná cyklus na osiach (rovina obrábania), prostredníctvom ktorých ste nabehli na začiatočnú polohu. Napr. v X a Y, ak ste programovali pomocou CYCL CALL POS X... Y... a v U a V, ak ste naprogramovali CYCL CALL POS U... V... .

TNC automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja. Dbajte na parameter Q204 (2. bezpečnostná vzdialenosť).

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, tak TNC cyklus nevykoná.

TNC na konci cyklu napolohuje nástroj späť na začiatočnú polohu.

TNC napolohuje nástroj na konci operácie hrubovania rýchloposuvom späť do stredu výrezu. Nástroj sa pritom nachádza vyššie o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti nad aktuálnou hĺbkou prísuvu. Bezpečnostnú vzdialenosť musíte zadať tak, aby nástroj po vykonaní operácie nebol blokovaný vzniknutými trieskami.

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2=0).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda po osi nástroja nabieha rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- Rozsah obrábania (0/1/2) Q215: Definícia rozsahu obrábania:
 - 0: hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: len hrubovanie
 - 2: len načisto

Obrobenie steny a dna načisto sa vykoná, len ak je zadefinovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)

- 1. Dĺžka strán Q218 (inkrementálne): Dĺžka výrezu, rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania
- 2. Dĺžka strán Q219 (inkrementálne): Dĺžka výrezu, rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania
- Polomer rohu Q220: Polomer rohu výrezu Ak ho nezadefinujete, nastaví TNC polomer rohu zhodný s polomerom nástroja
- Prídavok na dokončenie steny Q368 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania
- Uhol natočenia Q224 (absolútne): Uhol, o ktorý sa otočí celý výrez. Stred natočenia sa nachádza v polohe, na ktorej stojí nástroj pri vyvolaní cyklu
- Poloha výrezu Q367: Poloha výrezu vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
 - 0: poloha nástroja = stred výrezu
 - 1: poloha nástroja = ľavý dolný roh
 - 2: poloha nástroja = pravý dolný roh
 - 3: poloha nástroja = pravý horný roh
 - 4: poloha nástroja = ľavý horný roh
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min
- Druh frézovania Q351: Druh obrábania frézou pri M3:
 - +1 = súsledné frézovanie
 - -1 = nesúsledné frézovanie









8.6 Cykly na frézovan<mark>ie</mark> výrezov, čapov a drážok

- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno výrezu
- Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadať hodnotu väčšiu ako 0
- Prídavok na dokončenie dna Q369 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri pohybe na danú hĺbku v mm/min
- Prísuv pri dokončovaní Q338 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338 = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a povrchom obrobku
- Súradnica povrchu obrobku Q203 (absolútne): Absolútne súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)







- Faktor prekrytia dráhy Q370: Súčin Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Maximálna vstupná hodnota: 1,9999
- Stratégia zanorenia Q366: Druh stratégie zanorenia
 - 0 = kolmé zanorenie. TNC zanára bez ohľadu na uhol zanorenia definovaný v tabuľke nástrojov ANGLE kolmo
 - 1 = skrutkové zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia ANGLE hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. V opačnom prípade zobrazí TNC chybové hlásenie
 - 2 = kývavé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia ANGLE hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. V opačnom prípade zobrazí TNC chybové hlásenie. Dĺžka kývavých zanorení závisí od uhla zanorenia, ako minimálnu hodnotu použije TNC dvojnásobnú hodnotu priemeru nástroja
- Posuv obrábania načisto Q385: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní stien a dna načisto v mm/min

Príklad: Bloky NC

8 CYCL DEF 25	51 PRAVOUHLÝ VÝREZ
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q218=80	;1. BOČNÁ DĹŽKA
Q219=60	;2. BOČNÁ DĹŽKA
Q220=5	;POLOMER ROHU
Q368=0.2	;PRÍDAVOK PRE STENU
Q224=+0	;POLOHA OTOČ.
Q367=0	;POLOHA VÝREZU
Q207=500	;POSUV FRÉZOVANIE
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q201=-20	;HĹBKA
Q202=5	;HĹBKA PRÍSUVU
Q369=0,1	;PRÍDAVOK PRE HĹBKU
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HL.
Q338=5	;PRÍS. OBRÁBANIA NAČISTO
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOSť
Q203=+0	;SÚRAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOSť
Q370=1	;PREKRYTIE DRÁH
Q366=1	;ZANORENIE
Q385=500	;POSUV NAČISTO
9 CYCL CALL	POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3

KRUHOVÝ VÝREZ (cyklus 252)

Prostredníctvom cyklu kruhový výrez 252 môžete vykonať kompletné obrobenie kruhového výrezu. V závislosti od parametrov cyklu sú k dispozícii nasledujúce varianty obrábania:

- kompletné obrábanie: hrubovanie, obrábanie dna načisto, obrábanie stien načisto,
- Ien hrubovanie,
- Ien obrábanie dna načisto a obrábanie stien načisto,
- len obrábanie dna načisto,
- Ien obrábanie stien načisto.

Ak nie je aktívna tabuľka bodov, musíte vždy vykonávať zanorenie kolmo (Q366 = 0), pretože nemôžete zadefinovať uhol zanorenia.

Hrubovať

- 1 Nástroj sa zanorí v strede výrezu do obrobku a posúva sa na prvú hĺbku prísuvu. Stratégiu zanorenia určíte parametrom Q366
- 2 TNC hrubuje výrez zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju, pričom berie do úvahy faktor prekrytia (parameter Q370) a prídavky na dokončenie (parameter Q368 a Q369)
- 3 Na konci procesu hrubovania odíde TNC nástrojom tangenciálne od steny výrezu, posunie sa o bezpečnostnú vzdialenosť nad aktuálnu hĺbku prísuvu a odtiaľ rýchloposuvom späť do stredu výrezu
- 4 Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výrezu

Obrábanie načisto

- 5 Pokiaľ sú zadané prídavky na dokončenie, obrába TNC načisto najskôr steny výrezu, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch. Na stenu výrezu sa pritom nabieha tangenciálne
- 6 Následne obrobí TNC načisto dno výrezu zvnútra smerom k okrajom. Na dno výrezu sa pritom nabieha tangenciálne
- G

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Nástroj napolohujte na začiatočnú polohu (stred kruhu) v rovine obrábania s korekciou polomeru R0.

TNC vykoná cyklus na osiach (rovina obrábania), prostredníctvom ktorých ste nabehli na začiatočnú polohu. Napr. v X a Y, ak ste programovali pomocou CYCL CALL POS X... Y... a v U a V, ak ste naprogramovali CYCL CALL POS U... V... .

TNC automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja. Dbajte na parameter Q204 (2. bezpečnostná vzdialenosť).

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, tak TNC cyklus nevykoná.

TNC na konci cyklu napolohuje nástroj späť na začiatočnú polohu.

TNC napolohuje nástroj na konci operácie hrubovania rýchloposuvom späť do stredu výrezu. Nástroj sa pritom nachádza vyššie o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti nad aktuálnou hĺbkou prísuvu. Bezpečnostnú vzdialenosť musíte zadať tak, aby nástroj po vykonaní operácie nebol blokovaný vzniknutými trieskami.

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2=0).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že TNC pri zadaní kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda po osi nástroja nabieha rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!

ᇞ



- Rozsah obrábania (0/1/2) Q215: Definícia rozsahu obrábania:
 - hrubovanie a obrábanie načisto,
 - 1: len hrubovanie,
 - 2: len načisto.

Obrobenie steny a dna načisto sa vykoná, len ak je zadefinovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)

- Priemer kruhu Q223: Priemer načisto obrobeného výrezu
- Prídavok na dokončenie steny Q368 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min
- Druh frézovania Q351: Druh obrábania frézou pri M3:
 +1 = súsledné frézovanie
 - -1 = nesúsledné frézovanie
- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno výrezu
- Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadať hodnotu väčšiu ako 0
- Prídavok na dokončenie dna Q369 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri pohybe na danú hĺbku v mm/min
- Prísuv pri dokončovaní Q338 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338 = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom







- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a povrchom obrobku
- Súradnica povrchu obrobku Q203 (absolútne): Absolútne súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)
- Faktor prekrytia dráhy Q370: Súčin Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Maximálna vstupná hodnota: 1,9999
- Stratégia zanorenia Q366: Druh stratégie zanorenia
 - 0 = kolmé zanorenie. TNC zanára bez ohľadu na uhol zanorenia definovaný v tabuľke nástrojov ANGLE kolmo
 - 1 = skrutkové zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia ANGLE hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. V opačnom prípade zobrazí TNC chybové hlásenie
- Posuv obrábania načisto Q385: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní stien a dna načisto v mm/min



Príklad: Bloky NC

8 CYCL DEF 2:	52 KRUHOVÝ VÝREZ
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q223=60	;PRIEMER KRUHU
Q368=0.2	;PRÍDAVOK PRE STENU
Q207=500	;POSUV FRÉZOVANIE
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q201=-20	;HĹBKA
Q202=5	;HĹBKA PRÍSUVU
Q369=0,1	;PRÍDAVOK PRE HĹBKU
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HL.
Q338=5	;PRÍS. OBRÁBANIA NAČISTO
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOSť
Q203=+0	;SÚRAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOSť
Q370=1	;PREKRYTIE DRÁH
Q366=1	;ZANORENIE
Q385=500	;POSUV NAČISTO
9 CYCL CALL	POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3

FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253)

Prostredníctvom cyklu 253 môžete vykonať kompletné obrobenie drážky. V závislosti od parametrov cyklu sú k dispozícii nasledujúce varianty obrábania:

- kompletné obrábanie: hrubovanie, obrábanie dna načisto, obrábanie stien načisto,
- Ien hrubovanie,
- Ien obrábanie dna načisto a obrábanie stien načisto,
- Ien obrábanie dna načisto,
- Ien obrábanie stien načisto.

Ak nie je aktívna tabuľka bodov, musíte vždy vykonávať zanorenie kolmo (Q366 = 0), pretože nemôžete zadefinovať uhol zanorenia.

Hrubovať

- 1 Nástroj sa posúva z jednej strany na druhú (kýva sa) až na prvú hĺbku prísuvu, pričom vychádza zo stredu ľavej kružnice drážky pod uhlom zanorenia, ktorý je zadefinovaný v tabuľke nástrojov. Stratégiu zanorenia určíte parametrom Q366
- 2 TNC hrubuje drážku zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju, pričom zohľadňuje prídavky na dokončenie (parameter Q368 a Q369)
- 3 Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka drážky



Obrábanie načisto

- 4 Pokiaľ sú zadané prídavky na dokončenie, obrába TNC načisto najskôr steny drážky, v prípade príslušného nastavenia, v niekoľkých prísuvoch. Na stenu drážky sa pritom nabieha tangenciálne v pravej kružnici drážky
- 5 Následne obrobí TNC načisto dno drážky zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju. Na dno drážky sa pritom nabieha tangenciálne

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Nástroj napolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru R0. Dbajte na parameter Q367 (poloha drážky).

TNC vykoná cyklus na osiach (rovine obrábania), prostredníctvom ktorých ste nabehli na začiatočnú polohu. Napr. na X a Y, ak ste programovali s CYCL CALL POS X... Y... a na U a V, ak ste naprogramovali CYCL CALL POS U... V... .

TNC automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja. Dbajte na parameter Q204 (2. bezpečnostná vzdialenosť).

Na konci cyklu polohuje TNC nástroj v rovine obrábania späť do začiatočného bodu (stred drážky). Výnimka: Ak definujete polohu drážky ako nerovnú 0, TNC polohuje nástroj len v osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. V takýchto prípadoch vždy naprogramujte po vyvolaní cyklu absolútne pojazdové pohyby.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, tak TNC cyklus nevykoná.

Ak je šírka drážky väčšia ako dvojnásobok priemeru nástroja, tak hrubuje TNC drážku zvnútra smerom von. To znamená, že aj malými nástrojmi môžete frézovať ľubovoľne veľké drážky.

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2=0).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda po osi nástroja nabieha rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

ᇞ



- Rozsah obrábania (0/1/2) Q215: Definícia rozsahu obrábania:
 - hrubovanie a obrábanie načisto,
 - 1: len hrubovanie,
 - 2: len načisto.

Obrobenie steny a dna načisto sa vykoná, len ak je zadefinovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)

- Dĺžka drážky Q218 (hodnota rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania): Zadajte dlhšiu stranu drážky
- Šírka drážky Q219 (hodnota rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania): Zadajte šírku drážky; ak zadáte šírku drážky zhodnú s priemerom nástroja, TNC vykoná len hrubovanie (frézovanie pozdĺžneho otvoru). Maximálna šírka drážky pri hrubovaní: Dvojnásobok priemeru nástroja
- Prídavok na dokončenie steny Q368 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania
- Uhol natočenia Q224 (absolútne): Uhol, o ktorý sa otočí celá drážka. Stred natočenia sa nachádza v polohe, na ktorej stojí nástroj pri vyvolaní cyklu
- Poloha drážky (0/1/2/3/4)Q367: Poloha drážky vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
 0: poloha nástroja = stred drážky
 - 1: poloha nástroja = ľavý koniec drážky
 - 2: poloha nástroja = stred ľavej kružnice drážky
 - 3: poloha nástroja = stred pravej kružnice drážky
 - 4: poloha nástroja = pravý koniec drážky
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min
- Druh frézovania Q351: Druh obrábania frézou pri M3:
 - +1 = súsledné frézovanie
 - -1 = nesúsledné frézovanie





- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno drážky
- Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadať hodnotu väčšiu ako 0
- Prídavok na dokončenie dna Q369 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri pohybe na danú hĺbku v mm/min
- Prísuv pri dokončovaní Q338 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338 = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom



- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a povrchom obrobku
- Súradnica povrchu obrobku Q203 (absolútne): Absolútne súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)
- Stratégia zanorenia Q366: Druh stratégie zanorenia
 - 0 = kolmé zanorenie. TNC zanára bez ohľadu na uhol zanorenia definovaný v tabuľke nástrojov ANGLE kolmo
 - 1 = skrutkové zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia ANGLE hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. V opačnom prípade zobrazí TNC chybové hlásenie. Skrutkové zanáranie vykonávať len vtedy, keď je dostatok priestoru
 - 2 = kývavé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia ANGLE hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. V opačnom prípade zobrazí TNC chybové hlásenie
- Posuv obrábania načisto Q385: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní stien a dna načisto v mm/min



Príklad: Bloky NC

8 CYCL DEF 25	53 FRÉZOVANIE DRÁŽOK
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q218=80	;DĹŽKA DRÁŽKY
Q219=12	;ŠÍRKA DRÁŽKY
Q368=0.2	;PRÍDAVOK PRE STENU
Q224=+0	;POLOHA OTOČ.
Q367=0	;POLOHA DRÁŽKY
Q207=500	;POSUV FRÉZOVANIE
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q201=-20	;HĹBKA
Q202=5	;HĹBKA PRÍSUVU
Q369=0,1	;PRÍDAVOK PRE HĹBKU
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HL.
Q338=5	;PRÍS. OBRÁBANIA NAČISTO
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOSť
Q203=+0	;SÚRAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOSť
Q366=1	;ZANORENIE
Q385=500	;POSUV NAČISTO
9 CVCL CALL	POS X+50 V+50 Z+0 FMAX M3

KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254)

Prostredníctvom cyklu 254 môžete vykonať kompletné obrobenie kruhovej drážky. V závislosti od parametrov cyklu sú k dispozícii nasledujúce varianty obrábania:

- kompletné obrábanie: hrubovanie, obrábanie dna načisto, obrábanie stien načisto,
- Ien hrubovanie,
- Ien obrábanie dna načisto a obrábanie stien načisto,
- Ien obrábanie dna načisto,
- Ien obrábanie stien načisto.

Ak nie je aktívna tabuľka bodov, musíte vždy vykonávať zanorenie kolmo (Q366 = 0), pretože nemôžete zadefinovať uhol zanorenia.

Hrubovať

- 1 Nástroj vykonáva kývavý posuv v strede drážky až na prvú hĺbku prísuvu pod uhlom zanorenia, ktorý je zadefinovaný v tabuľke nástrojov. Stratégiu zanorenia určíte parametrom Q366
- 2 TNC hrubuje drážku zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju, pričom zohľadňuje prídavky na dokončenie (parameter Q368 a Q369)
- 3 Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka drážky

Т

Obrábanie načisto

- 4 Pokiaľ sú zadané prídavky na dokončenie, obrába TNC načisto najskôr steny drážky, v prípade príslušného nastavenia, v niekoľkých prísuvoch. Na stenu drážky sa pritom nabieha tangenciálne
- 5 Následne obrobí TNC načisto dno drážky zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju. Na dno drážky sa pritom nabieha tangenciálne



砚

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Nástroj predpolohujte v rovine obrábania s korekciou polomeru R0. Príslušným spôsobom definujte parameter Q367 (vzťah pre polohu drážky).

TNC vykoná cyklus na osiach (rovina obrábania), prostredníctvom ktorých ste nabehli na začiatočnú polohu. Napr. v X a Y, ak ste programovali pomocou CYCL CALL POS X... Y... a v U a V, ak ste naprogramovali CYCL CALL POS U... V... .

TNC automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja. Dbajte na parameter Q204 (2. bezpečnostná vzdialenosť).

Na konci cyklu polohuje TNC nástroj v rovine obrábania späť do začiatočného bodu (stred rozstupovej kružnice). Výnimka: Ak definujete polohu drážky ako nerovnú 0, TNC polohuje nástroj len v osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. V takýchto prípadoch vždy naprogramujte po vyvolaní cyklu absolútne pojazdové pohyby.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, tak TNC cyklus nevykoná.

Ak je šírka drážky väčšia ako dvojnásobok priemeru nástroja, tak hrubuje TNC drážku zvnútra smerom von. To znamená, že aj malými nástrojmi môžete frézovať ľubovoľne veľké drážky.

Ak použijete cyklus 254 Kruhová drážka v spojení s cyklom 221, nie je prípustná poloha drážky 0.

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2=0).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda po osi nástroja nabieha rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

HEIDENHAIN iTNC 530

- Rozsah obrábania (0/1/2) Q215: Definícia rozsahu obrábania:
 - hrubovanie a obrábanie načisto,
 - 1: len hrubovanie,
 - 2: len načisto.

Obrobenie steny a dna načisto sa vykoná, len ak je zadefinovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)

- Šírka drážky Q219 (hodnota rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania): Zadajte šírku drážky; ak zadáte šírku drážky zhodnú s priemerom nástroja, TNC vykoná len hrubovanie (frézovanie pozdĺžneho otvoru). Maximálna šírka drážky pri hrubovaní: Dvojnásobok priemeru nástroja
- Prídavok na dokončenie steny Q368 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania
- Priemer rozstupovej kružnice Q375: Zadajte priemer rozstupovej kružnice
- Vzťah pre polohu drážky (0/1/2/3) Q367: Poloha drážky vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:

 Die Poloha nástroja sa nezohľadňuje. Poloha drážky sa určí zo zadaného stredu rozstupovej kružnice a začiatočného uhla

 Poloha nástroja = stred ľavej kružnice drážky. Začiatočný uhol Q376 sa vzť ahuje na túto polohu. Zadaný stred rozstupovej kružnice sa nezohľadňuje
 Poloha nástroja = stred stredovej osi. Začiatočný uhol Q376 sa vzť ahuje na túto polohu. Zadaný stred rozstupovej kružnice sa nezohľadňuje
 Poloha nástroja = stred prevoj kružnice drážky.

Poloha nástroja = stred pravej kružnice drážky.
 Začiatočný uhol Q376 sa vzť ahuje na túto polohu.
 Zadaný stred rozstupovej kružnice sa nezohľadňuje

- Stred 1. osi Q216 (absolútne): Stred rozstupovej kružnice na hlavnej osi roviny obrábania. Účinné, len ak sa Q367 = 0
- Stred 2. osi Q217 (absolútne): Stred rozstupovej kružnice na vedľajšej osi roviny obrábania. Účinné, len ak sa Q367 = 0
- Začiatočný uhol Q376 (absolútne): Zadajte polárny uhol začiatočného bodu
- Uhol otvorenia drážky Q248 (inkrementálne): Zadajte uhol otvorenia drážky





- Uhlový krok Q378 (inkrementálne): Uhol, o ktorý sa natočí celá drážka. Stred otáčania sa nachádza v strede rozstupovej kružnice
- Počet obrábacích operácií Q377: Počet obrábacích operácií na rozstupovej kružnici
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min
- Druh frézovania Q351: Druh obrábania frézou pri M3:
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie
- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno drážky
- Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadať hodnotu väčšiu ako 0
- Prídavok na dokončenie dna Q369 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri pohybe na danú hĺbku v mm/min
- Prísuv pri dokončovaní Q338 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338 = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom





HEIDENHAIN iTNC 530

- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a povrchom obrobku
- Súradnica povrchu obrobku Q203 (absolútne): Absolútne súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)
- Stratégia zanorenia Q366: Druh stratégie zanorenia
 - 0 = kolmé zanorenie. TNC zanára bez ohľadu na uhol zanorenia definovaný v tabuľke nástrojov ANGLE kolmo
 - 1 = skrutkové zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia ANGLE hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. V opačnom prípade zobrazí TNC chybové hlásenie. Skrutkové zanáranie vykonávať len vtedy, keď je dostatok priestoru
 - 2 = kývavé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia ANGLE hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. V opačnom prípade zobrazí TNC chybové hlásenie. TNC môže kývavo zanorovať až potom, ako dĺžka posuvu na rozstupovej kružnici dosiahne minimálne trojnásobok priemeru nástroja.
- Posuv obrábania načisto Q385: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní stien a dna načisto v mm/min



Príklad: Bloky NC

8 CYCL DEF 254 KRUHOVÁ DRÁŽKA
Q215=0 ;ROZSAH OBRÁBANIA
Q219=12 ;ŠÍRKA DRÁŽKY
Q368=0.2 ;PRÍDAVOK PRE STENU
Q375=80 ;PRIEMER ROZST. KRUŽNICE
Q367=0 ;VZťAH POLOHY DRÁŽKY
Q216=+50 ;STRED 1. OSI
Q217=+50 ;STRED 2. OSI
Q376=+45 ;ZAČIATOČNÝ UHOL
Q248=90 ;UHOL OTVORENIA
Q378=0 ;UHLOVÝ KROK
Q377=1 ;POČET OBRÁBANÍ
Q207=500 ;POSUV FRÉZOVANIE
Q351=+1 ;DRUH FRÉZOVANIA
Q201=-20 ;HĹBKA
Q202=5 ;HĹBKA PRÍSUVU
Q369=0,1 ;PRÍDAVOK PRE HĹBKU
Q206=150 ;POS. PRÍSUVU DO HL.
Q338=5 ;PRÍS. OBRÁBANIA NAČISTO
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSť
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU
Q204=50 ;2. BEZP. VZDIALENOSť
Q366=1 ;ZANORENIE
Q385=500 ;POSUV NAČISTO
O OVOL OALL DOG VIED VIED 710 EMAY M2

9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3

8.6 Cykly na frézovan<mark>ie</mark> výrezov, čapov a drážok

PRAVOUHLÝ VÝČNELOK (cyklus 256)

Prostredníctvom cyklu Pravouhlý výčnelok 256 môžete vykonať kompletné obrobenie pravouhlého výčnelku. Ak je rozmer polovýrobku väčší ako maximálny možný bočný prísuv, vykoná TNC viacero bočných prísuvov, až kým sa nedosiahne hotový rozmer.

- 1 Nástroj prejde zo začiatočnej polohy cyklu (stred výčnelku) v kladnom smere X do začiatočnej polohy obrábania výčnelku. Začiatočná poloha sa nachádza 2 mm vpravo vedľa neobrobeného čapu
- 2 Ak nástroj stojí na 2. bezpečnostnej vzdialenosti, TNC prejde nástrojom prostredníctvom rýchloposuvu FMAX do bezpečnostnej vzdialenosti a odtiaľ posuvom prísuvu do hĺbky na prvú hĺbku prísuvu
- **3** Následne sa nástroj tangenciálne posunie po polkruhu na obrys výčnelku, a potom frézuje obvod.
- 4 Ak sa hotový rozmer nedá dosiahnuť jedným obehom, prisunie TNC nástroj zboku do aktuálnej hĺbky prísuvu, a potom znovu frézuje na obvode. TNC pritom zohľadňuje rozmer polovýrobku, hotový rozmer a povolený bočný prísuv. Tento postup sa opakuje, kým sa nedosiahne definovaný hotový rozmer
- 5 Potom odíde nástroj tangenciálne po polkruhu od obrysu späť na začiatočný bod roviny obrábania výčnelku
- 6 V nasledujúcom kroku prejde TNC nástrojom na ďalšiu hĺbku prísuvu a obrába výstupok na túto hĺbku
- 7 Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výstupku

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Nástroj napolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru R0. Rešpektujte parameter Q367 (poloha výstupku).

TNC automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja. Rešpektujte parameter Q204 (2. bezpečnostná vzdialenosť).

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, tak TNC cyklus nevykoná.

TNC polohuje nástroj na konci späť do bezpečnostnej vzdialenosti, ak bolo vykonané príslušné nastavenie, do 2. bezpečnostnej vzdialenosti.





呣

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2=0).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda po osi nástroja nabieha rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

Vpravo vedľa výčnelku ponechajte dostatok miesta na nábehové pohyby. Minimum: Priemer nástroja + 2 mm.

1. Dĺžka strán Q218 (inkrementálne): Dĺžka výčnelku rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania

256

- Rozmer polovýrobku, dĺžka strany 1 Q424: Dĺžka neobrobeného výčnelku, rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania Rozmer polovýrobku, dĺžku strany 1 zadajte väčšiu ako 1. dĺžku strany. TNC vykoná viacero bočných prísuvov, ak je rozdiel medzi rozmerom polovýrobku 1 a hotovým rozmerom 1 väčší ako povolený bočný prísuv (súčin polomer nástroja x prekrytie dráhy Q370). TNC vypočíta vždy konštantný bočný prísuv
- 2. Dĺžka strán Q219 (inkrementálne): Dĺžka výčnelku rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania Rozmer polovýrobku, dĺžku strany 2 zadajte väčšiu ako 2. dĺžku strany. TNC vykoná viacero bočných prísuvov, ak je rozdiel medzi rozmerom polovýrobku 2 a hotovým rozmerom 2 väčší ako povolený bočný prísuv (súčin polomer nástroja x prekrytie dráhy Q370). TNC vypočíta vždy konštantný bočný prísuv
- Rozmer polovýrobku, dĺžka strany 2 Q425: Dĺžka neobrobeného výčnelku, rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania
- Rádius rohu Q220: Polomer rohu čapu
- Prídavok na dokončenie steny Q368 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania, ktorý bude TNC pri obrábaní ignorovať
- Uhol natočenia Q224 (absolútne): Uhol, o ktorý sa otočí celý výčnelok. Stred natočenia sa nachádza v polohe, na ktorej stojí nástroj pri vyvolaní cyklu
- Poloha výčnelku Q367: Poloha výčnelku vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
 oloha nástroja = stred výčnelku,
 - 1: poloha nástroja = ľavý dolný roh.
 - 2: poloha nástroja = pravý dolný roh,
 - 3: poloha nástroja = pravý horný roh,
 - 4: poloha nástroja = ľavý horný roh.
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min
- Druh frézovania Q351: Druh obrábania frézou pri M3: +1 = súsledné frézovanie
 - -1 = nesúsledné frézovanie







- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno výčnelku
- Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadať hodnotu väčšiu ako 0
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri pohybe na danú hĺbku v mm/min
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a povrchom obrobku
- Súradnica povrchu obrobku Q203 (absolútne): Absolútne súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)
- Faktor prekrytia dráhy Q370: Súčin Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Maximálna vstupná hodnota: 1,9999



Príklad: Bloky NC

8 CYCL DEF 256 PRAVOUHLÝ VÝČNELOK	
Q218=60	;1. BOČNÁ DĹŽKA
Q424=74	;ROZM. POLOVÝR. 1
Q219=40	;2. BOČNÁ DĹŽKA
Q425=60	;ROZM. POLOVÝR. 2
Q220=5	;POLOMER ROHU
Q368=0.2	;PRÍDAVOK PRE STENU
Q224=+0	;POLOHA OTOČ.
Q367=0	;POLOHA VÝČNELKU
Q207=500	;POSUV FRÉZOVANIE
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q201=-20	;HĹBKA
Q202=5	;HĹBKA PRÍSUVU
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HL.
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOSť
Q203=+0	;SÚRAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOSť
Q370=1	;PREKRYTIE DRÁH
9 CYCL CALL	POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
8.6 Cykly na frézovan<mark>ie</mark> výrezov, čapov a drážok

KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257)

Prostredníctvom cyklu kruhový výčnelok 257 môžete vykonať kompletné obrobenie kruhového výčnelku. Ak je rozmer polovýrobku väčší ako maximálny možný bočný prísuv, vykoná TNC viacero bočných prísuvov, až kým sa nedosiahne priemer hotového dielu.

- 1 Nástroj prejde zo začiatočnej polohy cyklu (stred výčnelku) v kladnom smere X do začiatočnej polohy obrábania výčnelku. Začiatočná poloha sa nachádza 2 mm vpravo vedľa neobrobeného čapu
- 2 Ak nástroj stojí na 2. bezpečnostnej vzdialenosti, TNC prejde nástrojom prostredníctvom rýchloposuvu FMAX do bezpečnostnej vzdialenosti a odtiaľ posuvom prísuvu do hĺbky na prvú hĺbku prísuvu
- 3 Následne sa nástroj tangenciálne posunie po polkruhu na obrys výčnelku, a potom frézuje obvod.
- 4 Ak sa priemer hotového dielu nedá dosiahnuť jedným obehom, prisunie TNC nástroj zboku do aktuálnej hĺbky prísuvu, a potom znovu frézuje na obvode. TNC pritom zohľadňuje priemer polovýrobku, priemer hotového dielu a povolený bočný prísuv. Tento postup sa opakuje, kým sa nedosiahne definovaný priemer hotového dielu
- 5 Potom odíde nástroj tangenciálne po polkruhu od obrysu späť na začiatočný bod roviny obrábania výčnelku
- 6 V nasledujúcom kroku prejde TNC nástrojom na ďalšiu hĺbku prísuvu a obrába výstupok na túto hĺbku
- 7 Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výstupku

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Nástroj napolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania (stred výčnelku) s korekciou polomeru R0.

TNC automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja. Rešpektujte parameter Q204 (2. bezpečnostná vzdialenosť).

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, tak TNC cyklus nevykoná.

TNC na konci cyklu napolohuje nástroj späť na začiatočnú polohu.

TNC polohuje nástroj na konci späť do bezpečnostnej vzdialenosti, ak bolo vykonané príslušné nastavenie, do 2. bezpečnostnej vzdialenosti.



Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2=0).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Uvedomte si, že TNC pri zadaní kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda po osi nástroja nabieha rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!

Vpravo vedľa výčnelku ponechajte dostatok miesta na nábehové pohyby. Minimum: Priemer nástroja + 2 mm.

0

257

吗

- Priemer hotového dielu Q223: Priemer načisto obrobeného výčnelku
- Priemer polovýrobku Q222: Priemer polovýrobku Priemer polovýrobku zadajte väčší ako priemer hotového dielu. TNC vykoná viacero bočných prísuvov, ak je rozdiel medzi priemerom polovýrobku a priemerom hotového dielu väčší ako povolený bočný prísuv (súčin polomer nástroja x prekrytie dráhy Q370). TNC vypočíta vždy konštantný bočný prísuv
- Prídavok na dokončenie steny Q368 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min
- Druh frézovania Q351: Druh obrábania frézou pri M3: +1 = súsledné frézovanie
 - -1 = nesúsledné frézovanie







1

- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno čapu
- Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadať hodnotu väčšiu ako 0
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri pohybe na danú hĺbku v mm/min
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a povrchom obrobku
- Súradnica povrchu obrobku Q203 (absolútne): Absolútne súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)
- Faktor prekrytia dráhy Q370: Súčin Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Maximálna vstupná hodnota: 1,9999



Príklad: Bloky NC

8 CYCL DEF 25	57 KRUH. VÝČNELOK
Q223=60	;PRIEMER HOT. DIELU
Q222=60	;PRIEM. POLOVÝROBKU
Q368=0.2	;PRÍDAVOK PRE STENU
Q207=500	;POSUV FRÉZOVANIE
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q201=-20	;HĹBKA
Q202=5	;HĹBKA PRÍSUVU
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HL.
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOSť
Q203=+0	;SÚRAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOSť
Q370=1	;PREKRYTIE DRÁH
9 CYCL CALL	POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3

(

Príklad: Frézovanie výrezov, čapov a drážok



0 ZAČIATOK PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+6	Definícia nástroja – hrubovanie/obrábanie načisto
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Definícia nástroja – drážkovacia fréza
5 TOOL CALL 1 Z \$3500	Vyvolanie nástroja – hrubovanie/obrábanie načisto
6 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja

i

7 CYCL DEF 256 PRAVOUHLÝ VÝČNELOK	Definícia cyklu vonkajšieho obrábania
Q218=90 ;1. BOČNÁ DĹŽKA	
Q424=100 ;ROZM. POLOVÝR. 1	
Q219=80 ;2. BOČNÁ DĹŽKA	
Q425=100 ;ROZM. POLOVÝR. 2	
Q220=0 ;POLOMER ROHU	
Q368=0 ;PRÍDAVOK PRE STENU	
Q224=0 ;POLOHA OTOČ.	
Q367=0 ;POLOHA VÝČNELKU	
Q207=250 ;POSUV FRÉZOVANIE	
Q351=+1 ;DRUH FRÉZOVANIA	
Q201=-30 ;HĹBKA	
Q202=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q206=250 ;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSť	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZP. VZDIAL.	
Q370=1 ;PREKRYTIE DRÁH	
8 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 M3	Vyvolanie cyklu vonkajšieho obrábania
9 CYCL DEF 252 KRUHOVÝ VÝREZ	Definícia cyklu kruhového výrezu
Q215=0 ;ROZSAH OBRÁBANIA	
Q223=50 ;PRIEMER KRUHU	
Q368=0.2 ;PRÍDAVOK PRE STENU	
Q207=500 ;POSUV FRÉZOVANIE	
Q351=+1 ;DRUH FRÉZOVANIA	
Q201=-30 ;HĹBKA	
Q202=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q369=0,1 ;PRÍDAVOK PRE HĹBKU	
Q206=150 ;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q338=5 ;PRÍS. OBRÁBANIA NAČISTO	
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSť	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=50 ;2. BEZP. VZDIALENOSť	
Q370=1 ;PREKRYTIE DRÁH	
Q366=1 ;ZANORENIE	
Q385=750 ;POSUV NAČISTO	
10 CVCL CALL POS X+50 V+50 Z+0 FMAX	
To CICL CALL I OS X SU I SU Z U PMAA	Vyvolanie cyklu kruhového výrezu

i

12 TOLL CALL 2 Z S5000	Vyvolanie nástroja – drážkovacia fréza
13 CYCL DEF 254 KRUHOVÁ DRÁŽKA	Definícia cyklu drážok
Q215=0 ;ROZSAH OBRÁBANIA	
Q219=8 ;ŠÍRKA DRÁŽKY	
Q368=0.2 ;PRÍDAVOK PRE STENU	
Q375=70 ;PRIEMER ROZST. KRUŽNICE	
Q367=0 ;VZťAH POLOHY DRÁŽKY	Predpolohovanie v X/Y nie je potrebné
Q216=+50 ;STRED 1. OSI	
Q217=+50 ;STRED 2. OSI	
Q376=+45 ;ZAČIATOČNÝ UHOL	
Q248=90 ;UHOL OTVORENIA	
Q378=180 ;UHLOVÝ KROK	Začiatočný bod 2. drážky
Q377=2 ;POČET OBRÁBANÍ	
Q207=500 ;POSUV FRÉZOVANIE	
Q351=+1 ;DRUH FRÉZOVANIA	
Q201=-20 ;HĹBKA	
Q202=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q369=0,1 ;PRÍDAVOK PRE HĹBKU	
Q206=150 ;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q338=5 ;PRÍS. OBRÁBANIA NAČISTO	
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSť	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=50 ;2. BEZP. VZDIALENOSť	
Q366=1 ;ZANORENIE	
14 CYCL CALL FMAX M3	Vyvolanie cyklu drážok
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Vysunutie nástroja, koniec programu
16 KONIEC PGM C210 MM	

1

8.7 Cykly na vytvorenie bodových rastrov

Prehľad

TNC ponúka 2 cykly, ktorými môžete priamo vytvárať bodové rastre:

Cyklus	Pomocné tlačidlo	Strana
220 RASTER BODOV NA KRUŽNICI	220	Strana 440
221 RASTER BODOV NA PRIAMKE	221	Strana 442

S cyklami 220 a 221 môžete kombinovať nasledujúce obrábacie cykly:



Pomocou funkcie pattern máte k dispozícii ďalšie pravidelné rastre bodov (pozrite "Definícia vzoru PATTERN DEF" na strane 346)

- Cyklus 200 VŔTANIE
- Cyklus 201 VYSTRUHOVANIE
- Cyklus 202 VYVRTÁVANIE
- Cyklus 203 UNIVERZÁLNE VŔTANIE
- Cyklus 204 SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE
- Cyklus 205 UNIVERZÁLNE HĹBKOVÉ VŔTANIE
- Cyklus 206 NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU s vyrovnávacou hlavou
- Cyklus 207 NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU GS bez vyrovnávacej
- hlavy Cyklus 208 FRÉZOVANIE OTVORU
- Cyklus 209 REZANIE VNÚT. ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY
- Cyklus 240 CENTROVANIE
- Cyklus 251 PRAVOUHLÝ VÝREZ
- Cyklus 252 KRUHOVÝ VÝREZ
- Cyklus 253 FRÉZOVANIE DRÁŽOK
- Cyklus 254 KRUHOVÁ DRÁŽKA (je možné kombinovať len s cyklom 221)
- Cyklus 256 PRAVOUHLÝ VÝČNELOK
- Cyklus 257 KRUHOVÝ VÝČNELOK
- Cyklus 262 FRÉZOVANIE ZÁVITU
- Cyklus 263 FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĹBENÍM
- Cyklus 264 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM
- Cyklus 265 FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŔTANÍM
- Cyklus 267 FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU



RASTER BODOV NA KRUŽNICI (cyklus 220)

 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom z aktuálnej polohy na začiatočný bod prvej obrábacej operácie.

Poradie:

- 2. posuv do bezpečnostnej vzdialenosti (os vretena),
- posuv do začiatočného bodu roviny obrábania,
- posuv do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrch obrobku (os vretena).
- 2 Z tejto polohy vykoná TNC posledný definovaný cyklus obrábania
- 3 Následne polohuje TNC nástroj rovným alebo kruhovým pohybom do začiatočného bodu nasledujúcej obrábacej operácie; nástroj sa pritom nachádza v bezpečnostnej vzdialenosti (alebo 2. bezpečnostnej vzdialenosti)
- 4 Tento postup (1 až 3) sa opakuje, až pokiaľ sa nevykonajú všetky obrábacie operácie



220

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Cyklus 220 je aktívny ako DEF, a to znamená, že cyklus 220 automaticky vyvolá naposledy zadefinovaný obrábací cyklus.

Ak kombinujete niektorý z obrábacích cyklov 200 až 209 a 251 až 267 s cyklom 220, platia hodnoty bezpečnostnej vzdialenosti, povrchu obrobku a 2. bezpečnostnej vzdialenosti použité v cykle 220.

- Stred 1. osi Q216 (absolútne): Stred rozstupovej kružnice na hlavnej osi roviny obrábania
- Stred 2. osi Q217 (absolútne): Stred rozstupovej kružnice na vedľajšej osi roviny obrábania
- Priemer rozstupovej kružnice Q244: Priemer rozstupovej kružnice
- Začiatočný uhol Q245 (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a začiatočným bodom prvej obrábacej operácie na rozstupovej kružnici
- Koncový uhol Q246 (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a začiatočným bodom poslednej obrábacej operácie na rozstupovej kružnici (neplatí pre úplné kruhy); koncový uhol sa nesmie rovnať začiatočnému uhlu; ak zadáte koncový uhol väčší ako začiatočný uhol, obrábanie sa vykoná proti smeru hodinových ručičiek, inak v smere hodinových ručičiek





- Uhlový krok Q247 (inkrementálne): Uhol medzi dvoma obrábacími operáciami na rozstupovej kružnici; ak sa uhlový krok rovná nule, TNC vypočíta uhlový krok zo začiatočného uhla, koncového uhla a počtu obrábacích operácií; ak je zadaný uhlový krok, TNC nezohľadňuje koncový uhol; znamienko uhlového kroku určuje smer obrábania (– = v smere hodinových ručičiek)
- Počet obrábacích operácií Q241: Počet obrábacích operácií na rozstupovej kružnici
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku; zadať kladnú hodnotu
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom); zadajte kladnú hodnotu
- Posuv do bezpečnej výšky Q301: Týmto parametrom určíte, ako sa má nástroj posúvať medzi jednotlivými obrábacími operáciami:
 0: Medzi obrábacími operáciami posuv do

bezpečnostnej vzdialenosti

- 1: Medzi obrábacími operáciami posuv do 2. bezpečnostnej vzdialenosti
- Spôsob posuvu? Priamka = 0/kruh = 1 Q365: Týmto parametrom určíte, pomocou ktorej dráhovej funkcie sa má nástroj posúvať medzi jednotlivými obrábacími operáciami:

0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

53 CYCL DEF 2	220 RASTER NA KRUŽNICI
Q216=+50	;STRED 1. OSI
Q217=+50	;STRED 2. OSI
Q244=80	;PRIEMER ROZST. KRUŽNICE
Q245=+0	;ZAČIATOČNÝ UHOL
Q246=+36	0;KONCOVÝ UHOL
Q247=+0	;UHLOVÝ KROK
Q241=8	;POČET OBRÁBANÍ
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOSť
Q203=+30	;SÚRAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOSť
Q301=1	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE
O365=0	:SPÔSOB POSUVU



RASTER BODOV NA PRIAMKE (cyklus 221)

1 TNC automaticky polohuje nástroj z aktuálnej polohy na začiatočný bod prvej obrábacej operácie

Poradie:

- 2. posuv do bezpečnostnej vzdialenosti (os vretena),
- posuv do začiatočného bodu roviny obrábania,
- posuv do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrch obrobku (os vretena).
- 2 Z tejto polohy vykoná TNC posledný definovaný cyklus obrábania
- 3 Následne napolohuje TNC nástroj v kladnom smere hlavnej osi na začiatočný bod nasledujúcej obrábacej operácie; nástroj sa pritom nachádza v bezpečnostnej vzdialenosti (alebo v 2. bezpečnostnej vzdialenosti)
- 4 Tento postup (1 až 3) sa opakuje, až pokiaľ nie sú vykonané všetky obrábacie operácie v prvom riadku; nástroj sa nachádza na poslednom bode prvého riadku
- 5 Následne nabehne TNC nástrojom na posledný bod druhého riadku a vykoná tam obrábaciu operáciu
- 6 Odtiaľ napolohuje TNC nástroj v zápornom smere hlavnej osi na začiatočný bod nasledujúcej obrábacej operácie
- 7 Tento postup (6) sa opakuje, až pokiaľ sa nevykonajú všetky obrábacie operácie v druhom riadku
- 8 Následne nabehne TNC nástrojom do začiatočného bodu nasledujúceho riadku
- 9 Kývavým pohybom (z jednej strany na druhú) sa obrobia všetky nasledujúce riadky

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Cyklus 221 je aktívny ako DEF, a to znamená, že cyklus 221 automaticky vyvolá naposledy zadefinovaný obrábací cyklus.

Ak kombinujete niektorý z obrábacích cyklov 200 až 209 a 251 až 267 s cyklom 221, platia hodnoty bezpečnostnej vzdialenosti, povrchu obrobku, 2. bezpečnostnej vzdialenosti a polohy otočenia použité v cykle 221.

Ak použijete cyklus 254 Kruhová drážka v spojení s cyklom 221, nie je prípustná poloha drážky 0.









- Začiatočný bod 1. osi Q226 (absolútne): Súradnica začiatočného bodu na hlavnej osi roviny obrábania
- Začiatočný bod 2. osi Q226 (absolútne): Súradnica začiatočného bodu na vedľajšej osi roviny obrábania
- Vzdialenosť 1. osi Q237 (inkrementálne): Vzdialenosť jednotlivých v riadku
- Vzdialenosť 2. osi Q238 (inkrementálne): Vzájomná vzdialenosť jednotlivých riadkov
- Počet stĺpcov Q242: Počet obrábacích operácií v jednom riadku
- Počet riadkov Q243: Počet riadkov
- Uhol natočenia Q224 (absolútne): Uhol, o ktorý sa natočí celý raster; stred natočenia sa nachádza v začiatočnom bode
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)
- Posuv do bczpečnej výšky Q301: Týmto parametrom určíte, ako sa má nástroj posúvať medzi jednotlivými obrábacími operáciami:
 0: Medzi obrábacími operáciami posuv do bezpečnostnej vzdialenosti

1: Medzi obrábacími operáciami posuv do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

54 CYCL DEF 221 RASTER NA PRIAMKE	
Q225=+15 ;ZAČ. BOD 1. OSI	
Q226=+15 ;ZAČ. BOD 2. OSI	
Q237=+10 ;VZDIALENOSť 1. OSI	
Q238=+8 ;VZDIALENOSť 2. OSI	l
Q242=6 ;POČET STĹPCOV	l
Q243=4 ;POČET RIADKOV	Ī
Q224=+15 ;POLOHA OTOČ.	
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSť	Ī
Q203=+30 ;SÚRAD. POVRCHU	Ī
Q204=50 ;2. BEZP. VZDIALENOSť	
Q301=1 ;POHYB NA BEZP. VÝŠKE	ĺ



Príklad: Diery na kružnici



0 ZAČIATOK PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Definícia nástroja
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Vyvolanie nástroja
5 L Z+250 R0 FMAX M3	Odsunutie nástroja
6 CYCL DEF 200 VŔTANIE	Definícia cyklu vŕtania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSť	
Q201=-15 ;HĹBKA	
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HL.	
Q202=4 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;ČAS PRESTOJA	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=0 ;2. BEZP. VZDIAL.	
Q211=0.25 ;ČAS PRESTOJA DOLE	

8 Programovanie: Cykly

i

7 CYCL DEF 220 RASTER NA KRUŽNICI	Definícia cyklu otvorov na kružnici 1, CYCL 200 sa automaticky vyvolá,
Q216=+30 ;STRED 1. OSI	Q200, Q203 a Q204 platia z cyklu 220
Q217=+70 ;STRED 2. OSI	
Q244=50 ;PRIEMER ROZST. KRUŽNICE	
Q245=+0 ;ZAČIATOČNÝUHOL	
Q246=+360;KONCOVÝUHOL	
Q247=+0 ;UHLOVÝKROK	
Q241=10 ;POČET	
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSť	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=100 ;2. BEZP. VZDIAL.	
Q301=1 ;POHYB NA BEZP. VÝŠKE	
Q365=0 ;SPÔSOB POSUVU	
8 CYCL DEF 220 RASTER NA KRUŽNICI	Definícia cyklu otvorov na kružnici 2, CYCL 200 sa automaticky vyvolá,
Q216=+90 ;STRED 1. OSI	Q200, Q203 a Q204 platia z cyklu 220
Q217=+25 ;STRED 2. OSI	
Q244=70 ;PRIEMER ROZST. KRUŽNICE	
Q245=+90 ;ZAČIATOČNÝUHOL	
Q246=+360;KONCOVÝUHOL	
Q247=30 ;UHLOVÝ KROK	
Q241=5 ;POČET	
Q200=2 ;BEZP. VZDIAL.	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=100 ;2. BEZP. VZDIAL.	
Q301=1 ;POHYB NA BEZP. VÝŠKE	
Q365=0 ;SPÔSOB POSUVU	
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Vysunutie nástroja, koniec programu



8.8 Cykly SL

Základy

Pomocou cyklov SL môžete vytvárať komplexné obrysy, ktoré sa skladajú z až 12 čiastkových obrysov (výrezov alebo ostrovčekov). Jednotlivé čiastkové obrysy zadávate ako podprogramy. Zo zoznamu čiastkových obrysov (čísel podprogramov), ktoré zadávate v cykle 14 OBRYS, vypočíta TNC výsledný obrys.

Pamäť určená pre cyklus SL (všetky podprogramy obrysov) má obmedzenú kapacitu. Počet prípustných obrysových prvkov závisí od druhu obrysu (vnútorný/ vonkajší obrys) a počtu čiastkových obrysov a je maximálne 8 192 obrysových prvkov.

Cykly SL vykonávajú vnútorne rozsiahle a komplexné prepočty a z nich vyplývajúce obrábacia operácie. Z bezpečnostných dôvodov každopádne vykonajte pred samotným obrobením grafický test programu! Pomocou neho tak môžete jednoducho zistiť, či obrábacia operácia, ktorú vypočítal TNC, prebieha správne.

Vlastnosti podprogramov

- Prepočty súradníc sú povolené. Ak sú naprogramované v rámci čiastkových obrysov, tak sú účinné aj v nasledujúcich podprogramoch, nemusia sa však po vyvolaní cyklu rušiť
- TNC ignoruje posuvy F a prídavné funkcie M
- TNC rozpozná výrez, ak obrys obiehate zvnútra, napr. popis obrysu v smere hodinových ručičiek s korekciou polomeru RR
- TNC rozpozná ostrovček, ak obrys obiehate zvonka, napr. popis obrysu v smere hodinových ručičiek s korekciou polomeru RL
- Podprogramy nesmú obsahovať súradnice na osi vretena
- V prvom súradnicovom bloku podprogramu zadefinujete rovinu obrábania. Prídavné osi U, V a W sú povolené len v zmysluplnej kombinácii. V prvom bloku zásadne zadefinujte obidve osi obrábacej roviny
- Ak použijete parameter Q, tak vykonajte príslušné prepočty a priradenia len v rámci príslušného podprogramu obrysu

Príklad: Schéma: Práca s cyklami SL

0 ZAČIATOK PGM SL2 MM

12 CYCL DEF 140 OBRYS ...

13 CYCL DEF 20 DÁTA OBRYSU ...

•••

...

•••

...

...

16 CYCL DEF 21 PREDVŔTANIE ...

17 CYCL CALL

18 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE ...

19 CYCL CALL

22 CYCL DEF 23 OBRÁBANIE DNA NAČISTO ...

23 CYCL CALL

26 CYCL DEF 24 OBRÁBANIE STIEN NAČISTO ...

27 CYCL CALL

50 L Z+250 R0 FMAX M2

51 LBL 1

55 LBL 0

56 LBL 2

60 LBL 0

...

99 KONIEC PGM SL2 MM

Vlastnosti obrábacích cyklov

- TNC polohuje pred každým cyklom automaticky do bezpečnostnej vzdialenosti
- Každá úroveň hĺbky sa frézuje bez zdvíhania nástroja z rezu; ostrovčeky sú obiehané po stranách
- Aby sa predišlo vzniku stôp po odchode nástroja, doplní TNC na netangenciálnych "vnútorných rohoch" globálne definovateľný zaobľovací polomer. Zaobľovací polomer zadefinovaný v cykle 20 pôsobí na stredovú dráhu nástroja a zväčšuje tak v prípade potreby zaoblenie, ktoré je dané polomerom nástroja (platí pri hrubovaní a obrábaní stien načisto)
- Pri obrábaní hrán načisto obieha TNC obrys po tangenciálnej kruhovej dráhe
- Pri obrábaní dna načisto nabieha TNC nástrojom na obrobok taktiež po tangenciálnej kruhovej dráhe (napr.: os vretena Z: kruhová dráha v rovine Z/X)
- TNC obrába obrys priebežne súsledne, resp. nesúsledne

白白

Pomocou MP7420 zadefinujete, kam TNC napolohuje nástroj na konci cyklov 21 až 24.

Údaje rozmerov na obrábanie, ako napríklad hĺbka frézovania, prídavok a bezpečnostná vzdialenosť, zadávate centrálne v cykle 20 ako DÁTA OBRYSU.



Prehľad cyklov SL

Cyklus	Pomocné tlačidlo	Strana
14 OBRYS (nevyhnutne potrebný)	14 LBL 1N	Strana 449
20 DÁTA OBRYSU (nevyhnutne potrebný)	20 Dát Obrysu	Strana 453
21 PREDVŔTANIE (použiteľný voliteľne)	21	Strana 454
22 HRUBOVANIE (nevyhnutne potrebný)	22	Strana 455
23 OBR. DNA NA ČISTO (použiteľný voliteľne)	23	Strana 458
24 OBR. STENY NA ČISTO (použiteľný voliteľne)	24	Strana 459

Rozšírené cykly:

Cyklus	Pomocné tlačidlo	Strana
25 OTVORENÝ OBRYS	25	Strana 460
27 PLÁŠŤ VALCA	27	Strana 463
28 PLÁŠŤ VALCA – frézovanie drážok	28	Strana 465
29 PLÁŠŤ VALCA – frézovanie výstupkov	29	Strana 468
39 PLÁŠŤ VALCA – frézovanie vonkajšieho obrysu	39	Strana 470

i

OBRYS (cyklus 14)

V cykle 14 OBRYS vytvárate zoznam všetkých podprogramov, ktoré sa navzájom prekryjú a vytvoria tak výsledný obrys.



Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Cyklus 14 je aktívny ako DEF, a to znamená, že cyklus je po zadefinovaní v programe účinný.

V cykle 14 môžete vytvoriť zoznam z maximálne 12 podprogramov (čiastkových obrysov).



Číslo návestia pre obrys: Zadajte všetky čísla návestí jednotlivých podprogramov, ktorých prekrytím vznikne jeden obrys. Každé číslo potvrďte tlačidlom ENT a zadávanie ukončíte tlačidlom END - KONIEC.





Prekryté obrysy

Výrezy a ostrovčeky môžete vzájomne prekrývať do jedného nového obrysu. Tak môžete plochu jedného výrezu zväčšiť druhým výrezom, ktorý ho prekryje, alebo zmenšiť ostrovčekom.

Podprogramy: Prekryté výrezy

G

Nasledujúce príklady programov sú podprogramy obrysov, ktoré sa vyvolávajú v hlavnom programe pomocou cyklu 14 OBRYS.

Výrezy A a B sa prekrývajú.

TNC vypočíta priesečníky S_1 a S_2 , preto ich nemusíte programovať.

Výrezy sú naprogramované ako plné kruhy.

