





Príručka používateľa Programovanie cyklov

iTNC 530

NC softvér 606420-04 606421-04 606424-04

Slovensky (sk) 6/2015

O tejto príručke

V nasledujúcom texte nájdete zoznam symbolov upozornení používaných v tejto príručke



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

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

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



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



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

Požadovanie zmien alebo odhalenie chybového škriatka?

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

TNC typ, softvér a funkcie

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

TNC typ	Č. NC softvéru
iTNC 530, HSCI a HEROS 5	606420-04
iTNC 530 E, HSCI a HEROS 5	606421-04
iTNC 530 programovacie miesto HSCI	606424-04

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

Pohyby po priamke simultánne až do 4 osí

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

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

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

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

Meranie nástroja s TT

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

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



Príručka používateľa:

Všetky funkcie TNC, ktoré nie sú v spojení s cyklami, sú popísané v príručke pre používateľa iTNC 530. Obráťte sa príp. na spoločnosť HEIDENHAIN, ak budete potrebovať túto príručku používateľa.

ID príručky pre používateľa Popisný dialóg: 670387-xx.

ID príručky pre používateľa DIN/ISO: 670391-xx.



Používateľská dokumentácia smarT.NC:

Prevádzkový režim smarT.NC je popísaný v osobitnom sprievodcovi. Obráťte sa príp. na spoločnosť HEIDENHAIN, ak budete potrebovať tohto sprievodcu. ID: 533191-xx.



Voliteľný softvér

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

Voliteľný softvér 1

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

Posuv v mm/min pri kruhových osiach: M116

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

Kruh v 3 osiach pri pootočenej rovine obrábania

Voliteľný softvér 2

5-osová interpolácia

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 možnosťou nastavenia spôsobu účinku
- M144: Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÁ/POŽADOVANÁ na konci bloku
- Dodatočné parametre Obráb. načisto/hrubovanie a Tolerancia pre osi otáčania v cykle 32 (G62)
- LN bloky (3D korekcia)

Softvérová možnosť DCM Collision	Popis
Funkcia, ktorá kontroluje výrobcom stroja definované oblasti na zabránenie kolíziám.	Používateľská príručka Popisný dialóg
Voliteľný softvér Converter DXF	Popis
Extrahovať obrysy a obrábacie polohy zo súborov DXF (formát R12).	Používateľská príručka Popisný

príručka Popisný dialóg

5

Softvérová možnosť Globálne nastavenia programu	Popis
Funkcia na interpoláciu transformácií súradníc v prevádzkových režimoch na spracovanie, metóda interpolovaného ručného kolieska vo virtuálnom smere osi.	Používateľská príručka Popisný dialóg
Voliterny sonver AFC	Popis
Funkcia adaptívnej regulácie posuvu na optimalizáciu rezných podmienok pri sériovej výrobe.	Používateľská príručka Popisný dialóg
Voliteľný softvér KinematicsOpt	Popis
Cykly snímacieho systému na kontrolu a optimalizáciu presnosti stroja.	Strana 478
Voliteľný softvér 3D-ToolComp	Popis
3D korekcia rádia nástroja v závislosti od uhla záberu pri LN blokoch.	Používateľská príručka Popisný dialóg
Softverová možnosť Rozšírená správa nástrojov	Popis
Správa nástrojov s možnosťou úpravy pomocou skriptov Python od výrobcu stroja.	Používateľská príručka Popisný dialóg
	Denia
Soliverova moznost CAD-viewer	Popis
Otvorenie 3D modelov na ovládaní.	Používateľská príručka Popisný dialóg
Softvérová možnosť Interpolačné sústruženie	Popis
Softvérová možnosť Interpolačné sústruženie Interpolačné sústruženie osadenia cyklom 290.	Popis Strana 321
Softvérová možnosť Interpolačné sústruženie Interpolačné sústruženie osadenia cyklom 290. Softvérová možnosť Správca vzdialenej pracovnej plochy	Popis Strana 321 Popis