Podprogram 1: Výrez A

51 LBL 1	
52 L X+10 Y+50 RR	
53 CC X+35 Y+50	
54 C X+10 Y+50 DR-	
55 LBL 0	

Podprogram 2: Výrez B

56 LBL 2	
57 L X+90 Y+50 RR	
58 CC X+65 Y+50	
59 C X+90 Y+50 DR-	
60 LBL 0	



Príklad: Bloky NC

- 12 CYCL DEF 14.0 OBRYS
- 13 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 1/2/3/4

"Súhrnná" plocha

Obrobia sa obidve čiastkové plochy A a B, vrátane vzájomne sa prekrývajúcej plochy:

plochy A a B musia byť výrezy.

Prvý výrez (v cykle 14) musí začínať mimo druhého výrezu.

Plocha A:

51 LBL 1	
52 L X+10 Y+50 RR	
53 CC X+35 Y+50	
54 C X+10 Y+50 DR-	
55 LBL 0	

Plocha B:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0

"Diferenčná" plocha

Obrobí sa plocha A, ale bez tej časti plochy B, ktorá ju prekrýva:

plocha A musí byť výrez a B musí byť ostrovček.

A sa musí začínať mimo B.

B sa musí začínať v A.

Plocha A:

51 LBL 1

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Plocha B:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0







"Prieniková" plocha

Obrobí sa len plocha, v ktorej sa plocha A a plocha B navzájom prekrývajú. (plochy prekryté len plochou A alebo len plochou B zostanú neobrobené)

- Plochy A a B musia byť výrezy.
- Plocha A sa musí začínať v ploche B.

Plocha A:

51 LBL 1
52 L X+60 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+60 Y+50 DR-
55 LBL 0



Plocha B:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0

i

DÁTA OBRYSU (cyklus 20)

DÁT

V cvkle 20 zadávate informácie na obrábanie pre podprogramy s čiastkovými obrysmi.

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

> Cyklus 20 je aktívny ako DEF, a to znamená, že cyklus 20 je po zadefinovaní v obrábacom programe aktívny.

> Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, tak TNC vykoná príslušný cyklus na hĺbke 0.

Informácie na obrábanie, zadané v cykle 20, platia pre cykly 21 až 24.

Ak používate cykly SL v programoch s parametrami Q, tak nemôžete používať parameter Q1 až Q20 ako parametre programu.

- Hĺbka frézovania Q1 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku - dno výrezu.
- Prekrytie dráhy Faktor Q2: Súčin Q2 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k.
- Prídavok na dokončenie steny Q3 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania.
- Prídavok na dokončenie dna Q4 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna.
- Súradnica povrchu obrobku Q5 (absolútne): Absolútne súradnice povrchu obrobku
- Bezpečnostná vzdialenosť Q6 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a povrchom obrobku
- Bezpečná výška Q7 (absolútne): Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii s nástrojom (pre medzipolohovanie a odchod na konci cyklu)
- Polomer vnútorného zaoblenia Q8: Polomer zaoblenia na vnútorných "rohoch"; zadaná hodnota sa vzť ahuje na stredovú dráhu nástroja
- Zmysel otáčania? Q9: Smer obrábania pre výrezy
 - Q9 = -1 nesúsledne pre výrez a ostrovček
 - Q9 = +1 súsledne pre výrez a ostrovček

Parametre obrábania môžete skontrolovať, príp, prepísať pri prerušení programu.





57 CYCL DEF 20 DÁTA OBRYSU		
Q1=-20	;HĹBKA FRÉZOVANIA	
Q2=1	PREKRYTIE DRÁH	
Q3=+0,2	;PRÍDAVOK PRE STENU	
Q4=+0,1	;PRÍDAVOK PRE HĹBKU	
Q5=+30	;SÚRAD. POVRCHU	
Q6=2	;BEZP. VZDIALENOSť	
Q7=+80	;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q8=0.5	;POLOMER ZAOBLENIA	
Q9=+1	;SMER OT.	

PREDVŔTANIE (cyklus 21)

Priebeh cyklu

- 1 Nástroj vykoná vŕtanie so zadaným posuvom F z aktuálnej polohy až po prvú hĺbku prísuvu
- 2 Potom odíde TNC nástrojom prostredníctvom rýchloposuvu FMAX späť a znovu až na prvú hĺbku prísuvu, zmenšenú o predstavnú vzdialenosť t.
- 3 Riadenie si vypočítava túto predstavnú vzdialenosť samo:
 - Hĺbka vŕtania 30 mm: t = 0,6 mm
 - Hĺbka vŕtania nad 30 mm: t = hĺbka vŕtania/50
 - Maximálna predstavná vzdialenosť: 7 mm
- 4 Následne vŕta nástroj so zadaným posuvom F až do ďalšej hĺbky prísuvu
- 5 TNC tento postup opakuje (1 až 4), kým nedosiahne zadanú hĺbku vŕtania
- 6 Na dne vyvŕtaného otvoru vráti TNC po dobe zotrvania, ktorá slúži na uvoľnenie z rezu, nástroj rýchloposuvom FMAX späť do začiatočnej polohy

Použitie

Cyklus 21 PREDVŔTANIE zohľadňuje pri bodoch zápichu prídavok na dokončenie steny a prídavok na dokončenie dna ako aj polomer hrubovacieho nástroja. Body zápichu sú zároveň začiatočnými bodmi hrubovania.

_
3

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

TNC pri výpočte bodov zápichu nezohľadňuje deltahodnotu DR, ktorá bola naprogramovaná v bloku TOOL CALL.

Na kritických miestach môže TNC, v prípade potreby, vykonať predvítanie len nástrojom, ktorý nesmie byť väčší ako hrubovací nástroj.



Hĺbka prísuvu Q10 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie (znamienko pre záporný smer obrábania je "–")

- Posuv prísuvu do hĺbky Q11: Posuv pri vŕtaní v mm/ min
- Číslo hrubovacieho nástroja Q13: Číslo nástroja pre hrubovací nástroj



58 CYCL DEF 21 PREDVŔTANIE		
Q10=+5	;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q13=1	;HRUBOVACÍ NÁSTROJ	

HRUBOVANIE (cyklus 22)

- 1 TNC napolohuje nástroj nad bod zápichu; pritom sa zohľadňuje prídavok na dokončenie steny
- 2 V prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvom Q12 obrys smerom zvnútra k vonkajšiemu okraju
- 3 Pritom sa obrysy ostrovčeka (tu: C/D) ofrézujú s priblížením k obrysom výrezov (tu: A/B)
- 4 V nasledujúcom kroku prejde TNC nástrojom na ďalšiu hĺbku prísuvu a opakuje hrubovaciu operáciu, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka
- 5 Nakoniec nabehne TNC nástrojom späť do bezpečnej výšky

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Ppríp. použite frézu s čelnými zubami (DIN 844) alebo predvítanie prostredníctvom cyklu 21.

Správanie cyklu 22 pri zanáraní zadefinujete parametrom Q19 a v tabuľke nástrojov prostredníctvom stĺpca ANGLE a LCUTS:

- Ak je pre Q19 zadefinovaná hodnota 0, TNC vykonáva zásadne kolmé zanáranie, a to aj v prípade, ak je pre aktívny nástroj definovaný uhol zanárania (ANGLE)
- Ak nadefinujete uhol ANGLE = 90°, TNC vykoná kolmé zanorenie do materiálu. Ako posuv pri zanáraní sa potom použije kývavý posuv Q19
- Ak je kývavý posuv Q19 definovaný v cykle 22 a parameter uhla ANGLE je v tabuľke nástrojov definovaný hodnotou ležiacou v rozsahu 0,1 až 89,999, TNC vykonáva zanáranie po skrutkovici s pevne definovaným parametrom ANGLE
- Ak je kývavý posuv zadefinovaný v cykle 22 a v tabuľke nástrojov nie je zadaný parameter ANGLE, tak TNC zobrazí chybové hlásenie
- Ak sú geometrické vzť ahy nastavené tak, že nie je možné vykonať zanorenie po skrutkovici (geometria drážky), TNC sa pokúsi zanoriť kývavým posuvom. Dĺžka zanorenia sa potom vypočíta z LCUTS a ANGLE (dĺžka zanorenia = LCUTS/tan ANGLE)

Pri obrysoch výrezov so špicatými vnútornými rohmi môže pri použití faktora prekrytia s hodnotou vyššou ako 1 zostať zvyšný materiál pri hrubovaní zachovaný. Pomocou testovacej grafiky preverte predovšetkým najvnútornejšiu dráhu a v prípade potreby jemne korigujte faktor prekrytia. Tým môžete dosiahnuť iné rozloženie rezu, čo vedie často k požadovanému výsledku.

Pri dohrubovaní nezohľadňuje TNC definovanú hodnotu opotrebenia predhrubovacieho nástroja.





- 8.8 Cykly SL
- Hĺbka prísuvu Q10 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý nástroj zakaždým prisunie
- Posuv prísuvu do hĺbky Q11: Posuv pri zanorení v mm/ min
- Posuv hrubovania Q12: Posuv pri frézovaní v mm/min
- Predhrubovací nástroj Q18, resp. QS18: Číslo alebo názov nástroja, ktorým TNC už vykonal predhrubovanie. Prepnutie na zadanie mena: Stlačte pomocné tlačidlo NÁZOV NÁSTROJA. Špeciálne upozornenie pre AWT-Weber: TNX vloží horné úvodzovky automaticky, akonáhle opustíte vstupné pole. Ak ešte nebolo vykonané predhrubovanie, tak zadajte hodnotu "0"; ak do tejto položky zadáte číslo alebo názov, vykoná TNC hrubovanie len v tej časti, ktorá sa nedala obrobiť pomocou predhrubovacieho nástroja. V prípade, že nie je možné prejsť do oblasti na dohrubovanie, vykoná TNC ponáranie kývavé; za týmto účelom musíte v tabuľke nástrojov TOOL. Tpozrite "Nástrojové dáta", strana 198 zadefinovať dĺžku reznej hrany LCUTS a maximálny uhol ponorenia ANGLE nástroja. Príp. zobrazí TNC chybové hlásenie
- Kývavý posuv Q19: Kývavý posuv v mm/min
- Spätný posuv Q208: Rýchlosť posuvu nástroja pri vychádzaní z otvoru v mm/min. Ak zadáte Q208 = 0, potom vysúva TNC nástroj s posuvom Q12

59 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE		
Q10=+5	;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q12=750	;POSUV HRUBOVANIE	
Q18=1	;PREDHRUBOVACÍ NÁSTROJ	
Q19=150	;KÝVAVÝ POSUV	
Q208=999	99;POSUV SPÄť	
Q401=80	;REDUKCIA POSUVU	
O404=0	·STRATÉCIA DOHRUBOVANIA	

Faktor posunutia v % Q401: Percentuálny faktor, na ktorý TNC zníži hodnotu posuvu pri obrábaní (Q12), akonáhle sa nástroj pri hrubovaní posúva v materiáli celým svojim obvodom. Ak použijete redukciu posuvu, môžete pre posuv pri hrubovaní definovať takú výšku hodnoty, že pri prekrytí dráh (Q2) definovanom v cykle 20 budú panovať optimálne rezné podmienky. TNC potom na prechodoch alebo na zúžených miestach zníži posuv na vami definovanú hodnotu, takže celkový čas obrábania by sa mal skrátiť

Redukovanie posuvu pomocou parametra Q401 je funkcia FCL-3 a po aktualizácii softvéru nie je k dispozícii automaticky (pozrite "Stav vývoja (funkcie upgrade)" na strane 8).

- Definovanie, ako má TNC postupovať pri dohrubovaní:
 - Q404 = 0 Presúvanie nástroja medzi oblasť ami na dohrubovanie na aktuálnej hĺbke pozdĺž obrysu
 - Q404 = 1

Zdvihnutie nástroja medzi oblasť ami na dohrubovanie na bezpečnostnú vzdialenosť a posuv na začiatočný bod ďalšej hrubovanej oblasti



OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 23)

TNC jemne prisunie nástroj (po zvislej tangenciálnej kružnici) k ploche, ktorá sa má obrobiť, ak je na to dostatok priestoru. Pri obmedzenom priestore prisunie TNC nástroj kolmo na dno. Následne sa frézovaním odoberie prídavok na dokončenie, ktorý tam zostal po hrubovaní.



Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

TNC samo vypočíta začiatočný bod obrábania načisto. Začiatočný bod závisí od priestorových podmienok vo výreze.



Posuv prísuvu do hĺbky Q11: Rýchlosť posuvu nástroja pri zapichovaní v mm/min

- Posuv hrubovania Q12: Posuv pri frézovaní
- Spätný posuv Q208: Rýchlosť posuvu nástroja pri vychádzaní z otvoru v mm/min. Ak zadáte Q208 = 0, potom vysúva TNC nástroj s posuvom Q12



Príklad: Bloky NC

60 CYCL DEF 23 OBRÁBANIE DNA NAČISTO Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HL. Q12=350 ;POSUV HRUBOVANIE Q208=99999;POSUV SPÄť

8.8 Cykly SL

OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24)

TNC nabehne nástrojom po kruhovej dráhe tangenciálne na čiastkové obrysy. Každý čiastkový obrys sa obrába samostatne.



Ak vykonávate cyklus 24 bez predchádzajúceho hrubovania cyklom 22, takisto platí vyššie uvedený výpočet; polomer hrubovacieho nástroja má potom hodnotu "0".

Cyklus 24 môžete tiež použiť na frézovanie obrysov. V takom prípade musíte

- definovať obrys, ktorý chcete vyfrézovať ako samostatný ostrovček (bez ohraničenia výrezu)
- v cykle 20 zadať prídavok (Q3) väčší ako súčet prídavku Q14 a rádia použitého nástroja

TNC samo vypočíta začiatočný bod obrábania načisto. Začiatočný bod závisí od priestorových podmienok vo výreze a prídavku, ktorý je naprogramovaný v cykle 20.

TNC vypočíta začiatočný bod aj v závislosti od poradia pri spracovaní. Ak vyberiete dokončovací cyklus pomocou tlačidla GOTO a následne spustíte program, môže sa začiatočný bod nachádzať na inom mieste, ako keby ste program spracovali v definovanom poradí.

- Zmysel otáčania? V smere hodinových ručičiek = -1 Q9: Smer obrábania:
 - +1:otáčanie proti smeru hodinových ručičiek
 - -1:otáčanie v smere hodinových ručičiek
- Hĺbka prísuvu Q10 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý nástroj zakaždým prisunie
- Posuv prísuvu do hĺbky Q11: Posuv pri zanorení
- Posuv hrubovania Q12: Posuv pri frézovaní
- Prídavok na obrábanie steny načisto Q14 (inkrementálne): Prídavok pre viacnásobné obrábanie načisto; posledná vrstva prídavku sa vyhrubuje, keď zadáte pre parameter Q14 hodnotu 0



61 CYCL DEF 24 OBRÁBANIE STIEN NAČISTO		
Q9=+1	;SMER OT.	
Q10=+5	;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q12=350	;POSUV HRUBOVANIE	
Q14=+0	;PRÍDAVOK PRE STENU	



OTVORENÝ OBRYS (cyklus 25)

Pomocou tohto cyklu sa spoločne s cyklom 14 OBRYS dajú obrábať otvorené a uzatvorené obrysy: Začiatok a koniec obrysu sa vzájomne neprekrývajú.

Cyklus 25 OTVORENÝ OBRYS ponúka oproti obrábaniu obrysu pomocou polohovacích blokov značné výhody:

- TNC kontroluje, či pri obrábaní nevznikajú neželané zárezy a poškodenia obrysu. Obrys môžete skontrolovať pomocou grafického testu
- Ak je polomer nástroja príliš veľký, tak sa musí obrys na vnútorných rohoch eventuálne dodatočne obrobiť
- Obrábaciu operáciu je možné vykonávať priebežne súsledne alebo nesúsledne. Druh frézovania sa nezmení ani vtedy, ak sa vykoná zrkadlenie obrysov
- Pri viacerých prísuvoch môže TNC vratne posúvať nástroj v oboch smeroch: Tým sa skráti doba obrábania
- Môžete zadávať prídavky, aby tak bolo možné hrubovať a obrábať načisto vo viacerých pracovných krokoch

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, tak TNC cyklus nevykoná.

TNC zohľadňuje len prvé návestie (Label) z cyklu 14 OBRYS

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 8 192 obrysových prvkov

Cyklus 20 DÁTA OBRYSU nie je potrebný.

Polohy naprogramované priamo po cykle 25 v reť azcových kótach sa vzť ahujú na polohu nástroja na konci cyklu.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prípadnej kolízii predídete, ak:

- Priamo za cyklom 25 nenaprogramujete žiadne reť azcové kóty, pretože reť azcové kóty sa vzť ahujú na polohu nástroja na konci cyklu
- Vykonáte po všetkých hlavných osiach posuv do zadefinovanej (absolútnej) polohy, pretože poloha nástroja na konci cyklu sa nezhoduje s polohou nástroja na začiatku cyklu.



62 CYCL DEF 25 tAH OBRYSU		
Q1=-20	;HĹBKA FRÉZOVANIA	
Q3=+0	;PRÍDAVOK PRE STENU	
Q5=+0	;SÚRAD. POVRCHU	
Q7=+50	;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q10=+5	;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q12=350	;POSUV FRÉZOVANIE	
Q15=-1	;DRUH FRÉZOVANIA	

- 25
- Hĺbka frézovania Q1 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom obrysu
- Prídavok na dokončenie steny Q3 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania
- Súradnice povrchu obrobku Q5 (absolútne): Absolútna súradnica povrchu obrobku, ktorá sa vzť ahuje k nulovému bodu obrobku
- Bezpečná výška Q7 (absolútne): Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom; poloha nástroja pri spätnom posuve na konci cyklu
- Hĺbka prísuvu Q10 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý nástroj zakaždým prisunie
- Posuv prísuvu do hĺbky Q11: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena
- Posuv pri frézovaní Q12: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania
- Druh frézovania? Nesúsledné = -1 Q15: Súsledné frézovanie: Zadanie = +1 Nesúsledné frézovanie: Zadanie = -1 Striedavé súsledné a nesúsledné frézovanie s viacerými prísuvmi:Zadanie = 0



DÁTA OTVORENÉHO OBRYSU (cyklus 270)

Týmto cyklom môžete - ak si to želáte - stanoviť rôzne vlastnosti cyklu 25 OTVORENÝOBRYS.



Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Cyklus 270 je aktívny ako DEF, a to znamená, že cyklus 270 je po zadefinovaní v obrábacom programe aktívny.

Pri použití cyklu 270 v podprograme obrysu nedefinujte korekciu polomeru.

Vlastnosti nábehu a odsunutia vykoná TNC vždy identicky (symetricky).

Cyklus 270 definujte pred cyklom 25.



Druh nábehu/odsunutia Q390: Definícia druhu nábehu/odsunutia:

- Q390 = 0: Nabehnúť na obrys tangenciálne po kruhovom oblúku
- Q390 = 1: Nabehnúť na obrys tangenciálne po priamke
- Q390 = 2: Nabehnúť na obrys kolmo
- Korekc. polom. (0=R0/1=RL/2=RR) Q391: Definícia korekcie polomeru:
 - Q391 = 0: Spracovanie definovaného obrysu bez korekcie polomeru
 - Q391 = 1: Spracovanie definovaného obrysu s korekciou vľavo
 - Q391 = 2: Spracovanie definovaného obrysu s korekciou vpravo
- Polomer prísuvu/odsunu Q392: Účinný len ak je zvolený tangenciálny prísuv na kruhovom oblúku. Polomer kruhu nábehu/odsunu
- Uhol stredového bodu Q393: Účinný len ak je zvolený tangenciálny prísuv na kruhovom oblúku. Uhol otvorenia kruhu nábehu
- Vzdialenosť pomocného bodu Q394: Účinné len ak je zvolený tangenciálny prísuv po priamke alebo kolmý prísuv. Vzdialenosť pomocného bodu, z ktorého má TNC nabehnúť na obrys

62 CYCL DEF 2	25 DÁTA OTV. OBRYSU
Q390=0	;DRUH NÁBEHU
Q391=1	;KOREKCIA POLOMERU
Q392=3	;POLOMER
Q393=+45	;UHOL STR. BODU
Q394=+2	;VZDIAL.

PLÁŠŤ VALCA (cyklus 27, voliteľný softvér 1)



Stroj a TNC musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Pomocou tohto cyklu môžete na plášť valca preniesť obrys, ktorý bol predtým zadefinovaný na rozvinutej ploche valca. Ak chcete na valec vyfrézovať vodiace drážky, tak použite cyklus 28.

Obrys popíšete v podprograme, ktorý zadáte prostredníctvom cyklu 14 (OBRYS).

Podprogram obsahuje súradnice na uhlovej osi (napr. os C) a na osi, ktorá je s ňou rovnobežná (napr. os vretena). Ako dráhové funkcie slúžia L, CHF, CR, RND, APPR (okrem APPR LCT) a DEP.

Údaje na uhlovej osi môžete, podľa výberu, zadávať v stupňoch alebo v mm (palcoch) (výber vykonávate pri definícii cyklu).

- 1 TNC napolohuje nástroj nad bod zápichu; pritom sa zohľadňuje prídavok na dokončenie steny
- 2 V prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvom Q12 pozdĺž naprogramovaného obrysu
- **3** Na konci obrysu nabehne TNC nástrojom do bezpečnostnej vzdialenosti a späť do bodu zápichu;
- 4 Kroky 2 a 3 sa opakujú, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania Q1
- 5 Následne sa nástroj posunie do bezpečnostnej vzdialenosti





Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

V prvom bloku NC podprogramu pre obrys zásadne naprogramujte obe súradnice valcového plášť a.

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 8 192 obrysových prvkov

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, tak TNC cyklus nevykoná.

Použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).

Valec musí byť na kruhovom stole upnutý vystredene.

Os vretena musí prebiehať kolmo na os kruhového stola. Ak toto nastavenie nie je dodržané, tak TNC zobrazí chybové hlásenie.

Tento cyklus môžete vykonať aj pri naklonenej rovine obrábania.

TNC skontroluje, či sa korigovaná a nekorigovaná dráha nástroja nachádza v rozsahu zobrazenia osi otáčania (je definovaná v parametri stroja 810.x). Pri chybovom hlásení "Chyba programovania obrysu" príp. nastavte MP 810.x = 0.



Hĺbka frézovania Q1 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi plášť om valca a dnom obrysu

- Prídavok na dokončenie steny Q3 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine rozvinutia plášť a; prídavok je účinný v smere korekcie polomeru
- Bezpečnostná vzdialenosť Q6 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášť a valca
- Hĺbka prísuvu Q10 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý nástroj zakaždým prisunie
- Posuv prísuvu do hĺbky Q11: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena
- Posuv pri frézovaní Q12: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania
- Polomer valca Q16: Polomer valca, na ktorom má byť vyhotovený obrys
- Spôsob kótovania? Stupne = 0 MM/PALCE = 1 Q17: Súradnice osi otáčania naprogramujte v podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)

63 CYCL DEF 27 PLÁŠť VALCA	
Q1=-8	;HĹBKA FRÉZOVANIA
Q3=+0	;PRÍDAVOK PRE STENU
Q6=+0	;BEZP. VZDIALENOSť
Q10=+3	;HĹBKA PRÍSUVU
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HL.
Q12=350	;POSUV FRÉZOVANIE
Q16=25	;POLOMER
Q17=0	;SPÔSOB KÓTOVANIA

8.8 Cykly SL

PLÁŠŤ VALCA – frézovanie drážok (cyklus 28, voliteľný softvér 1)

Stroj a TNC musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Pomocou tohto cyklu môžete na plášť valca preniesť vodiacu drážku, ktorá bola predtým zadefinovaná na rozvinutej ploche valca. Na rozdiel od cyklu 27 nastaví v tomto cykle TNC nástroj tak, aby steny pri aktívnej korekcii polomeru prebiehali navzájom takmer rovnobežne. Úplnú rovnobežnosť stien dosiahnete, ak použijete nástroj, ktorý má presne takú istú veľkosť ako šírka drážky.

Čím menší je nástroj v pomere k šírke drážky, tým väčšie vznikajú deformácie pri kruhových dráhach a šikmých priamkach. Aby sa minimalizovali tieto deformácie spôsobené posuvmi, môžete prostredníctvom parametra Q21 zadefinovať toleranciu, s ktorou priblíži TNC vyhotovovanú drážku drážke, ktorá bola vyhotovená nástrojom, ktorého priemer sa zhoduje so šírkou drážky.

Naprogramujte stredovú dráhu obrysu so zadaním korekcie polomeru nástroja. Prostredníctvom korekcie polomeru určíte, či má TNC drážku vyhotoviť súsledným alebo nesúsledným obrábaním.

- 1 TNC napolohuje nástroj nad bod zápichu
- 2 V prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj posuvom frézovania Q12 pozdĺž steny drážky; pritom sa zohľadňuje prídavok na dokončenie steny
- 3 Na konci obrysu presadí TNC nástroj na protiľahlú stenu drážky a odíde späť na bod zápichu
- 4 Kroky 2 a 3 sa opakujú, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania Q1
- 5 Ak ste definovali toleranciu Q21, TNC vykoná dodatočné obrobenie tak, aby dosiahol čo možno najrovnobežnejšie steny drážky.
- 6 Nakoniec nástroj odíde po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom (v závislosti od parametra stroja 7420)





i

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

V prvom bloku NC podprogramu pre obrys zásadne naprogramujte obe súradnice valcového plášť a.

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 8 192 obrysových prvkov

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, tak TNC cyklus nevykoná.

Použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).

Valec musí byť na kruhovom stole upnutý vystredene.

Os vretena musí prebiehať kolmo na os kruhového stola. Ak toto nastavenie nie je dodržané, tak TNC zobrazí chybové hlásenie.

Tento cyklus môžete vykonať aj pri naklonenej rovine obrábania.

TNC skontroluje, či sa korigovaná a nekorigovaná dráha nástroja nachádza v rozsahu zobrazenia osi otáčania (je definovaná v parametri stroja 810.x). Pri chybovom hlásení "Chyba programovania obrysu" príp. nastavte MP 810.x = 0.



- Hĺbka frézovania Q1 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi plášť om valca a dnom obrysu
- Prídavok na dokončenie steny Q3 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie na stene drážky. Prídavok na dokončenie zmenšuje šírku drážky o dvojnásobok zadanej hodnoty
- Bezpečnostná vzdialenosť Q6 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášť a valca
- Hĺbka prísuvu Q10 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý nástroj zakaždým prisunie
- Posuv prísuvu do hĺbky Q11: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena
- Posuv pri frézovaní Q12: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania
- Polomer valca Q16: Polomer valca, na ktorom má byť vyhotovený obrys
- Spôsob kótovania? Stupne = 0 MM/PALCE = 1 Q17: Súradnice osi otáčania naprogramujte v podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)
- Šírka drážky Q20: Šírka vyrábanej drážky
- Tolerancia? Q21: Ak použijete nástroj, ktorý je menší ako naprogramovaná šírka drážky Q20, vzniknú na stenách drážky deformácie spôsobené posuvmi po kruhoch a šikmých priamkach. Pokiaľ zadefinujete toleranciu Q21, tak TNC priblíži drážku v dodatočne spustenej frézovacej operácii takému stavu, ako keby ste drážku vyfrézovali nástrojom, ktorý má úplne rovnakú veľkosť ako šírka drážky. Prostredníctvom Q21 zadefinujete povolenú odchýlku od tejto ideálnej drážky. Počet krokov dodatočného obrobenia závisí od polomeru valca, použitého nástroja a hĺbky drážky. Čím je zadefinovaná menšia tolerancia, tým presnejšia je drážka, no tým dlhšie zároveň trvá dodatočné obrábanie. Odporúčanie: Používajte toleranciu 0,02 mm. Funkcia neaktívna: Zadajte 0 (základné nastavenie)

53 CYCL DEF	28 PLÁŠť VALCA
Q1=-8	;HĹBKA FRÉZOVANIA
Q3=+0	;PRÍDAVOK PRE STENU
Q6=+0	;BEZP. VZDIALENOSť
Q10=+3	;HĹBKA PRÍSUVU
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HL.
Q12=350	;POSUV FRÉZOVANIE
Q16=25	;POLOMER
Q17=0	;SPÔSOB KÓTOVANIA
Q20=12	;ŠÍRKA DRÁŽKY
Q21=0	;TOLERANCIA

PLÁŠŤ VALCA – frézovanie výstupkov (cyklus 29, voliteľný softvér 1)

Stroj a TNC musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Pomocou tohto cyklu môžete na plášť valca preniesť výstupok, ktorý bol predtým zadefinovaný na rozvinutej ploche valca. TNC pri tomto cykle nastaví nástroj tak, aby pri aktívnej korekcii polomeru prebiehali steny vždy vzájomne rovnobežne. Naprogramujte stredovú dráhu výstupku so zadaním korekcie polomeru nástroja. Prostredníctvom korekcie polomeru určíte, či má TNC výstupok vyhotoviť súsledným alebo nesúsledným obrábaním.

Na koncoch výstupku pridá TNC vždy zásadne polkruh, ktorého polomer zodpovedá polovičnej hodnote šírky výstupku.

- 1 TNC napolohuje nástroj nad začiatočný bod obrábania. Začiatočný bod vypočíta TNC zo šírky výstupku a z priemeru nástroja. Leží presadený o hodnotu súčtu jednej polovice šírky výstupku a priemeru nástroja vedľa bodu, ktorý je ako prvý definovaný v podprograme obrysu. Korekcia polomeru určuje, či sa má začať vľavo (1, RL = súsledne) alebo vpravo od výstupku (2, RR = nesúsledne)
- 2 Potom, ako TNC vykoná polohovanie na prvú hĺbku prísuvu, nabehne nástroj po kruhovom oblúku posuvom frézovania Q12 tangenciálne na stenu výstupku. V príp. potreby sa zohľadní prídavok na dokončenie steny
- 3 Na prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvom Q12 pozdĺž steny výstupku, až pokiaľ nie je výstupok úplne vyhotovený
- 4 Následne odíde nástroj tangenciálne od steny výstupku späť na začiatočný bod obrábania
- 5 Kroky 2 a 4 sa opakujú, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania Q1
- 6 Nakoniec nástroj odíde po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom (v závislosti od parametra stroja 7420)




Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

V prvom bloku NC podprogramu pre obrys zásadne naprogramujte obe súradnice valcového plášť a.

1

Dbajte na to, aby mal nástroj dostatok bočného priestoru na vykonávanie nabiehania k a odchádzania od obrobku.

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 8 192 obrysových prvkov

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, tak TNC cyklus nevykoná.

Valec musí byť na kruhovom stole upnutý vystredene.

Os vretena musí prebiehať kolmo na os kruhového stola. Ak toto nastavenie nie je dodržané, tak TNC zobrazí chybové hlásenie.

Tento cyklus môžete vykonať aj pri naklonenej rovine obrábania.

TNC skontroluje, či sa korigovaná a nekorigovaná dráha nástroja nachádza v rozsahu zobrazenia osi otáčania (je definovaná v parametri stroja 810.x). Pri chybovom hlásení "Chyba programovania obrysu" príp. nastavte MP 810.x = 0.

- Hĺbka frézovania Q1 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi plášť om valca a dnom obrysu
 - Prídavok na dokončenie steny Q3 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie na stene výstupku. Prídavok na dokončenie zväčšuje šírku výstupku o dvojnásobok zadanej hodnoty
 - Bezpečnostná vzdialenosť Q6 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášť a valca
 - Hĺbka prísuvu Q10 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý nástroj zakaždým prisunie
 - Posuv prísuvu do hĺbky Q11: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena
 - Posuv pri frézovaní Q12: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania
 - Polomer valca Q16: Polomer valca, na ktorom má byť vyhotovený obrys
 - Spôsob kótovania? Stupne = 0 MM/PALCE = 1 Q17: Súradnice osi otáčania naprogramujte v podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)
 - Šírka výstupku Q20: Šírka vyrábaného výstupku

Príklad: Bloky NC

63 CYCL DEF 29 VÝSTUPOK PLÁŠťA VALCA		
Q1=-8	;HĹBKA FRÉZOVANIA	
Q3=+0	;PRÍDAVOK PRE STENU	
Q6=+0	;BEZP. VZDIALENOSť	
Q10=+3	;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q12=350	;POSUV FRÉZOVANIE	
Q16=25	;POLOMER	
Q17=0	;SPÔSOB KÓTOVANIA	
Q20=12	;ŠÍRKA VÝSTUPKU	



PLÁŠŤ VALCA – frézovanie vonkajšieho obrysu (cyklus 39, voliteľný softvér 1)

Stroj a TNC musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Pomocou tohto cyklu môžete na plášť valca preniesť otvorený obrys, ktorý bol predtým zadefinovaný na rozvinutej ploche valca. TNC pri tomto cykle nastaví nástroj tak, aby pri aktívnej korekcii polomeru prebiehala stena frézovaného obrysu vždy rovnobežne s osou valca.

Na rozdiel od cyklov 28 a 29 definujete v podprograme obrysu skutočne vyhotovovaný obrys.

- 1 TNC napolohuje nástroj nad začiatočný bod obrábania. TNC presadí začiatočný bod o priemer nástroja vedľa bodu, ktorý je ako prvý definovaný v podprograme obrysu
- 2 Potom, ako TNC vykoná polohovanie na prvú hĺbku prísuvu, nabehne nástroj po kruhovom oblúku posuvom frézovania Q12 tangenciálne na obrys. V príp. potreby sa zohľadní prídavok na dokončenie steny
- 3 Na prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvom Q12 pozdĺž obrysu, až pokiaľ nie je zadefinovaný úsek obrysu úplne vyhotovený
- 4 Následne odíde nástroj tangenciálne od steny výstupku späť na začiatočný bod obrábania
- 5 Kroky 2 a 4 sa opakujú, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania Q1
- 6 Nakoniec nástroj odíde po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom (v závislosti od parametra stroja 7420)



^{- [}Ÿ]

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

V prvom bloku NC podprogramu pre obrys zásadne naprogramujte obe súradnice valcového plášť a.

Dbajte na to, aby mal nástroj dostatok bočného priestoru na vykonávanie nabiehania k a odchádzania od obrobku.

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 8 192 obrysových prvkov

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, tak TNC cyklus nevykoná.

Valec musí byť na kruhovom stole upnutý vystredene.

Os vretena musí prebiehať kolmo na os kruhového stola. Ak toto nastavenie nie je dodržané, tak TNC zobrazí chybové hlásenie.

Tento cyklus môžete vykonať aj pri naklonenej rovine obrábania.

TNC skontroluje, či sa korigovaná a nekorigovaná dráha nástroja nachádza v rozsahu zobrazenia osi otáčania (je definovaná v parametri stroja 810.x). Pri chybovom hlásení "Chyba programovania obrysu" príp. nastavte MP 810.x = 0.

39

Hĺbka frézovania Q1 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi plášť om valca a dnom obrysu

- Prídavok na dokončenie steny Q3 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie na stene obrysu.
- Bezpečnostná vzdialenosť Q6 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášť a valca
- Hĺbka prísuvu Q10 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý nástroj zakaždým prisunie
- Posuv prísuvu do hĺbky Q11: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena
- Posuv pri frézovaní Q12: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania
- Polomer valca Q16: Polomer valca, na ktorom má byť vyhotovený obrys
- Spôsob kótovania? Stupne = 0 MM/PALCE = 1 Q17: Súradnice osi otáčania naprogramujte v podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)

Príklad: Bloky NC

63 CYCL DEF 39 PLÁŠť VAL. OBRYS	
Q1=-8	;HĹBKA FRÉZOVANIA
Q3=+0	;PRÍDAVOK PRE STENU
Q6=+0	;BEZP. VZDIALENOSť
Q10=+3	;HĹBKA PRÍSUVU
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HL.
Q12=350	;POSUV FRÉZOVANIE
Q16=25	;POLOMER
Q17=0	;SPÔSOB KÓTOVANIA



Príklad: Hrubovanie a dohrubovanie výrezu



0 ZAČIATOK PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Definícia neobrobeného polotovaru
3 TOOL DEF 1 L+0 R+15	Definícia nástroja – predhrubovací nástroj
4 TOOL DEF 2 L+0 R+7.5	Definícia nástroja – dohrubovací nástroj
5 TOOL CALL 1 Z \$2500	Vyvolanie nástroja – predhrubovací nástroj
6 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
7 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Definícia podprogramu obrysu
8 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 1	
9 CYCL DEF 20 DÁTA OBRYSU	Definícia všeobecných parametrov obrábania
Q1=-20 ;HĹBKA FRÉZOVANIA	
Q2=1 ;PREKRYTIE DRÁH	
Q3=+0 ;PRÍDAVOK PRE STENU	
Q4=+0 ;PRÍDAVOK PRE HĹBKU	
Q5=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOSť	
Q7=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q8=0,1 ;POLOMER ZAOBLENIA	
Q9=-1 ;SMER OT.	

8.8 Cykly SL

10 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	Definícia cyklu predhrubovania
Q10=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q12=350 ;POSUV HRUBOVANIE	
Q18=0 ;PREDHRUBOVACÍ NÁSTROJ	
Q19=150 ;KÝVAVÝ POSUV	
Q208=30000;POSUV SPÄť	
11 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu predhrubovania
12 L Z+250 R0 FMAX M6	Výmena nástroja
13 TOOL CALL 2 Z \$3000	Vyvolanie nástroja – dohrubovací nástroj
14 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	Definícia cyklu dohrubovania
Q10=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q12=350 ;POSUV HRUBOVANIE	
Q18=1 ;PREDHRUBOVACÍ NÁSTROJ	
Q19=150 ;KÝVAVÝ POSUV	
Q208=30000;POSUV SPÄť	
15 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu dohrubovania
	Vysunutie nástroja, koniec programu
16 L Z+250 R0 FMAX M2	
16 L Z+250 R0 FMAX M2	
16 L Z+250 R0 FMAX M2 17 LBL 1	Podprogram obrysu
16 L Z+250 R0 FMAX M2 17 LBL 1 18 L X+0 Y+30 RR	Podprogram obrysu pozrite "Príklad: Programovanie FK 2", strana 282
16 L Z+250 R0 FMAX M2 17 LBL 1 18 L X+0 Y+30 RR 19 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Podprogram obrysu pozrite "Príklad: Programovanie FK 2", strana 282
16 L Z+250 R0 FMAX M2 17 LBL 1 18 L X+0 Y+30 RR 19 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30 20 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	Podprogram obrysu pozrite "Príklad: Programovanie FK 2", strana 282
16 L Z+250 R0 FMAX M2 17 LBL 1 18 L X+0 Y+30 RR 19 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30 20 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10 21 FSELECT 3	Podprogram obrysu pozrite "Príklad: Programovanie FK 2", strana 282
16 L Z+250 R0 FMAX M2 17 LBL 1 18 L X+0 Y+30 RR 19 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30 20 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10 21 FSELECT 3 22 FPOL X+30 Y+30	Podprogram obrysu pozrite "Príklad: Programovanie FK 2", strana 282
16 L Z+250 R0 FMAX M2 17 LBL 1 18 L X+0 Y+30 RR 19 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30 20 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10 21 FSELECT 3 22 FPOL X+30 Y+30 23 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	Podprogram obrysu pozrite "Príklad: Programovanie FK 2", strana 282
16 L Z+250 R0 FMAX M2 17 LBL 1 18 L X+0 Y+30 RR 19 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30 20 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10 21 FSELECT 3 22 FPOL X+30 Y+30 23 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60 24 FSELECT 2	Podprogram obrysu pozrite "Príklad: Programovanie FK 2", strana 282
16 L Z+250 R0 FMAX M2 17 LBL 1 18 L X+0 Y+30 RR 19 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30 20 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10 21 FSELECT 3 22 FPOL X+30 Y+30 23 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60 24 FSELECT 2 25 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	Podprogram obrysu pozrite "Príklad: Programovanie FK 2", strana 282
16 L Z+250 R0 FMAX M2 17 LBL 1 18 L X+0 Y+30 RR 19 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30 20 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10 21 FSELECT 3 22 FPOL X+30 Y+30 23 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60 24 FSELECT 2 25 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10 26 FSELECT 3	Podprogram obrysu pozrite "Príklad: Programovanie FK 2", strana 282
16 L Z+250 R0 FMAX M2 17 LBL 1 18 L X+0 Y+30 RR 19 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30 20 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10 21 FSELECT 3 22 FPOL X+30 Y+30 23 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60 24 FSELECT 2 25 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10 26 FSELECT 3 27 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	Podprogram obrysu pozrite "Príklad: Programovanie FK 2", strana 282
16 L Z+250 R0 FMAX M2 17 LBL 1 18 L X+0 Y+30 RR 19 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30 20 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10 21 FSELECT 3 22 FPOL X+30 Y+30 23 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60 24 FSELECT 2 25 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10 26 FSELECT 3 27 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30 28 FSELECT 2	Podprogram obrysu pozrite "Príklad: Programovanie FK 2", strana 282
16 L Z+250 R0 FMAX M2 17 LBL 1 18 L X+0 Y+30 RR 19 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30 20 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10 21 FSELECT 3 22 FPOL X+30 Y+30 23 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60 24 FSELECT 2 25 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10 26 FSELECT 3 27 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30 28 FSELECT 2 29 LBL 0	Podprogram obrysu pozrite "Príklad: Programovanie FK 2", strana 282



Príklad: Predvŕtanie, hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov



0 ZAČIATOK PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+6	Definícia nástroja – vrták
4 TOOL DEF 2 L+0 R+6	Definícia nástroja – hrubovanie/obrábanie načisto
5 TOOL CALL 1 Z 82500	Vyvolanie nástroja – vrták
6 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
7 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Definícia podprogramov obrysu
8 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 1/2/3/4	
9 CYCL DEF 20 DÁTA OBRYSU	Definícia všeobecných parametrov obrábania
Q1=-20 ;HĹBKA FRÉZOVANIA	
Q2=1 ;PREKRYTIE DRÁH	
Q3=+0,5 ;PRÍDAVOK PRE STENU	
Q4=+0,5 ;PRÍDAVOK PRE HĹBKU	
Q5=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOSť	
Q7=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q8=0,1 ;POLOMER ZAOBLENIA	
Q9=-1 ;SMER OT.	

8 Programovanie: Cykly

10 CYCL DEF 21 PREDVŔTANIE	Definícia cyklu prevítania
Q10=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=250 ;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q13=2 ;HRUBOVACÍ NÁSTROJ	
11 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu predvŕtania
12 L +250 R0 FMAX M6	Výmena nástroja
13 TOOL CALL 2 Z \$3000	Vyvolanie nástroja – hrubovanie/obrábanie načisto
14 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	Definícia cyklu hrubovania
Q10=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q12=350 ;POSUV HRUBOVANIE	
Q18=0 ;PREDHRUBOVACÍ NÁSTROJ	
Q19=150 ;KÝVAVÝ POSUV	
Q208=30000;POSUV SPÄť	
Q401=100 ;FAKTOR POSUVU	
Q404=0 ;STRATÉGIA DOHRUBOVANIA	
15 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu hrubovania
16 CYCL DEF 23 OBRÁBANIE DNA NAČISTO	Definícia cyklu obrábania dna načisto
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q12=200 ;POSUV HRUBOVANIE	
Q208=30000;POSUV SPÄť	
17 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu obrábania dna načisto
18 CYCL DEF 24 OBRÁBANIE STIEN NAČISTO	Definícia cyklu obrábania steny načisto
Q9=+1 ;SMER OT.	
Q10=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q12=400 ;POSUV HRUBOVANIE	
Q14=+0 ;PRÍDAVOK PRE STENU	
19 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu obrábania steny načisto
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Vysunutie nástroja, konjec programu



21 LBL 1	Podprogram pre obrys 1: Výrez vľavo
22 CC X+35 Y+50	
23 L X+10 Y+50 RR	
24 C X+10 DR-	
25 LBL 0	
26 LBL 2	Podprogram pre obrys 2: Výrez vpravo
27 CC X+65 Y+50	
28 L X+90 Y+50 RR	
29 C X+90 DR-	
30 LBL 0	
31 LBL 3	Podprogram pre obrys 3: Štvoruholníkový ostrovček vľavo
32 L X+27 Y+50 RL	
33 L Y+58	
34 L X+43	
35 L Y+42	
36 L X+27	
37 LBL 0	
38 LBL 4	Podprogram pre obrys 4: Trojuholníkový ostrovček vpravo
39 L X+65 Y+42 RL	
40 L X+57	
41 L X+65 Y+58	
42 L X+73 Y+42	
43 LBL 0	
44 KONIEC PGM C21 MM	



0 ZAČIATOK PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Definícia nástroja
4 TOOL CALL 1 Z 82000	Vyvolanie nástroja
5 L Z+250 RO FMAX	Odsunutie nástroja
6 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Definícia podprogramu obrysu
7 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 1	
8 CYCL DEF 25 t'AH OBRYSU	Definícia parametrov obrábania
Q1=-20 ;HĹBKA FRÉZOVANIA	
Q3=+0 ;PRÍDAVOK PRE STENU	
Q5=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q7=+250 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q10=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q12=200 ;POSUV FRÉZOVANIE	
Q15=+1 ;DRUH FRÉZOVANIA	
9 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu
10 L Z+250 R0 FMAX M2	Vysunutie nástroja, koniec programu

11 LBL 1	Podprogram obrysu
12 L X+0 Y+15 RL	
13 L X+5 Y+20	
14 CT X+5 Y+75	
15 L Y+95	
16 RND R7.5	
17 L X+50	
18 RND R7.5	
19 L X+100 Y+80	
20 LBL 0	
21 KONIEC PGM C25 MM	

Upozornenie:

- Valec upnúť vycentrovane na kruhovom stole
- Vzť ažný bod sa nachádza v strede kruhového stola



0 ZAČIATOK PGM C27 MM	
1 TOOL DEF 1 L+0 R+3.5	Definícia nástroja
2 TOOL CALL 1 Y \$2000	Vyvolanie nástroja, os nástroja Y
3 L X+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
4 L X+0 R0 FMAX	Napolohovanie nástroja do stredu kruhového stola
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Definícia podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 27 PLÁŠť VALCA	Definícia parametrov obrábania
Q1=-7 ;HĹBKA FRÉZOVANIA	
Q3=+0 ;PRÍDAVOK PRE STENU	
Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOSť	
Q10=4 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q12=250 ;POSUV FRÉZOVANIE	
Q16=25 ;POLOMER	
Q17=1 ;SPÔSOB KÓTOVANIA	
8 L C+0 R0 FMAX M3	Predpolohovanie kruhového stola
9 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
10 L Y+250 R0 FMAX M2	Vysunutie nástroja, koniec programu

11 LBL 1	Podprogram obrysu
12 L C+40 Z+20 RL	Zadania na osi otáčania v mm (Q17 = 1)
13 L C+50	
14 RND R7.5	
15 L Z+60	
16 RND R7.5	
17 L IC-20	
18 RND R7.5	
19 L Z+20	
20 RND R7.5	
21 L C+40	
22 LBL 0	
23 KONIEC PGM C27 MM	

Príklad: Plášť valca s cyklom 28

Upozornenia:

- Valec upnúť vycentrovane na kruhovom stole
- Vzť ažný bod sa nachádza v strede kruhového stola
- Popis stredovej dráhy v podprograme obrysu



0 ZAČIATOK PGM C28 MM	
1 TOOL DEF 1 L+0 R+3.5	Definícia nástroja
2 TOOL CALL 1 Y S2000	Vyvolanie nástroja, os nástroja Y
3 L Y+250 RO FMAX	Odsunutie nástroja
4 L X+0 R0 FMAX	Napolohovanie nástroja do stredu kruhového stola
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Definícia podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 28 PLÁŠť VALCA	Definícia parametrov obrábania
Q1=-7 ;HĹBKA FRÉZOVANIA	
Q3=+0 ;PRÍDAVOK PRE STENU	
Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOSť	
Q10=-4 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q12=250 ;POSUV FRÉZOVANIE	
Q16=25 ;POLOMER	
Q17=1 ;SPÔSOB KÓTOVANIA	
Q20=10 ;ŠÍRKA DRÁŽKY	
Q21=0.02 ;TOLERANCIA	Aktívne dodatočné obrábanie
8 L C+0 R0 FMAX M3	Predpolohovanie kruhového stola
9 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu



10 L Y+250 R0 FMAX M2	Vysunutie nástroja, koniec programu
11 LBL 1	Podprogram obrysu, popis dráhy stredu
12 L C+40 Z+0 RL	Zadania na osi otáčania v mm (Q17 = 1)
13 L Z+35	
14 L C+60 Z+52.5	
15 L Z+70	
16 LBL 0	
17 KONIEC PGM C28 MM	

8.9 Cykly SL s komple<mark>xn</mark>ým obrysovým vzorcom

8.9 Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom

Základy

Pomocou cyklov SL a komplexného obrysového vzorca môžete vytvárať komplexné obrysy z čiastkových obrysov (výrezov alebo ostrovčekov). Jednotlivé čiastkové obrysy (geometrické údaje) zadávate ako samostatné programy. Tým je možné ľubovoľným spôsobom opakovane používať všetky čiastkové obrysy. Zo zvolených čiastkových obrysov, ktoré navzájom spojíte pomocou obrysového vzorca, vypočíta TNC výsledný obrys.

Pamäť pre jeden cyklus SL (všetky podprogramy popisujúce obrysy) má kapacitu obmedzenú na maximálne **128 obrysov**. Počet možných obrysových prvkov závisí od druhu obrysu (vnútorný/vonkajší obrys) a od počtu popisov čiastkových obrysov a je maximálne **16384** obrysových prvkov.

Cykly SL s obrysovým vzorcom vyžadujú štruktúrovanú stavbu programu a ponúkajú možnosť ukladať do jednotlivých programov stále sa opakujúce obrysy. Prostredníctvom obrysového vzorca spojíte čiastkové obrysy do jedného výsledného obrysu a zadefinujete, či ide o výrez alebo o ostrovček.

Funkcia cyklov SL s obrysovým vzorcom je na pracovnej ploche TNC rozdelená do viacerých oblastí a slúži ako základ pre ďalší vývoj.

Príklad: Schéma: Spracovanie pomocou cyklov SL a komplexného obrysového vzorca

0 ZAČIATOK PGM OBRYS MM

5 SEL CONTOUR "MODEL"

6 CYCL DEF 20 DÁTA OBRYSU ...

8 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE ...

9 CYCL CALL

...

•••

...

•••

12 CYCL DEF 23 OBRÁBANIE DNA NAČISTO

13 CYCL CALL

16 CYCL DEF 24 OBRÁBANIE STIEN NAČISTO

17 CYCL CALL

63 L Z+250 R0 FMAX M2

64 KONIEC PGM OBRYS MM



Vlastnosti čiastkových obrysov

- TNC v zásade rozpoznáva všetky obrysy ako výrezy. Neprogramujte žiadnu korekciu polomeru. V obrysovom vzorci môžete z výrezu negáciou vytvoriť ostrovček.
- TNC ignoruje posuvy F a prídavné funkcie M
- Prepočty súradníc sú povolené. Ak sú naprogramované v rámci čiastkových obrysov, tak sú účinné aj v nasledujúcich podprogramoch, nemusia sa však po vyvolaní cyklu rušiť
- Podprogramy môžu obsahovať aj súradnice na osi vretena, no tieto nie sú zohľadňované
- V prvom súradnicovom bloku podprogramu zadefinujete rovinu obrábania. Sú prípustné prídavné osi U, V a W.

Príklad: Schéma: Výpočet čiastkových obrysov pomocou obrysového vzorca

0 ZAČIATOK PGM MODEL MM

1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KRUH1"

2 DECLARE CONTOUR QC2 = "KRUH31XY"

3 DECLARE CONTOUR QC3 = "TROJUHOL."

4 DECLARE CONTOUR QC4 = "ŠTVOREC"

 $5 \text{ QC10} = (\text{ QC1} | \text{ QC3} | \text{ QC4}) \setminus \text{ QC2}$

6 KONIEC PGM MODEL MM

0 ZAČIATOK PGM KRUH1 MM

1 CC X+75 Y+50

2 LP PR+45 PA+0

3 CP IPA+360 DR+

4 KONIEC PGM KRUH1 MM

0 ZAČIATOK PGM KRUH31XY MM

····

Vlastnosti obrábacích cyklov

- TNC polohuje pred každým cyklom automaticky do bezpečnostnej vzdialenosti
- Každá úroveň hĺbky sa frézuje bez zdvíhania nástroja z rezu; ostrovčeky sú obiehané po stranách
- Polomer "vnútorných rohov" sa dá naprogramovať nástroj sa nezastaví, nevznikajú stopy po uvoľnení z rezu (platí pre vonkajšiu dráhu pri hrubovaní a obrábaní stien načisto)
- Pri obrábaní hrán načisto obieha TNC obrys po tangenciálnej kruhovej dráhe
- Pri obrábaní dna načisto nabieha TNC nástrojom na obrobok taktiež po tangenciálnej kruhovej dráhe (napr.: os vretena Z: kruhová dráha v rovine Z/X)
- TNC obrába obrys priebežne súsledne, resp. nesúsledne



Pomocou MP7420 zadefinujete, kam TNC napolohuje nástroj na konci cyklov 21 až 24.

Údaje rozmerov na obrábanie, ako napríklad hĺbka frézovania, prídavok a bezpečnostná vzdialenosť, zadávate centrálne v cykle 20 ako DÁTA OBRYSU.

Výber programu s definíciami obrysu

S funkciou **SEL CONTOUR** vyberiete program s definíciami obrysu, z ktorých TNC vyberie popisy obrysu:



Zobrazte lištu so softvérovými tlačidlami pre špeciálne funkcie

	OBRYS/-
	BOD
	OPRAC.
-	
_	
SEL	

CONTOUR

- Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodu
- Stlačte pomocné tlačidlo SEL CONTOUR
 - Zadajte úplný názov programu s definíciami obrysu a zadanie potvrďte tlačidlom KONIEC.



Blok SEL CONTOURnaprogramujte pred cyklami SL. Cyklus 14 OBRYS nie je už pri použití SEL CONTUR potrebný.



Definovanie popisov obrysu

S funkciou DECLARE CONTOUR zadávate programu cestu ku programom, z ktorých TNC preberie popisy obrysu. Ďalej môžete pre tento popis obrysu zvoliť samostatnú hĺbku (funkcia FCL 2):



Zobrazte lištu so softvérovými tlačidlami pre špeciálne funkcie



DECLARE CONTOUR

- Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodu
- Stlačte pomocné tlačidlo DECLARE CONTOUR
 - Zadajte číslo pre identifikátor obrysu QC, potvrďte zadanie tlačidlom ENT.
 - Zadajte úplný názov programu s popisom obrysu, zadanie potvrďte tlačidlom KONIEC, alebo, ak si to želáte,
 - zadefinujte pre zvolený obrys samostatnú hĺbku.

So zadaným identifikátorom obrysu QC môžete v obrysovom vzorci prepočítať vzájomné spojenie rôznych obrysov.

Ak používate obrysy so samostatnými hĺbkami, tak musíte každému čiastkovému obrysu priradiť samostatnú hĺbku (príp. hĺbku 0).

Zadanie komplexného obrysového vzorca

Prostredníctvom pomocných tlačidiel môžete vzájomne spájať rôzne obrysy pomocou jedného matematického vzorca:



Zobrazte lištu so softvérovými tlačidlami pre špeciálne funkcie

- OBRYS/-BOD OPRAC.
- Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodu
- OBRYS. VZOREC
- Stlačte pomocné tlačidlo VZOREC OBRYSU: TNC zobrazí nasledujúce pomocné tlačidlá:

Spojovacia funkcia	Pomocné tlačidlo
prienik s napr. QC10 = QC1 & QC5	
zlúčenie s napr. QC25 = QC7 QC18	
zlúčenie s, ale bez prieniku napr. QC12 = QC5 ^ QC25	
prienik s doplnkom napr. QC25 = QC1 \ QC2	
dopinok oblasti obrysu napr. Q12 = #Q11	HO O
začiatočná zátvorka napr. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)	(
koncová zátvorka napr. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3))
definovanie jednotlivého obrysu	

napr. QC12 = QC1



Prekryté obrysy

TNC v zásade považuje naprogramovaný obrys za výrez. Pomocou funkcií obrysového vzorca máte možnosť zmeniť obrys na ostrovček

Výrezy a ostrovčeky môžete vzájomne prekrývať do jedného nového obrysu. Tak môžete plochu jedného výrezu zväčšiť druhým výrezom, ktorý ho prekryje, alebo zmenšiť ostrovčekom.

Podprogramy: Prekryté výrezy



Nasledujúce príklady programov sú programy popisujúce obrysy, ktoré sa definujú v jednom programe definície obrysu. Program definície obrysu sa zasa vyvoláva prostredníctvom funkcie SEL CONTOUR vo vlastnom hlavnom programe.

Výrezy A a B sa prekrývajú.

TNC vypočíta priesečníky S1 a S2, preto ich nemusíte programovať.

Výrezy sú naprogramované ako plné kruhy.

Program popisu obrysu 1: Výrez A

0 ZACIATOK PGM	I VYREZ_A MM

1 L X+10 Y+50 R0

2 CC X+35 Y+50

3 C X+10 Y+50 DR-

4 KONIEC PGM VÝREZ_A MM

Program popisu obrysu 2: Výrez B

0 ZAČIATOK	PGM V	ÝREZ	B MM

1 L X+90 Y+50 R0

2 CC X+65 Y+50

3 C X+90 Y+50 DR-

4 KONIEC PGM VÝREZ_B MM

"Súhrnná" plocha

Obrobia sa obidve čiastkové plochy A a B, vrátane vzájomne sa prekrývajúcej plochy:

- Plochy A a B musia byť naprogramované v samostatných programoch bez korekcie polomeru
- V obrysovom vzorci sa plochy A a B prepočítavajú pomocou funkcie "zlúčenie s"

Program definície obrysu:

50 ...

51 ...

52 DECLARE CONTOUR QC1 = "VÝREZ_A.H"

53 DECLARE CONTOUR QC2 = "VÝREZ_B.H"

54 QC10 = QC1 | QC2

55 ...

56 ...





"Diferenčná" plocha

Obrobí sa plocha A, ale bez tej časti plochy B, ktorá ju prekrýva:

- Plochy A a B musia byť naprogramované v samostatných programoch bez korekcie polomeru
- V obrysovom vzorci sa plocha B odpočíta od plochy A pomocou funkcie "prienik s doplnkom"

Program definície obrysu:

50
51
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "VÝREZ_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "VÝREZ_B.H"
$54 \text{ QC10} = \text{QC1} \setminus \text{QC2}$
55



"Prieniková" plocha

56 ...

Obrobí sa len plocha, v ktorej sa plocha A a plocha B navzájom prekrývajú. (Plochy prekryté len plochou A alebo len plochou B zostanú neobrobené.)

- Plochy A a B musia byť naprogramované v samostatných programoch bez korekcie polomeru
- V obrysovom vzorci sa plochy A a B prepočítavajú pomocou funkcie "prienik s"

Program definície obrysu:

50
51
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "VÝREZ_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "VÝREZ_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55
56

Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL

Obrábanie výsledného obrysu je vykonávané pomocou cyklov SL 20 - 24 (pozrite "Cykly SL" na strane 446)



8.9 Cykly SL s komple<mark>xn</mark>ým obrysovým vzorcom

Príklad: Hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov s obrysovým vzorcom



0 ZAČIATOK PGM OBRYS MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Definícia nástroja – hrubovacia fréza
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Definícia nástroja – dokončovacia fréza
5 TOOL CALL 1 Z 82500	Vyvolanie nástroja – hrubovacia fréza
6 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
7 SEL CONTOUR "MODEL"	Určenie programu definície obrysu
8 CYCL DEF 20 DÁTA OBRYSU	Definícia všeobecných parametrov obrábania
Q1=-20 ;HĹBKA FRÉZOVANIA	
Q2=1 ;PREKRYTIE DRÁH	
Q3=+0,5 ;PRÍDAVOK PRE STENU	
Q4=+0,5 ;PRÍDAVOK PRE HĹBKU	
Q5=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOSť	
Q7=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q8=0,1 ;POLOMER ZAOBLENIA	
Q9=-1 ;SMER OT.	

9 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	Definícia cyklu hrubovania
Q10=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q12=350 ;POSUV HRUBOVANIE	
Q18=0 ;PREDHRUBOVACÍ NÁSTROJ	
Q19=150 ;KÝVAVÝ POSUV	
Q401=100 ;FAKTOR POSUVU	
Q404=0 ;STRATÉGIA DOHRUBOVANIA	
10 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu hrubovania
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolanie nástroja – dokončovacia fréza
12 CYCL DEF 23 OBRÁBANIE DNA NAČISTO	Definícia cyklu obrábania dna načisto
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q12=200 ;POSUV HRUBOVANIE	
13 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu obrábania dna načisto
14 CYCL DEF 24 OBRÁBANIE STIEN NAČISTO	Definícia cyklu obrábania steny načisto
Q9=+1 ;SMER OT.	
Q10=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q12=400 ;POSUV HRUBOVANIE	
Q14=+0 ;PRÍDAVOK PRE STENU	
15 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu obrábania steny načisto
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Vysunutie nástroja, koniec programu
17 KONIEC PGM OBRYS MM	

Program definície obrysu s obrysovým vzorcom:

0 ZAČIATOK PGM MODEL MM	Program definície obrysu:
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KRUH1"	Definícia identifikátora obrysu pre program "KRUH1"
2 FN 0: Q1 =+35	Priradenie hodnoty pre použité parametre v PGM "KRUH31XY"
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "KRUH31XY"	Definícia identifikátora obrysu pre program "KRUH31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TROJUHOL."	Definícia identifikátora obrysu pre program "TROJUHOLNÍK"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "ŠTVOREC"	Definícia identifikátora obrysu pre program "ŠTVOREC"
$8 \text{ QC10} = (\text{ QC 1} \text{ QC 2}) \setminus \text{QC 3} \setminus \text{QC 4}$	Obrysový vzorec
9 KONIEC PGM MODEL MM	

Programy popisu obrysu:

0 ZAČIATOK PGM KRUH1 MM	Program popisu obrysu: Kruh vpravo
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 KONIEC PGM KRUH1 MM	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
0 ZACIATOK PGM KRUH31XY MM	Program popisu obrysu: Kruh vľavo
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 KONIEC PGM KRUH31XY MM	
0 ZACIATOK PGM TROJUHOL. MM	Program popisu obrysu: Trojuholník vpravo
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 KONIEC PGM TROJUHOL. MM	
0 ZAČIATOK PGM ŠTVOREC MM	Program popisu obrysu: Štvorec vľavo
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 KONIEC PGM ŠTVOREC MM	



8.10 Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom

Základy

Pomocou cyklov SL a jednoduchého obrysového vzorca môžete jednoduchým spôsobom skladať obrysy z až 9 čiastkových obrysov (výrezov alebo ostrovčekov). Jednotlivé čiastkové obrysy (geometrické údaje) zadávate ako samostatné programy. Tým je možné ľubovoľným spôsobom opakovane používať všetky čiastkové obrysy. Z vybraných čiastkových obrysov vypočíta TNC celkový obrys.



Pamäť pre jeden cyklus SL (všetky podprogramy popisujúce obrysy) má kapacitu obmedzenú na maximálne **128 obrysov**. Počet možných obrysových prvkov závisí od druhu obrysu (vnútorný/vonkajší obrys) a od počtu popisov čiastkových obrysov a je maximálne **16384** obrysových prvkov.

Vlastnosti čiastkových obrysov

- TNC v zásade rozpoznáva všetky obrysy ako výrezy. Neprogramujte žiadnu korekciu polomeru.
- TNC ignoruje posuvy F a prídavné funkcie M.
- Prepočty súradníc sú povolené. Ak sú naprogramované v rámci čiastkových obrysov, tak sú účinné aj v nasledujúcich podprogramoch, nemusia sa však po vyvolaní cyklu rušiť
- Podprogramy môžu obsahovať aj súradnice na osi vretena, no tieto nie sú zohľadňované
- V prvom súradnicovom bloku podprogramu zadefinujete rovinu obrábania. Sú prípustné prídavné osi U, V a W.

Príklad: Schéma: Spracovanie pomocou cyklov SL a komplexného obrysového vzorca

0 ZAČIATOK PGM CONTDEF MM

- **5 CONTOUR DEF**
- P1= "POCK1.H"
- I2 = "ISLE2.H" DEPTH5
- 13 "ISLE3.H" DEPTH7.5

6 CYCL DEF 20 DÁTA OBRYSU ...

8 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE ...

9 CYCL CALL

....

...

12 CYCL DEF 23 OBRÁBANIE DNA NAČISTO

13 CYCL CALL

16 CYCL DEF 24 OBRÁBANIE STIEN NAČISTO

17 CYCL CALL

- 63 L Z+250 R0 FMAX M2
- 64 KONIEC PGM CONTDEF MM



Vlastnosti obrábacích cyklov

- TNC polohuje pred každým cyklom automaticky do bezpečnostnej vzdialenosti
- Každá úroveň hĺbky sa frézuje bez zdvíhania nástroja z rezu; ostrovčeky sú obiehané po stranách
- Polomer "vnútorných rohov" sa dá naprogramovať nástroj sa nezastaví, nevznikajú stopy po uvoľnení z rezu (platí pre vonkajšiu dráhu pri hrubovaní a obrábaní stien načisto)
- Pri obrábaní hrán načisto obieha TNC obrys po tangenciálnej kruhovej dráhe
- Pri obrábaní dna načisto nabieha TNC nástrojom na obrobok taktiež po tangenciálnej kruhovej dráhe (napr.: os vretena Z: kruhová dráha v rovine Z/X)
- TNC obrába obrys priebežne súsledne, resp. nesúsledne



Pomocou MP7420 zadefinujete, kam TNC napolohuje nástroj na konci cyklov 21 až 24.

Údaje rozmerov na obrábanie, ako napríklad hĺbka frézovania, prídavok a bezpečnostná vzdialenosť, zadávate centrálne v cykle 20 ako DÁTA OBRYSU.



Zadanie jednoduchého obrysového vzorca

Prostredníctvom pomocných tlačidiel môžete vzájomne spájať rôzne obrysy pomocou jedného matematického vzorca:



Zobrazte lištu so softvérovými tlačidlami pre špeciálne funkcie



Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodu



- Stlačte pomocné tlačidlo CONTOUR DEF: TNC spustí zadanie obrysového vzorca
- Vložte názov prvého čiastkového obrysu. Prvý čiastkový obrys musí byť vždy najhlbší výrez, zadanie potvrďte klávesom ENT



ᇞ

- Pomocným tlačidlom určite, či má byť nasledujúci obrys výrez alebo ostrovček, zadanie potvrďte klávesom ENT
- Zadajte meno druhého čiastkového obrysu, zadanie potvrďte klávesom ENT
- V prípade potreby zadajte hĺbku druhého čiastkového obrysu, zadanie potvrďte klávesom ENT
- Pokračujte v dialógu podľa predchádzajúceho popisu, kým nezadáte všetky čiastkové obrysy
- Zoznam častí obrysu začínajte zásadne vždy najhlbším výrezom!
 - Ak je obrys definovaný ako ostrov, potom interpretuje TNC vloženú hĺbku ako výšku ostrova. Vložená hodnota bez znamienka sa vzť ahuje na povrch obrobku!
 - Ak je vložená hĺbka 0, je pri výrezoch aktívna hĺbka definovaná v cykle 20, pričom ostrovy siahajú v takomto prípade až po povrch obrobku!

Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL



Obrábanie výsledného obrysu je vykonávané pomocou cyklov SL 20 - 24 (pozrite "Cykly SL" na strane 446)

8.11 Cykly na plošné frézovanie (riadkovanie)

Prehľad

TNC disponuje štyrmi cyklami, pomocou ktorých môžete obrábať plochy s nasledujúcimi vlastnosť ami:

- vytvorené systémom CAD/CAM,
- rovinná pravouhlá,
- rovinná kosouhlá,
- ľubovoľne naklonená,
- navzájom vklinené.

Cyklus	Pomocné tlačidlo	Strana
30 SPRACOVANIE 3D-DÁT Na odriadkovanie trojrozmerných údajov vo viacerých prísuvoch	30 3D-úDAJE FRÉZOVRŤ	Strana 498
230 RIADKOVANIE Na rovinné pravouhlé plochy	230	Strana 499
231 PRAVIDELNÁ PLOCHA Na kosouhlé, naklonené a vklinené plochy	231	Strana 501
232 ČELNÉ FRÉZOVANIE Na rovinné pravouhlé plochy, so zadaním prídavku a viacerými prísuvmi	232	Strana 504



SPRACOVANIE 3D-DÁT (cyklus 30)

- 1 TNC napolohuje nástroj rýchloposuvom FMAX z aktuálnej polohy po osi vretena na bezpečnostnú vzdialenosť nad bod MAX, ktorý je naprogramovaný v cykle
- 2 Následne nabehne TNC nástrojom rýchloposuvom FMAX v rovine obrábania na bod MIN, ktorý je naprogramovaný v cykle
- 3 Odtiaľ nástroj odíde posuvom prísuvu do hĺbky na prvý bod obrysu
- 4 Následne obrobí TNC všetky body uložené v uvedenom programe pomocou posuvu frézovania; v prípade potreby presúva TNC medzitým na bezpečnostnú vzdialenosť, čím vynecháva neobrobené oblasti
- 5 Na konci odíde TNC nástrojom prostredníctvom rýchloposuvu FMAX späť do bezpečnostnej vzdialenosti

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Pomocou cyklu 30 môžete obrábať programy vytvorené externe v popisnom dialógu viacerými prísuvmi.

- Názov súboru 3D-dát: Zadajte názov programu, v ktorom sú uložené údaje obrysu; ak sa súbor nenachádza v aktuálnom adresári, zadajte úplnú cestu súboru
- MIN bod oblasti: Minimálny bod (súradnica X, Y a Z) oblasti, v ktorej sa má frézovať
- MAX bod oblasti: Maximálny bod (súradnica X, Y a Z) oblasti, v ktorej sa má frézovať
- Bezpečnostná vzdialenosť 1 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku pri pohyboch v rýchloposuve
- Hĺbka prísuvu 2 (inkrementálne): Rozmer o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu
- Posuv prísuvu do hĺbky 3: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min
- Posuv pri frézovaní 4: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min
- Prídavná funkcia M: Alternatívne zadanie prídavnej funkcie, napr. M13





Príklad: Bloky NC

64 CYCL DEF 30.0 SPRACOVANIE 3D DÁT	
65 CYCL DEF 30.1 PGM DIGIT.: BSP.H	
66 CYCL DEF 30.2 X+0 Y+0 Z-20	
67 CYCL DEF 30.3 X+100 Y+100 Z+0	
68 CYCL DEF 30.4 VZDIAL. 2	
69 CYCL DEF 30.5 PRÍS. +5 F100	
70 CYCL DEF 30.6 F350 M8	

30 3D-úDAJE FRÉZOVAŤ

8.11 Cykly na ploš<mark>né f</mark>rézovanie (riadkovanie)

RIADKOVANIE (cyklus 230)

- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom FMAX z aktuálnej polohy v rovine obrábania do začiatočného bodu 1; TNC pritom presadí nástroj o hodnotu rádia nástroja doľava a smerom nahor
- 2 Následne odíde nástroj rýchloposuvom FMAX po osi vretena do bezpečnostnej vzdialenosti, a potom posuvom prísuvu do hĺbky na naprogramovanú začiatočnú polohu na osi vretena
- 3 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu 2; koncový bod vypočíta TNC z naprogramovaného začiatočného bodu, naprogramovanej dĺžky a polomeru nástroja
- 4 TNC presadí nástroj posuvom frézovania priečne do začiatočného bodu ďalšieho riadku; TNC vypočíta presadenie z naprogramovanej šírky a počtu rezov
- 5 Následne sa nástroj posúva späť v zápornom smere 1. osi
- 6 Riadkovanie sa opakuje, až pokiaľ nie je definovaná plocha úplne obrobená
- 7 Na konci odíde TNC nástrojom prostredníctvom rýchloposuvu FMAX späť do bezpečnostnej vzdialenosti



Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

TNC napolohuje nástroj z aktuálnej polohy do začiatočného bodu najskôr v rovine obrábania, a až potom po osi vretena.

Nástroj predpolohujte tak, aby nedošlo ku kolízii s obrobkom alebo upínadlami.





- Začiatočný bod 1. osi Q225 (absolútne): Súradnica minimálneho bodu plochy, ktorá sa má odriadkovať na hlavnej osi roviny obrábania
- Začiatočný bod 2. osi Q226 (absolútne): Súradnica minimálneho bodu plochy, ktorá sa má odriadkovať na vedľajšej osi roviny obrábania
- Začiatočný bod 3. osi Q227 (absolútne): Výška na osi vretena, na ktorej sa má riadkovať
- 1. Dĺžka strán Q218 (inkrementálne): Dĺžka plochy, ktorá sa má odriadkovať, na hlavnej osi roviny obrábania a ktorá sa vzť ahuje na začiatočný bod 1. osi
- 2. Dĺžka strán Q219 (inkrementálne): Dĺžka plochy, ktorá sa má odriadkovať, na vedľajšej osi roviny obrábania a ktorá sa vzťahuje na začiatočný bod 2. osi
- Počet rezov Q240: Počet riadkov, v ktorých má TNC prejsť nástrojom po šírke
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri prechádzaní z bezpečnostnej vzdialenosti na hĺbku frézovania v mm/min
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min
- Priečny posuv Q209: Rýchlosť posuvu nástroja pri prechádzaní do ďalšieho riadku v mm/min; ak vykonávate priečny posuv v materiáli, musí byť Q209 menší ako Q207; ak vykonávate priečny posuv vo voľnom priestore, môže byť Q209 väčší ako Q207
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a hĺbkou frézovania na polohovanie na začiatku a konci cyklu





Príklad: Bloky NC

71 CYCL DEF 230 RIADKOVANIE	
Q225=+10 ;ZAČ. BOD 1. OSI	
Q226=+12 ;ZAČ. BOD 2. OSI	
Q227=+2,5;ZAČ. BOD 3. OSI	
Q218=150 ;1. BOČNÁ DĹŽKA	
Q219=75 ;2. BOČNÁ DĹŽKA	
Q240=25 ;POČET REZOV	
Q206=150 ;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q207=500 ;POSUV FRÉZOVANIE	
Q209=200 ;POSUV PRIEČNE	
O200=2 ·BEZP VZDIALENOSť	

8.11 Cykly na ploš<mark>né f</mark>rézovanie (riadkovanie)

PRAVIDELNÁ PLOCHA (cyklus 231)

- 1 TNC napolohuje nástroj z aktuálnej polohy prostredníctvom priamkového 3D pohybu do začiatočného bodu 1
- 2 Následne sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu 2
- 3 Tam posunie TNC nástroj prostredníctvom rýchloposuvu FMAX o hodnotu priemeru nástroja v kladnom smere osi vretena, a potom znovu späť do začiatočného bodu 1
- 4 V začiatočnom bode 1 nabehne TNC nástrojom späť na hodnotu Z, do ktorej nabiehal naposledy
- 5 Následne presadí TNC nástroj vo všetkých troch osiach z bodu 1 smerom do bodu 4 na ďalší riadok
- 6 Potom posúva TNC nástroj do koncového bodu tohto riadku. Tento koncový bod vypočíta TNC z bodu 2 a presadenia v smere bodu 3
- 7 Riadkovanie sa opakuje, až pokiaľ nie je definovaná plocha úplne obrobená
- 8 Nakoniec TNC napolohuje nástroj o hodnotu priemeru nástroja nad najvyšší zadaný bod na osi vretena

Vedenie rezu

Začiatočný bod spoločne so smerom frézovania sú voľne definovateľné, lebo TNC vedie jednotlivé rezy zásadne z bodu 1 do bodu 2 a celkový proces prebieha z bodu 1/2 do bodu 3/4. Bod 1 môžete umiestniť do každého rohu plochy, ktorú chcete obrobiť.

Pri použití stopkových fréz môžete kvalitu povrchu optimalizovať:

- tlačeným rezom (súradnica bodu 1 na osi vretena je väčšia ako súradnica bodu 2 na osi vretena) pri mierne naklonených rovinách,
- ť ahaným rezom (súradnica bodu 1 na osi vretena je menšia ako súradnica bodu 2 na osi vretena) pri výrazne naklonených rovinách.
- Pri obojstranne zošikmených plochách umiestnite smer hlavného pohybu (z bodu 1 do bodu 2) v smere väčšieho naklonenia.

Pri použití zaobľovacích fréz môžete kvalitu povrchu optimalizovať :

Pri obojstranne zošikmených plochách umiestnite smer hlavného pohybu (z bodu 1 do bodu 2) kolmo na smer najvýraznejšieho naklonenia



Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

TNC polohuje nástroj z aktuálnej polohy prostredníctvom priamkového 3D pohybu do začiatočného bodu 1. Nástroj predpolohujte tak, aby nedošlo ku kolízii s obrobkom alebo upínadlami.

TNC prechádza nástrojom s korekciou polomeru R0 medzi zadanými polohami

Príp. použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).







- Začiatočný bod 1. osi Q225 (absolútne): Súradnica začiatočného bodu plochy, ktorá sa má odriadkovať na hlavnej osi roviny obrábania
- Začiatočný bod 2. osi Q226 (absolútne): Súradnica začiatočného bodu plochy, ktorá sa má odriadkovať na vedľajšej osi roviny obrábania
- Začiatočný bod 3. osi Q227 (absolútne): Súradnica začiatočného bodu plochy, ktorá sa má odriadkovať na osi vretena
- 2. Bod 1. osi Q228 (absolútne): Súradnica koncového bodu plochy, ktorá sa má odriadkovať na hlavnej osi roviny obrábania
- 2. Bod 2. osi Q229 (absolútne): Súradnica koncového bodu plochy, ktorá sa má odriadkovať na vedľajšej osi roviny obrábania
- 2. Bod 3. osi Q230 (absolútne): Súradnica koncového bodu plochy, ktorá sa má odriadkovať na osi vretena
- 3. bod 1. osi Q231 (absolútne): Súradnica bodu 3 na hlavnej osi roviny obrábania
- 3. bod 2. os Q232 (absolútne): Súradnica bodu 3 na vedľajšej osi roviny obrábania
- 3. bod 3. osi Q233 (absolútne): Súradnica bodu 3 na osi vretena





231

- 4. bod 1. osi Q231 (absolútne): Súradnica bodu 4 na hlavnej osi roviny obrábania
- 4. bod 2. osi Q235 (absolútne): Súradnica bodu 4 na vedľajšej osi roviny obrábania
- 4. bod 3. osi Q236 (absolútne): Súradnica bodu 4 v osi vretena
- Počet rezov Q240: Počet riadkov, cez ktoré má TNC prejsť nástrojom medzi bodom 1 a 4, resp. medzi bodom 2 a 3
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. TNC vykoná prvý rez s polovičnou naprogramovanou hodnotou.

Príklad: Bloky NC

72 CYCL DEF 231 PRAVIDELNÁ PLOCHA
Q225=+0 ;ZAČ. BOD 1. OSI
Q226=+5 ;ZAČ. BOD 2. OSI
Q227=-2 ;ZAČ. BOD 3. OSI
Q228=+100;2. BOD 1. OSI
Q229=+15 ;2. BOD 2. OSI
Q230=+5 ;2. BOD 3. OSI
Q231=+15 ;3. BOD 1. OSI
Q232=+125;3. BOD 2. OSI
Q233=+25 ;3. BOD 3. OSI
Q234=+15 ;4. BOD 1. OSI
Q235=+125;4. BOD 2. OSI
Q236=+25 ;4. BOD 3. OSI
Q240=40 ;POČET REZOV
Q207=500 ;POSUV FRÉZOVANIE



8.11 Cykly na ploš<mark>né f</mark>rézovanie (riadkovanie)

ČELNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232)

Pomocou cyklu 232 môžete čelne ofrézovať rovnú plochu vo viacerých prísuvoch a so zohľadnením prídavku pre obrobenie načisto. Nato máte k dispozícii tri stratégie obrábania:

- Stratégia Q389 = 0: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom mimo obrábanú plochu
- Stratégia Q389 = 1: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v rámci obrábacej plochy
- Stratégia Q389 = 2: Obrábanie v riadkoch, spätný posuv a bočný prísuv v polohovacom posuve
- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom FMAX z aktuálnej polohy s polohovacou logikou do začiatočného bodu 1: Ak je aktuálna poloha v osi vretena väčšia ako 2. bezpečnostná vzdialenosť, TNC potom presúva nástroj najskôr v rovine obrábania, a potom v osi vretena, inak najskôr na 2. bezpečnostnú vzdialenosť, a potom v rovine obrábania. Začiatočný bod v rovine obrábania leží vedľa obrobku, presadený o polomer nástroja a bočnú bezpečnostnú vzdialenosť
- 2 Následne sa nástroj posúva polohovacím posuvom po osi vretena na prvú hĺbku prísuvu, ktorú vypočítal TNC

Stratégia Q389 = 0

- 3 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu 2. Koncový bod sa nachádza mimo plochu, TNC ho vypočíta z naprogramovaného začiatočného bodu, naprogramovanej dĺžky, naprogramovanej bočnej bezpečnostnej vzdialenosti a polomeru nástroja
- 4 TNC presadí nástroj predpolohovacím posuvom priečne na začiatočný bod ďalšieho riadku; TNC vypočíta presadenie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy
- 5 Potom sa nástroj presunie späť v smere začiatočného bodu 1
- 6 Postup sa opakuje, až pokiaľ nie je definovaná plocha úplne obrobená. Na konci poslednej dráhy sa vykoná prísuv na ďalšiu hĺbku obrábania
- 7 Plocha sa následne obrába v opačnom smere, aby sa tak predišlo zbytočným posuvom naprázdno
- 8 Postup sa opakuje, až pokiaľ sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje len zadaný prídavok pre dokončenie načisto
- 9 Na konci odsunie TNC nástroj prostredníctvom rýchloposuvu FMAX späť do 2. bezpečnostnej vzdialenosti


8.11 Cykly na ploš<mark>né f</mark>rézovanie (riadkovanie)

Stratégia Q389 = 1

- 3 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu 2. Koncový bod leží vo vnútri plochy, TNC ho vypočíta zo zadefinovaného začiatočného bodu, naprogramovanej dĺžky a polomeru nástroja
- 4 TNC presadí nástroj predpolohovacím posuvom priečne na začiatočný bod ďalšieho riadku; TNC vypočíta presadenie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy
- 5 Potom sa nástroj presunie späť v smere začiatočného bodu 1. Presadenie do ďalšieho riadku sa znovu vykoná v rámci obrobku
- 6 Postup sa opakuje, až pokiaľ nie je definovaná plocha úplne obrobená. Na konci poslednej dráhy sa vykoná prísuv na ďalšiu hĺbku obrábania
- 7 Plocha sa následne obrába v opačnom smere, aby sa tak predišlo zbytočným posuvom naprázdno
- Postup sa opakuje, až pokiaľ sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri 8 poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje len zadaný prídavok pre dokončenie načisto
- 9 Na konci odsunie TNC nástroj prostredníctvom rýchloposuvu FMAX späť do 2. bezpečnostnej vzdialenosti



Stratégia Q389 = 2

- 3 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu 2. Koncový bod sa nachádza mimo plochu, TNC ho vypočíta z naprogramovaného začiatočného bodu, naprogramovanej dĺžky, naprogramovanej bočnej bezpečnostnej vzdialenosti a polomeru nástroja
- 4 TNC posúva nástroj po osi vretena do bezpečnostnej vzdialenosti cez aktuálnu hĺbku prísuvu a presunie ho predpolohovacím posuvom priamo späť do začiatočného bodu ďalšieho riadku. TNC vypočíta presadenie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy
- 5 Potom nástroj prejde opäť na aktuálnu hĺbku prísuvu a následne znovu v smere koncového bodu 2
- 6 Postup riadkovania sa opakuje, až pokiaľ nie je definovaná plocha úplne obrobená. Na konci poslednej dráhy sa vykoná prísuv na ďalšiu hĺbku obrábania
- 7 Plocha sa následne obrába v opačnom smere, aby sa tak predišlo zbytočným posuvom naprázdno
- 8 Postup sa opakuje, až pokiaľ sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje len zadaný prídavok pre dokončenie načisto
- 9 Na konci odsunie TNC nástroj prostredníctvom rýchloposuvu FMAX späť do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

2. Bezpečnostnú vzdialenosť Q204 zadajte tak, aby nedošlo ku kolízii s obrobkom alebo upínadlami.





- Stratégia obrábania (0/1/2) Q389: Definovanie, ako má TNC obrobiť danú plochu:
 0: Meandrovité obrábanie, bočný prísuv v polohovacom posuve je mimo obrábanú plochu
 1: Meandrovité obrábanie, bočný prísuv v posuve frézovania je vo vnútri obrábanej plochy
 2: Obrábanie v riadkoch, spätný posuv a bočný prísuv v polohovacom posuve
- Začiatočný bod 1. osi Q225 (absolútne): Súradnica začiatočného bodu obrábanej plochy na hlavnej osi roviny obrábania
- Začiatočný bod 2. osi Q226 (absolútne): Súradnica začiatočného bodu plochy, ktorá sa má odriadkovať na vedľajšej osi roviny obrábania
- Začiatočný bod 3. osi Q227 (absolútne): Súradnica povrchu obrobku, z ktorej sa vypočítajú prísuvy
- Koncový bod 3. osi Q386 (absolútne): Súradnica na osi vretena, na ktorú má byť plocha rovinne ofrézovaná
- 1. Dĺžka strán Q218 (inkrementálne): Dĺžka plochy, ktorá sa má obrobiť na hlavnej osi roviny obrábania. Prostredníctvom znamienka môžete určiť smer prvej dráhy frézovania vzhľadom na začiatočný bod 1. osi
- 2. Dĺžka strán Q219 (inkrementálne): Dĺžka plochy, ktorá sa má obrobiť na vedľajšej osi roviny obrábania. Prostredníctvom znamienka môžete určiť smer prvého priečneho prísuvu vzhľadom na začiatočný bod 2. osi





- Maximálna hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy maximálne prisunúť do záberu. TNC vypočíta skutočnú hĺbku prísuvu z rozdielu medzi koncovým a začiatočným bodom na osi nástroja – pričom zohľadňuje prídavok na dokončenie – tak, aby sa zakaždým obrábalo s rovnakou hĺbkou prísuvu
- Prídavok na dokončenie dna Q369 (inkrementálne): Hodnota, ktorá sa má použiť pri poslednom prísuve
- Max. faktor prekrytia dráhy Q370: Maximálny bočný prísuv k. TNC vypočíta skutočný bočný prísuv z 2. dĺžky strany (Q219) a polomeru nástroja tak, aby bolo obrábanie zakaždým vykonávané s konštantným bočným prísuvom. Ak ste v tabuľke nástrojov zadali polomer R2 (napr. polomer platný pri použití nožovej hlavy), tak podľa toho zmenší TNC bočný prísuv
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min
- Posuv obrábania načisto Q385: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní posledného prísuvu v mm/min
- Polohovací posuv Q253:Rrýchlosť posuvu nástroja pri nabiehaní do začiatočnej polohy a pri posuve do ďalšieho riadku v mm/min; ak sa posúvate cez materiál priečne (Q239 = 1), TNC vykoná priečny prísuv pomocou posuvu frézovania Q207





- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a začiatočnou polohou na osi nástroja. Ak frézujete pomocou stratégie obrábania Q389 = 2, nabehne TNC nástrojom v bezpečnostnej vzdialenosti nad aktuálnou hĺbkou prísuvu do začiatočného bodu v ďalšom riadku
- Bočná bezpečnostná vzdialenosť Q357 (inkrementálne): Bočná vzdialenosť nástroja od obrobku pri nábehu do prvej hĺbky prísuvu a vzdialenosť, na ktorej sa vykonáva bočný prísuv pri stratégii obrábania Q389 = 0 a Q389 = 2
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnica osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)

71 CYCL DEF 23	32 ROVINNÉ FRÉZOVANIE
Q389=2 ;	STRATÉGIA
Q225=+10;	ZAČ. BOD 1. OSI
Q226=+12 ;	ZAČ. BOD 2. OSI
Q227=+2,5;	ZAČ. BOD 3. OSI
Q386=-3 ;	KONC. BOD 3. OSI
Q218=150 ;	1. BOČNÁ DĹŽKA
Q219=75 ;	2. BOČNÁ DĹŽKA
Q202=2 ;	MAX. HĹBKA PRÍSUVU
Q369=0,5 ;	PRÍDAVOK PRE HĹBKU
Q370=1 ;	MAX. PREKRYTIE DRÁH
Q207=500 ;	POSUV FRÉZOVANIE
Q385=800 ;	POSUV NAČISTO
Q253=2000	;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q200=2 ;	BEZP. VZDIALENOSť
Q357=2 ;	BOČ. BEZP. VZDIALENOSť
Q204=2 ;	2. BEZP. VZDIALENOSť



Príklad: Riadkovanie (plošné frézovania)



0 ZAČIATOK PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Definícia nástroja
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Vyvolanie nástroja
5 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
6 CYCL DEF 230 RIADKOVANIE	Definícia cyklu riadkovania
Q225=+0 ;ZAČ. BOD 1. OSI	
Q226=+0 ;ZAČ. BOD 2. OSI	
Q227=+35 ;ZAČ. BOD 3. OSI	
Q218=100 ;1. BOČNÁ DĹŽKA	
Q219=100 ;2. BOČNÁ DĹŽKA	
Q240=25 ;POČET REZOV	
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HL.	
Q207=400 ;F FRÉZOVANIE	
Q209=150 ;F PRIEČNE	
Q200=2 ;BEZP. VZDIAL.	

i

7 L X+-25 Y+0 R0 FMAX M3	Predpolohovanie do blízkosti začiatočného bodu
8 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Vysunutie nástroja, koniec programu
10 KONIEC PGM C230 MM	



Prehľad

Prostredníctvom prepočtu súradníc môže TNC vytvoriť jedenkrát naprogramovaný obrys na niekoľkých miestach obrobku so zmenenou dĺžkou a veľkosť ou. TNC disponuje nasledujúcimi cyklami na prepočet súradníc:

Cyklus	Pomocné tlačidlo	Strana
7 NULOVÝ BOD Posúvanie obrysov priamo v programe alebo z tabuľky nulových bodov		Strana 513
247 NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU Nastavenie vzť ažného bodu počas priebehu programu	247	Strana 518
8 ZRKADLENIE Zrkadlenie obrysov	°⊂, C	Strana 519
10 NATOČENIE Natočenie obrysov v rovine obrábania	10	Strana 521
11 FAKTOR MIERKY Zmenšovanie a zväčšovanie obrysov	11	Strana 522
26 OSOVÝ FAKTOR MIERKY Zmenšovanie a zväčšovanie obrysov pomocou faktorov mierky vzť ahujúcich sa na osi	26 CC	Strana 523
19 ROVINA OBRÁBANIA Vykonávanie obrábacích operácií v naklonenej súradnicovej sústave pre stroje s otočnými hlavami a/alebo otočnými stolmi	19	Strana 524

Účinnosť prepočtu súradníc

Začiatok účinnosti: Prepočet súradníc je účinný od svojho zadefinovania – a preto sa nevyvoláva. Je účinný až dovtedy, pokiaľ nie je zrušený alebo nanovo zadefinovaný.

Zrušenie prepočtu súradníc:

- Znovu zadefinujte cyklus s hodnotami pre základný stav, napr. faktor mierky 1.0
- Vykonajte prídavnú funkciu M2, M30 alebo blok KONIEC PGM (v závislosti od parametra stroja 7300)
- Výber nového programu
- Naprogramujte prídavnú funkciu M142 Vymazať modálne programové informácie



8.12 Cykly na prepočet súradníc

Posunutie NULOVÉHO BODU (cyklus 7)

Pomocou POSUNUTIA NULOVÉHO BODU môžete opakovať obrábacie operácie na ľubovoľných miestach obrobku.

Účinok

Po definícii cyklu POSUNUTIE NULOVÉHO BODU sa všetky zadania súradníc vzť ahujú na nový nulový bod. Posunutie po každej osi zobrazí TNC v prídavnom zobrazení stavu. Zadávanie osí otáčania je takisto povolené.



Posunutie: Zadajte súradnice nového nulového bodu; absolútne hodnoty sa vzť ahujú na nulový bod obrobku, ktorý je definovaný nastavením vzť ažného bodu; inkrementálne hodnoty sa vždy vzť ahujú na naposledy platný nulový bod – tento už môže byť posunutý

Zrušenie

Posunutie nulového bodu sa zruší novým posunutím nulového bodu s hodnotami súradníc X = 0, Y = 0 a Z = 0. Alternatívne môžete použiť aj funkciu **TRANS DATUM RESET** (pozrite "TRANS DÁTUM RESET" na strane 579).

Grafika

Ak po posunutí nulového bodu programujete nový BLK FORM, môžete prostredníctvom parametra stroja 7310 určiť, či sa má BLK FORM vzť ahovať na nový alebo pôvodný nulový bod. Pri obrábaní viacerých dielov tak môže TNC graficky znázorniť každý diel samostatne.

Zobrazenia stavu

- Veľké zobrazenie polohy sa vzť ahuje na aktívny (posunutý) nulový bod
- Všetky súradnice zobrazené v dodatočnom zobrazení stavu (polohy, nulové body) sa vzť ahujú na ručne nastavený vzť ažný bod





13 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD
14 CYCL DEF 7.1 X+60
16 CYCL DEF 7.3 Z-5
15 CYCL DEF 7.2 Y+40

呣

Posunutie NULOVÉHO BODU pomocou tabuliek nulových bodov (cyklus 7)

Nulové body uvedené v tabuľke nulových bodov sa vždy a výhradne vzť ahujú na aktuálny vzť ažný bod (preset - predvolený).

Parameter stroja 7475, pomocou ktorého sa predtým určovalo, či sa nulové body vzť ahujú na nulový bod stroja alebo na nulový bod obrobku, má v tomto prípade už len bezpečnostnú funkciu. Ak je nastavená hodnota parametra MP7475 = 1, zobrazí TNC chybové hlásenie v prípade, že sa pokúšate vyvolať posunutie nulového bodu umiestneného v tabuľke nulových bodov.

Tabuľky nulových bodov z TNC 4xx, ktorých súradnice sa vzť ahujú na nulový bod stroja (MP7475 = 1), sa nesmú používať v iTNC 530.

Ak používate posunutie nulového bodu pomocou tabuliek nulových bodov, tak použite funkciu SEL TABLE, ktorou aktivujete požadovanú tabuľku nulových bodov z programu NC.

> Ak pracujete bez funkcie SEL TABLE, tak musíte požadovanú tabuľku nulových bodov aktivovať pred testom programu alebo priebehom programu (platí aj pre program. grafiku):

- Požadovanú tabuľku pre test programu zvoľte v režime prevádzky Test programu prostredníctvom správy súborov: Tabuľke bude priradený stav S
- Požadovanú tabuľku pre priebeh programu zvoľte v režime prevádzky priebehu programu prostredníctvom správy súborov: Tabuľke bude priradený stav M

Hodnoty súradníc z tabuliek nulových bodov sú účinné výlučne absolútne.

Nové riadky môžete dopĺňať len na konci tabuľky.





Príklad: Bloky NC

77 CYCL DEF 7.0 NULOVÝBOD

78 CYCL DEF 7.1 #5



Použitie

Tabuľky nulových bodov používate, napr. pri:

- často sa opakujúcich obrábacích operáciách v rôznych polohách obrobku, alebo
- často sa opakujúcom posunutí toho istého nulového bodu.

V rámci jedného programu môžete nulové body nielen priamo programovať v definícii cyklu, ale aj vyvolávať z tabuľky nulových bodov.



Posunutie: Zadajte číslo nulového bodu z tabuľky nulových bodov alebo parameter Q; ak zadáte parameter Q, TNC aktivuje číslo nulového bodu, ktoré je zadané v parametri Q

Zrušenie

- Z tabuľky nulových bodov vyvolajte posunutie na súradnice X = 0; Y = 0 atď.
- Posunutie na súradnice X = 0; Y = 0, atď. vyvolajte priamo pomocou definície cyklu
- Použite funkciu TRANS DATUM RESET (pozrite "TRANS DÁTUM RESET" na strane 579)

Zvolenie tabuľky nulových bodov v programe NC

Prostredníctvom funkcie SEL TABLE vyberiete tabuľku nulových bodov, z ktorej TNC preberie nulové body:

PGM	
CALL	
_	

Výber funkcií na vyvolanie programu: Stlačte tlačidlo PGM CALL



- Stlačte pomocné tlačidlo TABUĽKA NULOVÝCH BODOV
- Zadajte úplnú cestu s názvom tabuľky nulových bodov a zadanie potvrďte tlačidlom KONIEC.



Blok SEL TABLE naprogramujte pred cyklus 7 Posunutie nulového bodu.

Tabuľka nulových bodov zvolená prostredníctvom SEL TABLE zostane aktívna tak dlho, až pokiaľ pomocouSEL TABLE alebo PGM MGT nezvolíte inú tabuľku nulových bodov.

Pomocou funkcie TRANS DATUM TABLE môžete v NC bloku definovať tabuľky nulových bodov a čísla nulových bodov (pozrite "TRANS DÁTUM TABUĽKA" na strane 578)

Editovanie tabuľky nulových bodov v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program



Potom, ako v niektorej z tabuliek nulových bodov zmeníte nejakú hodnotu, musíte zmenu uložiť pomocou tlačidla ENT. Inak sa táto zmena neprejaví pri vykonávaní programu.

Tabuľku nulových bodov zvolíte v prevádzkovom režime Uložiť/ Editovať program



- Výber správy súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT, pozrite "Správa súborov: Základy", strana 115
- Zobrazenie tabuliek nulových bodov: Stlačte pomocné tlačidlá ZVOLIŤ TYP a ZOBR. D
- Zvoľte požadovanú tabuľku, alebo zadajte nový názov súboru
- Editujte súbor. Lišta pomocných tlačidiel zobrazí na tento účel nasledujúce funkcie:

Funkcia	Pomocné tlačidlo
Výber začiatku tabuľky	
Výber konca tabuľky	KONIEC
Listovať po stranách nahor	STR.
Listovať po stranách nadol	STR.
Vložiť riadok (možné len na konci tabuľky)	VLOŻIŤ RIADOK
Vymazať riadok	VYMAZAŤ RIADOK
Pridať zadaný riadok a prejsť na nasledujúci riadok	NASL. RIADOK
Vložiť prípustný počet pridaných riadkov (nulových bodov) na koniec tabuľky	PRIPOJI† NA KONCI N RIADKY

Editácia tabuľky nulových bodov v jednom z prevádzkových režimov priebehu programu

V prevádzkovom režime priebehu programu môžete zvoliť už aktívne tabuľky nulových bodov. Výber vykonáte pomocným tlačidlom TABUĽKA NULOVÝCH BODOV. Potom máte k dispozícii tie isté editačné funkcie ako v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program

Prevzatie aktuálnych hodnôt do tabuľky nulových bodov

Prostredníctvom tlačidla "Prevziať skutočnú polohu" môžete do tabuľky nulových bodov prevziať aktuálnu polohu nástroja alebo naposledy nasnímané polohy:

Pole zadávania umiestnite na riadok a do stĺpca, do ktorých chcete danú hodnotu prevziať



VŠETKY

HODNOTY

AKTUÁL

HODN

Vyberte funkciu Prevziať aktuálnu polohu: TNC zobrazí dialógové okno, v ktorom musíte potvrdiť, či chcete prevziať aktuálnu polohu nástroja alebo naposledy nasnímané hodnoty

- Pomocou tlačidiel so šípkami vyberte požadovanú funkciu a výber potvrďte tlačidlom ENT
- Prevziať hodnoty na všetkých osiach: Stlačte pomocné tlačidlo VŠETKY HODNOTY, alebo
- prevziať hodnotu na os, na ktorej je umiestnené pole zadávania: Stlačte pomocné tlačidlo AKTUÁLNA HODNOTA

Konfigurácia tabuľky nulových bodov

Na druhej a tretej lište pomocných tlačidiel môžete pre každú tabuľku nulových bodov určiť osi, pre ktoré chcete zadefinovať nulové body. Štandardne sú všetky osi aktívne. Ak chcete niektorú z osí zablokovať, nastavte príslušné pomocné tlačidlo osi na hodnotu VYP. TNC potom vymaže príslušný stĺpec v tabuľke nulových bodov.

Ak k aktívnej osi nechcete definovať žiadny nulový bod, stlačte tlačidlo NO ENT. TNC potom do príslušného stĺpca zapíše pomlčku.

Ukončenie tabuľky nulových bodov

V správe súborov nechajte zobraziť iný typ súboru a vyberte požadovaný súbor.

Zobrazenia stavu

V prídavnom zobrazení stavu sa zobrazia nasledujúce údaje z tabuľky nulových bodov (pozrite "Prepočty súradníc (bežec TRANS)" na strane 61):

- názov a cesta aktívnej tabuľky nulových bodov,
- aktívne číslo nulového bodu,
- komentár zo stĺpca DOC aktívneho čísla nulového bodu.

Chod p Plynul	rogramu e	Editác Posunu	ia tab Itie nu	. nul lového	. bodu bodu?		
0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 12 13 (END)	3	V +0 DEFE +0 +0 +12:5 -240 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0	+0 +0 +1550 +1550 +10 +15 +10 +15 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0	5 +0 +0 +0 -10 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0	+0 +0 +0 +0 +0 +20 +2 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0	~	H
ZRÓIP		IEC S	rr. St	R. VLC RIF	IŻIŻ VYMAZA IDOK RIADOW	T NASL. RIADOK	

NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU (cyklus 247)

Pomocou cyklu NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU môžete aktivovať predvolenú hodnotu, zadefinovanú v Tabuľke predvolieb (Preset) ako nový vzť ažný bod.

Účinok

Po definícii cyklu NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU sa všetky zadania súradníc a posunutia nulových bodov (absolútne aj inkrementálne) vzť ahujú na novú predvolenú hodnotu (Preset).



Číslo pre vzťažný bod?: Zadajte číslo vzť ažného bodu z tabuľky predvolieb, ktorý sa má aktivovať

Pri aktivácii vzť ažného bodu z tabuľky Preset zruší TNC aktívne posunutie nulového bodu.

TNC nastaví predvolené hodnoty len na osiach, ktoré sú v tabuľke predvolieb definované hodnotami. Vzť ažný bod osí, ktoré sú označené symbolom –, sa nezmení.

Keď aktivujete číslo predvoľby 0 (riadok 0), aktivujte vzť ažný bod, ktorý ste naposledy nastavili počas ručného režimu prevádzky.

V prevádzkovom režime Test PGM nie je cyklus 247 účinný.

Zobrazenie stavu

V zobrazení stavu indikuje TNC za symbolom vzť ažného bodu číslo aktívnej predvoľby.



13 CYCL DEF	247 ZADAť VZťAŽNÝ BOD
Q339=4	;ČÍSLO VZťAŽNÉHO BODU



8.12 Cykly na prepočet súradníc

ZRKADLENIE (cyklus 8)

TNC dokáže vykonať obrábanie v zrkadlenej rovine obrábania.

Účinok

Zrkadlenie je účinné od svojho zadefinovania v programe. Je takisto účinné aj v prevádzkovom režime Ručné polohovanie. TNC zobrazuje aktívne zrkadlené osi v prídavnom zobrazení stavu.

- Ak zrkadlíte len jednu os, zmení sa smer obiehania nástroja. Toto však neplatí pri obrábacích cykloch.
- Ak zrkadlíte dve osi, smer obiehania nástroja sa nezmení.

Výsledok zrkadlenia závisí od polohy nulového bodu:

- Nulový bod sa nachádza na obryse, ktorý sa má zrkadliť: Prvok sa zrkadlí priamo na tomto nulovom bode;
- Nulový bod sa nachádza mimo obrysu, ktorý sa má zrkadliť: Prvok sa naviac presunie;



Ak zrkadlíte len jednu os, zmení sa smer obiehania pri frézovacích cykloch s číslami od 200 do 299. Výnimka: Cyklus 208, pri ktorom zostane zmysel obiehania definovaný v cykle zachovaný.







Zrkadlené osi?: Zadajte osi, ktoré sa majú zrkadliť; Môžete zrkadliť všetky osi – vrátane osí otáčania – okrem osi vretena a k nej príslušnej vedľajšej osi. Zadať môžete maximálne tri osi

Zrušenie

Cyklus ZRKADLENIE znovu naprogramujte zadaním NO ENT.



Príklad: Bloky NC

79 CYCL DEF 8.0 ZRKADLENIE

80 CYCL DEF 8.1 X Y U

i

8.12 Cykly na prepočet súradníc

NATOČENIE (cyklus 10)

V rámci programu dokáže TNC natočiť súradnicovú sústavu v rovine obrábania okolo aktívneho nulového bodu.

Účinok

NATOČENIE je účinné od svojho zadefinovania v programe. Je takisto účinné aj v prevádzkovom režime Ručné polohovanie. TNC zobrazuje aktívny uhol natočenia v prídavnom zobrazení stavu.

Vzťažná os pre uhol natočenia:

- rovina X/Y os X
- rovina Y/Z os Y
- rovina Z/X os Z



Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

TNC zruší zadefinovaním cyklu 10 aktívnu korekciu polomeru nástroja. V príp. potreby naprogramujte korekciu polomeru znovu.

Po zadefinovaní cyklu 10 vykonajte posuv po oboch osiach roviny obrábania, aby ste tak aktivovali natočenie.



Natočenie: Uhol natočenia zadajte v stupňoch (°). Rozsah zadania: -360° až +360° (absolútne alebo inkrementálne)

Zrušenie

Naprogramujte znovu cyklus NATOČENIE s uhlom natočenia 0°.





12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 NATOČENIE
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1

FAKTOR MIERKY (cyklus 11)

TNC dokáže v rámci programu zmenšovať alebo zväčšovať obrysy. Týmto spôsobom môžete napríklad zohľadňovať faktory zmrštenia alebo prídavky.

Účinok

FAKTOR ZMENY MIERKY je účinný od svojho zadefinovania v programe. Je takisto účinný aj v prevádzkovom režime Ručné polohovanie. TNC zobrazuje aktívny faktor zmeny mierky v prídavnom zobrazení stavu.

Faktor zmeny mierky je účinný:

- v rovine obrábania alebo na všetkých troch osiach súčasne (v závislosti od parametra stroja 7410),
- pri zadávaní rozmerov v cykloch,
- aj na rovnobežných osiach U, V a W.

Predpoklad

Pred zväčšením, resp. zmenšením, by mal byť nulový bod posunutý na hranu alebo okraj obrysu.



Faktor?: Zadajte faktor SCL (angl.: scaling - zmena mierky); TNC vynásobí súradnice a rádiá faktorom SCL (tak, ako je to popísané v časti "Účinok")

Zväčšenie: SCL väčšie ako 1 až 99,999 999

Zmenšenie: SCL menšie ako 1 až 0,000 001

Zrušenie

Naprogramujte cyklus FAKTOR MIERKY znovu s hodnotou 1.





11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 FAKTOR MIERKY
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1

OSOVÝ FAKTOR MIERKY (cyklus 26)

Prostredníctvom cyklu 26 môžete špecificky pre osi zohľadniť faktory zmrštenia a prídavku na obrábanie.

Účinok

FAKTOR ZMENY MIERKY je účinný od svojho zadefinovania v programe. Je takisto účinný aj v prevádzkovom režime Ručné polohovanie. TNC zobrazuje aktívny faktor zmeny mierky v prídavnom zobrazení stavu.



Obrys sa predlži smerom zo stredu, alebo sa skráti smerom do stredu, takže nielen z a do aktuálneho nulového bodu – ako v cykle 11 FAKTOR MIERKY.



Os a faktor: Súradnicová(-é) os(-i) a faktor(-y) špecifického osového predĺženia alebo skrátenia. Zadajte kladnú hodnotu – maximálne 99,999 999

Súradnice stredu: Stred špecifického osového predĺženia alebo skrátenia

Súradnicové osi zvolíte pomocnými tlačidlami.

Zrušenie

Znovu naprogramujte cyklus FAKTOR MIERKY s faktorom 1 pre príslušnú os





25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 OSOVÝ FAKTOR MIERKY
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
28 CALL LBL 1



ROVINA OBRÁBANIA (cyklus 19, voliteľný softvér 1)

Funkcie na natočenie roviny obrábania prispôsobí pre systém TNC a stroj výrobca stroja. Pri určitých otočných hlavách (otočných stoloch) určí výrobca stroja, či TNC interpretuje uhly naprogramované v cykle ako súradnice otočných osí alebo ako matematické uhly naklonenej roviny. Rešpektujte vašu príručku stroja.

Naklonenie roviny obrábania sa vykoná vždy okolo aktívneho nulového bodu.

Ak použijete cyklus 19 pri aktívnej funkcii M120, tak TNC automaticky zruší korekciu polomeru, a tým aj funkciu M120.

Základy pozrite "Natočenie roviny obrábania (možnosť softvéru 1)", strana 91: Pozorne si prečítajte celý tento odsek.

Účinok

V cykle 19 definujete polohu roviny obrábania – to znamená polohu osi nástroja, ktorá sa vzť ahuje na pevnú súradnicovú sústavu stroja – zadaním uhla naklopenia. Polohu roviny obrábania môžete zadefinovať dvoma spôsobmi:

Zadať polohu osí naklopenia priamo

Polohu roviny obrábania popísať až tromi natočeniami (priestorovými uhlami) **pevnej** súradnicovej sústavy stroja. Priestorové uhly, ktoré treba zadať, získate kolmým rezom cez naklonenú rovinu obrábania, a tento rez budete pozorovať z tej osi, okolo ktorej chcete naklonenie vykonať. Pomocou dvoch priestorových uhlov je už možné jednoznačne definovať každú ľubovoľnú polohu nástroja.