Softvérová možnosť Cross Talk Compensation CTC	Popis
Kompenzácia združenia osí	Príručka stroja
Softvérová možnosť Position Adaptive Control PAC	Popis
Úprava regulačných parametrov	Príručka stroja
Softvérová možnosť Load Adaptive Control LAC	Popis
Dynamická úprava regulačných parametrov	Príručka stroja
Softvérová možnosť Active Chatter Control ACC	Popis
Plnoautomatická funkcia na eliminovanie stôp po chvení počas obrábania	Príručka stroja

Stav vývoja (funkcie upgrade)

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



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

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

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

Funkcie FCL 4	Popis
Grafické zobrazenie chráneného priestoru pri aktívnom monitorovaní kolízií DCM	Príručka používateľa
Interpolácia ručným kolieskom v zastavenom stave pri aktívnom monitorovaní kolízií DCM	Príručka používateľa
3D základné otočenie (kompenzácia upnutia)	Príručka pre stroj
Funkcie FCL 3	Popis
Cyklus snímacieho systému na 3D snímanie	Strana 467
Cykly snímacieho systému na automatické vloženie vzťažného bodu stred drážky/stred výstupku	Strana 361
Redukovanie posuvu pri obrábaní obrysových výrezov, ak je nástroj v plnom zábere	Príručka používateľa
Funkcia PLANE: Vloženie uhla osi	Príručka používateľa
Používateľská dokumentácia ako kontextovo senzitívny systém pomocníka	Príručka používateľa
smarT.NC: Programovanie smarT.NC súbežne s obrábaním	Príručka používateľa
smarT.NC: Obrysový výrez na raster bodov	Sprievodca smarT.NC



Funkcie FCL 3	Popis
smarT.NC: Prezeranie programov obrysov v správcovi súborov	Sprievodca smarT.NC
smarT.NC: Stratégia polohovania pri obrábaniach bodov	Sprievodca smarT.NC
Funkcie FCL 2	Popis
3D čiarová grafika	Príručka používateľa
Virtuálna os nástroja	Príručka používateľa
USB podpora blokových prístrojov (pamäťové kľúče, pevné disky, mechaniky CD-ROM)	Príručka používateľa
Filtrovanie externe vytvorených obrysov	Príručka používateľa
Každej časti obrysu pri vzorci obrysu môžete priradiť rôzne hĺbky	Príručka používateľa
Správa dynamických IP adries DHCP	Príručka používateľa
Cyklus snímacieho systému na globálne nastavenie parametrov snímacieho systému	Strana 472
smarT.NC: Graficky podporovaný predbeh blokov	Sprievodca smarT.NC
smarT.NC: Transformácie súradníc	Sprievodca smarT.NC
smarT.NC: Funkcia PLANE	Sprievodca smarT.NC

Predpokladané miesto použitia

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

Ť

Nové funkcie cyklov softvéru 60642x-01

- Nový cyklus 275 Výroba obrysovej drážky frézovaním frézou s jedným ostrím (pozrite "OBRYSOVÁ DRÁŽKA – FRÉZOVANIE FRÉZOU S JEDNÝM OSTRÍM (cyklus 275, DIN/ISO: G275)" na strane 208)
- Cyklus 241 na jednobritové vŕtanie dokáže teraz definovať aj hĺbku zotrvania (pozrite "JEDNOBRITOVÉ VŔTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241)" na strane 96)
- Teraz sa dajú nastaviť reakcie cyklu 39 OBRYS VALCOVÉHO PLÁŠŤA pri nábehu a odchode (pozrite "Priebeh cyklu" na strane 236)
- Nový cyklus snímacieho systému na kalibráciu snímacieho systému podľa kalibračnej guľôčky (pozrite "KALIBROVAŤ TS (cyklus 460, DIN/ISO: G460)" na strane 474)
- KinematicsOpt: Bol zavedený prídavný parameter na stanovenie uvoľnenia osi otáčania (pozrite "Uvoľnenie" na strane 489)
- KinematicsOpt: Lepšia podpora na polohovanie osí interpolovaných v Hirthovom rastri (pozrite "Stroje s osami interpolovanými v Hirthovom rastri" na strane 485)

Nové funkcie cyklov softvéru 60642x-02

- Nový obrábací cyklus 225 Gravírovanie (pozrite "GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225)" na strane 317)
- Nový obrábací cyklus 276 Priebeh obrysu 3D (pozrite "OBRYSOVÁ ČIARA 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276)" na strane 213)
- Nový obrábací cyklus 290 Interpolačné sústruženie (pozrite "INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE (softvérová možnosť, cyklus 290, DIN/ISO: G290)" na strane 321)
- V cykloch na rezanie vnútorného závitu 26x je teraz k dispozícii extra posuv na tangenciálny nájazd na závit (pozri príslušný popis parametrov cyklov).
- V cykloch KinematicsOpt boli vykonané nasledujúce zlepšenia:
 - Nový, rýchlejší optimalizačný algoritmus
 - Po optimalizácii uhla nie je viac potrebná žiadna samostatná séria meraní na optimalizáciu polohy (pozrite "Rôzne režimy (Q406)" na strane 494)
 - Odmietnutie chyby vyosenia (zmena nulového bodu stroja) v parametroch Q147-149 (pozrite "Priebeh cyklu" na strane 482)
 - Až 8 meracích bodov roviny pri guľôčkovom meraní (pozrite "Parametre cyklu" na strane 491)
 - Nenakonfigurované osi otáčania TNC ignoruje pri vykonávaní cyklu (pozrite "Pri programovaní dodržujte!" na strane 490)

Nové funkcie cyklov softvéru 60642x-03

- Pri cykle 256 Pravouhlý výčnelok je teraz k dispozícii parameter, ktorým môžete určiť polohu prísuvu na výčnelku (pozrite "PRAVOUHLÝ ČAP (cyklus 256, DIN/ISO: G256)" na strane 159)
- Pri cykle 257 Frézovanie kruhových výčnelkov je teraz k dispozícii parameter, ktorým môžete určiť polohu prísuvu na výčnelku (pozrite "KRUHOVÝ ČAP (cyklus 257, DIN/ISO: G257)" na strane 163)

Nové funkcie cyklov softvéru 60642x-04

- Cyklus 25: Novo pripojené automatické rozpoznávanie zvyšného materiálu (pozrite "OBRYSOVÁ ČIARA (cyklus 25, DIN/ISO: G125)" na strane 204)
- Cyklus 200: Doplnený vstupný parameter Q359 na stanovenie hĺbkovej referencie (pozrite "VŔTANIE (cyklus 200)" na strane 73)
- Cyklus 203: Doplnený vstupný parameter Q359 na stanovenie hĺbkovej referencie (pozrite "UNIVERZÁLNE VŔTANIE (cyklus 203, DIN/ISO: G203)" na strane 81)
- Cyklus 205: Doplnený vstupný parameter Q208 pre spätný posuv (pozrite "UNIVERZÁLNE HĽBKOVÉ VŔTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205)" na strane 89)
- Cyklus 205: Doplnený vstupný parameter Q359 na stanovenie hĺbkovej referencie (pozrite "UNIVERZÁLNE HĹBKOVÉ VŔTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205)" na strane 89)
- Cyklus 225: Umožnené vkladanie prehlások, text sa teraz môže umiestniť aj šikmo (pozrite "GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225)" na strane 317)
- Cyklus 253: Doplnený vstupný parameter Q439 pre referenciu posuvu (pozrite "FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253, DIN/ISO: G253)" na strane 148)
- Cyklus 254: Doplnený vstupný parameter Q439 pre referenciu posuvu (pozrite "KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254)" na strane 153)
- Cyklus 276: Novo pripojené automatické rozpoznávanie zvyšného materiálu (pozrite "OBRYSOVÁ ČIARA 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276)" na strane 213)
- Cyklus 290: Cyklus 290 teraz umožňuje aj vyrobenie zápichu (pozrite "INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE (softvérová možnosť, cyklus 290, DIN/ISO: G290)" na strane 321)
- Cyklus 404: Novo pripojený vstupný parameter Q305 na umožnenie uloženia základného natočenia v ľubovoľnom riadku tabuľky vzťažných bodov (pozrite "NASTAVENIE ZÁKLADNÉHO NATOČENIA (cyklus 404, DIN/ISO: G404)" na strane 351)