G

Uvedomte si, že poloha naklonenej súradnicovej sústavy, a tým pádom aj pojazdové pohyby v naklonenom systéme, závisia od toho, ako naklonenú rovinu popíšete.

Ak naprogramujete polohu roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla, tak TNC automaticky vypočíta potrebné uhlové nastavenia osí naklopenia a uloží ich v parametroch Q120 (os A) až Q122 (os C). Ak sú možné dve riešenia, tak TNC zvolí – vychádzajúc z nulovej polohy osí otáčania – kratšiu dráhu.

Poradie natočenia pre vypočítanie polohy roviny je pevne stanovené: Ako prvú natočí TNC os A, potom os B a nakoniec os C.







Cyklus 19 je účinný od svojho zadefinovania v programe. Len čo vykonáte posuv po niektorej osi nakloneného systému, je účinná korekcia pre túto os. Ak má byť započítaná korekcia pre všetky osi, tak musíte vykonať posuv po všetkých osiach.

Ak ste nastavili funkciu Naklápanie počas priebehu programu v prevádzkovom režime Ručný na hodnotu Aktívna (pozrite "Natočenie roviny obrábania (možnosť softvéru 1)", strana 91), tak sa prepíše v tejto ponuke zadaná hodnota uhla hodnotou z cyklu 19 ROVINA OBRÁBANIA.



Os a uhol natočenia?: Zadajte os natočenia s príslušným uhlom natočenia; osi natočenia A, B a C naprogramujte pomocnými tlačidlami



Keďže sa nenaprogramované hodnoty osí natočenia v zásade vždy považujú za nezmenené hodnoty, musíte vždy zadefinovať všetky tri priestorové uhly, aj keď sa jeden alebo viaceré z nich rovnajú nule.

Ak TNC polohuje osi natočenia automaticky, tak môžete zadať ešte nasledujúce parametre

- Posuv? F=: Rýchlosť posuvu osi natočenia pri automatickom polohovaní
- Bezpečnostná vzdialenosť? (inkrementálne): TNC polohuje otočnú hlavu tak, aby sa poloha, ktorá vyplýva z predĺženia nástroja o túto bezpečnostnú vzdialenosť, vo vzť ahu k obrobku nezmenila

Zrušenie

Ak chcete zrušiť uhol naklopenia, zadefinujte znovu cyklus ROVINA OBRÁBANIA a pre všetky osi natočenia zadajte uhol 0°. Následne zadefinujte cyklus ROVINA OBRÁBANIA ešte raz a dialógové okno s otázkou potvrďte tlačidlom NO ENT. Tým túto funkciu deaktivujete.

Polohovanie osí otáčania

Výrobca stroja určí, či cyklus 19 napolohuje os(-i) otáčania automaticky, alebo či musíte osi otáčania v programe predpolohovať sami. Rešpektujte vašu príručku stroja.

Ak cyklus 19 polohuje osi otáčania automaticky, tak platí:

- TNC dokáže automaticky polohovať len regulované osi.
- V definícii cyklu musíte k uhlu naklopenia naviac zadať aj bezpečnostnú vzdialenosť a posuv, s ktorým sa napolohujú osi naklopenia.
- Používajte len prednastavené nástroje (úplná dĺžka nástroja v bloku TOOL DEF, resp. v tabuľke nástrojov).
- Pri procese naklápania sa poloha hrotu nástroja voči obrobku takmer vôbec nezmení.
- TNC vykoná proces naklopenia s naposledy naprogramovaným posuvom. Maximálne dosiahnuteľný posuv závisí od komplexnosti otočnej hlavy (otočného stola).

Ak cyklus 19 nenapolohuje osi otáčania automaticky, napolohujte osi otáčania sami, napr. pomocou bloku L pred definíciou cyklu.

Príklady blokov NC:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 L B+15 R0 F1000	Polohovanie osí otáčania
13 CYCL DEF 19.0 ROVINA OBRÁBANIA	Definícia uhlu pre vypočítanie korekcie
14 CYCL DEF 19.1 B+15	
15 L Z+80 R0 FMAX	Aktivovanie korekcie na osi vretena
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktivovanie korekcie v rovine obrábania

Zobrazenie polohy v naklonenom systéme

Zobrazené polohy (**POŽ.** a **SKUT.**) a zobrazenie nulového bodu v dodatočnom zobrazení stavu sa po aktivovaní cyklu 19 vzť ahujú na naklonenú súradnicovú sústavu. Zobrazená poloha sa preto okamžite po definícii cyklu príp. nezhoduje so súradnicami polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom 19.

Kontrola pracovného priestoru

TNC monitoruje v naklonenej súradnicovej sústave koncové spínače len tých osí, po ktorých sa vykonáva posuv. V prípade problému zobrazí chybové hlásenie.

Polohovanie v naklonenom systéme

Prostredníctvom prídavnej funkcie M130 môžete aj v naklonenom systéme nabiehať do polôh, ktoré sa vzť ahujú na nenaklonenú súradnicovú sústavu, pozrite "Prídavné funkcie na zadávanie súradníc", strana 304.

pri naklonenej rovine obrábania sa dajú vykonávať aj polohovania s priamkovými blokmi, ktoré sa vzť ahujú na súradnicovú sústavu stroja (bloky M91 alebo M92). Obmedzenia:

- Polohovanie prebieha bez korekcie dĺžky
- Polohovanie prebieha bez korekcie geometrie stroja
- Korekcia polomeru nástroja nie je povolená

Kombinácia s inými cyklami prepočtu súradníc

Pri kombinácii cyklov prepočtu súradníc je potrebné dbať na to, aby naklonenie roviny obrábania prebiehalo vždy okolo aktívneho nulového bodu. Pred aktivovaním cyklu 19 môžete vykonať posunutie nulového bodu: Potom posúvate "pevný súradnicový systém stroja"

Ak posuniete nulový bod po aktivovaní cyklu 19, tak zároveň posuniete aj "naklonenú súradnicovú sústavu".

Dôležité: Pri zrušení cyklov postupujte v opačnom poradí ako pri ich zadefinovaní:

1. Aktivujte posunutie nulového bodu

- 2. Aktivujte naklonenie roviny obrábania
- 3. Aktivujte natočenie

...

...

Obrábanie obrobku

- 1. Zrušte natočenie
- 2. Zrušte naklonenie roviny obrábania
- 3. Zrušte posunutie nulového bodu



Automatické meranie v naklonenom systéme

Meracími cyklami systému TNC môžete merať obrobky v naklonenom systéme. Výsledky merania uloží TNC do parametrov Q, ktoré môžete následne ďalej spracovávať (napr. vytlačiť výsledky merania prostredníctvom tlačiarne).

Hlavné body pre prácu s cyklom 19 ROVINA OBRÁBANIA

1 Vytvorenie programu

- Zadefinujte nástroj (neplatí, ak je aktívny TOOL.T), zadajte celkovú dĺžku nástroja
- Vyvolajte nástroj
- Odíďte po osi vretena tak, aby pri naklonení nedošlo ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)
- Príp. napolohujte os(-i) otáčania pomocou bloku L na príslušnú uhlovú hodnotu (v závislosti na parametri stroja)
- Príp. aktivujte posunutie nulového bodu
- Zadefinujte cyklus 19 ROVINA OBRÁBANIA; zadajte uhlové hodnoty osí otáčania
- Vykonajte posuv po všetkých hlavných osiach (X, Y a Z), čím aktivujete korekciu
- Obrábanie naprogramujte tak, ako by malo byť vykonané v nenaklonenej rovine
- Príp. definujte cyklus 19 ROVINA OBRÁBANIA s inými uhlami, čím vykonáte obrobenie v inom postavení osí. V tomto prípade nemusíte zrušiť cyklus 19, môžete priamo zadať nové uhlové nastavenia
- Zrušte cyklus 19 ROVINA OBRÁBANIA; pre všetky osi otáčania zadajte uhol 0°
- Deaktivujte funkciu ROVINA OBRÁBANIA; znovu zadefinujte cyklus 19, dialógové okno s otázkou potvrďte tlačidlom NO ENT
- Príp. zrušte posunutie nulového bodu
- Príp. napolohujte osi otáčania do polohy 0°

2 Upnutie obrobku

3 Prípravy v režime prevádzky Polohovanie s ručným vstupom

Vzť ažný bod zadefinujte napolohovaním osi(-í) otáčania na príslušnú uhlovú hodnotu. Táto uhlová hodnota sa upraví podľa vami zvolenej vzť ažnej plochy na obrobku.

4 prípravy v režime prevádzky Ručný režim

Pre prevádzkový režim Ručný režim nastavte funkciu naklonenia roviny obrábania pomocným tlačidlom 3D-ROT na hodnotu AKTÍVNA; pri neregulovaných osiach zadajte do ponuky uhlové hodnoty osí otáčania

Pri neregulovaných osiach sa musia zadané uhlové hodnoty zhodovať so skutočnou polohou osi (-í) otáčania, inak vypočíta TNC nesprávny vzť ažný bod.



5 Nastavenie vzťažného bodu

- Ručne škrabnutím ako pri nenaklonenom systéme pozrite "Zadajte vzť ažný bod (bez 3D snímacieho systému)", strana 82
- Riadené trojrozmernou dotykovou sondou HEIDENHAIN (pozrite Používateľskú príručku cyklov dotykovej sondy, kapitola č. 2)
- Automaticky trojrozmernou dotykovou sondou HEIDENHAIN (pozrite Používateľskú príručku cyklov dotykovej sondy, kapitola č. 3)

6 Spustenie programu obrábania v prevádzkovom režime Plynulý chod programu

7 Režim prevádzky Ručný režim

Nastavte funkciu naklonenia roviny obrábania pomocným tlačidlom 3D-ROT na hodnotu NEAKTÍVNA. Do ponuky zadajte pre všetky osi otáčania uhlovú hodnotu 0°, pozrite "Aktivovanie ručného natočenia", strana 95.



Príklad: Cykly na prepočet súradníc

Priebeh programu

- Prepočty súradníc v hlavnom programe
- Obrábanie v podprograme, pozrite "Podprogramy", strana 583



0 ZAČIATOK PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+1	Definícia nástroja
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolanie nástroja
5 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
6 CYCL DEF 7.0 NULOVÝBOD	Posunutie nulového bodu do stredu
7 CYCL DEF 7.1 X+65	
8 CYCL DEF 7.2 Y+65	
9 CALL LBL 1	Vyvolanie obrábania frézou
10 LBL 10	Nastavenie značky pre opakovanie časti programu
11 CYCL DEF 10.0 NATOČENIE	Natočenie o 45° inkrementálne
12 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
13 CALL LBL 1	Vyvolanie obrábania frézou
14 CALL LBL 10 REP 6/6	Návrat na LBL 10; celkovo šesť krát
15 CYCL DEF 10.0 NATOČENIE	Zrušenie natočenia
16 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
17 TRANS DÁTUM RESET	Zrušenie posunutia nulového bodu
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Vysunutie nástroja, koniec programu
19 LBL 1	Podprogram 1

i

20 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Definícia obrábania frézou
21 L Z+2 R0 FMAX M3	
22 L Z-5 R0 F200	
23 L X+30 RL	
24 L IY+10	
25 RND R5	
26 L IX+20	
27 L IX+10 IY-10	
28 RND R5	
29 L IX-10 IY-10	
30 L IX-20	
31 L IY+10	
32 L X+0 Y+0 R0 F5000	
33 L Z+20 R0 FMAX	
34 LBL 0	
35 KONIEC PGM KOUMR MM	



8.13 Špeciálne cykly

ČAS ZOTRVANIA (cyklus 9)

Chod programu sa po dobu ČASU ZOTRVANIA pozastaví. Čas zotrvania slúži napríklad na lámanie triesky.

Účinok

Cyklus je účinný od svojho zadefinovania v programe. Modálne účinné (trvajúce) stavy, ako napríklad otáčania vretena, ním nie sú ovplyvnené.



Čas zotrvania v sekundách: Zadajte čas zotrvania v sekundách

Rozsah zadávania od 0 do 3 600 s (1 hodina) v krokoch po 0,001 s



Príklad: Bloky NC

89 CYCL DEF 9.0 ČAS ZOTRVANIA

90 CYCL DEF 9.1 Č. ZOTRVANIA 1,5

VYVOLANIE PROGRAMU (cyklus 12)

Pomocou tohto cyklu môžete stavať ľubovoľné obrábacie programy, ako napr. špeciálne vŕtacie cykly alebo geometrické moduly, na úroveň obrábacieho cyklu. Takýto program potom vyvoláte ako cyklus.



Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Vyvolávaný program musí byť uložený na pevnom disku systému TNC.

Ak zadáte len názov programu, musí sa program deklarovaný ako cyklus nachádzať v tom istom adresári ako volajúci program.

Ak sa program deklarovaný ako cyklus nenachádza v rovnakom adresári ako volajúci program, tak musíte zadať úplnú cestu programu, napr. TNC:\KLAR35\FK1\50.H.

Ak chcete ako cyklus deklarovať program DIN/ISO, tak za názov programu zadajte typ súboru ".l".

Parametre Q pôsobia pri vyvolaní programu cyklom 12 zásadne globálne. Uvedomte si preto, že zmeny v parametroch Q vo vyvolanom programe sa príp. prejavia aj vo vyvolávajúcom programe.



Názov programu: Názov vyvolávaného programu, príp. s cestou, ktorá určuje umiestnenie programu

Program vyvoláte prostredníctvom

- CYCL CALL (samostatný blok) alebo
- M99 (blokovo) alebo
- M89 (vykonáva sa po každom polohovacom bloku)

Príklad: Vyvolanie programu

Z programu sa má vyvolať program 50, ktorý sa vyvoláva prostredníctvom cyklu.



Príklad: Bloky NC

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

- **56 CYCL DEF**
- 12.1 PGM TNC:\KLAR35\FK1\50.H
- 57 L X+20 Y+50 FMAX M99



ORIENTÁCIA VRETENA (cyklus 13)

Stroj a TNC musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

V obrábacích cykloch 202, 204 a 209 sa interne použije cyklus 13. Uvedomte si, že vo vašom programe NC musíte prípadne po vyššie uvedených obrábacích cykloch znovu naprogramovať cyklus 13.

TNC dokáže riadiť hlavné vreteno obrábacieho stroja a natočiť ho do polohy danej určitým uhlom.

Orientácia vretena sa používa napríklad:

- pri systémoch na výmenu nástrojov s určenou polohou výmeny nástroja,
- pre nastavenie vysielacieho a prijímacieho okienka trojrozmernej dotykovej sondy s infračerveným prenosom.

Účinok

Uhlové nastavenie zadefinované v cykle napolohuje TNC prostredníctvom naprogramovania M19 a M20 (v závislosti od stroja).

Ak ste naprogramovali M19, resp. M20 bez toho, aby ste predtým zadefinovali cyklus 13, TNC napolohuje hlavné vreteno na uhlovú hodnotu, ktorú zadal výrobca stroja (pozrite si príručku stroja).



Uhol orientácie: zadajte uhol, ktorý sa vzť ahuje na uhlovú vzť ažnú os roviny obrábania

Rozsah zadania: 0 až 360°

Presnosť zadania: 0,1°



Príklad: Bloky NC

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTÁCIA

94 CYCL DEF 13.1 UHOL 180

TOLERANCIA (cyklus 32)

(P) Stroj a TNC musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Zadaniami v cykle 32 môžete ovplyvňovať výsledok pri obrábaní HSC z hľadiska presnosti, akosti povrchu a rýchlosti, ak bola vykonaná úprava TNC vzhľadom na špecifické vlastnosti stroja.

TNC automaticky vyhladí obrys medzi ľubovoľnými (nekorigovanými alebo korigovanými) obrysovými prvkami. Nástroj potom prechádza po povrchu obrobku plynulo a šetrí pritom mechaniku stroja. Navyše je tolerancia definovaná v cykle účinná aj pri pojazdových pohyboch po kruhovom oblúku.

V prípade potreby zníži automaticky TNC naprogramovaný posuv tak, aby TNC vykonalo program plynulo bez prípadných chýb a s maximálnou možnou rýchlosť ou. **Aj keď TNC nevykonáva posuv pri zníženej rýchlosti, bude vami definovaná tolerancia dodržaná vždy**. O čo vyššiu toleranciu nastavíte, o to vyššiu rýchlosť bude môcť TNC dosahovať.

Vyhladením obrysu vzniká určitá odchýlka. Veľkosť odchýlky obrysu (Hodnota tolerancie) zadefinoval v parametri stroja výrobca vášho stroja. Pomocou cyklu 32 môžete prednastavenú hodnotu tolerancie zmeniť a zvoliť odlišné nastavenie filtra, predpokladom však je, že váš výrobca stroja túto funkciu použil.

Pri veľmi malých toleranciách nie je stroj schopný obrobiť obrys bez trhania. Trhanie nie je spôsobené nedostatočnou výpočtovou kapacitou TNC, ale skutočnosť ou, že TNC sa snaží nabiehať na prechody obrysov takmer exaktne, pričom v prípade potreby musí veľmi drasticky zredukovať rýchlosť posuvu.

Vplyvy pri definovaní geometrie v systéme CAM

Najdôležitejším faktorom, ktorý ovplyvňuje externé vytváranie NC programov, je chyba tetivy S nastaviteľná v systéme CAM. Pomocou chyby tetivy sa definuje maximálna vzdialenosť bodov programu NC vytvoreného prostredníctvom postprocesora (PP). Ak je chyba tetivy zhodná alebo nižšia ako hodnota tolerancie T nastavená v cykle 32, dokáže TNC vyhladiť obrysové body, ak v dôsledku špeciálnych nastavení stroja nedôjde k obmedzeniu naprogramovaného posuvu.

Optimálne vyhladenie obrysu dosiahnete, ak hodnotu tolerancie nastavíte v cykle 32 v rozsahu 1,1- až 2-násobku chyby tetivy CAM.







Programovanie

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny
Cyklus 32 je aktívny ako DEF, a to znamená, že cyklus je po zadefinovaní v programe účinný.
TNC zruší cyklus 32 automaticky po
novom nadefinovaní cyklu 32 a po potvrdení otázky v dialógovom okne Hodnota tolerancie stlačením tlačidla NO ENT,
výbere nového programu tlačidlom PGM MGT.
Po vypnutí cyklu 32 aktivuje TNC znovu toleranciu prednastavenú pomocou parametrov stroja.
Zadaná hodnota tolerancie T je do programu MM prenesená ako hodnota v merných jednotkách "mm" a do programu Inch (Palec) ako hodnota v merných jednotkách "palec".
Ak načítate program s cyklom 32, ktorý ako parameter cyklu obsahuje len hodnotu tolerancie T, doplní TNC obidva zvyšné parametre hodnotou 0

Ak sa zväčšuje zadaná tolerancia, tak sa pri kruhových pohyboch spravidla zmenšuje priemer kruhu. Ak je na vašom stroji aktívny filter HSC (v príp. potreby sa obráť te na výrobcu stroja), môže sa kruh aj zväčšovať.

Ak je aktívny cyklus 31, zobrazuje TNC v prídavnom zobrazení stavu, bežec CYC definované parametre cyklu 32.

i



- Hodnota tolerancie T: prípustná odchýlka obrysu v mm (resp. v palcoch pri programoch Inch)
- HSC-MODE, Dokončovanie = 0, Hrubovanie = 1: Aktivovanie filtra:
 - Hodnota zadania 0: Frézovanie s vyššou presnosťou obrysov. TNC použije nastavenia filtra pre dokončovanie (obrábanie načisto), ktoré zadefinoval výrobca vášho stroja.
 - Hodnota zadania 1: Frézovanie s vyššou rýchlosťou posuvu. TNC použije nastavenia filtra pre hrubovanie, ktoré definoval výrobca vášho stroja. TNC pracuje s optimálnym vyhladením obrysových bodov, čo vedie k skráteniu času obrábania
- Tolerancia pre osi otáčania TA: Prípustná odchýlka polohy od osí otáčania v stupňoch pri aktívnej funkcii M128. TNC vždy redukuje dráhový posuv tak, aby pri pohyboch po viacerých osiach vykonávala tá najpomalšia z nich maximálny posuv. Spravidla sú rotačné osi výrazne pomalšie ako lineárne osi. Zadaním veľkej tolerancie (napr. 10°) môžete podstatne skrátiť čas obrábania pri obrábacích programoch s viacerými osami, pretože potom nemusí TNC vždy nabiehať po osi otáčania do prednastavenej požadovanej polohy. Obrys sa zadaním tolerancie rotačných osí nenaruší. Zmení sa len poloha rotačnej osi vzhľadom na povrch obrobku

Parametre HSC-MODE a TA sú k dispozícii iba v prípade, ak ste na svojom stroji aktivovali softvérovú možnosť 2 (obrábanie HSC). Príklad: Bloky NC

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCIA

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5







Programovanie: Špeciálne funkcie

9.1 Prehľad špeciálnych funkcií

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

Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT

(CIÍ	9.′
sh funk	Tlač príst tabu
nyc	Hla
eciál	SPEC FCT
šp	Fu
lľad	De pro
Pret	Fu spi
-	De
σ	

Zvoľte špeciálne funkcie

Funkcia	Pomocné tlačidlo	Popis
Definovať implicitné hodnoty programu	NORMAT ±VY PROGRAMU	Strana 540
Funkcie nekódovaného textu na spracovanie obrysu a bodov	OBRYS/- BOD OPRAC.	Strana 541
Definovanie funkcie PLANE	NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA	Strana 543
Definovať rôzne funkcie nekódovaného textu	PROGRAMOVÉ FUNKCIE	Strana 542
Použiť pomôcky na programovanie	PROGRAMOVA CIE POMóCKY	Strana 542
Definovať bod členenia:	VLOŽIŤ ÓLENE- NIE	Strana 157

Chod programu Plynule	Uložiť⁄	editovať	program		
0 BEGIN 1 BLK F 2 BLK F 3 TOOL 4 L 2+ 5 END F	PGM PL ORM 0.1 ORM 0.2 CALL 1 100 R0 GM PLAN	ANE MM Z X+0 X+100 Z S2500 FMAX E MM	Y+0 Z+0 Y+100 Z	+40	N ↓ S ↓ T ↓ ↔ ↓ DIRGHOSIS DECOSI DIRGHOSIS DIRGHOSIS
	IAT 1VY OBRYS	- NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA	PROGRAMOVÉ FUNKCIE	PROGRAMOVA CIE POM6CKY	VLOŻIŻ ÓLENE- NIE

Menu Implicitné hodnoty programu

	citrie nourioty	programu
Funkcia	Pomocné tlačidlo	Popis
Definícia polotovaru	BLK FORM	Strana 139
Definovať materiál	WAT	Strana 228
Definovať globálne parametre cyklov	GLOBAL DEF	Strana 342
Vybrať tabuľky nulových bodov	TAB. NUL. BODOV	Strana 515

N/ubroť monu Implicitné hodpotu programu

Chod programu Plynule	Uložiť⁄editovať	program	
0 BEGIN 1 BLK F 2 BLK F 3 TOOL 4 L 24 5 END F	N PGM PLANE MM ORM 0.1 Z X+0 ORM 0.2 X+100 CALL 1 Z S2500 100 R0 FMAX OGM PLANE MM	Y+0 Z+0 Y+100 Z+40	H S Prihon Deecs DIAMOSIS Linto 1/3
BLK FORM	JMAT GLOBAL DEF	TAB. NUL. BODOV	
Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov



Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodu

Funkcia	Pomocné tlačidlo	Popis
Priradiť popis obrysu	DECLARE	Strana 486
Definovať jednoduchý obrysový vzorec	CONTOUR DEF	Strana 496
Vybrať definíciu obrysu	SEL	Strana 485
Definovať komplexný obrysový vzorec	OBRYS. VZOREC	Strana 487
Definovať pravidelné obrábacie vzory	PATTERN DEF	Strana 346
Vybrať súbor bodov s polohami obrábania	SEL PATTERN	Strana 355

Chod programu Plynule	Uložiť⁄edi	tovať prog	ram	
0 BEGIN 1 BLK F 2 BLK F 3 TOOL 4 L 24 5 END F	0 PGM PLANE 0RM 0.1 Z 0RM 0.2 X CALL 1 Z 100 R0 FMA GM PLANE MI	MM X+0 Y+0 +100 Y+10 2500 K 1	Z+0 0 Z+40	
DECLARE CO CONTOUR	NTOUR SEL DEF CONTOUR	OBRYS. PATTERN VZOREC DEF	SEL	

Menu Definovať rôzne funkcie nekódovaného textu



Vybrať menu na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

Funkcia	Pomocné tlačidlo	Popis
Definovať správanie polohovania otočných osí	FUNCTION TCPM	Strana 566
Definovať funkcie súborov	FUNCTION FILE	Strana 576
Definovať transformácie súradníc	TRANSFORM	Strana 577
Definovať funkcie reťazca	FUNKCIE RE†AZCA	Strana 638

Chod programu Plynule	Uložiť⁄editovať	program		
0 BEGIN 1 BLK F 2 BLK F 3 TOOL 4 L 24 5 END F	A PGM PLANE MM ORM 0.1 Z X+0 ORM 0.2 X+100 CALL 1 Z S2500 100 R0 FMAX OGM PLANE MM	Y+0 Z+0 Y+100 Z+4	3	H S Prihon Desos Diagvosts D
FUNCTION FUN TCPM F	ICTION ILE	TRANSFORM	FUNKCIE RETAZCA	



9.1 Prehľad špeciálnych funkcií

Menu Pomôcky pri programovaní



- Vybrať menu pre pomôcky pri programovaní
- Vybrať menu na prevod/konverziu súborov

Funkcia	Pomocné tlačidlo	Popis
Štruktúrovaná konverzia programu FK do H	KONVERZIA FK->H STRUKTÚRY	Strana 272
Neštruktúrovaná konverzia programu FK do H	KONVERZIA FK->H LINEÁRNEJ	Strana 272
Vytvoriť spätný program	KONVERZIA	Strana 571
Filtrovať obrysy	KONVERZIA	Strana 574

Chod programu Plynule	Uložiť⁄editovať	program	
0 BEGIN 1 BLK F 2 BLK F 3 TOOL 4 L 24 5 END F	N PGM PLANE MM FORM 0.1 Z X+0 FORM 0.2 X+100 CALL 1 Z S2500 +100 R0 FMAX PGM PLANE MM	Y+0 Z+0 Y+100 Z+40	H S T Pxthon Denos DIAGNOSIS DIAGNOSIS DIAGNOSIS DIAGNOSIS DIAGNOSIS
	ZMENIŤ PROGRAM		

1

9.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (voliteľný softvér 1)

Úvod



Funkcie na nakláňanie roviny obrábania musí povoliť výrobca vášho stroja!

Funkciu **PLANE** môžete zásadne využívať len na strojoch, ktoré disponujú minimálne dvoma osami otáčania (stôl alebo/a hlava). Výnimka: Funkciu **PLANE AXIAL** môžete používať aj vtedy, ak je na vašom stroji k dispozícii, resp. aktívna len jedna os otáčania.

Funkcia **PLANE** (angl. plane = rovina) predstavuje výkonné riešenie, pomocou ktorého môžete rôznymi spôsobmi definovať naklonené roviny obrábania.

Všetky funkcie typu PLANE, ktoré sú v systéme TNC k dispozícii, definujú požadovanú rovinu obrábania nezávisle od osí otáčania, ktoré v skutočnosti ponúka váš obrábací stroj. K dispozícii sú nasledujúce možnosti:

Funkcia	Požadované parametre	Pomocné tlačidlo	Strana
SPATIAL	Tri priestorové uhly SPA, SPB a SPC	SPATIAL	Strana 547
PROJECTED	Dva priemetové uhly PROPR a PROMIN ako aj jeden rotačný uhol ROT	PROJECTED	Strana 549
EULER	Tri Eulerove uhly - precesný uhol (EULPR), nutačný uhol (EULNU) a rotačný uhol (EULROT),	EULER	Strana 551
VECTOR	Vektor normály na definovanie roviny a vektor základne na definovanie smeru naklonenej osi X	VECTOR	Strana 553
POINTS	Súradnice troch ľubovoľných bodov roviny, ktorá sa má nakloniť	POINTS	Strana 555
RELATÍVNE	Samostatný, inkrementálne pôsobiaci priestorový uhol	REL. SPA.	Strana 557



Funkcia	Požadované parametre	Pomocné tlačidlo	Strana
AXIÁLNE	Až tri absolútne alebo inkrementálne uhly osi A, B, C	AXIAL	Strana 558
RESET	Zrušenie funkcie PLANE	RESET	Strana 546

Ak si chcete ozrejmiť rozdiely medzi jednotlivými možnosť ami definovania už pred zvolením funkcie, môžete prostredníctvom pomocného 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 560).

Funkcia Prevziať skutočnú polohu nie je pri naklonenej rovine obrábania možná.

Ak použijete funkciu PLANE pri aktívnej funkcii M120, TNC zruší korekciu polomeru, a tým automaticky aj funkciu M120.

i

Definovanie funkcie PLANE



NAKLOP. ROVINU

OBRÁBANIA

- Zobrazte lištu so softvérovými tlačidlami pre špeciálne funkcie
- PLANE výber funkcie: Stlačte pomocné tlačidlo NAKLOPENIE ROVINY OBRÁBANIA: TNC zobrazí na lište pomocných tlačidiel možnosti definovania, ktoré sú k dispozícii

Výber funkcie pri aktívnej animácii

- Zapnutie animácie: Pomocné tlačidlo VOľBA ANIMÁCIE ZAP./VYP. nastavte na ZAP.
- Spustenie animácie rôznych možností definovania: Stlačte niektoré z dostupných pomocných tlačidiel, TNC zmení farbu použitého tlačidla a spustí príslušnú animáciu
- Prevzatie aktuálne aktívnej funkcie: Stlačte tlačidlo ENT alebo znovu pomocné tlačidlo tejto aktívnej funkcie: TNC pokračuje v dialógu a vyžiada si potrebné parametre

Zvolenie funkcie pri neaktívnej animácii

Priamy výber požadovanej funkcie pomocným tlačidlom: TNC pokračuje v dialógu a vyžiada si potrebné parametre

Zobrazenie polohy

Akonáhle je aktívna ktorákoľvek z funkcjí PLANE, zobrazí TNC v prídavnom zobrazení stavu vypočítaný priestorový uhol (pozrite obrázok). TNC zásadne prepočítava – nezávisle od použitej funkcie PLANE – interne vždy späť na priestorový uhol.



Ruč	ný re	žim							Pros	aramovanie aram
SKUT.	Y Z # a # A # B # C S 1	+244 -218 +0 +0 +70 +70 +0	4.463 3.286 7.337 3.000 3.000 5.700 3.000 3.000		Preh) Z.Hol X Y Z #a +1 #A +1 E V V B C C Z	ad PGH LL +935.059 1333.063 15025.497 19999.000 +9.0000 +0.0000 +0.0000 kl.natoć.	BL CYC M +8 +95 *C +95 00	POS T00		H S T Python Deeos DIGNOSIS
⊕: 15	T 5 F 0	z	S 2500	5 / 8						
 			년 년	0% 0%	S-I SEN	ST m] LI	MIT 1	18:5	8	Info 1/3
М		s	F	SN ROZ	iM. MERU	TAB. PREDVOL.		3D F	Т	TABUĽKA NASTROJOV



Zrušenie funkcie PLANE

SPEC.
FUNK.
TNC
NAKLOP.
ROVINU
OBRÁBANIA

MOVE

SPEC FCT

- Zobrazte lištu so softvérovými tlačidlami pre špeciálne funkcie
- Vyberte špeciálne funkcie TNC: Stlačte pomocné tlačidlo ŠPECIÁLNE TNC FUNKCIE
- PLANE výber funkcie: Stlačte pomocné tlačidlo NAKLOPENIE ROVINY OBRÁBANIA: TNC zobrazí na lište pomocných 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 naklonenia 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 560)
- Ukončite zadávanie: Stlačte tlačidlo KONIEC

Funkcia PLANE RESET zruší funkciu PLANE – alebo aktívny cyklus 19 – úplne (uhol = 0 a funkcia nie je aktívna). Viacnásobná definícia nie je potrebná.

Príklad: Blok NC

25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000



Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL

Použitie

Priestorové uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom až troch **natočení okolo pevnej súradnicovej sústavy stroja**. Poradie týchto natočení je pevne dané a ako prvé sa vykoná natočenie okolo osi A, potom okolo osi B a napokon okolo osi C (priebeh zodpovedá priebehu cyklu 19, v ktorom sú zadania nastavené na priestorový uhol).



Pred programovaním 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 560.





Vstupné parametre

SPATIAL

- Priestorový uhol A?: Uhol natočenia SPA okolo pevnej osi X stroja (pozrite obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania od -359.9999° do +359.9999°
- Priestorový uhol B?: Uhol natočenia SPB okolo pevnej osi Y stroja (pozrite obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania od -359.9999° do +359.9999°
- Priestorový uhol C?: Uhol natočenia SPC okolo pevnej osi Z stroja (pozrite obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania od -359.9999° do +359.9999°
- Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania(pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE" na strane 560)

Použité skratky

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





Príklad: Blok NC

5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45

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 vzť ahujú na pravouhlý kváder. V opačnom prípade vznikajú na obrobku deformácie.

Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", strana 560.



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, pozrite 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 pozrite obrázok vpravo hore)
- Priemetový uhol 2. roviny súradníc?: Priemet uhla do 2. roviny súradníc pevnej súradnicovej sústavy stroja (Y/Z pri osi nástroja Z, pozrite obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania od -89.9999° do +89.9999°. Os 0° je vedľajšou osou roviny obrábania (Y pri osi nástroja Z)
- Uhol ROT nakl. roviny?: Natočenie naklonenej súradnicovej sústavy okolo naklonenej osi nástroja (logicky zodpovedá rotácii s cyklom 10 NATOČENIE). Pomocou tohto uhla rotácie môžete jednoduchým spôsobom určiť smer hlavnej osi roviny obrábania (X pri osi nástroja Z, Z pri osi nástroja Y, pozrite obrázok vpravo v strede). Rozsah zadávania od 0° do +360°
- Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania(pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE" na strane 560)

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. rot ation: rotácia





1

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerových uhlov: PLANE EULER

Použitie

Eulerove uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom až troch **natočení okolo práve daného nakloneného súradnicového systému**. Tieto tri Eulerove uhly zadefinoval švajčiarsky matematik Euler. Pri prenesení na súradnicovú sústavu stroja získame tieto významy:

Precesný uhol EULPR	Natočenie súradnicovej sústavy okolo osi Z
Nutačný uhol EULNU	Natočenie súradnicovej sústavy okolo osi X, natočenej precesným uhlom
Rotačný uhol EULROT	Natočenie naklonenej roviny obrábania okolo 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 560.



Vstupné parametre

PROJECTED

Blok NC

Použité skratky

Skratka

EULER

EULPR

EULNU

EULROT

Uh. nat. hlavnej roviny súradníc?: Uhol natočenia EULPR okolo osi Z (pozrite obrázok vpravo hore). Všimnite si:

- Rozsah zadávania je od -180,0000° až do 180,0000°
- Os 0° je os X
- Uhol natočenia osi nástroja?: Uhol natočenia EULNUT súradnicovej sústavy okolo osi X, natočenej precesným uhlom (pozrite obrázok vpravo v strede). Všimnite si:
 - Rozsah zadávania je od 0° až do 180,0000°
 - Os 0° je os Z
- Uhol ROT nakl. roviny?: Natočenie EULROT naklonenej súradnicovej sústavy okolo naklonenej osi Z (logicky zodpovedá rotácii s cyklom 10 NATOČENIE). Prostredníctvom uhlu rotácie môžete jednoduchým spôsobom určiť smer osi X v naklonenej rovine obrábania (pozrite obrázok vpravo dole). Všimnite si:
 - Rozsah zadávania je od 0° až do 360,0000°
 - Os 0° je os X

Význam

Eulerove uhly

precesným uhlom

5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22

 Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania(pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE" na strane 560)

Švajčiarsky matematik, ktorý zadefinoval tzv.

Precesný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie

Nutačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi X, natočenej

Rotačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie naklonenej roviny obrábania okolo natočenej osi Z

súradnicovej sústavy okolo 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** (pozrite obrázok vpravo hore). Vektor normály je zadefinovaný zložkami **NX**, **NY** a **NZ**.

Vektor základne definuje smer osi X v naklonenej rovine obrábania, vektor normály definuje smer roviny obrábania a je na ňu kolmý.



Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

TNC vždy interne vypočíta príslušné normálové vektory vami zadaných hodnôt.

Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", strana 560.





Vstupné parametre

VECTOR

- Zložka X vektora základne?: Zložka X BX vektora základne B (pozrite obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania: -99,9999999 až +99,9999999
- Zložka Y vektora základne?: Zložka Y BY vektora základne B (pozrite obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania: -99,9999999 až +99,9999999
- Zložka Z vektora základne?: Zložka Z BZ vektora základne B (pozrite obrázok vpravo hore). Rozsah zadávania: -99,9999999 až +99,9999999
- Zložka X vektora normály?: Zložka X NX vektora normály N (pozrite obrázok vpravo v strede). Rozsah zadávania: -99,9999999 až +99,9999999
- Zložka Y vektora normály?: Zložka Y NY vektora normály N (pozrite obrázok vpravo v strede). Rozsah zadávania: -99,9999999 až +99,9999999
- Zložka Z vektora normály?: Zložka Z NZ vektora normály N (pozrite obrázok vpravo v strede). Rozsah zadávania: -99,9999999 až +99,9999999
- Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania(pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE" na strane 560)

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







i

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 naklonenej hlavnej osi (X pri osi nástroja Z).

Polohou bodu 3 zadefinujete smer naklonenej osi nástroja, a to vzhľadom na spojnicu bodov 1 a 2. Prostredníctvom pravidla pravej ruky (palec = os X, ukazovák = os Y, prostredník = os Z, pozrite obrázok vpravo hore), platí: Palec (os X) ukazuje z bodu 1 do bodu 2, ukazovák (os Y) ukazuje rovnobežne s naklopenou 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 560.





Vstupné parametre

- POINTS
- Súradnica X 1. bodu roviny?: Súradnica X P1X 1. bodu roviny (pozrite obrázok vpravo hore)
- Súradnica Y 1. bodu roviny?: Súradnica Y P1Y 1. bodu roviny (pozrite obrázok vpravo hore)
- Súradnica Z 1. bodu roviny?: Súradnica Z P1Z 1. bodu roviny (pozrite obrázok vpravo hore)
- Súradnica X 2. bodu roviny?: Súradnica X P2X 2. bodu roviny (pozrite obrázok vpravo v strede)
- Súradnica Y 2. bodu roviny?: Súradnica Y P2Y 2. bodu roviny (pozrite obrázok vpravo v strede)
- Súradnica Z 2. bodu roviny?: Súradnica Z P2Z 2. bodu roviny (pozrite obrázok vpravo v strede)
- Súradnica X 3. bodu roviny?: Súradnica X P3X 3. bodu roviny (pozrite obrázok vpravo dole)
- Súradnica Y 3. bodu roviny?: Súradnica Y P3Y 3. bodu roviny (pozrite obrázok vpravo dole)
- Súradnica Z 3. bodu roviny?: Súradnica Z P3Z 3. bodu roviny (pozrite obrázok vpravo dole)
- Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania(pozrite) "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE" na strane 560)

Blok NC

9.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny <mark>ob</mark>rábania (voliteľný softvér 1

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 Výz	nam
BODY angl	. points = body







1

Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIVE

Použitie

Inkrementálny priestorový uhol používajte v prípade, že chcete prostredníctvom **ďalšieho natočenia** nakloniť už aktívnu naklonenú rovinu obrábania. Napríklad dorobiť na už naklonenej rovine hranu skosenú pod uhlom 45°.



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 560.



Vstupné parametre

REL.	SPA.
36	tX.

- Inkrementálny uhol?: Priestorový uhol, o ktorý sa má ďalej natočiť aktívna rovina obrábania (pozrite obrázok vpravo hore). Os, okolo ktorej sa má naklonenie vykonať, vyberiete softvérovým tlačidlom. Rozsah zadávania: -359.9999° až +359.9999°
- Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania(pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE" na strane 560)

Použité skratky

Skratka	Význam
RELATÍVNE	angl. relative = vzť ahujúci sa na



Príklad: Blok NC

5 PLANE RELATIV SPB-45



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

Použitie

Funkcia **PLANE AXIAL** definuje nielen polohu roviny obrábania, ale aj požadované súradnice osí otáčania. Táto funkcia sa dá využiť jednoducho predovšetkým pri strojoch s pravouhlou kinematikou a s kinematikou, v ktorej je aktívna len jedna os otáčania.



Funkciu PLANE AXIAL môžete použiť aj v prípade, ak je na vašom stroji aktívna len jedna os otáčania.

Funkciu PLANE RELATIV môžete použiť po funkcii PLANE AXIAL, ak váš stroj umožňuje definovanie priestorových uhlov. Informujte sa v príručke pre stroj



Pred programovaním rešpektujte 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 AXIS 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 AXIS žiadnym spôsobom funkčné.

Popis parametrov pre priebeh polohovania: Pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", strana 560.



Vstupné parametre



- Uhol osi A?: Uhol osi, do ktorého sa má natočiť os A. Ak zadáte inkrementálnu hodnotu, jedná sa o uhol, o ktorý sa má os A ďalej natočiť z aktuálnej polohy. Rozsah zadávania: -99999,9999° až +99999,9999°
- Uhol osi B?: Uhol osi, do ktorého sa má natočiť os B. Ak zadáte inkrementálnu hodnotu, jedná sa o uhol, o ktorý sa má os B ďalej natočiť z aktuálnej polohy. Rozsah zadávania: -99999,9999° až +99999,9999°
- Uhol osi C?: Uhol osi, do ktorého sa má natočiť os C. Ak zadáte inkrementálnu hodnotu, jedná sa o uhol, o ktorý sa má os C ďalej natočiť z aktuálnej polohy. Rozsah zadávania: -99999,9999° až +99999,9999°
- Ďalej ako pri vlastnostiach polohovania(pozrite "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE" na strane 560)

Použité skratky

Skratka	Význam	
AXIÁLNE	angl. axial = vo forme osi	



Príklad: Blok NC

5 PLANE AXIAL B-45



Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE

Prehľad

Bez ohľadu na to, ktorú z funkcií PLANE používate na definovanie naklonenej roviny obrábania, máte k dispozícii vždy nasledujúce funkcie na určenie priebehu polohovania:

- Automatické naklonenie
- Výber alternatívnych možností naklonenia
- 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 nakloniť na vypočítané hodnoty osí:



TURN

STAY

- Funkcia PLANE má nakloniť 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 nakloniť osi otáčania automaticky na vypočítanú hodnotu osi, pričom sa napolohujú len osi otáčania. TNC nevykoná vyrovnávací pohyb po lineárnych osiach
- Osi otáčania nakloníte v nasledujúcom samostatnom polohovacom bloku

Ak ste zvolili možnosť MOVE (funkcia PLANE vykoná automatické naklonenie pomocou vyrovnávacích pohybov), musíte ešte zadefinovať tieto dva následne deklarované parametre: Vzdial. stredu naklon. od hrotu nástroja a Posuv? F=. Ak ste zvolili možnosť TURN (funkcia PLANE vykoná automatické naklonenie 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 TOOL CALL).



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.
- ф

Upozornenie!

- Ak sa nástroj pred naklonením nachádza v zadefinovanej vzdialenosti od obrobku, nástroj sa z relatívneho pohľadu aj po naklonení nachádza v rovnakej polohe (pozrite obrázok vpravo v strede, 1 = ABST)
- Ak sa nástroj pred naklonením nenachádza v zadefinovanej vzdialenosti od obrobku, nástroj je z relatívneho pohľadu po naklonení presadený voči pôvodnej polohe (pozrite obrázok vpravo dole, 1 = ABST)

Posuv? F=: Dráhová rýchlosť, ktorou sa má nástroj naklopiť

Nakláňanie osí otáčania prostredníctvom samostatného bloku

Ak chcete osi otáčania nakláňať v samostatnom polohovacom bloku (zvolená možnosť STAY), tak postupujte nasledovne:



Nástroj predpolohujte tak, aby pri naklonení nedošlo ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom).

- Zvoľte ľubovoľnú funkciu PLANE, automatické naklonenie 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: Naklopenie 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 naklonenej rovine







Výber alternatívnych možností nakláňania: 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
- 4 Ak sa v rozsahu pojazdu nenachádza žiadne riešenie, TNC zobrazí chybové hlásenie Uhol nedovolený

Príklad pre stroj s kruhovým stolom C a otočným stolom A. Naprogramovaná funkcia: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Koncový spínač	Začiatočná poloha	SEQ	Výsledné postavenie osí
Žiadne	A+0, C+0	nenaprogr.	A+45, C+90
Žiadne	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Žiadne	A+0, C+0	-	A–45, C–90
Žiadne	A+0, C-105	nenaprogr.	A–45, C–90
Žiadne	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Žiadne	A+0, C-105	-	A–45, C–90
-90 < A < +10	A+0, C+0	nenaprogr.	A–45, C–90
-90 < A < +10	A+0, C+0	+	Chybové hlásenie
Žiadne	A+0, C–135	+	A+45, C+90



1

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
- ROT

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.





9.3 Frézovanie sklonenou frézou v naklonenej rovine

Funkcia

V spojení s novými funkciami PLANE a M128 môžete v naklonenej rovine obrábania vykonávať **frézovanie sklopenou frézou**. Na tento účel máte k dispozícii dve možnosti definovania:

- Frézovanie sklopenou frézou inkrementálnym pojazdom po osi otáčania
- Frézovanie sklopenou frézou pomocou normálových vektorov



Frézovanie sklopenou frézou v naklonenej rovine je možné vykonávať len s rádiovými frézami.

Pri 45° otočných hlavách/otočných stoloch môžete uhol sklopenia definovať aj ako priestorový uhol. Na tento účel použite FUNKCIU TCPM (pozrite "FUNKCIA TCPM (voliteľný softvér 2)" na strane 566).



Frézovanie sklopenou frézou inkrementálnym pojazdom po osi otáčania

- Odsunutie nástroja
- Spustite M128
- Zadefinujte ľubovoľnú funkciu PLANE, dodržujte pritom priebeh polohovania
- Pomocou bloku L vykonávajte inkrementálny pojazd po príslušnej osi pod požadovaným uhlom sklonu

Príklady blokov NC:

12 L Z+50 R0 FMAX M128	Polohovanie do bezpečnej výšky, spustenie M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB- 45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definovanie a spustenie funkcie PLANE
14 L IB-17 F1000	Nastavenie uhla sklonu
····	Definovanie obrábania v naklonenej rovine

1

Frézovanie sklopenou frézou pomocou normálových vektorov



V bloku LN môže byť zadefinovaný len jeden smerový vektor, ktorým sa definuje uhol sklonu (vektory normály NX, NY a NZ alebo smerové vektory nástroja TX, TY a TZ).

- Odsunutie nástroja
- Spustite M128
- Zadefinujte ľubovoľnú funkciu PLANE, dodržujte pritom priebeh polohovania
- Program vykonajte pomocou blokov LN, v ktorých je smer nástroja definovaný vektorom

Príklady blokov NC:

·	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Polohovanie do bezpečnej výšky, spustenie M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definovanie a spustenie funkcie PLANE
14 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	Nastavenie uhlu sklonu prostredníctvom vektoru normály
· •••	Definovanie obrábania v naklonenej rovine



9.4 FUNKCIA TCPM (voliteľný softvér 2)

Funkcia

Geometria stroja musí byť zadefinovaná výrobcom stroja v parametroch stroja alebo kinematických tabuľkách. Pri osiach naklonenia s Hirthovým ozubením: Polohu osi naklonenia zmeňte až po odchode nástroja. Inak môžu odchodom z ozubenia vzniknúť poškodenia obrysu. Pred polohovaní s M91 alebo M92 a pred TOOL CALL: Zrušte FUNKCIU TCPM. Aby sa predišlo poškodeniam obrysov, môžete s FUNKCIOU TCPM používať len zaobľovacie frézy. Dĺžka nástroja sa musí vzť ahovať na stred gule zaobľovacej frézy. Ak je aktívna FUNKCIA TCPM, zobrazí TNC v zobrazení polohy symbol 👿.

FUNKCIA TCPM je rozvinutejšou verziou funkcie M128, pomocou ktorej môžete zadefinovať postup TNC pri polohovaní osí otáčania. Narozdiel od M128 môžete pri FUNKCII TCPM samostatne definovať spôsob pôsobenia rôznych funkčných vlastností:

- Spôsob pôsobenia naprogramovaného posuvu: F TCP/F CONT
- Interpretácia súradníc osi otáčania naprogramovaných v programe NC: AXIS POS/AXIS SPAT
- Spôsob interpolácie medzi začiatočnou a koncovou polohou: PATHCTRL AXIS/PATHCTRL VECTOR

Definovanie FUNKCIE TCPM



- Zvoľte špeciálne funkcie
- Vybrať pomôcky na programovanie
- Zvoľte FUNKCIU TCPM



Spôsob pôsobenia naprogramovaného posuvu

Na definovanie spôsobu pôsobenia naprogramovaného posuvu má TNC k dispozícii dve funkcie:



F TCP stanoví, že naprogramovaný posuv má byť interpretovaný ako skutočná relatívna rýchlosť medzi hrotom nástroja (tool center point = stredový bod nástroja) a obrobkom



F CONT stanoví, že naprogramovaný posuv má byť interpretovaný ako dráhový posuv naprogramovaných osí v príslušnom bloku NC

Príklady blokov NC:

·	
13 FUNKCIA TCPM F TCP	Posuv sa vzť ahuje na hrot nástroja
14 FUNKCIA TCPM F CONT	Posuv bude interpretovaný ako dráhový posuv



Interpretácia naprogramovaných súradníc osí otáčania

Stroje s 45° otočnými hlavami alebo 45° otočnými stolmi doteraz nemali možnosť jednoduchého nastavenia uhlu sklonu, resp. orientácie nástroja, ktorá sa vzť ahuje na práve aktívnu súradnicovú sústavu (priestorový uhol). Táto funkčná vlastnosť sa dala realizovať len cez externe vytvorené programy s plošnými normálovými vektormi (blokmi LN).

TNC disponuje nasledujúcimi funkčnými vlastnosť ami:

- AXIS POSITION
- AXIS POS stanovuje, že TNC interpretuje naprogramované súradnice osí otáčania ako požadovanú polohu príslušnej osi,
- AXIS SPATIAL

 AXIS SPAT stanovuje, že TNC interpretuje naprogramované súradnice osí otáčania ako priestorový uhol,

G

AXIS POS používajte len v prípade, že je váš stroj vybavený pravouhlými osami otáčania. Pri 45° otočných hlavách/otočných stoloch môže AXIS POS v niektorých prípadoch viesť k nesprávnemu postaveniu osí.

AXIS SPAT: Súradnice osí otáčania zadané v polohovacom bloku sú priestorové uhly, ktoré sa vzť ahujú na práve aktívnu (príp. naklonenú) súradnicovú sústavu (inkrementálne priestorové uhly).

Po spustení FUNKCIE TCPM v spojení s AXIS SPAT by ste mali v prvom bloku pojazdu zásadne naprogramovať všetky tri priestorové uhly v definícii uhla sklonu. Táto zásada platí, aj ak sa jeden alebo viacero priestorových uhlov rovná hodnote 0°.

Príklady blokov NC:

····	
13 FUNKCIA TCPM F TCP AXIS POS	Súradnice osí otáčania sú uhly osí
18 FUNKCIA TCPM F TCP AXIS SPAT	Súradnice osí otáčania sú priestorové uhly
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Nastaviť orientáciu nástroja na B+45 stupňov (priestorový uhol). Priestorový uhol A a C definovať hodnotou 0

1

Spôsob interpolácie medzi začiatočnou a koncovou polohou

Na definovanie spôsobu interpolácie medzi začiatočnou a koncovou polohou má TNC k dispozícii dve funkcie:

PATH CONTROL AXIS PATHCTRL AXIS stanovuje, že sa hrot nástroja posúva medzi začiatočnou a koncovou polohou príslušného bloku NC po priamke (Face Milling). Smer osi nástroja v začiatočnej a koncovej polohe zodpovedá príslušným naprogramovaným hodnotám, obvod nástroja však medzi začiatočnou a koncovou polohou neopisuje žiadnu definovanú dráhu. Plocha, ktorá vznikne pri frézovaní prostredníctvom obvodu nástroja (Peripheral Milling), závisí na geometrii stroja

PATH CONTROL VECTOR

PATHCTRL VECTOR stanovuje, že sa hrot nástroja posúva medzi začiatočnou a koncovou polohou príslušného bloku NC po priamke a aj to, že sa smer osi nástroja medzi začiatočnou a koncovou polohou interpoluje tak, aby pri obrábaní na obvode nástroja vznikala rovina (Peripheral Milling)

Pri PATHCTRL VECTOR dbajte na nasledujúce body:

Ľubovoľne definovanú orientáciu nástroja môžete spravidla dosiahnuť prostredníctvom dvoch odlišných polohami osí naklonenia. TNC použije riešenie, ktoré sa dá dosiahnuť – z aktuálnej polohy – po najkratšej dráhe. Tým môže pri programoch vykonávaných na 5 osiach dôjsť k tomu, že TNC nabehne do koncových polôh osí otáčania, ktoré nie sú naprogramované.

Čo možno najplynulejší pohyb po viacerých osiach dosiahnete zadefinovaním cyklu 32 **Tolerancia pre osi otáčania** (pozrite "TOLERANCIA (cyklus 32)" na strane 535). Tolerancia pre osi otáčania by sa mala nachádzať v tej istej rádovej veľkosti ako tolerancia odchýlky dráhy, ktorá sa tiež definuje v cykle 32. Čím je zadefinovaná väčšia tolerancia pre osi otáčania, tým väčšie vznikajú pri obrábaní typu Peripheral Milling odchýlky obrysov.

Príklady blokov NC:

·	
13 FUNKCIA TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Hrot nástroja sa posúva po priamke
14 FUNKCIA TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR	Hrot nástroja a smerový vektor nástroja sa pohybujú v jednej rovine
·	



Zrušenie FUNKCIE TCPM



FUNKCIA RESET TCPM sa používa, ak chcete v rámci programu zámerne zrušiť funkciu tcpm

Príklad bloku NC:

•••		
25 FUNKCIA RESET TCPM		Zrušenie FUNKCIE TCPM
~	TNC automaticky zruší FUNKCIU TCPM, ak v	
	prevádzkovom režime priebehu programu zvolíte nový	
	program.	
	FUNKCIII TOMP môžato zručiť Jon ak je funkcia	
	PUNKCIU TOMI možete zrušit, jeli ak je julikula PLANEnesktívna. Drínadne vykonaite PLANE DESET	

pred FUNKCIOU RESET TCPM.

i

9.5 Vytvorenie spätného programu

Funkcia

Prostredníctvom tejto funkcie systému TNC môžete obrátiť smer obrábania obrysu.



Uvedomte si, že TNC bude príp. potrebovať niekoľkonásobne viac voľnej úložnej kapacity na pevnom disku, ako je veľkosť súboru programu, ktorý chcete obrátiť.

- PGM MGT
- Vyberte program, ktorého smer obrábania chcete obrátiť



Vybrať pomôcky na programovanie

Zvoľte špeciálne funkcie

- Zvoľte lištu s pomocnými tlačidlami na konvertovanie programov
- KONVERZIA

PROGRAM

Vytvorte normálny a spätný program

Názov spätného súboru vytvoreného systémom TNC sa skladá z pôvodného názvu súboru, ku ktorému je pridaná prípona _rev. Príklad:

- Názov súboru programu, ktorého smer obrábania chcete obrátiť: CONT1.H
- Názov súboru spätného programu, ktorý vytvorí TNC: CONT1_rev.h

Aby ste mohli vytvoriť spätný program, musí TNC najskôr vytvoriť linearizovaný program s normálnym smerom priebehu, to znamená vytvoriť program, v ktorom sú zrušené všetky obrysové prvky. Tento program je takisto možné vykonať a názov jeho súboru má príponu **_fwd.h**.



Požiadavky, ktoré musí spĺňať konvertovaný program

TNC obráti poradie všetkých **pojazdových blokov**, ktoré program obsahuje. Nasledujúce funkcie však nebudú do **spätného programu** prevzaté:

- Definícia neobrobeného polotovaru
- Vyvolania nástrojov
- Cykly na prepočet súradníc
- Obrábacie a snímacie cykly
- Vyvolanie cyklov CYCL CALL, CYCL CALL PAT, CYCL CALL POS
- Prídavne funkcie M

Spoločnosť HEIDENHAIN preto odporúča konvertovať len tie programy, ktoré obsahujú len popis obrysu Povolené sú všetky dráhové funkcie, ktoré je možné na TNC naprogramovať, vrátane blokov FK. Bloky RND a CHF posunie TNC tak, aby boli znovu vykonané na správnom mieste obrysu.

TNC vypočíta pre opačný smer aj správnu korekciu polomeru.



Ak program obsahuje prísunové a odchodové funkcie (APPR/DEP/RND), tak skontrolujte spätný program pomocou programovacej grafiky. Pri určitých geometrických pomeroch môžu vzniknúť nesprávne obrysy.

Spätný program nesmie obsahovať žiadne NC bloky s funkciami M91 alebo M92.

Príklad použitia

Obrys CONT1.H má byť vyfrézovaný v niekoľkých prísuvoch. Na tento účel vytvoril TNC súbor smeru vpred CONT1_fwd.h a súbor spätného smeru CONT1_rev.h.

Bloky NC

·	
5 TOOL CALL 12 Z \$6000	Vyvolanie nástroja
6 L Z+100 R0 FMAX	Odchod po osi nástroja
7 L X-15 Y-15 R0 F MAX M3	Predpolohovanie v rovine, spustenie vretena
8 L Z+0 R0 F MAX	Posuv do začiatočného bodu po osi nástroja
9 LBL 1	Nastavenie značky
10 L IZ-2.5 F1000	Inkrementálny prísun do hĺbky
11 CALL PGM CONT1_FWD.H	Vyvolanie programu vpred
12 L IZ-2.5 F1000	Inkrementálny prísun do hĺbky
13 CALL PGM CONT1_REV.H	Vyvolanie spätného programu
14 CALL LBL 1 REP3	Časť programu od bloku 9 trikrát opakovať
15 L Z+100 R0 F MAX M2	Odchod nástroja, koniec programu



9.6 Filtrovanie obrysov (funkcia FCL 2)

Funkcia

Pomocou tejto funkcie systému TNC môžete filtrovať obrysy, ktoré boli vytvorené na externých programovacích systémoch a ktoré sa skladajú výlučne z priamkových blokov. Filter vyhladí obrys, a tým umožní spravidla rýchlejšie a plynulejšie obrábanie.

Vychádzajúc z pôvodného programu, vytvorí TNC – potom, ako zadáte nastavenia filtrovania – samostatný program s filtrovaným obrysom.

- PGM MGT SPEC FCT PROGRAMOUA CIE PONOCKY ZMENI† PROGRAM
- Zvoľte program, ktorý chcete filtrovať
- Zvoľte špeciálne funkcie
- Vyberte pomôcky na programovanie
- Zvoľte lištu s pomocnými tlačidlami na konvertovanie programov
- Vyberte funkciu na filtrovanie: TNC zobrazí dialógové okno, v ktorom vykonáte definíciu nastavení filtrovania
- Zadajte dĺžku rozsahu filtrovania v mm (pri programe typu inch: v palcoch). Rozsah filtrovania určuje, vychádzajúc z príslušného pozorovaného bodu, skutočnú dĺžku obrysu (pred a za bodom), v rámci ktorej má TNC filtrovať body, potvrďte tlačidlom ENT
- Zadajte maximálnu povolenú odchýlku dráhy v mm (pri programe typu inch: v palcoch): hodnotu tolerancie, o ktorú sa môže prefiltrovaný obrys maximálne odchýliť od pôvodného obrysu, potvrďte tlačidlom ENT

Ruċný reżim		Uložiť/editovať program	
0	BE	GIN PGM EXT1 MM	-
1	L	X+97.1769 Y+122.5982	
2	L	X+100.4329 Y+121.9721	
3	L	X+100.5581 Y+119.4675	s 🗌
4	L	X+98.5545 Y+116.8377	
5	L	X+95.1733 Y+115.5855	
6	L	X+92.2931 Y+113.707	T A
7	L	X+91,2	
8	L	X+91.0 Max. povolená odchýlka dráhy: 0.05	Python
9	L	X+86.9 OK Storno	
10	L	X+84.5289 Y+111.7034	Demos
11	L	X+81.0225 Y+110.2007	DIAGNOSI
12	L	X+77.1405 Y+109.6998	
13	L	X+76.5143 Y+111.3277	
14	L	X+77.7666 Y+114.5836	Info 1/3
	_		
			1

]



Môžete filtrovať len programy v popisnom dialógu. TNC nepodporuje filtrovanie programov DIN/ISO.

Novo vytvorený súbor môže, v závislosti od nastavení filtrovania, obsahovať podstatne viac bodov (priamkových blokov) ako pôvodný súbor.

Maximálna prípustná dráhová odchýlka by nemala prekročiť skutočný odstup bodov, v opačnom prípade TNC obrys príliš linearizuje.

Program určený na filtrovanie nesmie obsahovať žiadne NC bloky s funkciami M91 alebo M92.

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

- Názov súboru programu, ktorého smer obrábania sa má filtrovať: CONT1.H
- Názov súboru vyfiltrovaného programu, ktorý vytvorí TNC: CONT1_flt.h

9.7 Funkcie súborov

Použitie

Pomocou funkcií FUNCTION FILE môžete kopírovať, presúvať a vymazávať z programu NC operácie so súbormi.

Definovať operácie so súbormi



Zvoľte špeciálne funkcie

Vybrať funkcie programu

Vybrať operácie so súbormi: TNC zobrazí dostupné funkcie

Funkcia	Význam	Pomocné tlačidlo
KOPÍROVANIE SÚBORU	Kopírovať súbor: Vložte cestu k súboru, ktorý chcete kopírovať a cestu k cieľovému súboru.	FILE COPY
PRESUNUTIE SÚBORU	Presunúť súbor: Vložte cestu k súboru, ktorý chcete presúvať a cestu k cieľovému súboru.	FILE MOVE
ZMAZANIE SÚBORU	Vymazať súbor: Vložte cestu k súboru, ktorý chcete vymazať	FILE DELETE

i
9.8 Definovať transformácie súradníc

Prehľad

Alternatívne k transformačnému cyklu súradníc 7 PRESUNUTIE NULOVÉHO BODU môžete použiť aj funkciu nekódovaného textu TRANS DATUM. Rovnako ako pri cykle 7 môžete pomocou TRANS DATUM naprogramovať hodnoty presunutia priamo alebo aktivovať jeden riadok z ľubovoľnej tabuľky nulových bodov. Okrem toho máte k dispozícii funkciu TRANS DÁTUM RESET, pomocou ktorej môžete jednoduchým spôsobom zrušiť aktívne presunutie nulového bodu.

TRANS DATUM AXIS

Pomocou funkcie **TRANS DÁTUM AXIS** definujete presunutie nulového bodu vložením hodnôt do príslušnej osi. V jednom bloku môžete definovať až 9 súradníc, sú možné aj inkrementálne vstupy. Postupujte pri definícií nasledovne:



- Zobrazte lištu so softvérovými tlačidlami pre špeciálne funkcie
- PROGRAMOV FUNKCIE
- Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu
- TRANSFORM TRANS DATUM
- Vyberte Transformácie
- ▶ Vyberte presunutie nulového bodu TRANS DÁTUM
- Zadajte presunutie nulového bodu v požadovaných osiach, pričom zadanie vždy potvrďte klávesom ENT

Absolútne zadané hodnoty sa vzť ahujú na nulový bod obrobku, ktorý je definovaný vložením vzť ažného bodu alebo prednastavením z tabuľke Preset

Inkrementálne hodnoty sa vzť ahujú vždy na posledný platný nulový bod - tento už môže byť medzitým posunutý.

Príklad: Bloky NC

13 TRANS DÁTUM AXIS X+10 Y+25 Z+42



TRANS DÁTUM TABUĽKA

Pomocou funkcie TRANS DÁTUM TABUľKA definujete presunutie nulového bodu výberom čísla nulového bodu z tabuľky nulových bodov. Postupujte pri definícií nasledovne:



PROGRAMOV FUNKCIE

TRANSFORM

TRANS DATUM

+

TABULKA . D

Zobrazte lištu so softvérovými tlačidlami pre špeciálne funkcie

- Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu
- Vyberte Transformácie
- Vyberte presunutie nulového bodu TRANS DÁTUM
- Presuňte kurzor späť na TRANS AXIS
- Vyberte presunutie nulového bodu TRANS DÁTUM TABUľKA
- Ak si to želáte, vložte meno tabuľky nulových bodov, z ktorej chcete aktivovať číslo nulového bodu, výber potvrďte stlačením klávesu ENT. Ak nechcete definovať žiadnu tabuľku nulových bodov, potvrďte klávesom NO ENT
- Vložte číslo riadku, ktorý má TNC aktivovať, vstup potvrďte klávesom ENT

Ak ste v bloku TRANS DÁTUM TABUĽKA nedefinovali žiadnu tabuľku nulových bodov, použije TNC tabuľku nulových bodov, ktorá už bola vybraná predtým v programe NC pomocou SEL TABUľKA, alebo tabuľku nulových bodov so stavom M, ktorá bola vybraná v prevádzkovom režime Chod programu.

Príklad: Bloky NC

13 TRANS DÁTUM TABUľKA TABLINE25

TRANS DÁTUM RESET

Pomocou funkcie **TRANS DÁTUM RESET** zrušíte presunutie nulového bodu. Pritom nezáleží na tom, ako ste predtým definovali nulový bod. Postupujte pri definícií nasledovne:



Zobrazte lištu so softvérovými tlačidlami pre špeciálne funkcie

Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych



Vyberte Transformácie

funkcií nekódovaného textu

Vyberte presunutie nulového bodu TRANS DÁTUM



NUL. BODU

TRANS

- Presuňte kurzor späť na TRANS AXIS
- Vyberte presunutie nulového bodu TRANS DÁTUM RESET

Príklad: Bloky NC

13 TRANS DÁTUM RESET





10

Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov

10.1 Označenie podprogramu a časti programu

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

Návestie (label)

Podprogramy a opakovania častí programu začínajú v programe označením LBL, čo je skratka pre LABEL (angl. značka, označenie).

LABEL (návestia) dostanú číslo od 1 do 999 alebo názov, ktorý im určíte. Každé číslo LABEL, resp. každý názov LABEL smiete v programe použiť len raz pomocou funkcie LABEL SET. Počet vložených mien návestí je obmedzený len internou pamäť ou.



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

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

1



10.2 Podprogramy

Spôsob vykonávania

- 1 TNC vykonáva obrábací program až do vyvolania podprogramu CALL LBL
- 2 Od tohto miesta vykonáva TNC vyvolaný podprogram až do konca podprogramu LBL 0
- 3 Následne pokračuje TNC vo vykonávaní obrábacieho programu blokom, ktorý nasleduje za vyvolaním podprogramu CALL LBL

Pripomienky pre programovanie

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

Programovanie podprogramu



- Označte začiatok: Stlačte kláves LBL SET
- Vložte číslo podprogramu. Ak chcete použiť názov návestia: Stlačte pomocné tlačidlo LBL-NÁZOV na prechod do vloženia textu
- Označte koniec: Stlačte kláves LBL SET a vložte číslo návestia "0"

Vyvolanie podprogramu



Ĺà

- Vyvolanie podprogramu: Stlačte kláves LBL CALL
- Číslo návestia: Vložte číslo návestia vyvolávaného podprogramu. Ak chcete použiť názov návestia: Stlačte pomocné tlačidlo LBL-NÁZOV na prechod do vloženia textu
- Opakovania REP: Dialóg preskočte stlačením klávesu NO ENT. Opakovania REP sa používajú len pri opakovaní častí programu

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



10.3 Opakovanie časti programu

Návestie LBL

Opakovania častí programu začínajú návestím LBL (LABEL). Opakovania častí programu sú ukončené značkou CALL LBL /REP.

Spôsob vykonávania

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

Pripomienky pre programovanie

- Časť programu môžete opakovať až 65 634 krát po sebe
- Časti programu vykoná TNC vždy o jedenkrát naviac, 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 pomocné tlačidlo LBL-NÁZOV na prechod do vloženia textu
 - Vložte časť programu

Vyvolanie opakovania časti programu

LBL CALL

LBL SET

> Stlačte kláves LBL CALL, vložte číslo návestia a počet opakovaní REP časti programu. Ak chcete použiť názov návestia: Stlačte pomocné tlačidlo LBL-NÁZOV na prechod do vloženia textu



10.4 Ľubovoľný program ako podprogram

Spôsob vykonávania

- TNC vykonáva obrábací program až do momentu, keď funkciou CALL PGM vyvoláte iný program
- 2 Následne vykoná TNC vyvolaný program až do konca
- 3 Potom pokračuje TNC vo vykonávaní (volajúceho) obrábacieho programu blokom, ktorý nasleduje za vyvolaním programu

Pripomienky pre programovanie

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





Vyvolanie ľubovoľného programu ako podprogramu

- Výber funkcií na vyvolanie programu: Stlačte tlačidlo PGM CALL
- Stlačte pomocné tlačidlo PROGRAM
- Vložte kompletnú cestu vyvolávaného programu a potvrďte klávesom KONIEC



PGM CALL

PROGRAM

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 .l.

Ľubovoľný program môžete tiež vyvolať pomocou cyklu 12 PGM CALL.

Q parametre pôsobia pri PGM CALL zásadne globálne. Uvedomte si preto, že zmeny v parametroch Q vo vyvolanom programe sa príp. prejavia aj vo vyvolávajúcom programe.

10.5 Vnorenia

Druhy vnorení

- Podprogramy v podprograme
- Opakovanie časti programu v opakovanej časti programu
- Opakovanie podprogramov
- Opakovanie časti programu v podprograme

Hĺbka vnorenia

Hĺbka vnorenia (tiež vkladania) definuje, koľko ďalších podprogramov alebo opakovaní častí programu smú podprogramy alebo opakované časti programu obsahovať.

- Maximálna hĺbka vnorenia pre podprogramy: 8
- Maximálna hĺbka vnorenia na vyvolanie hlavného programu: 6, pričom CYCL CALL pôsobí ako vyvolanie hlavného programu
- Opakovania častí programov môžete vnárať bez obmedzení

Podprogram v podprograme

Príklady blokov NC

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



Vykonanie programu

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

Opakované opakovanie časti programu

Príklady blokov NC

0 ZAČIATOK 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 KONIEC PGM REPS MM	

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

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

Vykonanie programu

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



10.6 Príklady programovania

Príklad: Frézovanie obrysu v niekoľkých prísuvoch

Priebeh programu

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



0 ZAČIATOK PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Definícia nástroja
4 TOOL CALL 1 Z 8500	Vyvolanie nástroja
5 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
6 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Predpolohovanie v rovine obrábania
7 L Z+0 R0 FMAX M3	Predpolohovanie na hornú hranu obrobku

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



Príklad: Skupiny dier

Priebeh programu

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



0 ZAČIATOK PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Definícia nástroja
4 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolanie nástroja
5 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
6 CYCL DEF 200 VŔTANIE	Definícia cyklu vŕtania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSť	
Q201=-10 ;HĹBKA	
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HL.	
Q202=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;ČAS PRESTOJA HORE	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIAL.	
O211=0.25 ;ČAS PRESTOJA DOLE	

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



Príklad: Skupina dier niekoľkými nástrojmi

Priebeh programu

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



0 ZAČIATOK PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+4	Definícia nástroja - strediaci vrták
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Definícia nástroja – vrták
5 TOOL DEF 2 L+0 R+3.5	Definícia nástroja - výstružník
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolanie nástroja - strediaci vrták
7 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
8 CYCL DEF 200 VŔTANIE	Definícia cyklu centrovania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSť	
Q202=-3 ;HĹBKA	
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HL.	
Q202=3 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;ČAS PRESTOJA HORE	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIAL.	
Q211=0.25 ;ČAS PRESTOJA DOLE	
9 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán

10 L Z+250 R0 FMAX M6	Výmena nástroja
11 TOOL CALL 2 Z S4000	Vyvolanie nástroja – vrták
12 FN 0: Q201 = -25	Nová hĺbka pre vŕtanie
13 FN 0: Q202 = +5	Nový prísuv pre vŕtanie
14 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
15 L Z+250 R0 FMAX M6	Výmena nástroja
16 TOOL CALL 3 Z S500	Vyvolanie nástroja - výstružník
17 CYCL DEF 201 VYSTRUŽENIE	Definícia cyklu vystruhovania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSť	
Q201=-15 ;HĹBKA	
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HL.	
Q211=0,5 ;ČAS PRESTOJA DOLE	
Q208=400 ;F SPÄť	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIAL.	
18 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Koniec hlavného programu
20 LBL 1	Začiatok podprogramu 1: Kompletný vŕtací plán
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Začiatok podprogramu 1: Kompletný vŕtací plán Nábeh na bod štartu skupiny dier 1
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3 22 CALL LBL 2	Začiatok podprogramu 1: Kompletný vŕtací plán Nábeh na bod štartu skupiny dier 1 Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 R0 FMAX	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
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 R0 FMAX 24 CALL LBL 2	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
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 R0 FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 R0 FMAX	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
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 R0 FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 R0 FMAX 26 CALL LBL 2	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
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 R0 FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 R0 FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 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 Koniec podprogramu 1
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 R0 FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 R0 FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 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 Koniec podprogramu 1
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 R0 FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 R0 FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 0 28 LBL 2	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
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 R0 FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 R0 FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 0 28 LBL 2 29 CYCL CALL	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 Vŕtanie 1 aktívnym obrábacím cyklom
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 R0 FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 R0 FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 0 28 LBL 2 29 CYCL CALL 30 L 9X+20 R0 FMAX 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 Koniec podprogramu 1 Začiatok podprogramu 2: Skupina dier Vŕtanie 1 aktívnym obrábacím cyklom Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 R0 FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 R0 FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 0 28 LBL 2 29 CYCL CALL 30 L 9X+20 R0 FMAX M99 31 L IY+20 R0 FMAX 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 Koniec podprogramu 2 pre skupinu dier Koniec podprogramu 1 Začiatok podprogramu 2: Skupina dier Vŕtanie 1 aktívnym obrábacím cyklom Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 R0 FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 R0 FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 0 28 LBL 2 29 CYCL CALL 30 L 9X+20 R0 FMAX M99 31 L IY+20 R0 FMAX 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 Koniec podprogramu 1 Začiatok podprogramu 2: Skupina dier Vŕtanie 1 aktívnym obrábacím cyklom Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 R0 FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 R0 FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 0 28 LBL 2 29 CYCL CALL 30 L 9X+20 R0 FMAX M99 31 L IY+20 R0 FMAX M99 32 L IX-20 R0 FMAX 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 Koniec podprogramu 1 Začiatok podprogramu 2: Skupina dier Vŕtanie 1 aktívnym obrábacím cyklom Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu Nábeh na dieru 4, vyvolanie cyklu Koniec podprogramu 2







Programovanie: parametre Q

11.1 Princíp a prehľad funkcií

Pomocou parametrov Q môžete jedným obrábacím programom definovať celú skupinu dielov. Dosiahnete to vložením zástupcu namiesto číselného údaju: parameter Q.

Parametre Q sa dajú použiť napríklad pre

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

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

Každý parameter Q je označený písmenom Q a číslicou od 0 do 1999. Parametre Q sú rozdelené do rôznych oblastí:

Význam	Rozsah
Voľne použiteľné parametre všeobecne účinné pre všetky programy uložené v pamäti TNC.	Q1600 až Q1999
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 s výrobcom stroja alebo s treť ou ponúkajúcou stranou	Q1200 až Q1399
Parametre používané predovšetkým pre cykly výrobcu Call-Aktive , ktoré sú účinné globálne pre všetky programy uložené v pamäti TNC	Q1400 až Q1499
Parametre používané predovšetkým pre cykly výrobcu Def-Aktive , ktoré sú účinné globálne pre všetky programy uložené v pamäti TNC	Q1500 až Q1599



Okrem toho máte k dispozícii aj QS-parametre (**S** vo význame String = reť azec), pomocou ktorých sa na TNC dajú spracovať aj texty. Principiálne platia pre QS-parametre rovnaké rozsahy ako pre parametre Q (pozri tabuľku hore).



Rešpektujte, že aj pri QS-parametroch je rozsah QS100 až QS199 vyhradený pre interné texty.

Pripomienky k programovaniu

Parametre Q a číselné hodnoty sa dajú vkladať do programu zmiešane.

Parametrom Q môžete priradiť číselné hodnoty od -999 999 999 do +999 999 999, celkovo je teda povolených 9 miest, vrátane znamienka. Desatinnú čiarku môžete umiestniť na ľubovoľné miesto. Interne môže TNC počítať s číselnými hodnotami až do šírky 57 bitov pred a až do 7 bitov za desatinnou bodkou (šírka čísla 32 bitov zodpovedá desiatkovej hodnote 4 294 967 296).

TNC priraďuje k niektorým parametrom Q automaticky vždy rovnaké dáta, napr. ku Q108 aktuálny polomer nástroja, pozrite "Vopred obsadené parametre Q", strana 648.

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 žiaden 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 pomocné tlačidlá:

Skupina funkcií	Pomocné tlačidlo	Strana
Základné matematické funkcie	ZÁKL. FUNK.	Strana 602
Uhlové funkcie	TRIGON. FUNK.	Strana 604
Funkcia na výpočet kruhu	VÝPO- ÓET KRUHU	Strana 606
Rozhodovanie keď/potom, skoky	SKOKY	Strana 607
Iné funkcie	ŚPEC. FUNK.	Strana 610
Priame vkladanie vzorcov	VZOREC	Strana 633
Funkcia na obrábanie zložitých obrysov	OBRYS. VZOREC	Strana 487
Funkcia na spracovanie reť azca	REŤAZEC VZORCA	Strana 637

1

11.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt

Použitie

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

Príklady blokov NC

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

Pre 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





11.3 Popis obrysov pomocou matematických funkcií

Použitie

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

- Výber funkcie parametra Q: Stlačte kláves Q (v poli pre číselné vstupy, vpravo). Lišta pomocných tlačidiel zobrazí funkcie s parametrami Q
- Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte pomocné tlačidlo ZÁKLADNÉ FUNKCIE. TNC zobrazí nasledujúce pomocné tlačidlá:

Prehľad

Funkcia	Pomocné tlačidlo
FN 0: PRIRADENIE z.B. FN 0: Q5 = +60 Priame priradenie hodnoty	FN0 X = Y
FN 1: SČÍTANIE napr. FN 1: Q1 = -Q2 + -5 Vytvorenie a priradenie súčtu dvoch hodnôt	FN1 X + Y
FN 2: ODČÍTANIE napr. FN 2: Q1 = +10 - +5 Vytvorenie a priradenie rozdielu dvoch hodnôt	FN2 X - Y
FN 3: NÁSOBENIE napr. FN 3: Q2 = +3 * +3 Vytvorenie a priradenie súčinu dvoch hodnôt	FN3 X * Y
FN 4: DELENIE napr. FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2 Vytvorenie a priradenie podielu dvoch hodnôt Zakázané: Delenie 0!	FN4 X / Y
FN 5: ODMOCNINA napr. FN 5: Q20 = SQRT 4 Vytvorenie a priradenie druhej odmocniny z čísla Zakázané: Odmocnina zo zápornej hodnoty!	FINS 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.

1

Naprogramovanie základných aritmetických operácií

íklad:		Príklad: Programové bloky v TNC	
	Výber parametrických funkcií Q: Stlačte tlačidlo Q	16 FN 0: Q5 = +10 17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7	
КL. NK.	Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte pomocné tlačidlo ZÁKLADNÉ FUNKCIE		
NØ = Y	Výber parametrickej funkcie Q Priradenie: Stlačte pomocné tlačidlo FN0 X = Y		
ÍSLO PA	ARAMETRA PRE VÝSLEDOK?		
5	Vložte číslo parametra Q: 5		
. HODNO	DTA ALEBO PARAMETER?		
10	Q5 priraďte číselnú hodnotu 10		
ว	Výber parametrických funkcií Q: Stlačte tlačidlo Q		
ZÁKL. FUNK.	Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte pomocné tlačidlo ZÁKLADNÉ FUNKCIE		
FN3 (* Y	Výber parametrickej funkcie Q NÁSOBENIE: Stlačte pomocné tlačidlo FN3 X * Y		
ČÍSLO PA	ARAMETRA PRE VÝSLEDOK?		
12 EN	Vložte číslo parametra Q: 12		
I. HODNO	DTA ALEBO PARAMETER?		
	Vložte Q5 ako prvú hodnotu		
2. HODNO	DTA ALEBO PARAMETER?		
7	Vložte 7 ako druhú hodnotu		

• 1

603

11.4 Uhlové funkcie (trigonometria)

Definície

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

Sínus: $\sin \alpha = a/c$ Kosínus: $\cos \alpha = b/c$ Tangens: $\tan \alpha = a/b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Pritom je

11.4 Uhlové funkcie (trigonometria)

- c strana protiľahlá pravému uhlu (prepona)
- a strana protiľahlá uhlu α (o $\delta \overline{\omega} \epsilon \sigma v \alpha$)
- b tretia strana (odvesna)

Z tangenty môže TNC zistiť uhol:

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

Príklad:

a = 25 mm

b = 50 mm

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

Okrem toho platí:

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

 $c = \sqrt{(a2+b2)}$



Programovanie uhlových funkcií

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

Programovanie: Porovnaj "Príklad: Programovanie základných matematických operácií"

Funkcia	Pomocné tlačidlo
FN 6: SÍNUS napr. FN 6: Q20 = SIN-Q5 Určenie a priradenie sínusu uhla v stupňoch (°)	FN6 SIN(X)
FN 7: KOSÍNUS napr. FN 7: Q21 = COS-Q5 Určenie a priradenie kosínusu uhla v stupňoch (°)	FN7 C05(X)
FN8: ODMOCNINA ZO SÚČTU DRUHÝCH MOCNÍN napr. FN 8: Q10 = +5 LEN +4 Vytvorenie a priradenie dĺžky z dvoch hodnôt	FN8 X LEN Y
FN 13: UHOL napr. FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1 Určenie a priradenie uhla pomocou arctan z dvoch strán alebo pomocou sin a cos uhla (0 < uhol < 360°)	FN13 X RNG Y



11.5 Výpočty kruhu

Použitie

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

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

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

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

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

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

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

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



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

11.6 Rozhodovanie keď/potom s parametrami Q

Použitie

Pri rozhodovaní keď/potom (implikácia) porovnáva TNC jeden parameter Q s iným parametrom Q alebo s číselnou hodnotou. Ak je podmienka splnená, pokračuje TNC v obrábacom programe na LABEL (návestie), ktoré je naprogramované za podmienkou (LABEL pozrite "Označenie podprogramu a časti programu", strana 582). Ak podmienka nie je splnená, vykoná TNC nasledujúci blok.

Ak chcete vyvolať iný program ako podprogram, naprogramujte za LABEL vyvolanie PGM CALL.

Nepodmienené skoky

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

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Programovanie rozhodovania keď/potom

Rozhodovanie keď/potom sa zobrazí po stlačení pomocného tlačidla SKOKY. TNC zobrazí nasledujúce pomocné tlačidlá:

Funkcia	Pomocné tlačidlo
FN 9: AK SA ROVNÁ, SKOK napr. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25" Ak sa obe hodnoty alebo oba parametre rovnajú, skok na zadané návestie	FNS IF X EQ Y GOTO
FN 10: AK SA NEROVNÁ, SKOK napr. FN 10: IF +10 NE –Q5 GOTO LBL 10 Ak sa obe hodnoty alebo oba parametre nerovnajú, skok na zadané návestie	FN10 IF X NE Y GOTO
FN 11: AK JE VÄČŠIE, SKOK napr. FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5 Ak je prvá hodnota alebo parameter väčší ako druhá hodnota alebo parameter, skok na zadané návestie	FN11 IF X GT Y GOTO
FN 12: AK JE MENŠIE, SKOK napr. FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME" Ak je prvá hodnota alebo parameter menší ako druhá hodnota alebo parameter, skok na zadané návestie	FN12 IF X LT Y GOTO



Použité skratky a pojmy

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

11.7 Kontrola a zmena parametrov Q

Postup

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

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

Vyvolanie funkcií s parametrami Q: Stlačte kláves Q, resp. pomocné tlačidlo Q INFO v prevádzkovom režime Uložiť /Editovať program

- TNC zobrazí zoznam všetkých parametrov a príslušných aktuálnych hodnôt. Požadovaný parameter vyberte klávesmi so šípkami alebo pomocnými tlačidlami na listovanie po stranách.
- Ak chcete zmeniť hodnotu, vložte novú hodnotu a potvrďte ju klávesom ENT
- Ak nechcete meniť hodnotu, stlačte pomocné tlačidlo AKTUÁLNA HODNOTA, alebo ukončite dialóg stlačením klávesu KONIEC
- Parametre, ktoré používa TNC interne v cykloch, sú vybavené komentármi.

Ak chcete skontrolovať alebo zmeniť parametre reť azca (string), stlačte pomocné tlačidlo ZOBRAZIť PARAMETRE Q... QS.... TNC zobrazí následne všetky parametre reť azca, ktoré platia taktiež pre vyššie popísané funkcie.

Chod Plyn	pi ule	rogr	amu	Tes	t prog	Iramu				
00	-	+0	00000	ดดด	•					1
01	-	+0.	50000	000	Milling de	pth				M D
02	=	+32	. 0000	0000	Path over	ap factor				
03	=	+16		0000	Finishing	allowance f	or side			
Q4	=	+24	. 0000	0000	Finishing	allowance f	or floor			
Q5	=	+10	. 0000	0000	Workpiece	surface coo	rdinate			• Ц
06	=	+6.	00000	000	Set-up cle	arance				A
07	=	+12	. 0000	0000	Clearance	height				
08	=	+6.	00000	000	Inside com	ner radius				ΤΛΛ
09	=	+0.	00000	000	Direction	of rotation	CW = -1			⋰⋕⊷⋕
010	=	+0.	50000	000	Plunging d	lepth				W T
Q11	=	+86	. 0000	0000	Feed rate	for plungin	3			
012	=	+45		0000	Feed rate	for roughin	9			Python
013	=	+41	.5010	0000	000 Rough-out tool number/name			2		
014	= +45.50000000 Finishing allowance for side				Demos					
Q15	15 = +41.50000000 Climb or up-cut up-cut = -1									
Q16	.5 = +75.50000000 Cylinder radius				DIAGNOSIS					
Q17	7 = +71.50000000 Dimension type deg=0 MM/INCH=1				<u> </u>					
018	=	= +0.00000000 Coarse roughing tool								
019	=	+0.	00000000 Feed rate for reciprocation							
020	0 = +0.0000000 * In					Info 1/3				
021 = +0.00000000 Tolerance										
ZAģ		ток	KC		STR.	STR.		AKTUÁL. HODN.	ZOBRAZI† PARAMETER Q QS	KON.



11.8 Prídavné funkcie

Prehľad

Prídavné funkcie sa zobrazia po stlačení pomocného tlačidla ZVLÁŠTNE FUNKCIE. TNC zobrazí nasledujúce pomocné tlačidlá:

Funkcia	Pomocné tlačidlo	Strana
FN 14: ERROR Vygenerovanie chybových hlásení	FN14 CHYBA =	Strana 611
FN 15: PRINT Neformátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q	FN15 TLAċ	Strana 615
FN 16: F-PRINT Formátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q	FN16 Tlrö F	Strana 616
FN18: SYS-DATUM READ Čítanie systémových dát	FN18 Načít. Sys. dát	Strana 621
FN 19: PLC Prenos hodnôt do PLC	FN19 PLC=	Strana 628
FN 20: WAIT FOR Synchronizácia NC a PLC	FN20 POčKAŤ NA	Strana 629
FN 25: PRESET Nastavenie vzť ažného bodu počas priebehu programu	FN25 VLOŽI† REF. BOD	Strana 630
FN 26: TABOPEN Otvorenie voľne definovateľnej tabuľky	FN26 OTVORIŤ TAB.	Strana 631
FN 27: TABWRITE Zápis do voľne definovateľnej tabuľky	FN27 ZÁPIS DO TAB.	Strana 631
FN 28: TABREAD Čítať z voľne definovateľnej tabuľky	FN28 NAČÍTAŤ TAB.	Strana 632

FN 14: ERROR: Výstup chybových hlásení

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

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

Príklad bloku NC

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

180 FN 14: ERROR = 254

Chybové hlásenie vopred obsadené firmou HEIDENHAIN

Číslo chyby	Text
1000	Vreteno?
1001	Chýba os nástroja
1002	Polomer nástroja je príliš malý
1003	Polomer nástroja je príliš veľký
1004	Prekročenie pracovného rozsahu
1005	Chybná východisková poloha
1006	NATOČENIE nie je dovolené
1007	ZMENA MIERKY nie je dovolená
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 definovaná zaoblenie
1023	Príliš veľký polomer zaoblenia
1024	Nie je definovaný štart programu
1025	Príliš hlboké vnorenie
1026	Chýba vzť ah 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

1
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					

FN 15: PRINT Výstup textov alebo hodnôt parametrov Q

Nastavenie dátového rozhrania: V bode menu PRINT, resp. PRINT-TEST nadefinujte cestu, kde má TNC ukladať texty alebo hodnoty parametrov Q. Pozrite "Priradenie", strana 716.

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

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

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

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

Príklad: Výpis dialógu číslo 20

Výpis dialógov parametrov Q s FN 15: PRINT (tlač) "Parametre Q"

Príklad použitia: Protokolovanie merania obrobku.

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

Príklad: Výpis dialógu 1 a číselnej hodnoty Q1

70 FN 15: PRINT1/Q1

Ručný Uložiť/) režim	editovať program	
RS232 interface	RS422 interface	M
Mode of op.: FE	Mode of op.: FE1	
Baud rate	Baud rate	s 🗌
FE : 9600	FE : 9600	₽
EXT1 : 9600	EXT1 : 9600	
EXT2 : 9600	EXT2 : 9600	
LSV-2: 115200	LSV-2: 115200	W I
Assign:		Python Demos
Print :		DIAGNOSIS
Print-test :		
PGM MGT:	Enhanced 2	
Dependent files:	: Automatic	
RS232 RS422 DIAGN62	A PARAM. POMOCNIK LICENÓNÉ	KON.



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



Nastavenie dátového rozhrania: V bode menu PRINT, resp. PRINT-TEST nadefinujte cestu, kde má TNC ukladať textové súbory. Pozrite "Priradenie", strana 716.

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

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

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

Príklad textového súboru, ktorý definuje formát výstupu:

"MERACÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLESO - ŤAŽISKO";

"DÁTUM: %2d-%2d-%4d",DEŇ,MESIAC,ROK4;

"ČAS: %2d:%2d:%2d",HODINA, MIN., SEK.;

"POČET MERANÝCH HODNÔT: = 1";

"X1 = %9.3LF", Q31;

"Y1 = %9.3LF", Q32;

"Z1 = %9.3LF", Q33;

Na vytvorenie textového súboru použite nasledujúce formátovacie funkcie:

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

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

Kľúčové slovo	Funkcia
CALL_PATH	Vypíše názov cesty programu NC, v ktorom sa nachádza funkcia FN16. Príklad: "Merací progra: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Zatvorí súbor, do ktorého sa zapisuje pomocou FN16. Príklad: M_CLOSE;
ALL_DISPLAY	Výstup hodnôt parametrov Q bez ohľadu na nastavenie funkcie MOD MM/INCH (palce)
MM_DISPLAY	Výstup parametrov Q v MM, ak je vo funkcii MOD nastavené zobrazenie MM
INCH_DISPLAY	Výstup parametrov Q v INCH (palcoch), ak je vo funkcii MOD nastavené zobrazenie INCH
L_ENGLISCH	Výstup textu len pri dialógu v angličtine
L_GERMAN	Výstup textu len pri dialógu v nemčine
L_CZECH	Výstup textu len pri dialógu v češtine
L_FRENCH	Výstup textu len pri dialógu vo francúzštine
L_ITALIAN	Výstup textu len pri dialógu v taliančine
L_SPANISH	Výstup textu len pri dialógu v španielčine
L_SWEDISH	Výstup textu len pri dialógu vo švédčine
L_DANISH	Výstup textu len pri dialógu v dánčine
L_FINNISH	Výstup textu len pri dialógu vo fínčine
L_DUTCH	Výstup textu len pri dialógu v holandčine



KIUCOVE SIOVO	FUNKCIA
L_POLISH	Výstup textu len pri dialógu v poľštine
L_PORTUGUE	Výstup textu len pri dialógu v portugalčine
L_HUNGARIA	Výstup textu len pri dialógu v maďarčine
L_RUSSIAN	Výstup textu len pri dialógu v ruštine
L_SLOVENIAN	Výstup textu len pri dialógu v slovinčine
L_ALL	Výstup textu bez ohľadu na jazyk dialógu
HOUR	Počet hodín z reálneho času
MIN	Počet minút z reálneho času
SEC	Počet sekúnd z reálneho času
DAY	Deň z reálneho času
MONTH	Mesiac ako číslo z reálneho času
STR_MONTH	Mesiac ako skratka z reálneho času
ROK2	Rok z reálneho času dvojmiestne
ROK4	Rok z reálneho času štvormiestne

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

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

TNC potom odošle súbor PROT1.A cez sériové rozhranie:

MERACÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLESO - ŤAŽISKO

DÁTUM: 27:11:2001

ČAS: 08:56:34

POČET MERANÝCH HODNÔT: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000



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

V bloku FN16 programujte formátový súbor a protokolový súbor vždy s príslušnou príponou.

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

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

Výpis hlásení na obrazovke

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

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

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

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

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

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



Pre súbor popisu protokolu platia všetky vyššie uvedené konvencie.

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

FN 18: SYS-DATUM READ: Načítať systémový dátum

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

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



Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
	9	-	Polomer cyklu kruhového výrezu
	10	-	Posuv pri frézovaní aktívneho obrábacieho cyklu
	11	-	Zmysel otáčania aktívneho obrábacieho cyklu
	12	-	Časový prestoj aktívneho obrábacieho cyklu
	13	-	Stúpanie závitu v cykle 17, 18
	14	-	Prídavok na dokončovanie aktívneho obrábacieho cyklu
	15	-	Uhol vyhrubovania aktívneho obrábacieho cyklu
Dáta z tabuľky nástrojov, 50	1	Č. nástroja	Dĺžka nástroja
	2	Č. nástroja	Polomer nástroja
	3	Č. nástroja	Polomer nástroja R2
	4	Č. nástroja	Prídavok na dĺžku nástroja DL
	5	Č. nástroja	Prídavok na polomer nástroja DR
	6	Č. nástroja	Prídavok na polomer nástroja DR2
	7	Č. nástroja	Nástroj blokovaný (0 alebo 1)
	8	Č. nástroja	Číslo sesterského nástroja
	9	Č. nástroja	Maximálna životnosť ČAS1
	10	Č. nástroja	Maximálna životnosť ČAS2
	11	Č. nástroja	Aktuálny čas používania CUR. ČAS
	12	Č. nástroja	Stav PLC
	13	Č. nástroja	Maximálna dĺžka ostria LCUTS
	14	Č. nástroja	Maximálny uhol zanorenia ANGLE
	15	Č. nástroja	TT: Počet rezných hrán CUT
	16	Č. nástroja	TT: Tolerancia opotrebenia dĺžky LTOL
	17	Č. nástroja	TT: Tolerancie opotrebenia polomeru RTOL
	18	Č. nástroja	TT: Smer otáčania PRIAMO (0 = kladný/-1 = záporný)
	19	Č. nástroja	TT: Presadenie roviny R-OFFS
	20	Č. nástroja	TT: Presadenie dĺžky L-OFFS
	21	Č. nástroja	TT: Tolerancia zlomenia dĺžky LBREAK
	22	Č. nástroja	TT: Tolerancia zlomenia polomeru RBREAK

1

Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
	23	Č. nástroja	Hodn. PLC
	24	Č. nástroja	TS: Tlačidlo Vyosenie stredu hlavnej osi
	25	Č. nástroja	TS: Tlačidlo Vyosenie stredu vedľajšej osi
	26	Č. nástroja	TS: Uhol vretena pri kalibrácii
	27	Č. nástroja	Typ nástroja pre tabuľku miest
	28	Č. nástroja	Max. otáčky
	Bez indexu	: Dáta aktívneho na	ástroja
Dáta z tabuľky miest, 51	1	Miesto č.	Číslo nástroja
	2	Miesto č.	Špeciálny nástroj: 0 = nie, 1 = áno
	3	Miesto č.	Pevné miesto: 0 = nie, 1 = áno
	4	Miesto č.	Zablokované miesto: 0 = nie, 1 = áno
	5	Miesto č.	Stav PLC
	6	Miesto č.	Typ nástroja
	7 až 11	Miesto č.	Hodnota zo stĺpca P1 až P5
	12	Miesto č.	Miesto rezervované: 0 = nie, 1 = áno
	13	Miesto č.	Zásobník s plochami: Miesto nad tým obsadené: (0 = nie, 1 = áno)
	14	Miesto č.	Zásobník s plochami: Miesto pod tým obsadené: (0 = nie, 1 = áno)
	15	Miesto č.	Zásobník s plochami: Miesto vľavo obsadené: (0 = nie, 1 = áno)
	16	Miesto č.	Zásobník s plochami: Miesto vpravo obsadené: (0 = nie, 1 = áno)
Miesto nástroja, 52	1	Č. nástroja	Číslo miesta P
	2	Č. nástroja	Číslo zásobníka nástrojov
Informácie o súbore, 56	1	-	Počet riadkov v tabu¾ke nástrojov TOOL.T
	2	-	Počet riadkov v aktívnej tabuľke nulových bodov
	3	Číslo parametra Q, od ktorého sa bude ukladať stav osí. +1: Os aktívna, -1: Os neaktívna	Počet aktívnych osí, ktoré sú naprogramované v aktívnej tabuľke nulových bodov

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

Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
	7	-	Aktívne/neaktívne (-1/0) naklopenie roviny obrábania v niektorom ručnom prevádzkovom režime
Tolerancia dráhy, 214	8	-	Pomocou cyklu 32, resp. MP109 naprogramovaná tolerancia
Aktívne posunutie nulového bodu, 220	2	1	Os X
		2	Os Y
		3	Os Z
		4	Os A
		5	Os B
		6	Os C
		7	Os U
		8	Os V
		9	Os W
Rozsah posuvu, 230	2	1 až 9	Záporný softwarový koncový spínač osi 1 až 9
	3	1 až 9	Kladný softwarový koncový spínač osi 1 až 9
Cieľová poloha v systéme REF, 240	1	1	Os X
		2	Os Y
		3	Os Z
		4	Os A
		5	Os B
		6	Os C
		7	Os U
		8	Os V
		9	Os W
Aktuálne poloha v aktívnom súradnicovom systéme, 270	1	1	Os X
		2	Os Y
		3	Os Z
		4	Os A
		5	Os B

Názov skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
		6	Os C
		7	Os U
		8	Os V
		9	Os W
Stav M128, 280	1	-	0: M128 nie je aktívna, -1: M128 je aktívna
	2	-	Posuv naprogramovaný funkciou M128
Stav M116, 310	116	-	0: M116 nie je aktívna, -1: M116 je aktívna
	128	-	0: M128 nie je aktívna, -1: M128 je aktívna
	144	-	0: M144 nie je aktívna, -1: M144 je aktívna
Aktuálny systémový čas TNC, 320	1	0	Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0 hod.
Spínacia dotyková sonda TS, 350	10	-	Os dotykovej sondy
	11	-	Účinný polomer guľôčky
	12	-	Účinná dĺžka hrotu
	13	-	Polomer kalibračného prstenca
	14	1	Presadenie stredu hlavnej osi
		2	Presadenie stredu vedľajšej osi
	15	-	Smer presadenia stredu voči polohe 0°
Stolová dotyková sonda TT	20	1	Stred v osi X (systém REF)
		2	Stred v osi Y (systém REF)
		3	Stred v osi Z (systém REF)
	21	-	Polomer kotúčika
Posledný dotykový bod TCH PROBE- cyklus 0 alebo posledný bod z ručného režimu, 360	1	1 až 9	Poloha v aktívnom súradnicovom systéme osi 1 až 9
	2	1 až 9	Poloha v systéme REF osi 1 až 9
Hodnota z aktívnej tabuľky nulových bodov v aktívnom súradnicovom systéme, 500	Číslo NP	1 až 9	Os X až os W
Hodnota REF z aktívnej tabuľky nulových bodov, 501	Číslo NP	1 až 9	Os X až os W

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

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

55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3



FN 19: PLC: Prenos hodnôt do PLC

Pomocou funkcie FN 19: PLC PLC môžete preniesť do PLC až dve čísla alebo parametre Q. $% \mathcal{C}_{\mathrm{S}}$

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

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

56 FN 19: PLC=+10/+Q3

FN 20: WAIT FOR: Synchronizácia NC a PLC

Túto funkciu môžete použiť iba so súhlasom výrobcu vášho stroja!

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

PLC- operand	Skrátené označenie	Rozsah adries
Identifikátor	Μ	0 až 4999
Vstup	I	0 až 31, 128 až 152 64 až 126 (prvá PL 401 B) 192 až 254 (druhá PL 401 B)
Výstup	0	0 až 30 32 až 62 (prvá PL 401 B) 64 až 94 (druhá PL 401 B)
Počítadlo	С	48 až 79
Časovač	Т	0 až 95
Byte	В	0 až 4095
Slovo	W	0 až 2047
Dvojité slovo	D	2048 až 4095

V bloku FN20 sú dovolené nasledujúce podmienky:

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

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

32 FN 20: WAIT FOR M4095==1



FN 25: PRESET: Vložiť nový vzťažný bod

Túto funkciu môžete naprogramovať iba vtedy, ak ste vložili číselný kód 555343, pozrite "Zadanie kľúčového čísla", strana 713.

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

- Výber funkcie parametra Q: Stlačte kláves Q (v poli pre číselné vstupy, vpravo). Lišta pomocných tlačidiel zobrazí funkcie s parametrami Q
- Vyberte prídavné funkcie: Stlačte pomocné tlačidlo ŠPECIÁLNE FUNKCIE
- Výber FN 25: Prepnite lištu pomocných tlačidiel do druhej úrovne, stlačte pomocné tlačidlo FN25 NASTAVIŤ VZŤ. BOD
- Os?: Nastavte os, v ktorej chcete nastaviť nový vzť ažný bod, potvrďte klávesom ENT
- Hodnota na prepočet?: Nastavte súradnicu v aktívnom súradnicovom systéme, do ktorej chcete umiestniť nový vzť ažný bod
- Nový vzťažný bod?: Vložte súradnicu, ktorá má mať v novom súradnicovom systéme prepočítanú hodnotu

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

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

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

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



Pomocou prídavnej funkcie M104 môžete znovu aktivovať posledný vzť ažný bod v ručnom prevádzkovom režime (pozrite "Aktivovanie naposledy nastaveného vzť ažného bodu: M104" na strane 306).

FN 26: TABOPEN: Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku

Pomocou funkcie FN 26: TABOPEN otvorte voľne definovateľnú tabuľku na zápis pomocou funkcie FN27, resp. na načítanie z tejto tabuľky pomocou funkcie FN 28.



V programe NC môže byť otvorená iba jedna tabuľka. Nový blok s TABOPEN automaticky zatvorí poslednú otvorenú tabuľku.

Otváraná tabuľka musí mať príponu .TAB.

Príklad: Otvoriť tabuľku TAB1.TAB, ktorá je uložená v adresári TNC:\DIR1

56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB

FN 27: TABWRITE: Popísať voľne definovateľnú tabuľku

Pomocou funkcie FN 27: TABWRITE zapíšte dáta do tabuľky, ktorú ste predtým otvorili pomocou funkcie FN 26: TABOPEN.

V jednom bloku TABWRITE môžete definovať (t. z. popísať) až 8 názvov stĺpcov. Názvy stĺpcov musia byť uvedené medzi úvodzovkami a oddelené čiarkou. Hodnotu, ktorú má TNC zapísať do každého stĺpca, stanovíte v parametroch Q.



Môžete popisovať iba číselné polia tabuľky.

Ak chcete v jednom bloku vykonať zápis do niekoľkých stĺpcov, musíte zapisované hodnoty uložiť do po sebe nasledujúcich čísel parametrov Q.

Príklad:

V riadku 5 momentálne otvorenej tabuľky popíšte stĺpce Polomer, Hĺbka a D. Hodnoty, ktoré sa majú zapísať do tabuľky, sa musia uložiť do parametrov Q - Q5, Q6 a Q7

53 FN0: Q5 = 3,75
54 FN0: Q6 = -5
55 FN0: Q7 = 7,5
56 FN 27: TABWRITE 5/"POLOMER,HĹBKA,D" = Q5

FN 28: TABREAD: Čítať voľne definovateľnú tabuľku

Pomocou funkcie FN 28: TABREAD načítate dáta z tabuľky, ktorú ste predtým otvorili pomocou funkcie FN 26: TABOPEN.

V jednom bloku TABREAD môžete definovať (t. z. čítať) až 8 názvov stĺpcov. Názvy stĺpcov musia byť uvedené medzi úvodzovkami a oddelené čiarkou. Číslo parametra Q, do ktorého má TNC zapísať prvú prečítanú hodnotu, definujte v bloku FN 28.



Môžete načítať len číselné polia tabuľky.

Ak načítate viac stĺpcov v jednom bloku, TNC ukladá načítané hodnoty do po sebe nasledujúcich čísel parametrov Q.

Príklad:

Z riadku 6 aktuálne otvorenej tabuľky načítajte stĺpce Polomer, Hĺbka a D. Prvú hodnotu uložte do parametra Q - Q10 (druhú hodnotu do Q11, tretiu hodnotu do Q12).

56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"POLOMER,HLBKA,D"

11.9 Priame vkladanie vzorcov

Vloženie vzorca

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

Vzorce sa zobrazia po stlačení pomocného tlačidla VZOREC. TNC zobrazí na niekoľkých lištách nasledujúce pomocné tlačidlá:

Spojovacia funkcia	Pomocné tlačidlo
Sčítanie napr. Q10 = Q1 + Q5	*
Odčítanie napr. Q25 = Q7 – Q108	-
Násobenie napr. Q12 = 5 * Q5	*
Delenie napr. Q25 = Q1 / Q2	,
Začiatočná zátvorka napr. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	C
Koncová zátvorka napr. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	>
Druhá mocnina (angl. square) 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	ACOS



Spojovacia funkcia	Pomocné tlačidlo
Arkus-tangens Inverzná funkcia tangens; určenie uhla na základe pomeru protiľahlá odvesna/priľahlá odvesna napr. Q12 = ATAN Q50	ATAN
Umocnenie hodnôt napr. Q15 = 3^3	^
Konštanta PI (3,14159) napr. Q15 = PI	PI
Vytvorenie prirodzeného logaritmu (LN) čísla Základ 2,7183 napr. Q15 = LN Q11	LN
Vytvorenie logaritmu čísla, základ 10 napr. Q33 = LOG Q22	LOG
Exponenciálna funkcia, 2,7183 na n-tú napr. Q1 = EXP Q12	EXP
Negácia hodnoty (vynásobenie číslom -1) napr. Q2 = NEG Q1	NEG
Orezanie desatinných miest Vytvorenie celého čísla napr. Q3 = INT Q42	INT
Vytvorenie absolútnej hodnoty čísla napr. Q4 = ABS Q22	ABS
Orezanie miest pred desatinnou čiarkou Vytvorenie zlomku napr. Q5 = FRAC Q23	FRAC
Kontrola znamienka čísla napr. Q12 = SGN Q50 Ak vrátená hodnota Q12 = 1, potom Q50 >= 0 Ak vrátená hodnota Q12 = -1, potom Q50 < 0	SGN
Výpočet modulovej hodnoty (zvyšku delenia) napr. Q12 = 400 % 360 Výsledok: Q12 = 40	×

Výpočtové pravidlá

Pre programovanie matematických vzorcov platia nasledujúce pravidlá:

Bodkové výpočty pred čiarkovými

12 Q1 = $5 \times 3 + 2 \times 10 = 35$

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

alebo

13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73

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

Distributívny zákon

Distributívny zákon pri výpočtoch so zátvorkami

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



Príklad vstupu

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



Výber vloženia vzorca: Stlačte kláves Q a pomocné tlačidlo VZOREC

ČÍSLO PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?			
ENT	25	Vložte číslo parametra	
	ATAN	Prepínajte lištu pomocných tlačidiel a vyberte funkciu arkus-tangens	
	ţ	Prepínajte lištu pomocných tlačidiel a otvorte zátvorku	
Q	12	Vložte číslo parametra Q 12	
,		Vyberte delenie	
Q	13	Vložte číslo parametra Q 13	
,		Uzatvorte zátvorku a ukončite vkladanie vzorca	

Príklad bloku NC

37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

11.10 Parameter ret'azca

Funkcie spracovania reťazcov

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

Jednému parametru reť azca môžete priradiť jeden reť azec znakov (písmená, čísla, špeciálne znaky, riadiace značky a medzery). Priradené, resp. načítané hodnoty môžete ďalej spracovať a preveriť pomocou funkcií popísaných v nasledujúcom texte.

Funkcie parametrov QREŤAZEC VZOREC a VZOREC obsahujú rôzne funkcie na spracovanie parametrov reť azca.

Funkcie REť AZEC VZOREC	Pomocné tlačidlo	Strana
Priradiť parameter reť azca	STRING	Strana 638
Združiť parametre reť azca		Strana 638
Transformovať číselnú hodnotu na parameter reť azca	TOCHAR	Strana 640
Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca	SUBSTR	Strana 641
Kopírovať systémové dáta do parametra reť azca	SYSSTR	Strana 641

Funkcie reťazca vo funkcii VZOREC	Pomocné tlačidlo	Strana
Transformovať parameter reť azca na číselnú hodnotu	TONUMB	Strana 644
Kontrola parametra reť azca	INSTR	Strana 645
Stanoviť dĺžku parametra reť azca	STRLEN	Strana 646
Porovnať abecedné poradie	STRCOMP	Strana 647



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



Priradit' parameter ret'azca

Skôr ako použijete premenné reť azca, 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



11.10 Parameter ret'azca

Výber funkcií reť azca



▶ Vyberte funkciu DECLARE STRING

funkcií nekódovaného textu

Príklad bloku NC:

37 DECLARE STRING QS10 = "OBROBOK"

1

Združiť parametre reťazca

Pomocou operátora združenia (parameter reť azca || parameter reť azca) môžete vzájomne prepojiť viacero parametrov reť azca.



Zobrazte lištu so softvérovými tlačidlami pre špeciálne funkcie



- Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu
- FUNKCIE RE†AZCA RE†AZEC VZORCA
- Výber funkcií reť azca
- Vyberte funkciu REť AZEC-VZOREC
- Vložte číslo parametra reť azca, v ktorom sa má uložiť združený reť azec, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Vložte číslo parametra reť azca, v ktorom je uložený prvý čiastkový reť azec, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT: TNC zobrazí symbol združenia ||
- Potvrďte tlačidlom ENT
- Vložte číslo parametra reť azca, v ktorom je uložený druhý čiastkový reť azec, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Postup opakujte, kým nevyberiete všetky združené čiastkové reť azce, proces ukončite stlačením tlačidla KONIEC

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

37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14

Obsahy parametrov:

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

Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca

Pomocou funkcie **TOCHAR** transformuje TNC číselnú hodnotu na parameter reť azca. Týmto spôsobom môžete združiť číselné hodnoty s premennými reť azcov.



Výber parametrických funkcií Q:

▶ Vyberte funkciu REť AZEC-VZOREC

- Vyberte funkciu na transformáciu číselnej hodnoty na parameter reť azca
- 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

37 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)

Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca

Pomocou funkcie ${\bf SUBSTR}$ môžete nakopírovať z parametra reť azca definovateľnú časť .



Výber parametrických funkcií Q:



- Vyberte funkciu REť AZEC-VZOREC
- Vložte číslo parametra, do ktorého má TNC uložiť nakopírovaný súbor znakov, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT



- Výber funkcie na vyrezanie časti reť azca
- Vložte číslo parametra QS, z ktorého chcete kopírovať čiastkový reť azec, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Vložte číslo miesta, od ktorého chcete kopírovať čiastkový reť azec, 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 reť azca začínal interne na mieste 0.

Príklad: Z parametra reťazca QS10 sa od tretieho miesta (BEG2) má načítať čiastkový reťazec (LEN4) s dĺžkou štyri znaky

37 QS13 = SUBSTR (SRC_QS10 BEG2 LEN4)



Kopírovať systémové dáta do parametra reťazca

Pomocou funkcie **SUBSTR** môžete nakopírovať systémové dáta do parametra reť azca. Momentálne je k dispozícii len načítanie systémového času:



SYSSTR

- ▶ Výber parametrických funkcií Q:
- ▶ Vyberte funkciu REť AZEC-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 klávesom ENT
- Vložte index systémového kľúča, od ktorého chcete kopírovať čiastkový reť azec, vstup potvrďte klávesom ENT. Index určuje pri načítaní, resp. transformovaní systémového dátumu formát dátumu (pozrite popis nižšie)
- Zadajte index Array systémového dátumu určeného na načítanie (ak nemá ešte žiadnu funkciu, potvrďte klávesom NO ENT)
- Číslo parametra Q, z ktorého má TNC určiť kalendárny dátum, pokiaľ ste predtým načítali systémový čas pomocou FN18: SYSREAD ID320. Ak nie je zadané DAT, TNC určí kalendárny dátum aktuálneho systémového času
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla ENT a vstup ukončite tlačidlom KONIEC

Táto funkcia je pripravená pre budúce rozšírenia. Parameter IDX nemá ešte žiadnu funkciu. Na formátovanie dátumu môžete použiť nasledujúce formáty:

- 0: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
- 1: D.MM.RRRR h:mm:ss
- 2: D.MM.RRRR h:mm
- 3: D.MM.RR h:mm
- 4: RRRR-MM-DD- hh:mm:ss
- 5: RRRR-MM-DD hh:mm
- 6: RRRR-MM-DD h:mm
- 7: RR-MM-DD h:mm
- 8: DD.MM.RRRR
- 9: D.MM.RRRR
- 10: D.MM.RR
- 11: RRRR-MM-DD
- 12: RR-MM-DD
- 13: hh:mm:ss
- 14: h:mm:ss
- 🔳 15: h:mm

Príklad: Načítať aktuálny systémový čas vo formáte DD.MM.RRRR hh:mm:ss a uložiť ho v parametri QS13.

37 QS13 = SYSSTR (ID321 NR0 LEN4)

Príklad: Uložiť systémový čas pomocou FN18 v parametri Q5, následne transformovať obsah parametra Q5 na formát dátumu DD.MM.RRRR hh:mm:ss.

37 Q5 = FN18 (ID321 NR0 LEN4)

38 QS13 = SYSSTR (ID321 NR0 LEN4)



Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu

Funkcia **TONUMB** transformuje parameter reť azca 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.

Q

VZOREC

Výber parametrických funkcií Q:

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



Prepnutie lišty pomocných tlačidiel

- Vyberte funkciu na transformáciu parametra reť azca 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

37 Q82 = TONUMB (SRC_QS11)

Kontrola parametra ret'azca

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



Výber parametrických funkcií Q:

- VZOREC
- ► 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 pomocných tlačidiel
- Výber funkcie na kontrolu parametra reť azca
- 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 reť azec, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla ENT a vstup ukončite tlačidlom KONIEC



Ak TNC nenájde hľadaný čiastkový reť azec, uloží hodnotu 0 do parametra výsledku.

Ak sa hľadaný čiastkový reť azec vyskytne viackrát, poskytne TNC miesto, na ktorom našiel prvý výskyt daného čiastkového reť azca.

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

37 Q50 = INSTR (SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2)



Stanoviť dĺžku parametra reťazca

Funkcia **STRLEN** poskytuje informácie o dĺžke textu, ktorý je uložený vo voliteľnom parametri reť azca.



Výber parametrických funkcií Q:



 \triangleleft

STRLEN

▶ Vyberte funkciu VZOREC

- Vložte číslo parametra Q, do ktorého má TNC uložiť zistenú dĺžku reť azca, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- Prepnutie lišty pomocných tlačidiel
 - Výber funkcie na stanovenie dĺžky textu parametra reť azca
 - 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

37 Q52 = STRLEN (SRC_QS15)

Porovnať abecedné poradie

Pomocou funkcie STRCOMP môžete porovnať abecedné poradie parametrov reť azcov.



- Výber parametrických funkcií Q:
- VZOREC
- ▶ Vyberte funkciu VZOREC
- Vložte číslo parametra Q, do ktorého má TNC uložiť výsledok porovnania, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT



- Prepnutie lišty pomocných tlačidiel
- Výber funkcie na porovnanie parametrov reť azcov
- 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

 $37 \text{ Q52} = \text{STRCOMP} (\text{ SRC}_{QS12} \text{ SEA}_{QS14})$



11.11Vopred obsadené parametre Q

Parametre Q - Q100 až Q199 obsadzuje hodnotami TNC. Parametrom Q sú priradené:

- hodnoty z PLC,
- údaje o nástroji a vretene,
- údaje o prevádzkovom stave,
- výsledky z meraní z cyklov dotykovej sondy, atď.



Vopred obsadené parametre Q (parametre QS) medzi Q100 a Q199 (QS100 a QS199) sa v NC programoch nesmú použiť ako výpočtové parametre, inak sa môžu vyskytnúť nežiadúce efekty.

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107

TNC používa parametre Q100 až Q107 na prevzatie hodnôt z PLC do programu NC.

Blok WMAT: QS100

TNC uloží materiál definovaný v bloku WMAT do parametra QS100.

Aktívny polomer nástroja: Q108

Aktívna hodnota polomeru nástroja je priradená k parametru Q108. Q108 sa skladá z:

- polomeru nástroja R (tabuľka nástrojov alebo blok TOOL DEF),
- hodnoty delta DR z tabuľky nástrojov,
- hodnoty delta DR z bloku TOOL CALL.


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
М5 ро М3	Q110 = 2
M5 po M4	Q110 = 3



Prívod chladiacej kvapaliny: Q111

Funkcia M	Hodnota parametra
M8: ZAP. chladiacej kvapaliny	Q111 = 1
M9: VYP. chladiacej kvapaliny	Q111 = 0

Faktor prekrytia: Q112

TNC priradí k parametru Q112 faktor prekrytia pri frézovaní výrezov (MP7430).

Rozmerové údaje v programe: Q113

Hodnota parametra Q113 závisí pri vnáraní s PGM CALL od rozmerových jednotiek programu, ktorý ako prvý volá iný program.

Rozmerové jednotky hlavného programu	Hodnota parametra
Metrický systém (mm)	Q113 = 0
Palcový systém (inch)	Q113 = 1

Dĺžka nástroja: Q114

Aktuálna hodnota dĺžky nástroja je priradená k parametru Q114.

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 vzť ahujú na vzť ažný 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
Os V. závisí od MP100	Q119

Odchýlka aktuálnej a cieľovej hodnoty pri automatickom premeriavaní nástrojov sondou TT 130

Odchýlka AKT-CIEĽ	Hodnota parametra
Dĺžka nástroja	Q115
Polomer nástroja	Q116

Natáčanie roviny obrábania pomocou uhlov obrobku: Riadením TNC vypočítané súradnice pre osi otáčania

Súradnice	Hodnota parametra
Os A	Q120
Os B	Q121
Os C	Q122



Výsledky merania cyklov dotykovej sondy (pozrite aj Príručku pre používateľa cyklov dotykovej sondy)

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

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

Meranie nástroja pomocou lasera BLUM	Hodnota parametra
Rezervované	Q190
Rezervované	Q191
Rezervované	Q192
Rezervované	Q193

Rezervované na interné použitie	Hodnota parametra	
Identifikátory pre cykly (schémy obrábania)	Q197	
Číslo posledného aktívneho meracieho cyklu	Q198	

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



11.12Príklady 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:
 Spúšť ací uhol > Koncový uhol
 Smer obrábania proti zmyslu hodinových
- ručičiek: Spúšť ací uhol < Koncový uhol
- Polomer nástroja sa nezohľadňuje



0 ZAČIATOK PGM ELIPSA MM	
1 FN 0: $Q1 = +50$	Stred osi X
2 FN 0: Q2 =+50	Stred v osi Y
3 FN 0: Q3 = +50	Poloos X
4 FN 0: $Q4 = +30$	Poloos Y
5 FN 0: $Q5 = +0$	Uhol štartu v rovine
6 FN 0: Q6 = +360	Koncový uhol v rovine
7 FN 0: $Q7 = +40$	Počet výpočtových krokov
8 FN 0: $Q8 = +0$	Natočenie elipsy
9 FN 0: Q9 = +5	Hĺbka frézovania
10 FN 0: $Q10 = +100$	Posuv do hĺbky
11 FN 0: $Q11 = +350$	Posuv frézovania
12 FN 0: $Q12 = +2$	Bezpečnostná vzdialenosť na predpolohovanie
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia neobrobeného polotovaru
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Definícia nástroja
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
17 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja

ā
ß
Š
5
ž
a
Ľ
δ
õ
Ľ
0
>
dy F
ady p
dady p
íklady _p
ríklady p
Príklady p
Príklady p
2 Príklady _F
12 Príklady F
I.12 Príklady F
11.12 Príklady

18 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Vysunutie nástroja, koniec programu
20 LBL 10	Podprogram 10: Obrábanie
21 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutie nulového bodu do stredu elipsy
22 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
23 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
24 CYCL DEF 10.0 NATOČENIE	Výpočet natočení v rovine
25 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
26 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Výpočet uhlového kroku
27 Q36 = Q5	Kopírovanie uhla štartu
28 Q37 = 0	Nastavenie počítadla rezov
29 Q21 = Q3 * COS Q36	Výpočet súradnice X bodu štartu
30 Q22 = Q4 * SIN Q36	Výpočet súradnice Y bodu štartu
31 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Nábeh do bodu štartu v rovine
32 L Z+Q12 R0 FMAX	Predpolohovanie do bezpečnej vzdialenosti v osi vretena
33 L Z-Q9 R0 FQ10	Nábeh na hĺbku obrábania
34 LBL 1	
35 Q36 = Q36 + Q35	Aktualizácia uhlov
36 Q37 = Q37 + 1	Aktualizácia počítadla rezov
37 Q21 = Q3 * COS Q36	Výpočet aktuálnej súradnice X
38 Q22 = Q4 * SIN Q36	Výpočet aktuálnej súradnice Y
39 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Nábeh na ďalší bod
40 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Otázka, či ešte nie je dokončené, ak áno, návrat na LBL 1
41 CYCL DEF 10.0 NATOČENIE	Zrušenie natočenia
42 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
43 CYCL DEF 7.0 NULOVYBOD	Zrušenie posunutia nulového bodu
44 CYCL DEF 7.1 X+0	
45 CYCL DEF 7.2 Y+0	
46 L Z+Q12 R0 FMAX	Nabeh do bezpečnej vzdialenosti
47 LBL 0	Koniec podprogramu
48 KONIEC PGM ELIPSA MM	



Príklad: Vydutý (konkávny) valec zaobľovacou frézou

Priebeh programu

- Program funguje len so zaobľovacou frézou, dĺžka nástroja sa vzť ahuje 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: Spúšť ací uhol > Koncový uhol Smer obrábania proti zmyslu hodinových ručičiek:
- Spúšť ací uhol < Koncový uhol
- Polomer nástroja sa koriguje automaticky



0 ZAČIATOK PGM VALC. MM	
1 FN 0: $Q1 = +50$	Stred osi X
2 FN 0: Q2 =+0	Stred v osi Y
3 FN 0: Q3 = +0	Stred v osi Z
4 FN 0: Q4 = +90	Priestorový uhol štartu (rovina Z/X)
5 FN 0: $Q5 = +270$	Priestorový koncový uhol (rovina Z/X)
6 FN 0: $Q6 = +40$	Polomer valca
7 FN 0: Q7 = +100	Dĺžka valca
8 FN 0: $Q8 = +0$	Natočenie v rovine X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Prídavok na polomer valca
10 FN 0: $Q11 = +250$	Posuv prísuvu do hĺbky
11 FN 0: $Q12 = +400$	Posuv pri frézovaní
12 FN 0: Q13 = +90	Počet rezov
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definícia neobrobeného polotovaru
15 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Definícia nástroja
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
17 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
18 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
19 FN 0: Q10 = +0	Zrušenie prídavku

20 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Vysunutie nástroja, koniec programu
22 LBL 10	Podprogram 10: Obrábanie
23 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Prepočet prídavku a nástroja vzhľadom na polomer valca
24 FN 0: Q20 = +1	Nastavenie počítadla rezov
25 FN 0: $Q24 = +Q4$	Kopírovanie priestorového uhla štartu (rovina Z/X)
26 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Výpočet uhlového kroku
27 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutie nulového bodu do stredu valca (os X)
28 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
29 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
30 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
31 CYCL DEF 10.0 NATOČENIE	Výpočet natočení v rovine
32 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
33 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Predpolohovanie v rovine do stredu valca
34 L Z+5 R0 F1000 M3	Predpolohovanie v osi vretena
35 LBL 1	
36 CC Z+0 X+0	Nastavenie pólu v rovine Z/X
37 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Nábeh do polohy štartu na valci so šikmým zapichovaním do materiálu
38 L Y+Q7 R0 FQ12	Pozdĺžny rez v smere Y+
39 FN 1: $Q20 = +Q20 + +1$	Aktualizácia počítadla rezov
40 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualizácia priestorového uhla
41 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Otázka, či je už dokončené, ak áno, skok na koniec
42 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Presunutie po približnom "oblúku" pre ďalší pozdĺžny rez
43 L Y+0 R0 FQ12	Pozdĺžny rez v smere Y–
44 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aktualizácia počítadla rezov
45 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualizácia priestorového uhla
46 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Otázka, či ešte nie je dokončené, ak áno, návrat na LBL 1
47 LBL 99	
48 CYCL DEF 10.0 NATOČENIE	Zrušenie natočenia
49 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
50 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušenie posunutia nulového bodu
51 CYCL DEF 7.1 X+0	
52 CYCL DEF 7.2 Y+0	
53 CYCL DEF 7.3 Z+0	
54 LBL 0	Koniec podprogramu
55 KONIEC PGM VALEC	

Príklad: Vypuklá (konvexná) guľa stopkovou frézou

Priebeh programu

- Program funguje len so stopkovou frézou
- Obrys gule sa aproximuje veľkým množstvom malých priamkových úsekov (rovina Z/X, počet sa definuje v Q14). Čím menší uhlový krok sa nadefinuje, tým je obrys hladší
- Počet obrysových rezov určíte pomocou uhlového kroku v rovine (v Q18)
- Gula sa frézuje 3D-rezom zdola nahor
- Polomer nástroja sa koriguje automaticky



0 ZAČIATOK PGM GUľA MM	
1 FN 0: $Q1 = +50$	Stred osi X
2 FN 0: Q2 =+50	Stred v osi Y
3 FN 0: $Q4 = +90$	Priestorový uhol štartu (rovina Z/X)
4 FN 0: $Q5 = +0$	Priestorový koncový uhol (rovina Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Uhlový krok v priestore
6 FN 0: $Q6 = +45$	Polomer gule
7 FN 0: $Q8 = +0$	Uhol štartu natočenia v rovine X/Y
8 FN 0: $Q9 = +360$	Koncový uhol natočenia v rovine X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Uhlový krok v rovine X/Y pre hrubovanie
10 FN 0: $Q10 = +5$	Prídavok na polomer gule na hrubovanie
11 FN 0: $Q11 = +2$	Bezpečnostná vzdialenosť na predpolohovanie v osi vretena
12 FN 0: $Q12 = +350$	Posuv pri frézovaní
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definícia neobrobeného polotovaru
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+7.5	Definícia nástroja
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
17 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja

19 CALL LDL 10	
10 CALL LDL 10	
19 FN 0: $Q10 = +0$	Zrušenie prídavku
20 FN 0: $Q18 = +5$	Uhlový krok na dokončovanie v rovine X/Y
21 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
22 L Z+100 R0 FMAX M2	Vysunutie nástroja, koniec programu
23 LBL 10	Podprogram 10: Obrábanie
24 FN 1: $Q23 = +Q11 + +Q6$	Výpočet súradnice Z na predpolohovanie
25 FN 0: Q24 = +Q4	Kopírovanie priestorového uhla štartu (rovina Z/X)
26 FN 1: Q26 = $+Q6 + +Q108$	Korekcia polomeru gule na predpolohovanie
27 FN 0: $Q28 = +Q8$	Kopírovanie natočenia v rovine
28 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Zohľadnenie prídavku na polomer gule
29 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutie nulového bodu do stredu gule
30 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
31 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
32 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
33 CYCL DEF 10.0 NATOČENIE	Prepočet uhla štartu natočenia v rovine
34 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
35 LBL 1	Predpolohovanie v osi vretena
36 CC X+0 Y+0	Nastavenie pólu v rovine X/Y na predpolohovanie
37 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Predpolohovanie v rovine
38 CC Z+0 X+Q108	Nastavenie pólu v rovine Z/X, predsadene o polomer nástroja
39 L Y+0 Z+0 FQ12	Posuv do hĺbky



40 LBL 2	
41 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Presunutie aproximovaného "oblúka" nahor
42 FN 2: $Q24 = +Q24 - +Q14$	Aktualizácia priestorového uhla
43 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Otázka, či je oblúk hotový, ak nie, potom späť na LBL 2
44 LP PR+Q6 PA+Q5	Nábeh na koncový uhol v priestore
45 L Z+Q23 R0 F1000	Vysunutie v osi vretena
46 L X+Q26 R0 FMAX	Predpolohovanie pre ďalší oblúk
47 FN 1: $Q28 = +Q28 + +Q18$	Aktualizácia natočenia v rovine
48 FN 0: $Q24 = +Q4$	Zrušenie priestorového uhla
49 CYCL DEF 10.0 NATOČENIE	Aktivácia nového natočenia
50 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
51 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
52 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Otázka, či nie je dokončené, ak nie, návrat na LBL 1
53 CYCL DEF 10.0 NATOČENIE	Zrušenie natočenia
54 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
55 CYCL DEF 7.0 NULOVÝBOD	Zrušenie posunutia nulového bodu
56 CYCL DEF 7.1 X+0	
57 CYCL DEF 7.2 Y+0	
58 CYCL DEF 7.3 Z+0	
59 LBL 0	Koniec podprogramu
60 KONIEC PGM GUľA MM	





Testovanie a vykonávanie programu

12.1 Grafické zobrazenie

Použitie

V prevádzkových režimoch Vykonávanie programu a v prevádzkovom režime Testovanie programu simuluje TNC obrábanie graficky. Pomocnými 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.

Pomocou parametrov stroja 7315 až 7317 môžete nastaviť, aby TNC zobrazovalo grafiku aj vtedy, keď ste ešte nedefinovali žiadnu os vretena alebo posuvy.

Novou 3D-grafikou môžete graficky zobrazovať aj obrábanie v naklonenej obrábacej rovine a obrábanie na viacerých stranách po simulácii programu v niektorom z ďalších pohľadov. Aby ste mohli využívať túto funkciu, potrebujete minimálne hardvér MC 422 B. Na zrýchlenie testovacej grafiky pri staršej verzii hardvéru by ste mali nastaviť bit 5 parametra stroja 7310 = 1. Tým dosiahnete vypnutie funkcií, ktoré sú špeciálne implementované pre novú grafiku.

TNC nezobrazuje v bloku TOOL CALL naprogramovaný prídavok polomeru DR.



Nastavenie rýchlosti testu programu



Rýchlosť testovania programu môžete nastaviť iba vtedy, ak je aktívna funkcia "Zobraziť čas obrábania" (pozrite "Výber funkcie stopiek" na strane 671). 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 pomocné tlačidlá, ktorými môžete nastaviť rýchlosť simulácie:

Funkcie	Pomocné tlačidlo
Testovať program rýchlosť ami, pri ktorých bude aj spracúvaný (zohľadnia sa naprogramované posuvy)	
Zvyšovať rýchlosť testu v krokoch	
Znižovať rýchlosť testu v krokoch	
Testovať program pri maximálnej možnej rýchlosti	

Rýchlosť simulácie môžete nastaviť aj pred spustením programu:

\triangleright	
>>>	

- Prepnite lištu pomocných tlačidiel ďalej
- Vyberte funkciu na nastavenie rýchlosti simulácie
- Požadovanú funkciu vyberte pomocným tlačidlom, napr. Zvyšovať rýchlosť testu v krokoch



Prehľad: Pohľady

V prevádzkových režimoch Vykonávanie programu a v režime Testovanie programu zobrazuje TNC tieto pomocné tlačidlá:

Náhľad	Pomocné tlačidlo
Pôdorys	
Zobrazenie v 3 rovinách	
3D-zobrazenie	

Obmedzenia počas vykonávania programu

Obrábanie sa nedá súčasne graficky znázorniť, ak je už počítač TNC zať ažený 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.

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.



- Pomocný 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 669.

Okrem toho umožňujú pomocné tlačidlá posunutie roviny rezu:



Vyberte pomocné tlačidlo na zobrazenie obrobku v 3 rovinách,

prepínajte lištu pomocných tlačidiel, kým sa nezobrazí pomocné tlačidlo na výber pre funkcie na presunutie roviny rezu,



vyberte funkcie na presunutie roviny rezu: TNC zobrazí nasledujúce pomocné tlačidlá

Funkcia	Pomocné 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 vzť ahujúce 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 naklopenej obrábacej rovine a obrábanie na viacerých stranách.

3D-zobrazenie môžete otáčať pomocným tlačidlom okolo zvislej osi a preklápať okolo vodorovnej osi. Ak ste k vášmu TNC pripojili myš, môžete túto funkciu vykonávať aj stlačením a držaním pravého tlačidla na myši.

Obrys neobrobeného polotovaru môžete nechať zobraziť na začiatku grafickej simulácie vo forme rámčeka.

V prevádzkovom režime Testovanie programu sú k dispozícii funkcie na zväčšenie výrezu, pozrite "Zväčšenie výrezu", strana 669.



3D-zobrazenie vyberte pomocným tlačidlom. Po dvojitom stlačení pomocného tlačidla prejdete do 3Dgrafiky 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 pomocných tlačidiel, kým sa nezobrazí pomocné tlačidlo s funkciou natáčania a zväčšovania/ zmenšovania



Vyberte funkciu natáčania a zväčšovania/ zmenšovania:

Funkcia	Pomocné 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 pomocných tlačidiel, kým sa nezobrazí pomocné tlačidlo s funkciou natáčania a zväčšovania/zmenšovania



Prepnite lištu pomocných tlačidiel ďalej

Zapnite rámčeky pre POLOTOVAR: Nastavte presvetlené políčko v pomocnom tlačidle na ZOBRAZIŤ



Vypnite rámčeky pre POLOTOVAR: Nastavte presvetlené políčko v pomocnom tlačidle na VYPNÚŤ

Zväčšenie výrezu

Výrez môžete zmeniť v prevádzkových režimoch Testovanie programu a Vykonávanie programu vo všetkých pohľadoch.

Nato sa musí zastaviť grafická simulácia, resp. vykonávanie programu. Zväčšenie výrezu je účinné vo všetkých typoch zobrazení.

Zmena zväčšenia výrezu

Pomocné tlačidlá pozri v tabuľke

- V prípade potreby zastavte grafickú simuláciu
- Prepínajte lištu pomocných tlačidiel počas prevádzkového režimu Testovanie programu, resp. Vykonávanie programu, kým sa nezobrazí pomocné tlačidlo výberu Zväčšenie výrezu
- \triangleright
- Prepínajte lištu pomocných tlačidiel, kým sa nezobrazí pomocné tlačidlo na výber s funkciami na zväčšenie výrezu
- Vyberte funkcie na Zväčšenie výrezu
- Pomocnými tlačidlami vyberte stranu obrobku (pozri tabuľku nižšie)
- Zmenšenie alebo zväčšenie polotovaru: Podržte stlačené pomocné tlačidlo "–", resp. "+"
- Znovu spustite testovanie alebo vykonávanie programu pomocným tlačidlom ŠTART (RESET + ŠTART obnoví znovu pôvodný neobrobený polotovar)

Funkcia	Pomocné 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.		





12.1 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 lomítka zobrazuje TNC najmenšiu súradnicu rozsahu (MIN bod), vpravo od neho 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	Pomocné 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.

Pomocným tlačidlom POLOTOVAR AKO BLK FORM zobrazí TNC – aj po výreze bez PREVZIAŤ 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	Pomocné tlačidlo
Nezobrazovať nástroj počas simulácie	ZOBRAZI† Nástroje Skrv†
Zobrazovať nástroj počas simulácie	ZOBRAZIŤ NÁSTROJE SKRVŤ

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 685).

Výber funkcie stopiek



Prepínajte lištu pomocných tlačidiel, kým sa nezobrazí pomocné tlačidlo na výber pre funkcie stopiek

BLK-FORMA SKRY† ZOBRAZ. Výber funkcie stopiek

Požadovanú funkciu vyberte pomocným tlačidlom, napr. Uložiť zobrazený čas

Funkcie stopiek	Pomocné tlačidlo
Zapnutie (ZAP.)/vypnutie (VYP.) funkcie Zistenie doby obrábania	VYP ZAP
Uloženie zobrazeného času	ULOŻI†
Zobrazenie súčtu uloženého a zobrazeného času	SóiTAÍ
Zmazanie zobrazeného času	ZRUŚ. 00:00:00



TNC vynuluje dobu obrábania počas testu programu, akonáhle sa spracúva nový POLOTOVAR BLK-FORM.





12.2 Funkcie na zobrazenie programu

Prehľad

V prevádzkových režimoch Vykonávanie programu a v režime Test programu zobrazuje TNC pomocné tlačidlá, ktoré umožňujú zobrazenie obrábacieho programu po stranách:

Funkcie	Pomocné 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

Beh p	program	u - pl	ynulý c	hod		Pros	aramovanie aram
0 BE	GIN PG	M 1701	1 MM				
1 BL	K FORM	0.1 Z	X-60	Y-70	Z-2	0	
2 BL	K FORM	0.2	X+130	Y+50	Z+45		
3 T (DOL CAL	L 3 Z	S3500				S
4 L	X-50	Y-30	Z+20 R	0 F10	00 M3		
5 L	X-30	Y - 4 Ø	Z+10 R	R			
6 RM	ND R20						' ⋕⊷⋕
7 L	X+70	Y-60	Z-10				- M - B
8 C1	T X+70	Y+30					Python
			0% S-IS	т			Demos
			0% SENm	J LIM	IT 1	18:57	DIAGNOSIS
X	+244.4	63 Y	-218.2	286 Z	+	7.337	
₩a	+0.0	00 + A	+0.0	00 + B	+ 7	6.700	
+C	+0.0	00					Info 1/3
* <u>a</u>				S 1	0.00	00	
SKUT.	⊕: 15	T 5	Z S 25	90 F	0	M 5 / 9	l l
	KONIEC	STR.	STR.	CHOD BLOKU	KONTROLA POUż. NÁSTROJA	TAB. NUL. BODOV	TABULKA NASTROJOV

12.3 Testovanie programu

Použitie

V prevádzkovom režime Testovanie programu simulujete priebeh programov a častí programov, aby sa zredukovali programovacie chyby pri vykonávaní programu. TNC vás podporuje pri vyhľadávaní

- geometrických nezlučiteľností,
- chýbajúcich vstupov,
- nevykonateľných skokov,
- narušení pracovného priestoru.

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.



/!

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 spúšť ať každý program opatrne, aj keď test programu nezobrazil žiadne chybové hlásenie a žiadne viditeľné poškodenie obrobku.

TNC spúšť a 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.

	ų.	
T		T

Váš výrobca stroja môže definovať makro na výmenu nástroja aj pre prevádzkový režim Test Programu, 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 730.



Vyberte prevádzkový režim Testovanie programu

- Klávesom PGM MGT zobrazte správu súborov a vyberte súbor, ktorý chcete testovať, alebo
- vyberte začiatok programu: Klávesom GOTO vyberte riadok "0" a vstup potvrďte klávesom ENT

TNC zobrazí nasledujúce pomocné tlačidlá:

Funkcie	Pomocné tlačidlo
Zrušiť neobrobený polotovar a otestovať celý program	RESET + \$TART
Testovať celý program	ŚTART
Testovať každý blok programu samostatne	START JEDN. ZÁ.
Zastaviť test programu (pomocné 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 pomocné 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 pomocné tlačidlo ŠTART; TNC otestuje program až po zadaný blok

Ručný režim		Tes	t pro	ogramu				
0	BEGIN		1 170	300 MM				[H _
1	BLK F	FORM	0.1	Z X-2	0 Y-32	2 Z-5	3	
2	BLK F	FORM	0.2	IX+40	IY+64]	[Z+53		
3	TOOL	CALL	61	Z S100	0			s 🗌
4	L XH	+Ø ∖	(+0 F	RØ F999	9			7
5	L Z+	+1 R€	0 F99	999 M3				
6	CYCL	DEF	5.0	CIRCUL	AR POCH	ΚET		╹╹Д↔Д
7	CYCL	DEF	5.1	STUP.1				<u> </u>
8	CYCL	DEF	5.2	HLBKA-:	3.6			Python
9	CYCL	DEF	5.3	POS.R.	4 F4000	3		2
10	CYCL	DEF	Frogra	m test termina	stion			Demos
11	CYCL	DEF	Progr	an = 1 -upat: P = 0	7000.H			DIAGNOSIS
12	CYCL	CALL	Table	(PNT) =				
13	CYCL	DEF	5.0	LIRCUL	HR PULM	ET		Tata 1/0
14	CYCL	DEF	5.1	STUP.1				
	[ŚTART	RESET
					KON.	START	JEDN. ZÁ.	+ START

12.4 Priebeh programu

Požitie

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 klávesu ŠTART.

V prevádzkových režimoch Vykonávanie programu môžete použiť nasledujúce funkcie TNC:

- Prerušenie vykonávania programu
- Vykonávanie programu po určitý blok
- Preskočenie blokov
- Editácia tabuľky nástrojov TOOL.T
- Kontrola a zmena parametrov Q
- Preložené polohovanie ručným kolesom
- Funkcie na grafické znázornenie
- Prídavné zobrazenie stavu

Vykonávanie obrábacieho programu

Príprava

- 1 Upnite obrobok na stôl stroja
- 2 Nastavte vzť ažný 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.

Pomocným 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.

Chod programu - plynulý chod

Obrábací program spustite externým klávesom ŠTART

Krokovanie programu

Každý blok obrábacieho programu spustite samostatne externým klávesom ŠTART





12.4 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:

- STOP (s prídavnou funkciou alebo bez nej)
- Prídavná funkcia M0, M2 alebo M30
- Prídavná funkcia M6 (definovaná výrobcom stroja)

Prerušenie externým tlačidlom STOP

- Stlačte externé tlačidlo STOP: Blok, ktorý TNC v momente stlačenia tlačidla spracúva, sa nevykoná až do konca; v zobrazení stavu bliká symbol "*"
- Ak nechcete v obrábaní pokračovať, vynulujte TNC pomocným tlačidlom INTERNÝ STOP: Symbol "*" zmizne zo zobrazenia. Program v tomto prípade znovu spustite od začiatku programu

Prerušenie obrábania prepnutím do prevádzkového režimu Vykonávanie programu po blokoch

Pri vykonávaní obrábacieho programu v prevádzkovom režime Vykonávanie programu plynulo vyberte režim Vykonávanie programu po blokoch. TNC preruší obrábanie, akonáhle sa dokončí aktuálna obrábacia operácia.

Programovanie neriadených osí (osi počítadiel)



Túto funkciu musí upraviť váš výrobca stroja. Rešpektujte vašu príručku stroja.

TNC preruší chod programu automaticky, akonáhle je v procesnom bloku naprogramovaná os, ktorú výrobca stroja definoval ako neregulovanú os (os počítadla). V tomto stave môžete presúvať neregulovanú os do cieľovej polohy ručne. TNC zobrazí v ľavom okne všetky cieľové polohy, do ktorých sa má nábeh realizovať, ktoré sú naprogramované v tomto bloku. Pri neregulovaných osiach zobrazuje TNC dodatočne zvyšnú dráhu.

Akonáhle 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 684)



RUČNÝ

POSUV

- V prípade potreby vyberte, či sa regulované osi majú presúvať v naklopenom alebo nenaklopenom súradnicovom systéme
- V prípade potreby presuňte regulované osi ručným kolieskom alebo tlačidlom na vyrovnanie



Presúvanie osí stroja počas prerušenia

Počas prerušenia môžete presúvať osi stroja tak ako v prevádzkovom režime Ručná prevádzka.



Nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri naklopenej rovine obrábania prerušíte vykonávanie programu, môžete pomocným tlačidlom 3D-ROT prepínať súradnicový systém medzi naklopeným/nenaklopeným 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 pomocné tlačidlo RUČNÝ POSUV
- Prípadne pomocným tlačidlom 3D-ROT aktivujte súradnicový systém, v ktorom chcete posuv vykonať
- Osi stroja presúvajte pomocou externých smerových tlačidiel

Pri niektorých strojoch musíte po stlačení pomocného tlačidla RUČNÝ POSUV stlačiť externé tlačidlo ŠTART na uvoľnenie externých smerových tlačidiel. Rešpektujte vašu príručku stroja.

Váš výrobca stroja môže určiť, že osi budete pri prerušení programu presúvať vždy v aktuálne aktívnom, teda v naklopenom, súradnicovom systéme. Rešpektujte vašu príručku 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 CHOD 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 (pomocné 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 obráť te sa na servisnú firmu.



Ľubovoľný vstup do programu (predbeh blokov)



- U

Funkcia CHOD NA BLOK N musí byť povolená a prispôsobená výrobcom stroja. Rešpektujte vašu príručku stroja.

Pomocou funkcie CHOD 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 pomocným 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 nabehne 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.

Beh programu	- plynulý chod	Programovanie program
Ø BEGIN PGM	17011 MM	M
1 BLK FURM	0.1 2 X-60 Y-70 2-20	
2 BLK FORM	0.2 X+130 Y+50 Z+45	
3 TOOL CALL	3 Z S3500	s
4 L X-50	Y-30 Z+20 R0 F1000 M3	2
5 L X-30	Y-40 Z+10 RR	
6 RND R20		╹╹╢┱
7 L X+70	Y-60 Z-10	<u>9</u> <u>B</u>
8 CT X+70	Hid-program Startup Start-up at: N = 9 Program = 17011.H	Python
	Start-up at: P = 0 Table (PNT) =	Demos
	Repetitions = 1 18:5	7
× +244.46	Last program interruption: Not saved +7.33	37
*a +0.00	76.70	30 00
+C +0.00		Info 1/3
4 <u>8</u>	S1 0.000	
SKUL. @:15	1 5 2 5 2 5 00 F 0 M 5 /	<u> </u>
	STR. STR. UYBRA†	KON.

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.

Pomocným 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 klávesmi so šípkami navoľte v tabuľke paliet program, do ktorého chcete vstúpiť a potom vyberte priamo pomocné tlačidlo CHOD 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).

叱

Ĺà

Ak vykonáte predbeh blokov v programe, ktorý obsahuje M128, TNC príp. vykoná vyrovnávacie pohyby. Vyrovnávacie pohyby prekryjú pohyby posuvu.

Ako začiatok predbehu vyberte prvý blok aktuálneho programu: Vložte GOTO "0".



- Vyberte predbeh blokov: Stlačte pomocné tlačidlo PREDBEH BLOKOV
- Predbeh do N: Vložte číslo N bloku, pri ktorom má predbeh skončiť
- Program: Vložte názov programu, v ktorom sa blok N nachádza
- Opakovanie: Vložte počet opakovaní, ktoré sa majú pri predbehu blokov zohľadňovať, ak sa blok N nachádza vo vnútri opakovania časti programu
- Spustenie predbehu blokov: Stlačte externé tlačidlo ŠTART
- Nábeh na obrys (pozrite nasledujúci odstavec)

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 CHOD 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 679).
- Výber opätovného nábehu na obrys: Vyberte pomocné 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 pomocné tlačidlo NÁBEH X, NÁBEH Z atď. a vždy aktivujte externým tlačidlom ŠTART.
- Pokračovanie obrábania: Stlačte externé tlačidlo ŠTART

Beh programu – plynulý chod prog prog							
Resto)re mac	hine s	atus:				M _
	T3 S35	00 M3					S]
							T <u>∩</u> ↔ [
L			0% S-IST		T 1 10	• = 7	Python Demos
	+244 4	C 2 V	-210 200		+127	· J 7	DIAGNOSIS
**a	+0.0	00 ++ 0	+0.000	2	+76	. 331	
+С •е	+0.0	00 T 3	Z S 2500	S 1	0.000	5 / 9	Info 1/3
							INTERNÝ STOP
Skúška použitia nástroja



Funkciu Skúška použitia nástroja musí povoliť výrobca vášho stroja. Rešpektujte vašu príručku 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.

Pomocným 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 porovná aktuálne hodnoty životnosti z tabuľky nástrojov s požadovanými hodnotami zo súboru použitia nástrojov.

Po stlačení pomocného tlačidla zobrazí TNC výsledok skúšky použitia v prekrývacom okne. Pomocné 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 728). 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
	CELKOVÝČAS: Celkový čas spracúvania programu NC sa zaznamená do stĺpca ČAS W. Do stĺpca PATH ukladá TNC cestu do príslušného programu NC. Stĺpec ČAS obsahuje sumu všetkých záznamov ČAS (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)

Beh p	rogram	u - pl	ynulý	chod		Prog	ramovanie Iram
0 BE 1 BL 2 BL 3 TO 4 L 5 L 6 RN 7 L 8 CT	GIN PG K FORM K FORM OL CAL X-50 X-30 D R20 X+70 X+70 X+70	M 1701 0.1 Z 0.2 L 3 Z Y-30 Y-40 Y-60 Y+30	1 MM X-60 X+130 S3500 Z+20 Z+10 Z-10) Y-70 Y+50 R0 F10 RR	Z-21 Z+45 00 M3	3	
	x + + 0		0% S-] 0% SEN	IST Nmj Lim	IT 1	18:57	Demos
**a	+244.4	63 Y 00#A	-218 +0	.286 Z .000 + B	+ 7	7.337	
ΨL SKUT.	⊕: 15	тэ	ZS	2500 E	0.00) () M 5 / 9	i
	KONIEC	STR.	STR.		KONTROLA POUŻ. NASTROJA	TAB. NUL. BODOV	TABUĽKA NÁSTROJOV



Stĺpec	Význam
IDX	Index nástroja
NÁZOV	Názov nástroja z tabuľky nástrojov
ČAS	Čas použitia nástroja v sekundách:
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. podprogramu
	TOKEN = STOTAL: Názov cesty podprogramu

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

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

i

12.5 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.

Pomocným tlačidlom AUTOŠTART (pozrite 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, v ktorom sa má program spustiť
- Na aktivovanie štartu: Pomocné tlačidlo AUTOSTART nastavte na ZAP.

Beh programu –	– plynulý chod	Prog	ramovanie Iram
0 BEGIN PGM 1 BLK FORM 0 2 BLK FORM 0 3 TOOL CALL 3 4 L X-50 Y- 5 L X-30 Y- 6 RND R20 7 L X+70 Y- 8 CT X+70 Y	17011 MM 1 Z X-60 Y-7 2 X+130 Y+50 3 Z S3500 -30 Z+20 R0 F1 -40 Z+10 RR -60 Z-10 (+30	0 Z-20 Z+45 000 M3	M S
	0% S-IST		Demos
× +244.463 *a +0.000	0% SENm] LI Y -218.286 #A +0.000#	MIT 1 18:57 Z +7.337 B +76.700	DIAGNOSIS
+C +0.000 ≪ SKUT. ⊕:15 1	5 Z 5 2500	1 0.000 B 0 M 5 / 9	Info 1/3
F MAX			

Beh programu – plynulý chou	d Programovanie program
Ø BEGIN PGH 17011 HM 1 BLK FORM 0.1 Z X-60 Y- 2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+ 3 TOOL CALL 3 Z 3500 4 L X-50 Y-30 Z+20 R0 H 5 L X-30 Y-40 Z+10 RR R	-70 Z-20 50 Z+45 F1000 M3
6 RND R20 HUDBALD BROATS FOR THE INFO	7
02 SLNmJ ↓ 244.463 Y -218.286 +a +0.000 +A +0.000 +C +0.000 *■	Z +7.337 +B +76.700 S1 0.000
SKUT. ::15 T I <thi< th=""> <thi< th=""> <thi< td="" th<=""><td>KON</td></thi<></thi<></thi<>	KON



12.6 Preskočenie blokov

Použitie

Bloky, ktoré ste pri programovaní označili znakom "/", môžete nechať pri testovaní alebo vykonávaní programu preskočiť :

	ZAP VYP
	ZAP

- Nevykonávať ani netestovať bloky programu so znakom "/": Pomocné tlačidlo nastavte na ZAP.
- Vykonávať alebo testovať bloky programu so znakom "/": Pomocné tlačidlo nastavte na VYP.

Ġ

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

 $\langle X \rangle$

Vymaže znak "/"

12.7 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: Pomocné tlačidlo nastavte na VYP.
- Prerušovať chod programu alebo testovanie pri blokoch s M1: Pomocné tlačidlo nastavte na ZAP.



12.8 Globálne nastavenia programu (softvérová možnosť)

Použitie

Funkcia **Globálne nastavenia programu**, ktorá sa používa predovšetkým pri konštruovaní veľkých tvarov, je k dispozícii v prevádzkových režimoch na vykonávanie programu a v režime MDI. Pomocou nej môžete definovať rôzne transformácie súradníc a nastavenia, ktoré sú v aktuálne vybraných NC programoch aktívne globálne a s prekrývaním bez toho, aby ste museli meniť program NC na tento účel.

Globálne nastavenia programu môžete aktivovať, resp. deaktivovať aj uprostred programu, ak ste prerušili vykonávanie programu (pozrite "Prerušiť obrábanie" na strane 678).

K dispozícii sú nasledujúce globálne nastavenia programu:

Funkcie	lkona	Strana
Zameniť osi	5	Strana 693
Základné natočenie		Strana 693
Dodatočné doplnkové posunutie nulového bodu	*	Strana 694
Interpolované zrkadlenie	∎₽	Strana 694
Interpolované natočenie	\checkmark	Strana 695
Zablokované osí	₩	Strana 695
Definícia interpolácia ručného kolieska aj vo virtuálnom smere osi		Strana 696
Definícia globálne platného faktoru posunutia	%	Strana 695

BEGIN	РБМ 17 Прм а 1	011 MM - 7 - 80	V - 7 Ø	7-20	M
Zamenit'	Posunúť	Zrkadliť	Zablok.	Interpol. ruč.	kol.
∏ Zap./∪yp.	Zap./vyp.	弾 🗆 Zap./∪ур.	□ Zap./uyp.	F Zap./∪yp.	
x -> x -	x +0.214	E Y	- x	Max. hod.	Sp. hodn.
	V 40 127			x ø	+0
¥ -> ¥ •	1 10.137	. Y	ΓY	Y 0	+0
z -> z -	Z +0	Γz	□ z	Z Ø	+0
A -> A -	A +0	E A	E A	A 0	+9
B -> B -	8 +0	пв	п в	B 0	+0
c -> C -	c +0	гс	ГC	C 0	+0
II -> U ->		πu		0	+0
	0,40		_	V 0	+0
V -> V -	∨ +0	ш v	EV	ω 0	+0
₩ -> ₩ ~	W +0	Πu	Eυ	VT Ø	+0
Natáčania ⊘ □ Zap./vyp.		☐ Г Zap./∪ур.		Vorschub-Over	ride
Zákl. natoč.	+1.59 I	nterpol. natoče	nie +0	Hodnota	100
-					

1

ᇞ

Globálne nastavenia programu nemôžete použiť, ak ste vo vašom programe použili funkciu **M91/M92** (posuv do pevných polôh stroja).

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 aktívnom monitorovaní kolízie nesmiete definovať žiadna interpolácia ručného kolieska.

TNC zobrazí vo formulári sivou farbou všetky osi, ktoré nie sú aktívne na vašom stroji.

Aktivovať/deaktivovať funkciu

ᇞ

Globálne nastavenia programu zostanú aktívne dovtedy, kým ich znovu ručne nevypnete.

TNC zobrazí v zobrazení polohy symbol 🙀, ak je aktívne jedno globálne nastavenie programu.

Ak vyberiete program pomocou správy súborov, vygeneruje TNC chybové hlásenie, akonáhle sa aktivujú globálne nastavenia programu. Následne môžete potvrdiť hlásenie jednoducho stlačením pomocného tlačidla, alebo na vykonanie zmien vyvolajte priamo formulár.

Globálne nastavenia programu nie sú zásadne aktívne v prevádzkovom režime smarT.NC.

- GLOB. NAST.
- Vyberte prevádzkový režim Chod programu alebo MDI
- Prepnutie lišty pomocných tlačidiel
- Vyvolanie formulára pre globálne nastavenia programu
- Požadované funkcie aktivujte príslušnými hodnotami

Ak aktivujete súčasne viacero globálnych nastavení programu, TNC prepočíta transformácie interne v nasledujúcom poradí:

1:Zameniť osi

呣

- 2: Základné natočenie
- 3: Posunutie
- 4: Zrkadliť
- 5: Interpolované natočenie

Zablokujte zvyšné funkcie osí, interpolácia ručného kolieska a faktor posunutia pôsobia nezávisle na sebe.

Na navigáciu vo formulári sú k dispozícii funkcie uvedené v nasledujúcej tabuľke. Okrem toho môžete formulár ovládať aj myšou.

Funkcie	Kláves/ pomocné tlačidlo
Prechod na predchádzajúcu funkciu	Ēt
Prechod na nasledujúcu funkciu	Ē
Vybrať nasledujúci prvok	t
Vybrať predchádzajúci prvok	
Funkcia Zameniť osi: Rozbaliť zoznam dostupných osí	бото
Funkcia Zapnúť /vypnúť , ak sa kurzor nachádza na zaškrtávacom políčku	SPACE
Funkcia Vypnúť globálne nastavenia programu:	ZADA† STANDARD.
Deaktivovať všetky funkcie	HODNOTU
Nastaviť všetky vložené hodnoty na = 0, faktor posuvu na = 100. Nastaviť základné natočenie na = 0, ak nie je aktívna žiadna predvoľba z tabuľky predvolieb (preset), inak TNC nastaví základné natočenie zaznamenané v tabuľke predvolieb pre aktívnu predvoľbu	
Odmietnuť všetky zmeny od posledného vyvolania formulára	ZRUŠI† ZMENU
Deaktivovať všetky aktívne funkcie, vložené, resp. nastavené hodnoty zostanú zachované	GLOB. NAST. NEAKTİVNA
Uložiť všetky zmeny a zatvoriť formulár	K O N .

i



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 684).

- Vo formulári Globálne nastavenia programu umiestnite kurzor na Zameniť zap./vyp., funkciu aktivujte klávesom SPACE
- Tlačidlom šípka nadol presuňte kurzor do riadku, v ktorom sa vľavo nachádza zamieňaná os
- Na zobrazenie zoznamu osí, ktoré chcete zmeniť, stlačte kláves GOTO
- Tlačidlom šípka nadol vyberte os, ktorú chcete zameniť a výber potvrďte stlačením klávesu ENT

Ak pracujete s myšou, môžete požadovanú os vybrať priamo kliknutím na príslušné rolovacie menu.

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 synchronizuje TNC hodnoty zaznamenané vo formulári s hodnotami v menu základného natočenia a naopak.



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 684).

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 684).

Interpolované zrkadlenie

Pomocou funkcie Interpolované zrkadlenie môžete zrkadliť všetky aktívne osi.

ф.

Osi zrkadlenia definované vo formulári pôsobia dodatočne na hodnoty, ktoré sú už definované v programe pomocou cyklu 8 (zrkadlenie).

Nezabudnite, že po aktivovaní teito funkcie môže bvť príp. potrebný opätovný nábeh na obrys. TNC potom vyvolá menu opätovného nábehu automaticky po zatvorení formulára (pozrite "Opätovný nábeh na obrys" na strane 684).

- Vo formulári Globálne nastavenia programu umiestnite kurzor na Zrkadliť zap./vyp., funkciu aktivujte klávesom SPACE
- Tlačidlom šípka nadol presuňte kurzor na os, ktorú chcete zrkadliť
- Na zrkadlenie osi stlačte kláves SPACE. Opakovaným stlačením klávesu 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 684).

Zablokované osí

Pomocou tejto funkcie môžete zablokovať všetky aktívne osi. TNC potom nevykoná pri spracovaní programu žiadne pohyby v osiach, ktoré ste zablokovali.



Nezabudnite nato, že po aktivovaní tejto funkcie nezapríčiní poloha zablokovanej osi žiadne kolízie.

- Vo formulári Globálne nastavenia programu umiestnite kurzor na Zablokovať zap./vyp., funkciu aktivujte klávesom SPACE
- Tlačidlom šípka nadol presuňte kurzor na os, ktorú chcete zablokovať
- Na zablokovanie osi stlačte kláves SPACE. Opakovaným stlačením klávesu SPACE funkciu znovu zrušíte

Ak pracujete s myšou, môžete požadovanú os aktivovať priamo kliknutím na príslušnú os.

Faktor posuvu

Pomocou funkcie Faktor posuvu môžete percentuálne znížiť alebo zvýšiť naprogramovaný posuv. 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 ručného kolieska

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 Začiatočná hodnota, akonáhle prerušíte chod programu (STIB = OFF). Začiatočná hodnota zostane uložená v pamäti, kým ju nevymažete, a to aj počas výpadku elektrického prúdu. Začiatočnú hodnotu môžete aj editovať, TNC zníži príp. vami vloženú hodnotu na príslušnú max. hodnotu.

> Ak je pri aktivovaní funkcie zaznamenaná Štartovacia 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 684).

Maximálna dráha presunutia, ktorá je už definovaná v programe NC funkciou M118, bude prepísaná hodnotou zapísanou do formulára. Hodnoty presunutia, ktoré už boli realizované ručným kolieskom pomocou funkcie M118 zaznamená TNC vo formulári znovu do stĺpca Začiatočná hodnota, takže po aktivovaní nedôjde v zobrazení k žiadnemu skoku. 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 684).

Ak pokúsite vložiť Začiatočnú hodnotu, ktorá je vyššia ako max. hodnota, vygeneruje TNC chybové hlásenie. Začiatočná hodnota nesmie byť zásadne vyššia ako max. hodnota.

Max. hodnotu nezadávajte príliš vysokú. TNC zníži oblasť posuvu o vami vloženú hodnotu v kladnom a zápornom 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 75).

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.

12.9 Adaptívna regulácia posuvu AFC (softvérová možnosť)

Použitie



Funkciu **AFC** musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja. Rešpektujte vašu príručku stroja.

Váš výrobca stroja môže predovšetkým stanoviť, či má TNC použiť ako vstupnú veličinu na reguláciu posuvu výkon vretena alebo ľubovoľnú inú hodnotu.



Adaptívna regulácia posuvu nemá význam pre nástroje s priemerom pod 5 mm. Ak je menovitý výkon vretena veľmi vysoký, môže byť medzný priemer aj vyšší.

Pri obrábaniach, pri ktorých je potrebné vzájomné zosúladenie posuvu a otáčok vretena (napr. pri rezaní vnútorného závitu), nesmiete pracovať s adaptívnou reguláciou posuvu.

Pri adaptívnej regulácii posuvu reguluje TNC posuv na dráhe pri spracovaní programu automaticky podľa aktuálneho výkonu vretena. Výkon vretena prislúchajúci ku každému úseku obrábania sa stanoví v rámci výukového rezu a TNC ho uloží do súboru, ktorý prislúcha k obrábaciemu programu. Pri spustení príslušného úseku obrábania, čo sa v bežných prípadoch vykoná zapnutím vretena pomocou M3, reguluje TNC posuv tak, aby sa nachádzal v rámci vami definovateľných medzí.

Týmto spôsobom dokážete vylúčiť negatívne vplyvy pôsobiace na nástroj, obrobok a stroj, ktoré môžu vzniknúť v dôsledku meniacich sa rezných podmienok. Zmena rezných podmienok je spôsobená predovšetkým:

- opotrebením nástroja,
- kolísavými hĺbkami rezu, ktoré sa často vyskytujú pri odliatkoch
- kolísaniami tvrdosti, ktoré vznikajú kvôli prímesiam v materiáloch.

Beh programu - ply	/nulý chod	Programovanie program
19 L IX-1 RØ FMAX	POS TOOL TT TRANS 651 Režim Neaktiv.	GSZ AFC • M
20 CYCL DEF 11.0 SCALING 21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995	T : 5 AUT DOC:	
22 STOP 23 L Z+50 R0 FMAX	č. kroku 0 Skut. fakt. Override	10/0%
24 L X-20 Y+20 R0 FMAX	Skut. zať. vretena Ref. zať. vretena	8×
25 CALL LBL 15 REP5 26 PLANE RESET STAY	Skut. ot. vretena 0 Odchýlka otáčok 0.0%	
27 LBL 0	00:00:04	Pytho
0% S-IST 0% SiNmi Linit 1 1	9:04	
X -2.787 Y	-340.071 Z +1	00.250
*a +0.000*A *C +0.000	+0.000 +B +	76.700
SKUT. 0:20 T 5	S1 0.0	20 M 5 / 8
STAV STAV STAV PREHLAD ZOBR, POL NASTROJA	STAV PREPOÓ.	

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 preť aženia

Definícia základných nastavení AFC

V tabuľke **AFC.TAB**, ktorá musí byť uložená v adresári Root TNC:\, definujte regulačné nastavenia, pomocou ktorých má TNC realizovať reguláciu posuvu.

Dáta v tejto tabuľke sú prednastavené hodnoty, ktoré sa počas výukového rezu nakopírujú do závislých súborov patriacich k príslušnému obrábaciemu programu a ktoré slúžia ako základ regulácie. V tejto tabuľke definujte nasledujúce parametre:

Stĺpec	Funkcia
Č.	Priebežné číslo riadku v tabuľke (nemá žiadnu inú funkciu)
AFC	Názov regulačného nastavenia. Tento názov musíte vložiť do stĺpca AFC v tabuľke nástrojov. Určuje priradenie regulačných parametrov k nástroju
FMIN	Posuv, pri ktorom má TNC vykonať reakciu pri preť ažení. Vložte hodnotu vzť ahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv. Vstupný rozsah: 50 až 100%
FMAX	Maximálny posuv v materiále, po ktorý môže TNC posuv zvyšovať automaticky. Vložte hodnotu vzť ahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv
FIDL	Posuv, ktorým má TNC presúvať, ak nástroj nie je v zábere (posuv vo vzduchu). Vložte hodnotu vzť ahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv
FENT	Posuv, ktorým má TNC presúvať, ak sa nástroj posúva do a z materiálu. Vložte hodnotu vzť ahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv. Maximálna vstupná hodnota: 100 %
OVLD	 Reakcia, ktorú má TNC vykonať pri preť ažení: M: Spracovanie makra definovaného výrobcom stroja S: Okamžité zastavenie NC F: Zastavenie NC po uvoľnení nástroja E: Len zobrazenie chybového hlásenia na obrazovke -: Nevykonať žiadnu reakciu pri preť ažení Reakciu pri preť ažení 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 vzť ahujúcu sa percentuálne na naučené referenčné zať aženie. Odporúčaná hodnota: 8 %

i

Stĺpec	Funkcia
SENS	Citlivosť (agresivita) regulácie. Možná vstupná hodnota v rozsahu 50 až 200. 50 zodpovedá pomalej, 200 veľmi agresívnej regulácii. Agresívna regulácia reaguje rýchlo a s vysokými zmenami hodnôt, má však sklon k prekmitávaniu. Odporúčaná hodnota: 100
PLC	Hodnota, ktorú má TNC preniesť na začiatku úseku obrábania do PLC. Funkciu definuje výrobca stroja, rešpektujte príručku pre stroj
	V tabuľke AFC.TAB môžete definovať ľubovoľné množstvo regulačných nastavení (riadky).
	Ak nie je v adresári TNC:\ k dispozícii žiadna tabuľka AFC.TAB, použije TNC interne pevne definované regulačné nastavenia pre výukový rez. Zásadne sa však odporúča práca s tabuľkou AFC.TAB.
Pri pripáj	aní súboru AFC.TAB postupujte nasledovne (potrebné len v ak súbor ešte peevistuie):

- Vyberte prevádzkový režim Uložiť/Editovať program,
- vyberte správu súborov: stlačte tlačidlo PGM MGT,
- vyberte adresár TNC:\,
- otvorte nový súbor AFC.TAB, krok potvrďte klávesom ENT: TNC zobrazí zoznam formátov tabuliek,
- vyberte formát tabuľky AFC.TAB a výber potvrďte klávesom ENT: TNC pripojí tabuľku s regulačným nastavením Štandard.



Vykonanie výukového rezu

Pri výukovom reze kopíruje TNC najskôr základné nastavenia definované pre každý úsek obrábania v tabuľke AFC.TAB do súboru <**názov>.H.AFC.DEP**. <**názov>** zodpovedá pritom menu programu NC, pre ktorý ste vykonali výukový rez. Okrem toho zaznamená TNC počas výukového rezu maximálny dosiahnutý výkon vretena a túto hodnotu taktiež uloží do tabuľky.

Každý riadok súboru <názov>.H.AFC.DEP zodpovedá úseku obrábania, ktorý ste spustili funkciou M3 (resp. M4) a ukončili funkciou M5. Všetky dáta uložené v súbore <názov>.H.AFC.DEP môžete editovať, ak chcete vykonať ešte nejaké optimalizácie. Ak ste vykonali optimalizácie v porovnaní s hodnotami zaznamenanými do tabuľky AFC.TAB, vloží TNC do stĺpca AFC pred regulačné nastavenie symbol *. Okrem dát z tabuľky AFC.TAB (pozrite "Definícia základných nastavení AFC" na strane 700) 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 editácie)
IDX	Index nástroja, pomocou, ktorého bol úsek obrábania vykonaný (bez možnosti editácie)
Ν	Rozlišovanie pre vyvolanie nástroja:
	0: Nástroj bol vyvolaný svojím číslom nástroja
	1: Nástroj bol vyvolaný svojím názvom nástroja
PREF	Referenčné zať aženie 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

1

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 výuku,
- pomocným tlačidlom aktivujte funkciu Adaptívna regulácia posuvu (pozrite "Aktivovať /deaktivovať AFC" na strane 705).



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

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

Po vykonaní výukového rezu nastaví TNC override vretena na 100 %. Otáčky vretena nemôžte viac meniť.

Pomocou override posuvu môžete meniť obrábací posuv počas výukového rezu ľubovoľne a môžete takto ovplyvňovať zistené referenčné zať aženie.

Vo výukovom režime nemusíte spracovať úplný obrábací krok. Ak sa rezné podmienky výrazne nemenia, môžete okamžite prepnúť do regulačného režimu. Stlačte pomocné 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 výuky (L) na reguláciu (C) iba pri zistenej hodnote referenčného zať aženia vyššej ako 2 %. Pri nižších hodnotách nie je adaptívna regulácia posuvu možná.

Pre jeden nástroj môžete v rámci výuky vykonať ľubovoľný počet obrábacích krokov. Nato poskytuje váš výrobca stroja buď funkciu, alebo integruje túto možnosť do funkcií M3/M4 a M5. Informujte sa v príručke pre stroj

Váš výrobca stroja vám môže poskytnúť funkciu, pomocou ktorej sa výukový rez bude dať automaticky ukončiť po uplynutí nastaviteľného času. Informujte sa v príručke pre stroj Pri výbere, resp. editácii súboru <názov>.H.AFC.DEP postupujte nasledovne:

-	Vyberte prevádzkový režim Beh programu plynulo,
\triangleleft	prepnite lištu pomocných tlačidiel,
AFC NASTA- VENIA	 ▶ vyberte tabuľku s nastaveniami AFC, ▶ v prípade potreby vykonajte optimalizácie.
Ġ	Rešpektujte, že súbor <názov>.H.AFC.DEP je zablokovaný na editovanie, kým spracúvate program NC<názov>.H . TNC zobrazí dáta v takomto prípade červenou farbou. TNC vypne blokovanie editácie až po spracovaní</názov></názov>
	nasledujúcich funkcií:
	M30 KONIEC PGM

Súbor <**názov>.H.AFC.DEP** môžete zmeniť aj v prevádzkovom režime Uložiť /Editovať program. V prípade potreby tam môžete vymazať aj krok obrábania (celý riadok).

Na editovanie súboru <názov>.H.AFC.DEP musíte príp. nastaviť správu súborov tak, že bude zobrazovať súbory závislé od TNC (pozrite "Konfigurácia PGM MGT" na strane 727).

i

Aktivovať/deaktivovať AFC

€	
\bigcirc	
AF VYP	C ZAP

- Vyberte prevádzkový režim Beh programu plynulo
- Prepnite lištu pomocných tlačidiel
- Aktivujte adaptívnu reguláciu posuvu: Pomocné tlačidlo prepnite na ZAP., TNC zobrazí v zobrazení polohy symbol AFC (pozrite "Zobrazenie stavu "Všeobecné"" na strane 55)
- AFC VYP ZAP

ad l

Deaktivujte adaptívnu reguláciu posuvu: Pomocné tlačidlo prepnite na VYP.

Adaptívna regulácia posuvu zostane aktívna dovtedy, kým ju znovu nedektivujete pomocným tlačidlom. TNC uloží do pamäte polohu pomocného tlačidla aj počas výpadku napájania.

Ak je adaptívna regulácia posuvu aktívna v režime Regulácia, nastaví TNC interne override vretena na 100 %. Otáčky vretena nemôžte viac 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, softvérová možnosť)" na strane 63). Dodatočne zobrazí TNC v zobrazení polohy symbol



Súbor prevádzkového denníka

Počas výukového rezu ukladá TNC pre každý úsek obrábania do súboru <**názov>.H.AFC.DEP** rôzne informácie. <**názov>** zodpovedá pritom menu programu NC, pre ktorý ste vykonali výukový rez. Pri regulácii aktualizuje TNC dáta a vykonáva rôzne vyhodnotenia. V tejto tabuľke sú uložené nasledujúce dáta:

Stĺpec	Funkcia
Č.	Číslo úseku obrábania
TOOL	Číslo alebo názov nástroja, pomocou ktorého bol obrábací úsek vykonaný
IDX	Index nástroja, pomocou, ktorého bol úsek obrábania vykonaný
SNOM	Požadované otáčky vretena [U/min]
SDIF	Maximálny rozdiel otáčok vretena v % v porovnaní s požadovanými otáčkami
ČAS L	Čas obrábania pre výukový rez
ČAS C	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 zať aženie vretena. TNC zobrazí percentuálnu hodnotu vzhľadom na menovitý výkon vretena
OVLD	Reakcia, ktorú TNC vykonal pri preť ažení:
	 M: Bolo spracované makro definované výrobcom stroja S: Bolo vykonané priame zastavenie NC F: Bolo vykonané NC zastavenie po uvoľnení nástroja E: Na obrazovke sa zobrazilo chybové hlásenie -: Nevykonala sa žiadna reakcia pri preť ažení
BLOK	Číslo bloku, od ktorého začína úsek obrábania

TNC zistí celkový čas obrábania pre všetky výukové rezy (ČASL), všetky regulované rezy (ČASC) a celkový časový rozdiel (TDIFF) a zaznamená tieto údaje pod kľúčovým slovom TOTAL do posledného riadku súboru prevádzkového denníka.

i

Pri výbere súboru <názov>.H.AFC2.DEP postupujte nasledovne:

€	
\triangleleft	
AFC NASTA VENIA	-

- Vyberte prevádzkový režim Beh programu plynulo,
- ▶ prepnite lištu pomocných tlačidiel,
- ▶ vyberte tabuľku s nastaveniami AFC,
- zobrazte súbor prevádzkového denníka.





Funkcie MOD

13.1 Vybrať funkciu MOD

Funkciami MOD môžete zvoliť ďalšie zobrazenia a možnosti zadania. Od zvoleného druhu prevádzky 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 šípkových tlačidiel

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 šípkovým tlačidlom a následným potvrdením tlačidlom ENT. Ak nechcete nastavenie zmeniť, zatvorte okienko tlačidlom KONIEC

Zatvoriť funkcie MOD

Ukončiť funkciu MOD: Stlačte pomocné pomocné tlačidlo KONIEC alebo kláves KONIEC





Prehľad funkcií MOD

V závislosti od zvoleného prevádzkového režimu môžete vykonať nasledujúce zmeny:

Uložiť / Editovať program:

- Zobraziť rôzne čísla softvéru
- Zadať kľúčové číslo
- Zriadiť rozhranie
- Príp. parametre používateľa špecifické pre stroj
- Príp. zobraziť súbory POMOCNÍKA
- Nahrať servisné balíky
- Nastaviť časovú zónu
- 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
- 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 aktuálnej polohy
- Vložiť ohraničenie oblasti posuvu
- Zobraziť vzť ažné body
- Zobraziť prevádzkové časy
- Príp. zobraziť súbory POMOCNÍKA
- Nastavenie časovej zóny
- Poznámky k licencii

Ručný	režim					Pros	gramovanie gram
Posit Posit Chang Progr Axis NC PLC: Featu	ion di ion di e MM/I am inp select softwa softwa re Con	splay splay NCH ut ion re num re num tent L	1 PC 2 DI MM HE %0 ber ber evel:	TL. ST. IDENHA: 1011 34049 BASIS 	IN 4 03F 52_0	7	H S V Fylhon Deacs Diackosts Uncture Info 1/3
POLOHA/ PROG VST.	PROC. OBLAST	PROC. OBLAST	PROC. OBLAST	POMOCN±K	STROJE	LICENÓNÉ UPOZOR.	KON.



13.2 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 8). 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)

13.3 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 softvérov vášho ovládania:

- Zadajte kľúčové slovo verzia, potvrďte tlačidlom ENT
- ▶ TNC zobrazí všetky aktuálne čísla softvérov na obrazovke.
- Ukončiť prehľad verzií: Stlačte kláves KONIEC



V prípade potreby môžete v adresári TNC: načítať uložený súbor verzia.a a zaslať ho výrobcovi stroja alebo spoločnosti HEIDENHAIN pre účely diagnózy.

13.4 Nahrať servisné balíky

Použitie

Bezpodmienečne sa spojte s výrobcom stroja predtým, ako inštalujete niektorý servisný balík.

TNC po ukončení inštalácie vykoná teplý štart. Pred nahraním servisného balíka uveďte stroj do stavu NÚDZOVÉHO VYPNUTIA.

Ak ste to ešte nerobili: Spojte sieť ovú 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,
- spustite aktualizáciu softvéru: stlačte pomocné 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 klávesom ENT: TNC rozbalí všetky potrebné súbory a následne reštartuje ovládanie. Tento proces môže trvať niekoľko minút

13.5 Zriadenie dátových rozhraní

Použitie

Na zriadenie dátových rozhraní stlačte pomocné 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



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 druhu prevádzky TNC závisí, či sa použije funkcia TLAČ alebo TEST TLAČE:

Prevádzkový režim TNC	Prenosová funkcia
Krokovanie programu	TLAČ
Chod 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 dáta do adresára, v ktorom je uvedený program s FN15/FN16	prázdny

Názvy súboru:

Dáta	Prevádzkový režim	Názov súboru
Hodnoty s FN15	Priebeh programu	%FN15RUN.A
Hodnoty s FN15	Test programu	%FN15SIM.A
Hodnoty s FN16	Priebeh programu	%FN16RUN.A
Hodnoty s FN16	Test programu	%FN16SIM.A

i

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>, <Oblasť download>, <TNCremo NT>).

Systémové požiadavky pre TNCremoNT:

- PC s procesorom 486 alebo vyšším
- Operačný systém Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000
- 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 spúšť ate TNCremoNT prvýkrát, TNCremoNT sa pokúša automaticky vytvoriť spojenie k TNC.

Dátový prenos medzi TNC a TNCremoNT



13.5 Zriadenie dátových rozhraní

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 klávesom 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 134) 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.

🔁 🗈 🛋 🛛	- 💷 🖬 📤	a		
s:\SCREE	NS\TNC\TNC430)\BA\KLARTEXT\dumppgms[*.*]	Ste	uerung C 400
Name	Größe	Attribute Datum	_	
_			Dal	teistatus
_)%TCHPRNT.A	79	04.03.97 11:34:06	Frei	 899 MByte
. <u>m</u>)1.H	813	04.03.97 11:34:08		
.H 1E.H 🖌	379	02.09.97 14:51:30	Insg	gesamt: 8
.#) 1F.H	360	02.09.97 14:51:30	Ma	skiert: 8
H) 1GB.H	412	02.09.97 14:51:30		1.
.в) 11.H	384	02.09.97 14:51:30	-	
	TNC:\NK	SCRDUMP[*.*]	-Ver	binduna
Name	Größe	Attribute Datum	▲ Pro	tokoll:
			LSV	√-2
H) 200.H	1596	06.04.99 15:39:42	Set	voittetallar
.H) 201.H	1004	06.04.99 15:39:44	50	NO.
H) 202.H	1892	06.04.99 15:39:44	l lu	mz
Э 203.H 🤈	2340	06.04.99 15:39:46	Bau	udrate (Auto Detect
эн 210.H	3974	06.04.99 15:39:46	118	5200
.н) 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	×	

13 Funkcie MOD

13.6 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 sieť ové 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 kábel Twisted Pair.



Maximálna dĺžka kábla medzi TNC a niektorým uzlovým bodom závisí od triedy kvality kábla, od jeho plášť a 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 kláves MOD. Zadajte kľúčové číslo NET123, iTNC zobrazí hlavnú obrazovku pre konfiguráciu siete (pozrite obr. vpravo hore)
- Stlačte pomocné tlačidlo DEFINE NET pre zadanie všeobecných nastavení siete (pozrite obr. vpravo v strede)
- Zadajte ľubovoľnú sieť ovú adresu. Sieť ové 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 pomocné tlačidlo DEFINE MOUNT pre zadanie sieť ových nastavení, špecifických pre PC (pozrite 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:

Sieť ová 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 sieť ovú adresu PC a sieť ovú adresu TNC prispôsobiť.

- Zvoľte nastavenia siete pomocou <Štart>, <Nastavenia>, <Sieť ové a diaľkové 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 (pozrite 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 sieť ovými 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

ternet Protocol (TCP/IP) Properti	es ? X
General	
You can get IP settings assigned auto this capability. Otherwise, you need to the appropriate IP settings.	matically if your network supports ask your network administrator for
O Obtain an IP address automatica	lly
☐ Use the following IP address: —	
IP address:	160.1.180.1
S <u>u</u> bnet mask:	255.255.0.0
Default gateway:	· · ·
C Obtain DNS server address auto	matically
□	Idresses:
Preferred DNS server:	
Alternate DNS server:	· · ·
	Ad <u>v</u> anced
	OK Cancel

13.6 Ethernetové rozhranie

Konfigurovanie TNC

Konfigurácia dvojprocesorovej verzie: Pozrite "Nastavenia siete", strana 779.

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 kláves MOD. Zadajte kľúčové číslo NET123, TNC zobrazí hlavnú obrazovku na konfiguráciu siete

Všeobecné nastavenia siete

Stlačte pomocné tlačidlo DEFINE NET pre zadanie všeobecných nastavení siete a zadajte nasledujúce informácie:

Nastavenie	Význam
ADRESA	Adresa, ktorú musí vášmu TNC zadať špecialista pre sieť. Vstup: Štyrmi bodkami oddelené číselné hodnoty, napr. 160.1.180.20. Alternatívne môže TNC stiahnuť IP adresu aj dynamicky z niektorého servera DHCP. V takom prípade zapíšte DHCP . Poznámka: Pripojenie DHCP je funkciou FCL 2.
MASKA	MASKA PODSIETE slúži pre rozlišovanie sieť ového a hostiteľského ID siete. Vstup: Štyrmi bodkami oddelené číselné hodnoty, hodnotu zistite u špecialistu na sieť, napr. 255.255.0.0
BROADCAST	Broadcastová adresa ovládania sa používa, len ak sa odlišuje od štandardného nastavenia. Štandardné nastavenie sa vytvorí zo sieť ového ID a hostiteľského ID, pri ktorom sú všetky bity nastavené na 1, napr. 160.1.255.255
ROUTER	Internetová adresa vášho predvoleného smerovača (routera). Zadajte, len ak vaša sieť pozostáva z viacerých čiastkových sietí. Vstup: Štyrmi bodkami oddelené číselné hodnoty, hodnotu zistite u špecialistu na sieť, napr. 160.1.0.2
HOSTITEĽ	Názov, s ktorým sa TNC hlási v sieti
DOMÉNA	Názov domény vašej firemnej siete



Nastavenie	Význam
NÁZOV SERVERA	Sieť ová adresa doménového servera. Ak sú definované DOMAIN (DOMÉNA) a NAMESERVER (NÁZOV SERVERA), môžete v tabuľke mount použiť symbolické názvy počítača, takže odpadne zadanie IP adresy. Alternatívne môžete aj prideliť DHCP pre dynamickú správu



Zadanie cez protokol odpadne pri iTNC 530, použije sa protokol prenosu podľa RFC 894.

Nastavenia siete špecifické pre zariadenie

Stlačte pomocné 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
MOUNT- DEVICE	Pripojenie cez nfs: Názov adresára, ktorý sa má prihlásiť. Tento názov tvorí sieť ová 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
MOUNT- POINT	Názov, ktorý TNC zobrazí v správe súborov, keď bude TNC spojené so zariadením. Pamätajte si, názov musí končiť dvojbodkou
TYP SYSTÉMU SÚBOROV	Typ systému súborov. NFS: Network File System SMB: Server Message Block (protokol Windows)



Nastavenie	Význam
MOŽNOSTI pri SYSTÉME SÚBOROV = nfs	Údaje bez medzery, oddelené desatinnou čiarkou a zapísané za sebou. Dodržujte veľké/malé písmená RSIZE=: Veľkosť balíka pre príjem dát v bytoch. Rozsah zadávania: 512 až 8 192 WSIZE=: Veľkosť balíka pre zasielanie dát v bytoch. Rozsah zadávania: 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
MOŽNOSTI pri SYSTÉME SÚBOROV = 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 sieť ovou mechanikou. 0: Nepripojiť automaticky 1: Pripojiť automaticky

Záznamy USERNAME, WORKGROUP a PASSWORD v stĺpci MOŽNOSTI môžu pri sieť ach Windows 95 a Windows 98 príp. odpadnúť.

Pomocným tlačidlom KÓDOVAŤ HESLO môžete zakódovať heslo, definované v MOŽNOSTI.

13.6 Ethernetové rozhranie

1

Definovať identifikáciu siete

Stlačte pomocné 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 sieť ového pripojenia

- Stlačte pomocné tlačidlo PING.
- Do zadávacieho políčka HOST zadajte internetovú adresu zariadenia, ku ktorému chcete preskúšať sieť ové 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
ČASOVÝ LIMIT	Neprijímať znovu balík dát, skontrolovať spojenie
CAN NOT ROUTE	Balík dát nebolo možné odoslať , skontrolujte internetovú adresu servera a smerovača na TNC

Ručný režim	Nastave	nie s	ieto	2		
PING MONITO	R					M
	1.113.0					s
TRY	6 : TIMEOUT					
						DIAGNOSIS
						Info 1/3

13.7 Konfigurácia PGM MGT

Použitie

Pomocou funkcie MOD určíte, ktoré adresáre, resp. súbory má TNC zobraziť:

- Nastavenie PGM MGT: Vyberte novú myšou ovládateľnú správu súborov, 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 117.

Zmeniť nastavenie PGM MGT

- Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD
- Stlačte pomocné 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 klávesmi 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
- Funkcia náhľadu (Preview) pre súbory .HC- a .HP
- Možné rýchle ovládanie používaním klávesových skratiek



Závislé súbory

Závislé súbory majú okrem identifikácie súboru príponu **.**SEC**.**DEP (**SEC**tion = angl. členenie **DEP**endent = angl. závislý). K dispozícii sú nasledujúce rozdielne typy:

■.H.SEC.DEP

Súbory s príponou **.SEC.DEP** vytvorí TNC, ak pracujete s funkciou členenia. V súbore sú informácie, ktoré TNC potrebuje pre rýchlejší skok z jedného bodu členenia na ďalší

- T.DEP: Súbor použitia nástrojov pre jednotlivé programy popisného dialógu (pozrite "Skúška použitia nástroja" na strane 685)
- 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 685) pre niektorý záznam palety aktívneho súboru paliet. V tomto súbore je potom uvedený súčet všetkých časov použitia nástrojov, teda časy použitia všetkých nástrojov, ktoré použijete v rámci palety
- H.AFC.DEP: Súbor, do ktorého TNC ukladá regulačné parametre pre adaptívnu reguláciu posuvu AFC (pozrite "Adaptívna regulácia posuvu AFC (softvérová možnosť)" na strane 698)
- .H.AFC2.DEP: Súbor, do ktorého TNC ukladá štatistické údaje adaptívnej regulácie posuvu AFC (pozrite "Adaptívna regulácia posuvu AFC (softvérová možnosť)" na strane 698)

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).

13.8 Parametre používateľa špecifické pre stroj

Použitie

Na umožnenie nastavenia špecifických funkcií stroja pre užívateľa môže výrobca stroja definovať až 16 strojových parametrov ako parametre používateľa.



Táto funkcia nie je k dispozícii pri všetkých TNC. Rešpektujte vašu príručku stroja.



13.9 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 druhu prevádzky 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 pomocného tlačidla M91 (2. lišta pomocných 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 pomocného tlačidla "Zobraziť nulový bod obrobku" (2.lišta pomocných tlačidiel).

Kde sa polotovar nachádza vo vnútri pracovného priestoru, je v normálnom prípade pre test programu nepodstatné. Ak však testujete programy, obsahujúce pohyby posuvu s M91 alebo M92, musíte polotovar "graficky" posunúť tak, aby sa nevyskytli žiadne porušenia obrysu. K tomu použite pomocné tlačidlá uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Okrem toho môžete aktivovať aj kontrolu pracovného priestoru pre prevádzkový režim Test programu na testovanie programu s aktuálnym vzť ažným bodom a aktívnej oblasti posúvania (pozrite nasledujúcu tabuľku, posledný riadok).

Funkcia	Pomocné tlačidlo
Posunúť polotovar doľava	\$
Posunúť polotovar doprava	→
Posunúť polotovar dopredu	
Posunúť polotovar dozadu	1 +
Posunúť polotovar nahor	1 +



Funkcia	Pomocné tlačidlo
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 pomocných tlačidiel sú vám k dispozícii funkcie, ktorými môžete celé zobrazenie otáčať a sklápať:

Funkcia	Pomocné tlačidlá	
Otáčať zobrazenie vertikálne		
Klopiť zobrazenie horizontálne		



13.10 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.
Aktuálna poloha; momentálna poloha nástroja	AKTUÁL.
Referenčná poloha; aktuálna poloha vo vzť ahu k nulovému bodu stroja	REF
Zostávajúca dráha do naprogramovanej polohy; rozdiel medzi aktuálnou a cieľovou polohou	Z. DRÁHA
Chyba vleku; rozdiel medzi požadovanou a aktuálnou 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.



13.11 Výber sústavy rozmerov

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.



13.12 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

13 Funkcie MOD

13.13 Voľba osi pre generovanie bloku L

Použitie

V zadávacom políčku pre voľbu osi určíte, ktoré súradnice aktuálnej polohy nástroja sa preberú do bloku L. Generovanie osobitného bloku L prebehne pomocou tlačidla "Prevziať aktuálnu 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

13.14 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 (pomocné 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 pomocné tlačidlo OBLASŤ POSUVU. Zadajte zaznamenané hodnoty pre osi ako obmedzenia
- Zatvorenie funkcie MOD: Stlačte pomocné 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					Pros	aramovanie aram
Traverse ra L J Z	ange I: .imits: - 599896.49 /99998.99 /99998.99	99 Y+ 99 Y+ 99 Z+	+9999 . 999 +9999 . 999 +9999 . 999 +9999 . 999	Detums: X +4022; Y +8076 A +0 B +0 B +0 C +8 3 +0 - +0 - +0 - +0 - +0 - +0 - +0 - +0	272 56		H S V Python Deacs Diacos Diacos Diacos Diacos
POLOHA/ PROG VST.	PROC. OBLAST	PROC. OBLAST	PROC. OBLAST	POMOCNIK	STROJE VLOŻ.	LICENÓNÉ UPOZOR.	KON.

Zobrazenie vzťažného bodu

Na obrazovke vpravo hore zobrazené hodnoty definujú momentálne aktívny vzť ažný bod. Vzť ažný bod sa dá určiť manuálne alebo aktivovať z tabuľky Preset. Vzť ažný 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 88)

13.15 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 pomocné tlačidlo POMOCNÍK
- Ak je to potrebné, vyvolajte správu súborov (tlačidlo PGM MGT) a zvoľte iný súbor pomoc

Uložiť⁄editovať p	program		Programovanie program
File: Service1.hlp L	ine: 0 Column:	1 INSERT	
0	***		
!!! ATTENTION !!!			
only for supervisor			s 🗍
X, Y, Z can be moved by X+, X-, Y+, Y-, Z+, Z- key			_ ▼ ≙ ↔ ≙
or handwheel			<u> </u>
<u> </u>	0° 5 151		Python
	0% 2-121	MTT 1 10+E	Demos
	0% SLINMJ LI	1111 1 18+3	DIAGNOSIS
X +244.463 Y	-218.286	z +7.3	37
*a +0.000*A	+0.000 +	B +76.7	00
+C +0.000			Info 1/3
SKUT. @: 15 T 5	Z S 2500	51 0.000 Fe H5/	
ÓAS NASL. POSLEDNÉ PREPiS. SLOVO SLOVO	STR. STR.		EC HLADAJ

13.16 Zobraziť prevádzkové časy

Použitie



Výrobca stroja môže nechať zobrazovať ešte ďalšie časy. Rešpektujte príručku stroja!

Pomocným 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

Ručný režim			Programovanie program			
Control on Machine on Program run PLC-DIALOS 18 PLC-DIALOS 19 PLC-DIALOS 19 PLC-DIALOS 19	= 109 = 103 = 1	5:07:57 1:27:31 0:32:17 5:28:24 0:00:00 5:20:20 5:20:20 0:00:00				H
Code number			_	_		
						KON.



13.17 Nastavenie systémového času

Použitie

Pomocným tlačidlom NASTAVIť DÁTUM/ČAS môžete nastaviť časovú zónu, dátum a systémový čas.

Vykonanie nastavenia

G

 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 pomocných tlačidiel



- Zobraziť okno časovej zóny: Stlačte pomocné 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



13.18 Teleservis

Použitie



Funkcie pre teleservis uvoľní a určí výrobca stroja. Rešpektujte príručku stroja!

TNC dáva k dispozícii dve pomocné 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
- Zisť ovanie 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: Pomocné tlačidlo SERVIS, resp. SUPPORT nastavte na ZAP. TNC automaticky ukončí spojenie, ak vo výrobcom stroja stanovenej lehote (štandardne: 15 min.) nedôjde k žiadnemu prenosu dát
- Zrušenie spojenia so servisom: Pomocné tlačidlo SERVIS, resp. SUPPORT nastavte na VYP.. TNC ukončí spojenie po cca jednej minúte



13.19 Externý prístup

Použitie

ייא ניייאנר

Výrobca stroja môže konfigurovať externé možnosti prístupu cez rozhranie LSV-2. Rešpektujte príručku stroja!

Pomocným tlačidlom EXTERNÝ PRÍSTUP môžete uvoľniť alebo zablokovať prístup cez rozhranie LSV-2.

Záznamom do konfiguračného súboru 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.TNCPASSWORD=	Heslo pre prístup LSV-2
REMOTE.TNCPRIVATEPATH =	Cesta, ktorá sa má chrániť

Príklad pre TNC.SYS

REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402 REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK

Povoliť/zakázať externý prístup

- Zvoľte ľubovoľný prevádzkový režim stroja
- Výber funkcie MOD: Stlačte tlačidlo MOD



- Povoliť spojenie s TNC: Pomocné 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
 - Zablokovať spojenie s TNC: Pomocné tlačidlo EXTERNÝ PRÍSTUP nastavte na VYP. TNC zablokuje prístup cez rozhranie LSV-2

<u>e</u> e	diti	EI	E I.	
			F	2
	E1	VC2	e	,020
	0.016	55		0,020
	0,016	55		0,250
	0,200	130		0,030
3	0,025	45		0,020
	0.016	55	_	0,250
)	0,200	13	0	0,020
00	0,016	55	5	0,02
0	0,016	5	5	0,25
40	9,200	1	30	0,0
100	0.01	65	55	0,0
40	0,01	6	55	0,-2
40	0,20	00	130	07
100	0,0	40	45	0,
20	0,0	640	35	Ø
26	0,-	040	100	Ø
70	0,	040	35	¢
			25	

Tabuľky a prehľady

14.1 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.

zMožnosti 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.



Externý dátový prenos	
TNC rozhrania EXT1 (5020.0) a EXT2 (5020.1) prispôsobte pre externý prístroj	MP5020.x 7 dátových bitov (kód ASCII, 8. bit = parita): +0 8 dátových bitov (kód ASCII, 9. bit = parita): +1
	Kontrolný znak bloku (BCC) ľubovoľný: +0 Kontrolný znak bloku (BCC), ovládacie znamienko nie je dovolené: +2
	Zastavenie prenosu cez RTS je aktívne: +4 Zastavenie prenosu cez RTS nie je aktívne: +0
	Zastavenie prenosu cez DC3 je aktívne: +8 Zastavenie prenosu cez DC3 nie je aktívne: +0
	Parita znakov s párnym počtom: +0 Parita znakov s nepárnym počtom: +16
	Parita znakov sa nevyžaduje: +0 Parita znakov vyžaduje: +32
	Počet stop bitov, ktoré sa budú vysielať na konci znaku: 1 Stopbit: +0 2 Stopbity: +64 1 Stopbit: +128 1 Stopbit: +192
	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
	Vstup pre MP 5020.1: 1+0+8+0+32+64 = 105
Určite typ rozhraní pre EXT1 (5030.0) a Určenie EXT2 (5030.1)	MP5030.x Štandardný prenos: 0 Rozhranie pre blokový prenos: 1
Snímacie systémy 3D	
Zvoľte druh prenosu	MP6010 Dotyková sonda s káblovým prenosom: 0 Dotyková sonda s infračerveným prenosom: 1
Posuv pri snímaní pre spínaciu dotykovú sondu	MP6120 1 až 3 000 [mm/min]
Maximálna dráha posuvu k snímaciemu bodu:	MP6130 0,001 až 99 999,9999 [mm]
Bezpečnostná vzdialenosť k snímaciemu bodu pri automatickom meraní	MP6140 0,001 až 99 999,9999 [mm]
Rýchloposuv pri snímaní pre spínaciu dotykovú sondu	MP6150 1 až 300 000 [mm/min]

Snímacie systémy 3D	
Predpolohovanie pomocou rýchloposuvu stroja	MP6151 Predpolohovanie rýchlosť ou z MP6150 : 0 Predpolohovanie rýchloposuvom stroja: 1
Meranie presadenia stredu dotykovej sondy pri kalibrácii spínacej dotykovej sondy	MP6160 Neotáčať 3D dotykovú sondu pri kalibrácii o 180°: 0 Funkcia M na otočenie dotykovej sondy pri kalibrácii o 180°: 1 až 999
Funkcia M pre orientáciu infračerveného snímača pred každým meraním	MP6161 Funkcia nie je aktívna: 0 Orientácia priamo pomocou NC: -1 Funkcia M na orientáciu dotykovej sondy: 1 až 999
Orientačný uhol pre infračervený snímač	MP6162 0 až 359,9999 [°]
Rozdiel medzi aktuálnym orientačným uhlom a orientačným uhlom z MP 6162, od ktorého sa má vykonať orientácia vretena	MP6163 0 až 3,0000 [°]
Automatický režim: Orientácia infračerveného snímača pred snímaním automaticky na naprogramovaný smer snímania	MP6165 Funkcia nie je aktívna: 0 Orientácia infračerveného snímača: 1
Ručný režim: Korektúra smeru snímania pri zohľadnení aktívneho základného natočenia	MP6166 Funkcia nie je aktívna: 0 Zohľadniť základné natočenie: 1
Viacnásobné meranie pre programovateľnú funkciu snímania	MP6170 1 až 3
Interval spoľahlivosti viacnásobného merania	MP6171 0,001 až 0,999 [mm]
Automatický kalibračný cyklus: Stred kalibračného prstenca vzťahujúci sa v osi X na nulový bod stroja	MP6180.0 (oblasť posuvu 1) až MP6180.2 (oblasť posuvu 3) 0 až 99 999,9999 [mm]
Automatický kalibračný cyklus: Stred kalibračného prstenca vzťahujúci sa v osi Y na nulový bod stroja	MP6181.x (oblasť posuvu 1) až MP6181.2 (oblasť posuvu 3) 0 až 99 999,9999 [mm]
Automatický kalibračný cyklus: Stred kalibračného prstenca vzťahujúci sa v osi Z na nulový bod stroja	MP6182.x (oblasť posuvu 1) až MP6182.2 (oblasť posuvu 3) 0 až 99 999,9999 [mm]
Automatický kalibračný cyklus: Vzdialenosť pod hornou hranou krúžku, v ktorej TNC vykoná kalibráciu	MP6185.x (oblasť posuvu 1) až MP6185.2 (oblasť posuvu 3) 0.1 až 99 999,9999 [mm]
Premeranie polomeru sondou TT 130: Smer snímania	MP6505.0 (oblasť posuvu 1) až 6505.2 (oblasť posuvu 3) Kladný smer snímania vo vzť ažnej osi uhla (os 0°): 0 Kladný smer snímania v osi +90°: 1 Záporný smer snímania vo vzť ažnej osi uhla (os 0°): 2 Záporný smer snímania v osi +90°: 3

Shimacle systemy 3D	
Posuv pri snímaní na druhé meranie sondou TT 120, tvar hrotu, korektúry v TOOL.T	 MP6507 Vypočítať posuv pri snímaní na druhé meranie sondou TT 130, s konštantnou toleranciou: +0 Vypočítať posuv pri snímaní na druhé meranie sondou TT 130, s premennou toleranciou: +1 Konštantný posuv pri snímaní na druhé meranie sondou TT 130: +2
Maximálna prípustná chyba merania s	MP6510.0
TT130 pri meraní s rotujúcim nástrojom	0,001 až 0,999 [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	MP6572 0,000 až 1 000,000 [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
	MP6580.1 (oblasť posuvu 1) Os Y
	MP6580.2 (oblasť posuvu 1) Os Z
	MP6581.0 (oblasť posuvu 2) Os X
	MP6581.1 (oblasť posuvu 2) Os Y
	MP6581.2 (oblasť posuvu 2) Os Z
	MP6582.0 (oblasť posuvu 3) Os X
	MP6582.1 (oblasť posuvu 3) Os Y
	MP6582.2 (oblasť posuvu 3) Os Z
Kontrola polohy osi otáčania a paralelných osí	MP6585 Funkcia nie je aktívna: 0 Monitorovať polohu osi, možnosť definovať bitové kódovanie pre každú os: 1
Definujte os otáčania a paralelné osi, ktoré sa majú kontrolovať	MP6586.0 Nekontrolovať polohu osi A: 0 Kontrolovať polohu osi A: 1
	MP6586.1 Nekontrolovať polohu osi B: 0 Kontrolovať polohu osi B: 1
	MP6586.2 Nekontrolovať polohu osi C: 0 Kontrolovať polohu osi C: 1
	MP6586.3 Nekontrolovať polohu osi U: 0 Kontrolovať polohu osi U: 1
	MP6586.4 Nekontrolovať polohu osi V: 0 Kontrolovať polohu osi V: 1
	MP6586.5 Nekontrolovať polohu osi W: 0 Kontrolovať polohu osi W: 1

Snímacie systémy 3D			
KinematicsOpt (možnost Medze tolerancie pre chy režime Optimalizovať	ti kinematiky): /bové hlásenie v	MP6600 0,001 až 0,999	
KinematicsOpt: Maximálna povolená odchýlka od vloženého polomeru kalibračnej guľôčky		MP6601 0.01 až 0.1	
Zaharania TNO aditan T			
Zobrazenia INC, editor I	NC		
Cyklus 17, 18 a 207: Orientácia vretena na začiatku cyklu	MP7160 Vykonať orientáciu vretena: 0 Nevykonať orientáciu vretena: 1		
Zriadiť programovacie miesto	MP7210 TNC so strojom: 0 TNC ako programovacie miesto s aktívnym PLC: 1 TNC ako programovacie miesto s neaktívnym PLC: 2		
Dialóg prerušenia el. prúdu potvrďte po zapnutí	MP7212 Potvrdiť tlačidlom: 0 Potvrdiť automaticky: 1		
Programovanie podľa DIN/ISO: Stanovenie kroku číslovania blokov	MP7220 0 až 150		
Zablokovať voľbu typov súborov	MP7224.0 Pomocnými tlačidlami sa dajú vyberať všetky typy súborov: +0 Zablokovať voľbu programov HEIDENHAIN (pomocné tlačidlo UKÁZAŤ .H): +1 Zablokovať voľbu programov DIN/ISO (pomocné tlačidlo UKÁZAŤ .I): +2 Zablokovať voľbu tabuliek nástrojov (pomocné tlačidlo UKÁZAŤ .T): +4 Zablokovať voľbu tabuliek nulových bodov (pomocné tlačidlo UKÁZAŤ .D): +8 Zablokovať voľbu tabuliek paliet (pomocné tlačidlo UKÁZAŤ .P): +16 Zablokovať voľbu textových súborov (pomocné tlačidlo UKÁZAŤ .A): +32 Zablokovať voľbu tabuliek bodov (pomocné tlačidlo UKÁZAŤ .PNT): +64		
Zablokovať editovanie	MP7224.1	0	
	Editor zablokovať pr	e	
	Programy HEIDENHAIN: +1		
súborov, TNC vymaže	Programy podľa D	IN/ISO: +2	
všetky súbory tohoto typu.	Tabuľky nástrojov:	+4	
	Tabuľky nulových	bodov: +8	
	Tabulky paliet: +16		
	Textové súbory: +:	32	
	Tabulky bodov: +6	4	

Zobrazenia TNC, editor	INC CONTRACTOR CONTRACTOR CONTRACTOR CONTRACTOR CONTRACTOR CONTRACTOR CONTRACTOR CONTRACTOR CONTRACTOR CONTRACT
Zablokovať pomocné tlačidlo pri tabuľkách	MP7224.2 Neblokovať pomocné tlačidlo EDITOVAť VYP./ZAP.: +0 Zablokovať pomocné tlačidlo EDITOVAť VYP./ZAP. pre
	 Bez funkcie: +1 Bez funkcie: +2 Tabuľky nástrojov: +4 Tabuľky nulových bodov: +8 Tabuľky paliet: +16 Bez funkcie: +32 Tabuľky bodov: +64
Konfigurácia tabuliek paliet	MP7226.0 Tabuľka paliet nie je aktívna: 0 Počet paliet na jednu tabuľku paliet: 1 až 255
Konfigurácia súborov nulových bodov	MP7226.1 Tabuľka nulových bodov nie je aktívna: 0 Počet nulových bodov na jednu tabuľku nulových bodov: 1 až 255
Dĺžka programu, po ktorú sa preveria LBL čísla	MP7229.0 Bloky 100 až 9 999
Dĺžka programu, po ktorú sa preveria bloky FK	MP7229.1 Bloky 100 až 9 999
Určiť jazyk dialógu	MP7230.0 až MP7230.3 Anglicky: 0 Nemecky: 1 Česky: 2 Francúzsky: 3 Taliansky: 4 Španielsky: 5 Portugalsky: 6 Švédsky: 7 Dánsky: 8 Fínsky: 9 Holandsky: 10 Poľsky: 11 Maďarsky: 12 rezervované: 13 Rusky (sada znakov azbuky): 14 (možné len pri MC 422 B) Čínsky (zjednodušene): 15 (možné len pri MC 422 B) Čínsky (tradične): 16 (možné len pri MC 422 B) Čínsky (tradične): 16 (možné len pri MC 422 B) Slovinsky: 17 (možné len od MC 422 B, softvérová možnosť) Nórsky: 18 (možné len od MC 422 B, softvérová možnosť) Slovensky: 19 (možné len od MC 422 B, softvérová možnosť) Lotyšsky: 20 (možné len od MC 422 B, softvérová možnosť) Estónsky: 22 (možné len od MC 422 B, softvérová možnosť) Rumunsky: 24 (možné len od MC 422 B, softvérová možnosť)

používateľa
parametre
.1 Všeobecné
14

Zobrazenia TNC, editor TNC		
Konfigurácia tabuľky nástrojov	 MP7260 Neaktívne: 0 Počet nástrojov, ktoré TNC generuje pri otvorení novej tabuľky nástrojov: 1 až 254 Ak potrebujete viac ako 254 nástrojov, môžete tabuľku nástrojov rozšíriť pomocou funkcie N VKLADAŤ RIADKY NA KONIEC, pozrite "Nástrojové dáta", strana 198 	
Konfigurácia miest tabuľky nástrojov	MP7261.0 (zásobník 1) MP7261.1 (zásobník 2) MP7261.2 (zásobník 3) MP7261.3 (zásobník 4) Neaktívne: 0 Počet miest v zásobníku nástrojov: 1 až 9999 Keď sa do MP 7261.1 až MP7261.3 zapíše hodnota 0, bude sa používať len jeden zásobník nástrojov.	
Indexovanie čísel nástrojov na pripojenie viacerých korekčných údajov k jednému číslu nástroja	MP7262 Neindexovať : 0 Počet povolených indexov: 1 až 9	
Pomocné tlačidlo Tabuľka miest	MP7263 Zobrazovať pomocné tlačidlo TABUĽKY MIEST v tabuľke nástrojov: 0 Nezobrazovať pomocné tlačidlo TABUĽKY MIEST v tabuľke nástrojov: 1	

Konfigurácia tabuľky nástrojov (neuvádzať: 0); číslo stĺpca v tabuľke nástrojov pre	MP7266.0 Názov nástroja –NÁZOV: 0 až 32; šírka stĺpca: 16 znakov MP7266.1 Dĺžka nástroja – L: 0 až 32; šírka stĺpca: 11 znakov MP7266.2
	Polomer nástroja – R: 0 až 32; šírka stlpca: 11 znakov
	Polomer nástroja 2 – R: 0 až 32; šírka stĺpca: 11 znakov
	Prídavok dĺžky – DL: 0 až 32; šírka stĺpca: 8 znakov MP7266.5
	Prídavok polomeru – DR: 0 až 32; šírka stĺpca: 8 znakov MP7266.6
	Prídavok polomeru 2 – DR2: 0 až 32; šírka stĺpca: 8 znakov MP7266.7
	Nástroj zablokovaný – TL: 0 až 32; šírka stĺpca: 2 znaky MP7266.8
	Sesterský nástroj – RT: 0 až 32; šírka stĺpca: 3 znaky MP7266.9
	Maximálna životnosť – ČAS1: 0 až 32; šírka stĺpca: 5znakov MP7266.10
	Maximálna životnosť pri TOOL CALL – ČAS2: 0 až 32 ; šírka stĺpca: 5 znakov MP7266.11
	Aktuálny čas používania - CUR. TIME: 0 až 32 ; šírka stĺpca: 8 znakov MP7266 12
	Komentár nástroja – DOC: 0 až 32 ; šírka stĺpca: 16 znakov
	Počet rezných hrán – CUT.: 0 až 32 ; šírka stĺpca: 4 znaky
	Tolerancia na rozpoznanie opotrebenia dĺžky nástroja – LTOL: 0 až 32; šírka stĺpca: 6 znakov
	Tolerancia na rozpoznanie opotrebenia polomeru nástroja – RTOL: 0 až 32; šírka stĺpca: 6 znakov

1

Konfigurácia tabuľky nástrojov (neuvádzať: 0); číslo stĺpca v tabuľke nástrojov pre	MP7266.16 Smer rezu – DIRECT.: 0 až 32; šírka stĺpca: 7 znakov MP7266.17
	Stav PLC – PLC: 0 až 32; šírka stĺpca: 9 znakov
	Dodatočné presadenie nástroja v osi nástroja k MP6530 – TT:L-OFFS: 0 až 32 ; šírka stĺpca: 11 znakov MP7266 19
	Presadenie nástroja medzi stredom snímacieho hrotu a stredom nástroja – TT:R-OFFS: 0 až 32 ; šírka stĺpca: 11 znakov MP7266.20
	Tolerancia na rozpoznanie zlomenia dĺžky nástroja – LBREAK: 0 až 32 ; šírka stĺpca: 6 znakov
	Tolerancia na rozpoznanie zlomenia polomeru nástroja – RBREAK: 0 až 32 ; šírka stĺpca: 6 znakov
	Dĺžka reznej hrany (cyklus 22) – LCUTS: 0 až 32 ; šírka stĺpca: 11 znakov
	Maximálny uhol zanorenia (cyklus 22) – ANGLE.: 0 až 32 ; šírka stĺpca: 7 znakov
	Typ nástroja – TYP: 0 až 32 ; šírka stĺpca: 5 znakov
	Rezný materiál nástroja – TMAT: 0 až 32; šírka stĺpca: 16 znakov
	Tabuľka rezných podmienok – CDT: 0 až 32 ; šírka stĺpca: 16 znakov
	Hodnota PLC – PLC-VAL: 0 až 32; šírka stĺpca: 11 znakov
	Stredové presadenie dotykového hrotu v hlavnej osi – CAL-OFF1: 0 až 32 ; šírka stĺpca: 11 znakov
	Stredové presadenie dotykového hrotu v vedľajšej osi – CAL-OFF2: 0 až 32 ; šírka stĺpca: 11 znakov
	Uhol vretena pri kalibrácii – CALL-ANG: 0 až 32; šírka stĺpca: 11 znakov MP7266.31
	Typ nástroja do tabuľky miest nástrojov – PTYP: 0 až 32 ; šírka stĺpca: 2 znaky MP7266.32
	Medzné otáčky vretena – NMAX: – až 999999 ; šírka stĺpca: 6 znakov MP7266.33
	Odsunutie NC zastavení – LIFTOFF: Y/N ; šírka stĺpca: 1 znak MP7266.34
	Funkcia závislá od daného stroja – P1: -99999.9999 až +99999.9999 ; šírka stĺpca: 10 znakov MP7266.35
	Funkcia závislá od daného stroja – P2: -99999.9999 až +99999.9999 ; šírka stĺpca: 10 znakov MP7266.36
	Funkcia závislá od daného stroja – P3: -99999.9999 až +99999.9999 ; šírka stĺpca: 10 znakov MP7266.37
	Popis kinematiky pre daný nástroj – KINEMATIC: Názov popisu kinematiky ; šírka stĺpca: 16 znakov MP7266.38
	Uhol hrotu T_ANGLE: 0 až 180; šírka stĺpca: 9 znakov MP7266.39
	Stúpanie závitu PITCH: 0 až 99999,9999 ; šírka stĺpca: 10 znakov MP7266.40
	Adaptívna regulácia posuvu AFC: Názov regulačného nastavenia z tabuľky AFC.TAB; šírka stĺpca: 10 znakov

1

Konfigurácia tabuľky miest nástrojov (neuvádzať: 0); číslo stĺpca v tabuľke miest pre	$\begin{array}{l} MP7267.0\\ \widehat{C}islo nastroja - T: 0 až 7\\ MP7267.1\\ \widehat{S}peciality nastroj - ST: 0 až 7\\ MP7267.2\\ Pevné miesto - F: 0 až 7\\ MP7267.3\\ Zablokované miesto - L: 0 až 7\\ MP7267.4\\ Stav PLC - PLC: 0 až 7\\ MP7267.5\\ Nazov nástroja z tabuľky nástrojov - NÁZOV T: 0 až 7\\ MP7267.6\\ Názov nástroja z tabuľky nástrojov - DOC: 0 až 77\\ MP7267.7\\ MP7267.7\\ Typ nástroja - PTYP: 0 až 99\\ MP7267.8\\ Hodnota \ pre \ PLC - P1: \cdot 99999.9999 až + 99999.9999\\ MP7267.9\\ Hodnota \ pre \ PLC - P2: \cdot 99999.9999 až + 99999.9999\\ MP7267.10\\ Hodnota \ pre \ PLC - P3: \cdot 99999.9999 až + 99999.9999\\ MP7267.11\\ Hodnota \ pre \ PLC - P3: \cdot 99999.9999 až + 99999.9999\\ MP7267.12\\ Hodnota \ pre \ PLC - P5: \cdot 99999.9999 až + 99999.9999\\ MP7267.13\\ Rezervované miesto - RSV: 0 až 1\\ \mathsf{MP7267.14\\ Zablokované miesto hore - LOCKED_ABOVE: 0 až 65535\\ \mathsf{MP7267.16\\ Zablokované miesto vfavo - LOCKED_LEFT: 0 až 65535\\ \mathsf{MP7267.17\\ Zablokované miesto vfavo - LOCKED_RIGHT: 0 až 65535\\\\ \mathsf{MP7267.17\\ Zablokované miesto vpravo - LOCKED_RIGHT: 0 až 65535\\ \mathsf{MP7267.17\\ Zablokované miesto vpravo - LOCKED_RIGHT: 0 až 65535\\ \end{array$
Prevádzkový režim Ručná prevádzka: Zobrazenie posuvu	 MP7270 Posuv F zobraziť, len ak sa stlačí tlačidlo smeru osi: 0 Posuv F zobraziť, aj keď nebude stlačené žiadne tlačidlo smeru osi (posuv, definovaný pomocným tlačidlom F alebo posuv "najpomalšej" osi): 1
Určiť decimálny znak	MP7280 Zobraziť desatinnú čiarku ako decimálny znak: 0 Zobraziť bodku ako decimálny znak: 1
Zobrazenie polohy v osi nástroja	MP7285 Zobrazenie sa vzť ahuje na vzť ažný bod nástroja: 0 Zobrazenie v osi nástroja sa vzť ahuje na čelnú plochu nástroja: 1

Zobrazenia TNC, editor T	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 vzť ažného bodu: +0 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi X: +1 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi Y: +2 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi Z: +4 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi IV.: +8 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi V.: +16 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi 6.: +32 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi 7.: +64 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi 9.: +256 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi 10.: +512 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi 11.: +1024 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi 12.: +2048 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi 13.: +4096 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi 14.: +8192
Zablokovanie vloženia vzťažného bodu	MP7295 Neblokovať vkladanie vzť ažného bodu: +0 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi X: +1 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi Y: +2 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi Z: +4 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi IV.: +8 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi V.: +16 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi 6.: +32 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi 7.: +64 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi 8.: +128 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi 9.: +256 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi 10.: +512 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi 11.: +1024 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi 12.: +2048 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi 13.: +4096 Blokovať vkladanie vzť ažného bodu v osi 14.: +8192
Blokovať vkladanie vzťažných bodov pomocou oranžových osových tlačidiel	MP7296 Neblokovať vkladanie vzťažného bodu: 0 Blokovať vkladanie vzťažných bodov pomocou oranžových osových tlačidiel: 1

Zobrazenie stavu, parameter Q, vynulovať údaje nástroja a čas obrábania	 MP7300 Všetko vynulovať pri výbere programu: 0 Všetko vynulovať , ak sa zvolí program a pri M2, M30, END PGM: 1 Vynulovať len zobrazenie stavu, čas obrábania a údaje nástroja po výbere programu: 2 Vynulovať len zobrazenie stavu, čas obrábania a údaje nástroja po výbere programu s pri M2, M30, END PGM: 3 Vynulovať zobrazenie stavu, čas obrábania a parameter Q po výbere programu: 4 Vynulovať zobrazenie stavu, čas obrábania a parameter Q po výbere programu s pri M2, M30, END PGM: 5 Vynulovať zobrazenie stavu a čas obrábania po výbere programu: 6 Vynulovať zobrazenie stavu a čas obrábania po výbere programu a pri M2, M30, END PGM: 7
Definície pre zobrazenie grafiky	MP7310 Grafické znázornenie v troch rovinách podľa DIN 6, časť 1, projekčná metóda 1: +0 Grafické znázornenie v troch rovinách podľa DIN 6, časť 1, projekčná metóda 2: +1 Nový BLK FORM pri cykle 7 NULOVÝ BOD zobraziť so vzť ahom k starému nulovému bodu: +0 Nový BLK FORM pri cykle 7 NULOVÝ BOD zobraziť so vzť ahom k novému nulovému bodu: +4 Nezobrazovať polohu kurzora pri zobrazení v troch rovinách: +0 Zobrazovať polohu kurzora pri zobrazení v troch rovinách: +8 Softvérové funkcie novej 3D grafiky sú aktívne: +0
Obmedzenie dĺžky reznej hrany nástroja, ktorá sa má simulovať. Platí, len ak nie je definované LCUTS	 MP7312 Ø až 99 999.9999 [mm] Faktor, ktorým sa násobí priemer nástroja na zvýšenie rýchlosti simulácie. Pri zadaní 0 TNC prevezme nekonečne dlhú dĺžku rezania, čo zvýši rýchlosť simulácie.
Grafická simulácia bez naprogramovanej osi vretena: Polomer nástroja	MP7315 0 až 99 999.9999 [mm]
Grafická simulácia bez naprogramovanej osi vretena: Hĺbka prieniku	MP7316 0 až 99 999.9999 [mm]
Grafická simulácia bez naprogramovanej osi vretena: Funkcia M pre štart	MP7317.0 0 až 88 (0: Funkcia nie je aktívna)
Grafická simulácia bez naprogramovanej osi vretena: Funkcia M pre koniec	MP7317.1 0 až 88 (0: Funkcia nie je aktívna)
Nastaviť šetrič obrazovky	MP7392.0 0 až 99 [min] Čas v minútach, po ktorom sa aktivuje šetrič obrazovky (0: Funkcia nie je aktívna)
	MP7392.1 Šetrič obrazovky nie je aktívny: 0 Štandardný šetrič obrazovky servera X: 1 3D čiarový vzor: 2

1
Obrábanie a priebeh programu	
Účinnosť cyklu 11 ZMENA MERÍTKA	MP7410 ZMENA MERÍTKA pôsobí v 3 osiach: 0 ZMENA MERÍTKA pôsobí len v rovine obrábania: 1
Správa údajov nástroja/kalibračných údajov	MP7411 TNC interne uloží kalibračné údaje pre 3D snímaciu sondu: +0 Ako kalibračné údaje pre 3D snímaciu sondu použije TNC hodnoty korektúry snímacej sondy z tabuľky nástrojov: +1
Cykly SL	MP7420 Frézovať kanál okolo obrysu v zmysle hodinových ručičiek pre ostrovčeky a proti zmyslu hodinových ručičiek pre výrezy: +0 Frézovať kanál okolo obrysu v zmysle hodinových ručičiek pre výrezy a proti zmyslu hodinových ručičiek pre ostrovčeky: +1 Frézovať obrysový kanál pred vyhrubovaním: +0 Frézovať obrysový kanál po vyhrubovaní: +2 Zjednotiť korigované obrysy: +0 Zjednotiť nekorigované obrysy: +4 Vyhrubovať až do hĺbky výrezu: +0 Výrez pred každým ďalším prísuvom úplne ofrézovať a vyhrubovať : +8 Pre cykly 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24 platí: Posúvať nástroj na konci cyklu na poslednú polohu naprogramovanú pred vavolnním cyklu: +0
	Voľne posúvať nástroj ku koncu cyklu len v osi vretena: +16
Cyklus 4 FRÉZOVANIE VÝREZOV, cyklus 5 KRUHOVÝ VÝREZ: Faktor prekrytia	MP7430 0,1 až 1,414
Prípustná odchýlka polomeru kruhu na koncovom bode kruhu v porovnaní k počiatočnému bodu kruhu	MP7431 0,0001 až 0,016 [mm]
Tolerancia koncového spínača pre M140 a M150	MP7442 Funkcia nie je aktívna: 0 Tolerancia, aby sa softvérové koncové spínače dali ešte prejsť funkciami M140/M150: 0.0001 až 1.0000
Účinok rôznych prídavných	MP7440
Funkcie M	Zastavenie priebehu programu pri M6: +0 Bez priebehu programu pri M6: +1
Upozornenie:	Bez vyvolania cyklu pri M89: +0
нактогу к _V su urcene vyrobcom stroja. Rešpektujte vašu príručku stroja.	Zastavenie priebehu programu pri funkciách M: +0 Bez zastavenia priebehu programu pri funkciách M: +4 k _V faktory sa nedajú prepínať pomocou M105 a M106: +0 k _V faktory sa dajú prepínať pomocou M105 a M106: +8 Posuv v osi nástroja pomocou M103 F Redukcia nie je aktívna: +0 Posuv v osi nástroja pomocou M103 F Redukcia je aktívna: +16 Presné zastavenie pri polohovaní pomocou osí otáčania nie je aktívne: +0 Presné zastavenie pri polohovaní pomocou osí otáčania je aktívne: +6

7 (

Obrábanie a priebeh programu	
Chybové hlásenie pri vyvolaní cyklu	 MP7441 Vygenerovať chybové hlásenie, ak nie je aktívna žiadna funkcia M3/M4: 0 Potlačiť chybové hlásenie, ak nie je aktívna žiadna funkcia M3/M4: +1 rezervované: +2 Potlačiť chybové hlásenie, ak je naprogramovaná kladná hĺbka: +0 Vygenerovať chybové hlásenie, ak je naprogramovaná kladná hĺbka: +4
Funkcia M na orientáciu hriadeľa v cykloch obrábania	MP7442 Funkcia nie je aktívna: 0 Orientácia priamo pomocou NC: -1 Funkcia M na orientáciu vretena: 1 až 999
Maximálna dráhová rýchlosť pri override posuvu 100 % v prevádzkových režimoch vykonávanie programu	MP7470 0 až 99 999 [mm/min]
Posuv pre vyrovnávacie pohyby osí otáčania	MP7471 0 až 99 999 [mm/min]
Parametre kompatibility strojov pre tabuľku nulových bodov	MP7475 Posunutia nulového bodu sa vzť ahujú na nulový bod obrobku: 0 Pri zadaní 1 v starších ovládaniach TNC a v softvéroch 340 420-xx sa posunutia nulového bodu vzť ahujú na nulový bod stroja. Táto funkcia už nie je k dispozícii. Namiesto tabuliek nulových bodov vzť ahujúcich sa na REF sa teraz musí použiť tabuľka Preset (pozrite "Správa vzť ažných bodov pomocou tabuľky Preset" na strane 84)

14.2 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 zem	5	červená	7	7	7	7	červená	7
6	DSR	6	modrá	6	6	6	6		6
7	RTS	7	sivá	4	4	4	4	sivá	5
8	CTS	8	ružová	5	5	5	5	ružová	4
9	neobsadzovať	9					8	fialová	20
Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Teleso	Teleso	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso

Pri použití 9 pólového adaptérového bloku:

TNC		VB 355 484-xx		Adaptérový blok 363 987-02		VB 366 964-xx			
Kolík	Obsadenie	Zdierka	Farba	Kolík	Zdierka	Kolík	Zdierka	Farba	Zdierka
1	neobsadzovať	1	červená	1	1	1	1	červená	1
2	RXD	2	žltá	2	2	2	2	žltá	3
3	TXD	3	biela	3	3	3	3	biela	2
4	DTR	4	hnedá	4	4	4	4	hnedá	6
5	Signál zem	5	čierna	5	5	5	5	čierna	5
6	DSR	6	fialová	6	6	6	6	fialová	4
7	RTS	7	sivá	7	7	7	7	sivá	8
8	CTS	8	biela/zelená	8	8	8	8	biela/zelená	7
9	neobsadzovať	9	zelená	9	9	9	9	zelená	9
Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Teleso	Teleso	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso

Cudzie prístroje

Obsadenie konektora na cudzom prístroji sa môže podstatne líšiť od obsadenia konektora zariadenia spol. HEIDENHAIN.

Závisí od prístroja a druhu prenosu. Zapojenie konektora adaptérového bloku zistíte z nižšie uvedenej tabuľky.

Adaptérový blok 363 987-02		VB 366 964-xx			
Zdierka	Kolík	Zdierka	Farba	Zdierka	
1	1	1	červená	1	
2	2	2	žltá	3	
3	3	3	biela	2	
4	4	4	hnedá	6	
5	5	5	čierna	5	
6	6	6	fialová	4	
7	7	7	sivá	8	
8	8	8	biela/zelená	7	
9	9	9	zelená	9	
Teleso	Teleso	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	

Rozhranie V.11/RS-422

Na rozhranie V.11 sa pripájajú len cudzie zariadenia.

Rozhranie spĺňa požiadavku EN 50 178 "Bezpečné odpojenie zo siete".

Zapojenie konektora logickej jednotky TNC (X28) a adaptérového bloku sú identické.

TNC		VB 355 484	-xx	Adaptérový blok 363 987-01		
Zdierka	Obsadenie	Kolík	Farba	Zdierka	Kolík	Zdierka
1	RTS	1	červená	1	1	1
2	DTR	2	žltá	2	2	2
3	RXD	3	biela	3	3	3
4	TXD	4	hnedá	4	4	4
5	Signál zem	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	



Štvrtá NC os plus pomocná os alebo 8 ďalších osi alebo 7 ďalších osí plus 2. vreteno Digitálna regulácia prúdu a otáčok Zadanie programu V popisnom dialógu HEIDENHAIN so smarT.NC a podľa DIN/ISO Údaje o polohách Požadované polohy priamok a kruhov v pravouhlých súradniciach alebo v polárnych súradniciach Údaje rozmerov absolútne alebo inkrementálne Zobrazenie a zadanie v mm alebo palcoch Zobrazenie dráhy ručného kolesa pri obrábaní s interpoláciou ručného kolieska 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 (softvérová Mimoriadne plynulé vedenie pohybu možnosť 2) 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 Korektúra polomeru nástroja kolmo k smeru pohybu a k smeru nástroja Spline-interpolácia Obrábanie na otočnom stole Programovanie obrysov na rozvinutom valci

Posuv v mm/min

Základné vyhotovenie: 3 osi plus vreteno

- Štandard
- Možnosť osi

Krátky popis

- Možnosť softvéru 1
- Možnosť softvéru 2

Funkcie používateľa

(softvérová možnosť 1)



Funkcie používateľa	
Obrysové prvky	Priamka
	Skosenie
	Kruhová dráha
	Stred kruhu
	Polomer kruhu
	Tangenciálne pripojená kruhová dráha
	Zaoblenia rohov
Nabehnutie a opustenie	Po priamke: tangenciálne alebo kolmo
obrysu	Po kruhu
Voľné programovanie obrysu FK	Voľné programovanie obrysu FK v popisnom dialógu HEIDENHAIN s grafickou podporou pre obrobky nemerané podľa NC
Programové skoky	Podprogramy
	Opakovanie časti programu
	Ľubovoľný program ako podprogram
Obrábacie cykly	Cykly pre vŕtanie, hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie, hĺbenie, rezanie vnútorného závitu s alebo bez vyrovnávacieho skľučovadla
	Cykly na frézovanie vnútorných a vonkajších závitov
	Hrubovanie a dokončovanie pravouhlého a kruhového výrezu
	Cykly na riadkovanie rovných a šikmouhlých plôch
	Cykly na frézovanie priamych a kruhových drážok
	Bodový raster na kruhu a čiarach
	Obrysový výrez aj obrysovo paralelný
	Obrys
	Okrem toho sa môžu cykly výrobcu, špeciálne výrobcom stroja vytvorené cykly obrábania, integrovať
Prepočet súradníc	■ Posunúť , točiť , zrkadliť
	Faktor zmeny merítka (špecifický podľa osi)
	Natáčanie roviny obrábania (softvérová možnosť 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 ⁿ , e ⁿ , In, log, absolútna hodnota čísla, konštanta π, negácia, orezanie miest za alebo pred desatinnou čiarkou
	Funkcie pre výpočet kruhu
	Parameter 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

Teach-In	Aktuálne polohy sa prevezmú priamo do programu NC
Testovacia grafika	Grafická simulácia priebehu obrábania aj počas chodu iného programu
Druhy 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
Grafika obrábania Druhy zobrazenia	Grafické zobrazenie prebiehajúceho programu v pôdoryse/zobrazenie v 3 rovinách/3D zobrazenie
Čas obrábania	Výpočet času obrábania v prevádzkovom režime "Test programu"
	Zobrazenie aktuálneho času obrábania v prevádzkových režimoch vykonávania programu
Opätovný nábeh na obrys	Predbeh blokov do ľubovoľného bloku v programe a nábeh do vypočítanej
	Prerušiť program, opustiť obrys a opätovný nábeh
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 vzť ažného bodu
	Obrobky merať automaticky
	Cykly na automatické premeranie hástroja
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 pomocnými tlačidlami 15,1 palca
Programová pamäť	Minimálne 25 GB, dvojprocesorový systém minimálne 13 GB
Jemnosť zadania a krok	■ do 0,1 µm pri lineárnych osiach
zobrazenia	■ do 0,000 1° pri uhlových osiach
Rozsah zadávania	Maximálne 99 999,999 mm (3 937 palcov), resp. 99 999,999°

Technické údaje	
Interpolácia	■ Priamka v 4 osiach
-	Priamka v 5 osiach (export podlieha schváleniu, softvérová možnosť 1)
	Kruh v 2 osiach
	Kruh v 3 osiach pri naklopenej rovine obrábania (softvérová možnosť 1)
	Závitnica:
	Prekrytie kruhovej dráhy a priamky
	Spine: Spracovanie splinov (polvnóm 3. stupňa)
Doba spracovania bloku 3D priamka bez korektúry	3.6 ms
polomeru	 0,5 ms (softvérová možnosť 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 roztiabnutie
	Adhézne trenie
Dátové rozhrania	po jednom V.24 / RS-232-C a V.11 / RS-422 max. 115 kBaud
	Rozsirene datove rozhranie s protokolom LSV-2 na externeovladanie TNC čež datove rozhranie pomocou softvéru HEIDENHAIN TNCremo
	Rozhranie Ethernet 100 Base T cca. 2 až 5 MBaud (závisí od tvou súboru a zať aženia siete)
	USB rozhranie 1.1
	Na pripojenie ukazovacích zariadení (myš) a blokových zariadení (pamäť ové kľúče,
	pevné disky, jednotky CD-ROM)
Teplota prostredia	■ Prevádzka: 0°C až +45°C
	■ Skladovanie:–30°C až +70°C
Príslušenstvo	
Elektronické ručné kolesá	HR 420 prenosné ručné koleso s displejom alebo
	HR 410 prenosné ručné koleso alebo
	HR 130 zabudované ručné koleso 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 640: Spínacia 3D dotyková sonda s infračerveným prenosom
- TT 140: Spínacia 3D dotyková sonda na premeranie nástroja

14.3 Technické informácie

Možnosť softvéru 1	
Obrábanie na otočnom stole	 ♦ Programovanie obrysov na rozvinutom valci ♦ Posuv v mm/min
Prepočty súradníc	Naklápanie roviny obrábania
Interpolácia	Kruh v 3 osiach pri pootočenej rovine obrábania
Možnosť softvéru 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 Korektúra polomeru nástroja kolmo k smeru pohybu a k smeru nástroja Spline-interpolácia
Interpolácia	 Priamka v 5 osiach (export podlieha schváleniu)

Doba spracovania bloku • 0,5 ms

Softvérová možnosť Konvertor DXF			
Extrahovanie obrysových	Podporovaný formát: AC1009 (AutoCAD R12)		
programov a obrábacích polôh z dát DXF	Pre obrysové programy s popisným dialógom a obrysové programy smarT.NC		
	Komfortné určovanie vzť ažného bodu		

Alternatívna dynamická kontrola kolízie (DCM)				
Kontrola kolízie vo všetkých prevádzkových režimoch stroja	 Výrobca stroja definuje objekty, ktoré treba kontrolovať Trojstupňová výstraha v ručnej prevádzke Prerušenie programu v automatickej prevádzke Kontrola aj 5 osových pohybov 			

Alternatívne dodatočné jazyky dialógu			
Dodatočné jazyky dialógu	Slovinsky		
	Nórsky		
	Slovensky		
	■ Lotyšsky		
	■ Kórejsky		
	Estónsky		
	Turecky		
	Rumunsky		

Možnosť softvéru Globálne nas	tavenia programu
Funkcia na interpoláciu transformácií súradníc v prevádzkových režimoch na spracovanie.	 Zameniť osi Interpolované posunutie nulového bodu Interpolované zrkadlenie Zablokované osí Interpolácia ručného kolieska Interpolované základné otočenie a rotácia Faktor posuvu
Alternatívna adaptívna regulácia	
Funkcia adaptívnej regulácie posuvu na optimalizáciu rezných podmienok pri sériovej výrobe	 Zaznamenanie skutočného výkonu vretena pomocou výukového rezu Definícia medzí, v ktorých sa aplikuje automatická regulácia posuvu Plnoautomatická regulácia posuvu pri obrábaní
Možnosť softvéru KinematicsO	pt
Cykly dotykového systému na automatické skúšanie a optimalizáciu kinematiky stroja	 Uložiť /obnoviť aktívnu kinematiku Skontrolovať aktívnu kinematiku Optimalizovať aktívnu kinematiku
Aktualizacia funkcii FCL 2	
Povolenie dolezitych noviniek	 Virtuaina os nastroja 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 Sieť ové 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 vzť ažného 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 ručného kolesa 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)
Zmena 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 reť azec 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)

14.4 Výmena záložnej batérie

Ak je ovládanie vypnuté, záložná batéria zásobuje TNC prúdom, aby sa nestratili údaje v RAM pamäti.

Ak TNC zobrazí hlásenie Vymeniť záložnú batériu, musia sa batérie vymeniť :



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) ldent. č. 315 878-01

- 1 Záložná batéria sa nachádza na zadnej strane MC 422 B
- 2 Vymeňte batériu; novú batériu musíte osadiť len v správnej polohe





15

iTNC 530 mit Windows XP (voľba)

15.1 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 dvomi 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 ukazuje tak povrch iTNC, ako 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
	Operačný systém HEROS pracujúci v reálnom čase na ovládanie stroja
	PC operačný systém Windows XP ako používateľské rozhranie
Pamäť	■ Pamäť RAM:
	512 MB pre aplikácie ovládania
	512 MB pre aplikácie Windows
	Pevný disk
	13 GB pre TNC súbory
	 13 GB pre dáta Windows, z toho je cca. 13 GB k dispozícii pre aplikácie
Dátové rozhrania	Ethernet 10/100 BaseT (do 100 MBit/s; závisí od vyť aženia siete)
	V.24-RS232C (max. 115 200 Bit/s)
	■ V.11-RS422 (max. 115 200 Bit/s)
	2 x USB
	■ 2 x PS/2



15.2 iTNC 530 - Spustenie aplikácie

Prihlásenie Windows

Po zapnutí prívodu el. prúdu bootuje iTNC 530 automaticky. 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

- V zadávacom políčku User name zadajte meno užívateľa "TNC", v zadávacom políčku Password nezadávajte nič, potvrďte tlačidlom OK
- TNC softvér sa automaticky spustí, v iTNC Control Panel sa objaví hlásenie stavu Starting, Please wait.....

Pokiaľ sa zobrazuje iTNC Control Panel (pozri obr.), nespúšť ajte príp. neobsluhujte ešte žiadne iné programy Windows. Ak sa iTNC softvér úspešne spustí, Control Panel sa minimalizuje na symbol HEIDENHAIN v lište úloh.

> Táto identifikácia používateľa dovoľuje len veľmi obmedzený prístup v operačnom systéme Windows. Nesmiete meniť sieť ové nastavenia ani inštalovať nový softvér.

iTNC Control P	anel	×
Stop iTNC	ReStart iTNC	Shut Down
Status:	Running	
More >>		

Prihlásenie ako lokálny Administrátor



Spojte sa s výrobcom stroja, aby ste získali používateľské meno a heslo.

Ako lokálny Administrátor môžete vykonávať inštalácie softvéru a sieť ové 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,

and h

- voľnej pamäti na pevnom disku v jednotke C,
- operačnej pamäti,
- 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 zať ažiť počítač Windows až na jeho hranicu výkonun (512 MByte RAM, Pentium M s taktovacou frekvenciou 1,8 GHz).

Programy, ktoré sa prevádzajú pod Windows v stupni priority vyšší ako normál (above normal), vysoký (high) alebo reálny čas (real time) (napr. hry), sa nesmú inštalovať.

Antivírové programy by mali bežať len v čase, keď TNC nepracuje so žiadnymi programami NC. Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča skenovanie antivírovými programami bezprostredne po zapnutí alebo vypnutí ovládania.

15.3 Vypnutie iTNC 530

Základné pokyny

Na zabránenie strát dát pri vypnutí musíte operačný systém iTNC 530 vypnúť cielene. K tomu 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!

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 pomocných tlačidiel, až kým sa nezobrazí pomocné tlačidlo na cielené vypnutie aplikácie iTNC



Zvoľte funkciu pre vypnutie, nasledujúcu otázku dialógu ešte raz potvrďte pomocným tlačidlom ÁNO

Keď 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 (pozrite 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

Ak sa pokúsite vypnúť Windows počas aktívneho softvéru iTNC, ovládanie vygeneruje výstrahu (pozrite obr.).



Pozor!

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 Windows ukončí.



Pozor!

Windows po niekoľkých sekundách zobrazí vlastnú výstrahu (pozrite obr.), ktorá prekryje výstrahu TNC. Výstrahu nikdy nepotvrdzujte pomocou End Now, pretože by to mohlo spôsobiť stratu dát alebo poškodenie stroja.



15.4 Nastavenia siete

Predpoklad



Aby bolo možné vykonávať sieť ové nastavenia, musíte sa prihlásiť ako lokálny administrátor. Spojte sa s výrobcom stroja, aby ste získali k tomu potrebné používateľské meno a heslo.

Nastavenia musí vykonávať len sieť ový špecialista.

Prispôsobenie nastavení

Pri dodávke obsahuje iTNC 530 dve sieť ové spojenia, Local Area Connection a iTNC Internal Connection (pozrite obr.).

Local Area Connection je pripojením iTNC na vašu sieť. Všetky z Windows XP známe nastavenia môžete prispôsobiť vašej sieti (k tomu pozri aj popis siete Windows XP).



iTNC Internal Connection je interným iTNC spojením. Zmeny nastavení tohoto spojenia nie sú dovolené a môžu viesť k znefunkčneniu iTNC.

Táto interná sieť ová adresa je prednastavená na 192.168.254 .53 a nesmie kolidovať s vašou firemnou sieť ou. Podsieť 192.168.254.xxx sa tiež nesmie vyskytnúť. Pri konfliktoch v adresách sa v prípade potreby spojte so spoločnosť ou HEIDENHAIN.

Možnosť Obtain IP adress automatically (Automatické získanie sieť ovej adresy) nesmie byť aktívna.

Network and Dial-up Connection:	5				
Eile Edit View Favorites Too	ls Adva <u>n</u> ced	Help			
🖛 Back 👻 🤿 👻 📔 🔞 Search	Polders	(3)History	° ™ × °	n III-	
Address 🔁 Network and Dial-up Conn	ections				▼ @ 60
	Make New	ITNC Internal	Local Area		
up Connections	Connection	Connection	Connection		
This folder contains network connections for this computer, and a wizard to help you create a new connection.					
To create a new connection, click Make New Connection.					
To open a connection, click its icon.					
To access settings and components of a connection, right-click its icon and then click Properties.					
To identify your computer on the network, click <u>Network</u> <u>Identification</u> .					
To add additional networking components, click <u>Add Network</u> <u>Components</u> .					
Select an item to view its description.					

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.

Partície D, E a F majú právo prístupu pre skupiny užívateľov **SYSTÉM** a **Administrátori**. Pomocou skupiny **SYSTÉM** sa ubezpečíte, že servis Windows, ktorý spustil ovládanie, obdržal prístup. Pomocou skupiny **Administrátori** sa dosiahne, že počítač reálneho času iTNC získa spojenie so sieť ou 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).

15.5 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 sieť ové jednotky, ktoré ste pripojili pomocou Windows Explorer.

떠

Rešpektujte, že dátová jednotka iTNC sa v správe súborov objaví pod názvom TNC:\. Táto jednotka (partícia) má vo Windows Explorer názov **D**.

Podadresáre na mechanike 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 sieť ovú 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 pomocných tlačidiel na druhú úroveň
- Aktualizácia zobrazenia jednotky: Stlačte pomocné tlačidlo AKT. STROM

Ručný režim	Spr	áva st	úborov						
TNC : \DUMPPGM	17	000.H						-	
	= 1	NC:\DUMPPGN	1.*.*				1		M
<u>)</u> 320	NA	zov súb.		T > *	Veľk. Zn	nenené	Stav	A	T
SDGRAF		IEI I		BOK	221 05	10 7	a(
DAML		TDOFE 7		CDT	11052 23	2 04 2	a(
› 🗀 8H8		IFII		CDT	4769 27	04.2	a:	Π.	s 🗌
DEMO		NEU NEU		CDI	4788 27	04.2	o(4
				0	055 10	04.2	0(- M		M
▶ 🚞 dx f		an		DYE	17074 20	1 00 2	ac		
□FictureMes		1000		DYF	1078 20	10.2			ΤΛΛ
FixtureLib		1903		DXF	22611 10	0.10.2	o(
FK	ED -	1201		DAI U	606 27	2 04 2	a(н	W 1
<u>6</u> 65	ED -	1620			70324 13	2 07 2	a:		
<u></u> H1		17000			1604 27				Python
🗀 HGB		17007			EEE0 27	2 94 7	0(- 3
MHL	ED -	17011			290 10	04.2	a(
DEWDEMO	(B) -	IF		н	472 27	04.2	a:		Demos
PENDELN	100 ·	15			412 21	2 04 2			-
iservice	ED -				910 27	04.2	a(DIHGNUSIS
<u></u> SKI	ED -	100			252 27	04.2	a:		¥.
SmarTNC		INI		н	412 27	04.2	a:		- a cong
Incguide	EDG -				459 27	2 04 2	o(
Dzyklen	ER.	2597			1102 10	06 2	a(A		Into 1/3
) @C:	(B) -	5071		н	542 23	04 2	a:		1 E 1
	UB.						~ .	•	
	80	Objekty / :	19107.1KByte	/ 14444.0M	Byte voin	19	_		
STR.	STR.	PGM.	COPY	VYBRAT	NOUS	2	POSL.		
A		25		633	SUBO	R	Tag		KON.
			HOU XYZ	TYP			فثور		



Prenos dát do iTNC 530



Predtým, ako budete môcť spustiť prenos dát z iTNC, musíte pripojiť príslušnú sieť ovú jednotku cez Windows Explorer. Prístup na tzv. sieť ový 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 spúšť ať 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 134.

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 korektúra ... 219 Delta hodnoty ... 221 Čelné frézovanie ... 223 Normovaný vektor ... 220 Obvodové frézovanie ... 225 Orientácia nástroja ... 222 Tvary nástroja ... 221 3D-zobrazenie ... 666

Á

Adaptívna regulácia posuvu ... 698 Adresár ... 117, 123 AFC ... 698 Aktualizovať softvér TNC ... 714 Animácia funkcie PLANE ... 545 ASCII súbory ... 160 Automatický výpočet rezných podmienok ... 203, 227 Automatické premeranie nástroja ... 201 Automatické spustenie programu ... 687

В

Blok Bodové rastre na čiarach ... 442 na kruhu ... 440 Prehľad ... 439

С

Cesta ... 117 Chybové hlásenia ... 166, 167 Pomocník pri ... 166 Chybové hlásenia NC ... 166, 167 Cyklus Cykly a tabuľky bodov ... 356 Cykly SL DÁTA OBRYSU ... 453 Obrábanie dna načisto ... 458 Obrysový ť ah ... 460, 462 Obrysový cyklus ... 449 Predvŕtať ... 454 Prekryté obrysy ... 450, 488 STR. OBR. NA CISTO ... 459 Vyhrubovanie ... 455 Základy ... 446, 494 Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom ... 494 Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom

D

Dĺžka nástroja ... 198 Dátové rozhranie Obsadenie konektorov ... 759 priradiť ... 716 zriadiť ... 715 Definícia polotovaru ... 140 Definícia vzoru ... 346 Definovať cyklus ... 337 Dialóg ... 142 Dráhové funkcie Základy ... 236 Kruhy a kruhové oblúky ... 239 Predpolohovanie ... 240 Dráhové pohyby Polárne súradnice Kruhová dráha okolo pólu CC ... 263 Kruhová dráha s tangenciálnym napojením ... 264 Prehľad ... 261 Priamka ... 263 pravouhlé súradnice Kruhová dráha okolo stredu kruhu CC ... 254 Kruhová dráha s tangenciálnym napojením ... 256 Kruhová dráha so stanoveným polomerom ... 255 Prehľad ... 249 Priamka ... 250 Voľné programovanie obrysu FK: Pozri Voľné programovanie obrysov (FK) Dráhovo optimalizovaný pojazd po osiach otáčania: M126 ... 324 Zníženie indikácie: 94 ... 325

Č

Čas zotrvania ... 532 Časti programu, kopírovať ... 148 Číslo možnosti ... 712 Číslo nástroja ... 198 Číslo softvéru ... 712 Číslo verzie ... 713 Členenie programov ... 157 Členiť program ... 157

Е

Editovať program ... 145
Editovať, zatvoriť tabuľku nástrojov ... 204
Elipsa ... 654
Ethernetové rozhranie Možnosti pripojenia ... 719
Pripojenie a odpojenie jednotiek v sieti ... 136
Úvod ... 719
Externý dátový prenos iTNC 530 ... 134
iTNC 530 s Windows 2000 ... 781
Externý prístup ... 742

F

Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: 103 ... 312 FCL ... 712 Filtrovať dáta CAD ... 574 FN14:ERROR: Vygenerovanie chybových hlásení ... 611 FN15: PRINT: Výstup neformátovaných textov ... 615 FN16: F-PRINT: Výstup formátovaných textov ... 616 FN18: SYSREAD: Načítať systémové dáta ... 621 FN19: PLC: Výstup hodnôt do PLC ... 628 FN20: WAIT FOR: Synchronizácia NC a PLC ... 629 FN23\: ÚDAJE KRUHU: Vypočítať kruh z 3 bodov ... 606 FN24: ÚDAJE KRUHU: Vypočítať kruh zo 4 bodov ... 606 FN25: PRESET: Vložiť nový vzť ažný bod ... 630 FN26: TABOPEN: Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku ... 631 FN27: TABWRITE: Popísať voľne definovateľnú tabuľku ... 631 FN28: TABREAD: Čítať voľne definovateľnú tabuľku ... 632 Frézovanie drážok Hrubovanie+obrábanie načisto ... 419

ndex

F

Frézovanie sklonenou frézou v naklonenej rovine ... 564 Frézovanie vnútorného závitu ... 386 Frézovanie vonkajšieho závitu ... 400 Frézovanie závitu so zahĺbením ... 388 Funkcia FCL ... 8 Funkcia MOD 710 Prehľad ... 711 zatvoriť ... 710 Funkcia PLANE ... 543 Animácia ... 545 Automatické naklonenie ... 560 Definícia bodov ... 555 Definícia Eulerovho uhla ... 551 Definícia inkrementálnych prvkov ... 557 Definícia priemetového uhla ... 549 Definícia priestorového uhla ... 547 Definícia uhla osi ... 558 Definícia vektora ... 553 Frézovanie sklonenou frézou ... 564 Priebeh polohovania ... 560 Výber možných riešení ... 562 Zrušiť ... 546 Funkcia vyhľadania ... 149 Funkcie M:\Pozri prídavné funkcie

G

Generovanie bloku L ... 735 Globálne nastavenia programu ... 690 Grafická simulácia ... 670 Zobraziť nástroj ... 670 Grafické zobrazenie Pohľady ... 664 pri programovaní ... 151, 153 Zväčšenie výrezu ... 152 Zväčšenie výrezu ... 669 Guľa ... 658

Н

Hĺbka načisto ... 458 Hĺbkové vŕtanie ... 372 Prehĺbený bod spustenia ... 374 Hlavné osi ... 111

I

Implicitné hodnoty programu ... 540 Inštalovať servisný balík ... 714 Indikovať nástrojové dáta ... 205 Indikované nástroje ... 205 Informácie o formáte ... 769 Interpolácia Helix (závitnice) ... 265 Interpolované transformácie ... 690 iTNC 530 ... 48 s Windows 2000 ... 772

Κ

Kľúčové čísla ... 713 Konštantná dráhová rýchlosť: 90 ... 307 Konfigurácia ethernetového rozhrania ... 722 Konfigurovať správu súborov pomocou MOD ... 727 Kontextová pomoc ... 171 Kontrola Kolízia ... 97 Kontrola kolízie ... 97 Kontrola pracovného priestoru ... 675, 730 Kontrola snímacej sondy ... 319 Konvertovať z FK programov ... 272 Kopírovať adresár ... 127 Kopírovať časti programu ... 148 Korekcia nástroja Dĺžka ... 215 Polomer ... 216 trojdimenzionálna ... 219 Korektúra polomeru ... 216 Vonkajšie rohy, vnútorné rohy ... 218 Zadanie ... 217 Kruhový výčnelok ... 433 Kruhový výrez Hrubovanie+obrábanie načisto ... 415 Kruhová drážka Hrubovanie+obrábanie načisto ... 424 Kruhová dráha ... 254, 255, 256, 263, 264

L

Look ahead ... 314

Ν

Nábeh na obrys ... 242 s polárnymi súradnicami ... 243 Načítať systémový čas ... 642 Nahradenie textov ... 150 Naklápanie roviny obrábania ... 524, 543 Nastavenia siete ... 722 iTNC 530 s Windows 2000 ... 779 Nastavenie časovej zóny ... 740 Nastavenie prenosovej rýchlosti ... 715 Nastavenie systémového času ... 740 Nastavenie vzť ažného bodu ... 82 3D snímacieho systému: ... 82 Nástrojové dáta Delta hodnoty ... 199 vložiť do programu ... 199 Natočenie roviny obrábania ... 91, 524 Cyklus ... 524 Hlavné body ... 528 ručne ... 91 Názov nástroja ... 198 Názov programu:\Pozrite Správa súborov, Meno súboru

0

Obrábacie vzory ... 346 Obrazovka ... 49 Obrysový ť ah ... 460, 462 Obsadenia zástrčky dátových rozhraní ... 759 Odídenie od obrysu ... 317 Opakovanie časti programu ... 584 Opätovný nábeh na obrys ... 684 Opustenie obrysu ... 242 s polárnymi súradnicami ... 243 Orientácia vretena ... 534 Os otáčania Osi natáčania ... 326, 327 Otáčanie ... 521 Otvoriť a zatvoriť textový súbor ... 160 Ovládací panel ... 51

Ρ

Parameter Q formátovaný výstup ... 616 neformátovaný výstup ... 615 Prenos hodnôt do PLC ... 628 skontrolovať ... 609 vopred obsadený ... 648 Parameter reť azca ... 637 Parametre používateľa všeobecné pre 3D snímacie systémy ... 745 pre externý dátový prenos ... 745 pre obrábanie a priebeh programu ... 757 Zobrazenia TNC, editor TNC ... 749 Parametre stroja pre 3D snímacie systémy ... 745 pre externý dátový prenos ... 745 pre obrábanie a priebeh programu ... 757 pre zobrazenia TNC a editor TNC ... 749 Pevný disk ... 115 Pevné strojové súradnice: 91, M92 ... 304 Ping ... 726 Plášť valca Frézovanie obrysu ... 470 Spracovanie drážky ... 465 Spracovanie obrysu: ... 463 Spracovanie výčnelku ... 468 Plný kruh ... 254 Pôdorys ... 664 Podprogram ... 583 Pohľad na formulár ... 233 Polárne súradnice Prísuv/odsun na/od obrysu ... 243 Základy ... 112 Polohovanie pri naklonenej rovine obrábania ... 306, 331 s ručným zadávaním ... 104

Ρ

Polohy obrobku absolútne ... 113 inkrementálne ... 113 Polomer nástroja ... 199 Pomocník pri chybových hláseniach ... 166 Popisný dialóg ... 142 Posuv ... 80 Možnosti zadania ... 143 pri osiach otáčania, M116 ... 323 Posuv v milimetroch/otáčka vretena: 136 ... 313 Používateľské parametre ... 744 Pravidelná plocha ... 501 Pravouhlý výčnelok ... 429 Pravouhlý výrez Hrubovanie+obrábanie načisto ... 410 Prebehnutie referenčných bodov ... 68 Prechádzať osi stroja ... 71 externými smerovými tlačidlami ... 71 krokovo ... 72 pomocou elektronického ručného kolieska. ... 73. 74 Predbeh blokov ... 682 po výpadku el. prúdu ... 682 Prehĺbený bod spustenia pri vŕtaní ... 374 Preložené polohovanie ručným kolesom: 118 ... 316 Premeranie nástroia ... 201 Prepnúť veľké/malé písmená ... 161 Prepočet súradníc ... 512 Prerušiť obrábanie ... 678 Presunutie nulového bodu ... 577 Pomocou tabuľky nulových bodov ... 578 pomocou tabuliek nulových bodov ... 514 v programe ... 513 Vloženie súradníc ... 577 Zrušenie ... 579

Ρ

Prevádzkové časy ... 739 Prevádzkové režimy ... 52 Prevzatie aktuálnej polohy ... 144 Priamka ... 250, 263 Prídavné funkcie na kontrolu priebehu programu ... 303 na zadávanie súradníc ... 304 pre dráhové správanie ... 307 pre laserové rezacie stroje ... 332 pre osi otáčania ... 323 pre vreteno a chladiaci prostriedok ... 303 Prídavné osi ... 111 Priebeh programu Globálne nastavenia programu ... 690 pokračovať po prerušení ... 681 Predbeh blokov ... 682 Prehľad ... 677 prerušiť ... 678 Preskočenie blokov ... 688 vykonať ... 677 Prihlásenie Windows ... 774 Pripoienie siete ... 136 Pripojiť /odpojiť USB zariadenia ... 137 Príslušenstvo ... 65 Program Programovacia grafika ... 270 Programovacie pomôcky ... 542 Programovanie polárnych súradníc ... 261 Programovanie parametrov Q ... 598, 637 Prídavné funkcie ... 610 Pripomienky k programovaniu ... 599, 639, 640, 641.645.647 Rozhodovania keď/potom ... 607 Uhlové funkcie ... 604 Výpočty kruhu ... 606 Základné matematické funkcie 602 Programovanie parametrov: Pozrite programovanie parametrov Q Programovanie pohybov nástroja ... 142

ndex

R

Rýchloposuv ... 196 Rýchlosť dátového prenosu ... 715 Regulácia posuvu, automatická ... 698 Rezanie laserom, prídavné funkcie ... 332 Rezanie vnútorného závitu bez vyrovnávacej hlavy ... 379, 381 s vyrovnávacou hlavou ... 377 Rezný materiál nástroja ... 203, 229 Rodiny častí ... 601 Rohy otvoreného obrysu: 98 ... 311 Rovinné frézovanie ... 504 Rozdelenie obrazovky ... 50 Rozstupová kružnica ... 440

S

Skontrolovať sieť ové spojenie ... 726 Skosenie ... 251 Skúška použitia nástroja ... 685 Skupiny cyklov ... 337 Snímacie cykly Pozrite cykly snímacieho systému v príručke používateľa Softvér na prenos dát ... 717 Softvérové možnosti ... 766 Spätné zahlbovanie ... 370 SPEC FCT ... 540 Spline-interpolácia ... 286 Formát bloku ... 286 Rozsah zadávania ... 287 Spracovať tabuľku paliet ... 181, 193 Spracovať dáta DXF ... 288 Spracovanie 3D-dát ... 498 Správa programu: Pozrite Správa súborov

S

Správa súborov ... 117 Adresáre ... 117 Externý dátový prenos ... 134 Klávesové skratky ... 133 Kopírovať adresáre ... 127 Kopírovanie súboru ... 124 Kopírovanie tabuliek ... 126 Názov súboru ... 116 Ochrana súboru ... 131 Označenie súborov ... 129 Prehľad funkcií ... 118 Premenovať súbor ... 131 Prepísať súbory ... 125 Typ súboru ... 115 Výber súboru ... 120 Vymazať súbor ... 128 Vvtvoriť adresáre ... 123 súbor ... 123 vyvolať ... 119 Závislé súbory ... 728 Spravovať vzť ažný bod ... 84 Stav súboru ... 119 Stav vývoja ... 8 Stena načisto ... 459 Stiahnutie súborov pomocníka ... 176 Stred kruhu ... 253 Súbor použitia nástroja ... 685 Synchronizácia NC a PLC ... 629 Synchronizácia PLC a NC ... 629 Systém pomocníka ... 171

Š

Špeciálne funkcie ... 540 Špecifické parametre používateľa pre stroj ... 729 Štruktúra programu ... 139

т

Tabuľka miest ... 208 Tabuľka nástrojov Editačné funkcie ... 204 Možnosti zadania ... 200 Tabuľka paliet Použitie ... 178, 182 Prevziať súradnice ... 179. 183 Tabuľka predvolieb ... 84 Tabuľka rezných podmienok ... 227 Tabuľky bodov ... 353 TCPM ... 566 Zrušenie ... 570 Teach In ... 144, 250 Technické údaje ... 762 iTNC 530 s Windows 2000 ... 773 Teleservis ... 741 Test programu až po určitý blok ... 676 Nastavenie rýchlosti ... 663 Prehľad ... 672 vykonať ... 675 Textový súbor Editačné funkcie ... 161 Funkcie na vymazanie ... 162 Vyhľadanie časti textu ... 164 Textové premenné ... 637 TNCquide ... 171 TNCremo ... 717 TNCremoNT ... 717 TRANS DÁTUM ... 577 Transformácia súradníc ... 577 Transformovať programy FK ... 272 Vytvoriť spätný program ... 571 Trigonometria ... 604

U

Uhlové funkcie ... 604 Univerzálne vŕtanie ... 368, 372 Určiť materiál nástroja ... 228 USB rozhranie ... 772

V

Výber vzť ažného bodu ... 114 Výmena nástroja ... 212 Výmena záložnej batérie ... 770 Výpočet rezných podmienok ... 227 Výpočet v zátvorke ... 633 Výpočty kruhu ... 606 Výukový rez ... 702 Valec ... 656 Vŕtacie cykly ... 358 Vŕtacie frézovanie závitu ... 392 Vítacie frézovanie závitu Helix ... 396 Vŕtanie ... 360, 362, 368, 372 Prehĺbený bod spustenia ... 374 Viacosové opracovanie ... 566 Vložiť komentáre ... 158 Vložiť nástrojové dáta do tabuľky ... 200 Vložiť vzť ažný bod do chodu programu ... 630 Vložiť, zmeniť blok ... 146 Vnorenia ... 587 Voľné programovanie obrysov (FK) ... 269 Grafika ... 270 Konvertovať do dialógu v nekódovanom texte ... 272 Kruhové dráhy ... 274 Možnosti zadania Koncové body ... 275 Parametre kruhu ... 276 Pomocné body ... 278 Relatívne vzť ahy ... 279 Smer a dĺžka obrysov prvku ... 275 Uzatvorené obrysy ... 277 Priamky ... 274 Začatie dialógu ... 273 Základy ... 269

V

Vrecková kalkulačka ... 165 Vybrať a zatvoriť tabuľku paliet ... 180, 186 Vybrať merné jednotky ... 140 Vyfrézovanie otvoru ... 375 Vyhrubovanie:\Pozrite Cykly SL, Hrubovanie Vykonať aktualizáciu softvéru ... 714 Vymazať adresár ... 128 blok ... 146 Vypnutie ... 70 Vystruhovanie ... 364 Vytvorenie nového programu ... 140 Vytvoriť adresár ... 123 súbor ... 123 Vytvoriť spätný program ... 571 Vyvolať nástrojové dáta ... 211 Vvvolanie cyklov ... 339 Vyvolanie programu Ľubovoľný program ako podprogram ... 585 pomocou cyklu ... 533 Vyvrtávanie ... 366 Vzť ažný systém ... 111

W

Windows 2000 ... 772 WMAT.TAB ... 228

Ζ

Zadanie otáčky vretena ... 211 Zadávnie prídavných funkcií ... 302 Základné polohy frézovania závitu ... 384 Základy ... 110 Zálohovanie dát ... 116 Zameniť osi ... 693 Zaoblenia rohov ... 252 Zapnutie ... 68 Závislé súbory ... 728 Závitnica ... 265 Zistenie času obrábania ... 671 Zmena mierky ... 522 Zmena mierky špecificky podľa osi ... 523 Zmeniť posuv ... 81 Zmeniť otáčky vretena ... 81 Znovu vytvoriť súbor ... 123 Zobrazenie stavu ... 55 prídavné ... 57 všeobecné ... 55 Zobrazenie v 3 rovinách ... 665 Zobraziť pomocné súbory ... 738 Zoznam chýb ... 167 Zoznam chybových hlásení ... 167 Zrkadliť ... 519 Zvoliť obrys z DXF ... 295 Zvoliť polohy z DXF ... 298 Zvoliť typ nástroja ... 203

Prehľadné tabuľky

Cykly

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
7	Presunutie nulového bodu			Strana 513
8	Zrkadliť			Strana 519
9	Doba zotrvania			Strana 532
10	Otáčanie			Strana 521
11	Zmena mierky			Strana 522
12	Vyvolanie programu			Strana 533
13	Orientácia vretena			Strana 534
14	Definícia obrysu			Strana 449
19	Natočenie roviny obrábania			Strana 524
20	Dáta obrysu SL II			Strana 453
21	Predvŕtanie SL II			Strana 454
22	Preť ahovanie SL II			Strana 455
23	Hĺbka načisto SL II			Strana 458
24	Strana načisto SL II			Strana 459
25	Obrys			Strana 460
26	Zmena mierky špecificky podľa osi			Strana 523
27	Plášť valca			Strana 463
28	Plášť valca - frézovanie drážok			Strana 465
29	Plášť valca - výstupok			Strana 465
30	Spracovanie 3D dát			Strana 498
32	Tolerancia			Strana 535
39	Plášť valca - vonkajší obrys			Strana 470
200	Vŕtanie			Strana 362
201	Vystruhovanie			Strana 364
202	Vyvrtávanie			Strana 366
203	Univerzálne vŕtanie			Strana 368

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
204	Spätné zahlbovanie			Strana 370
205	Univerzálne hĺbkové vŕtanie			Strana 372
206	Rezanie vnútorného závitu s vyrovnávacou hlavou, nové			Strana 377
207	Rezanie vnútorného závitu bez vyrovnávacej hlavy, nové			Strana 379
208	Vyfrézovanie otvoru			Strana 375
209	Rezanie vnútorného závitu s lámaním triesok			Strana 381
220	Raster bodov do kruhu			Strana 440
221	Raster bodov na čiare			Strana 442
230	Riadkovanie			Strana 499
231	Pravidelná plocha			Strana 501
232	Rovinné frézovanie			Strana 504
240	Centrovanie			Strana 360
247	Vložiť vzť ažný bod			Strana 518
251	Pravouhlý výrez - kompletné obrábanie			Strana 410
252	Kruhový výrez - kompletné obrábanie			Strana 415
253	Frézovanie drážok			Strana 419
254	Kruhová drážka			Strana 424
256	Pravouhlý výstupok - kompletné obrábanie			Strana 429
257	Kruhový výstupok - kompletné obrábanie			Strana 433
262	Frézovanie závitu			Strana 386
263	Frézovanie závitu so zapustením			Strana 388
264	Vŕtacie frézovanie závitu			Strana 392
265	Vŕtacie frézovanie závitu Helix			Strana 396
267	Frézovanie vonkajšieho závitu			Strana 400
270	Údaje ť ahu obrysu			Strana 462

Prídavné funkcie

М	Účinok Vplyv na blok -	Začiatok	Koniec	Strana
MO	ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/chladiaca kvapalina VYP.			Strana 303
M1	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu			Strana 689
M2	ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/chladiaca kvapalina VYP./príp. Vymazanie zobrazenia stavu (závisí od parametrov stroja)/návrat do bloku 1			Strana 303
M3 M4 M5	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek ZAP otáčania vretena proti smeru hod. ručičiek ZASTAVENIE vretena	-		Strana 303
M6	Výmena nástroja/ZASTAVENIE chodu programu (závisí od parametrov stroja)/ ZASTAVENIE vretena			Strana 303
M8 M9	Chladiaca kvapalina ZAP. Chladiaca kvapalina VYP.			Strana 303
M13 M14	ZAP. otáčania vretena v smere hod. ručičiek/Chladiaca kvapalina ZAP. ZAP. otáčania vretena proti smeru hod. ručičiek/Chladiaca kvapalina ZAP.			Strana 303
M30	Rovnaká funkcia ako M2			Strana 303
M89	Voľná prídavná funkcia alebo Vyvolanie cyklu, modálne účinná (závisí od parametrov stroja)	-		Strana 339
M90	Len v režime s vlečnou odchýlkou: Konštantná dráhová rýchlosť na rohoch			Strana 307
M91	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzť ahujú na nulový bod stroja			Strana 304
M92	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzť ahujú na polohu definovanú výrobcom stroja, napr. na polohu na výmenu nástroja	-		Strana 304
M94	Znížiť zobrazenie rotačnej osi na menej ako 360°	-		Strana 325
M97	Obrábanie malých obrysových stupňov			Strana 309
M98	Úplné obrábanie otvorených obrysov			Strana 311
M99	Vyvolanie cyklu po blokoch			Strana 339
M101 M102	Automatická výmena nástroja za sesterský nástroj po uplynutí životnosti Odmietnuť funkciu M101			Strana 213
M103	Znížiť posuv pri zanorení na faktor F (percentuálna hodnota)	-		Strana 312
M104	Znovu aktivovať posledný zadaný vzť ažný bod			Strana 306
M105 M106	Vykonať obrábanie s druhým faktorom k _v Vykonať obrábanie s prvým faktorom k _v			Strana 744
M107 M108	Odmietnuť chybové hlásenie pri sesterských nástrojoch s prídavkom Odmietnuť funkciu M107			Strana 212

М	Účinok Vplyv na blok -	Začiatok	Koniec	Strana
M109	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu)	-		Strana 313
M110	konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (len zníženie posuvu)			
M111	Odmietnuť funkciu M109/M110			
M114 M115	Autom. oprava strojovej geometrie pri práci s otočnými osami Odmietnuť funkciu M114	-		Strana 326
M116 M117	Posuv pri osiach uhla v mm/min Odmietnuť funkciu M116	-		Strana 323
M118	Interpolované polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu			Strana 316
M120	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)			Strana 314
M124	Nezohľadňovať body pri spracovaní priamkových blokov bez korekcie			Strana 308
M126 M127	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou Odmietnuť funkciu M126	-		Strana 324
M128 M129	Udržať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí otočenia (TCPM) Odmietnuť funkciu M128	-		Strana 327
M130	V polohovacom bloku: Body sa vzť ahujú na nenatočený súradnicový systém			Strana 306
M134	Presné zastavenie na netangenciálnych prechodoch pri polohovaní pomocou osí			Strana 330
M135	Odmietnuť funkciu M134			
M136 M137	Posuv F v milimetroch na otáčku vretena Odmietnuť funkciu M136	-		Strana 313
M138	Výber osí natáčania			Strana 330
M140	Odsun od obrysu v smere osí nástroja			Strana 317
M141	Zrušiť monitorovanie dotykového systému			Strana 319
M142	Vymazať modálne programové informácie			Strana 320
M143	Vymazať základné otočenie			Strana 320
M144 M145	Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách AKTUÁL./POŽAD. na konci bloku Odmietnuť funkciu M144	-		Strana 331
M148 M149	Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení NC-Stop Odmietnuť funkciu M148	-		Strana 321
M150	Zrušiť hlásenie z koncového spínača (blokovo aktívna funkcia)			Strana 322
M200 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 332
HEIDENHAIN

 DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

 Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

 83301 Traunreut, Germany

 [⊕] +49 (8669) 31-0

 ^{EXX} +49 (8669) 5061

 E-Mail: info@heidenhain.de

 Technical support

 ^{EXX} +49 (8669) 32-1000

 Measuring systems

 ⁺⁴⁹ (8669) 31-3104

 E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de

 ^{TNC} support

 ^{EXX} +49 (8669) 31-3101

 E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programmingP49 (8669) 31-31 03E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.dePLC programmingPLC programmingPLC hail: service.plc@heidenhain.deLathe controlsPLC hail: 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