Zmenené funkcie cyklov 60642x-01

Zmenené reakcie nábehu pri obrábaní steny načisto pomocou cyklu 24 (DIN/ISO: G124) (pozrite "Pri programovaní dodržujte!" na strane 200)

Zmenené funkcie cyklov 60642x-02

Zmenené umiestnenie softvérového tlačidla na definovanie cyklu 270

Zmenené funkcie cyklov 60642x-04

- Cyklus 206: TNC teraz monitoruje stúpanie závitu, ak je uvedené v tabuľke nástrojov
- Cyklus 207: TNC teraz monitoruje stúpanie závitu, ak je uvedené v tabuľke nástrojov
- Cyklus 209: TNC teraz monitoruje stúpanie závitu, ak je uvedené v tabuľke nástrojov
- Cyklus 209: Pri definícii parametra Q256=0 (spätný posuv pri lámaní triesky) sa TNC teraz pri lámaní triesky úplne vysunie z diery
- Cyklus 202: Pri definícii parametra Q214=0 (smer uvoľnenia z rezu) TNC neuvoľní nástroj na dne otvoru
- Cyklus 405: Pri definícii parametra Q337=0 zapíše TNC vzťažný bod teraz aj do riadka 0 tabuľky vzťažných bodov
- Príslušné cykly snímacieho systému 4xx: Vstupný rozsah parametra Q305 (číslo vzťažného bodu, resp. číslo nulového bodu) bol zvýšený na 99999
- Cykly 451 a 452: TNC teraz vypne počas merania zobrazenie stavového okna až v prípade, keď má kalibračná guľôčka prekonať dráhu, ktorá je väčšia ako polomer snímacej guľôčky

Obsah

	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9
1	0
1	1
1	2
1	3
1	4
1	5
1	6
1	7
1	8
1	9

Používanie obrábacích cyklov
Obrábacie cykly: Vŕtanie
Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu
Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky
Obrábacie cykly: Definície vzoru
Obrábacie cykly: Obrysový výrez, priebehy obrysu
Obrábacie cykly: Valcový plášť
Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom
Obrábacie cykly: Riadkovanie
Cykly: Prepočet súradníc
Cykly: Špeciálne funkcie
Práca s cyklami snímacieho systému
Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku
Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov
Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov
Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie
Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky
Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov

Základy / prehľady



1 Základy / prehľady 41

1.1 Úvod 42

1.2 Dostupné skupiny cyklov 43Prehľad obrábacích cyklov 43Prehľad cyklov snímacieho systému 44

1

2 Používanie obrábacích cyklov 45

2.1 Práca s obrábacími cyklami 46 Všeobecné pokyny 46 Špecifické strojové cykly 47 Definovanie cyklu softvérovými tlačidlami 48 Definícia cyklu prostredníctvom funkcie GOTO 48 Vyvolanie cyklov 49 Práca s prídavnými osami U/V/W 51 2.2 Implicitné hodnoty programu pre cykly 52 Prehľad 52 Zadanie GLOBAL DEF 53 Používanie údajov GLOBAL DEF 53 Všeobecne platné globálne údaje 54 Globálne údaje pre obrábanie otvorov 54 Globálne údaje pre frézovanie s cyklami výrezov 25x 55 Globálne údaje pre frézovanie s cyklami obrysu 55 Globálne údaje pre reakcie pri polohovaní 55 Globálne údaje pre snímacie funkcie 56 2.3 Definícia vzoru PATTERN DEF 57 Použitie 57 Zadanie PATTERN DEF 58 Použitie PATTERN DEF 58 Definovanie jednotlivých obrábacích polôh 59 Definovanie jednotlivého radu 60 Definovanie jednotlivého vzoru 61 Definovanie jednotlivých rámov 62 Definovanie plného kruhu 63 Definovanie kruhového výrezu 64 2.4 Tabuľky bodov 65 Použitie 65 Zadanie tabuľky bodov 65 Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie 66 Definovanie bezpečnej výšky 66 Výber tabuľky bodov v programe 67 Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov 68

3 Obrábacie cykly: Vŕtanie 69

```
3.1 Základy ..... 70
       Prehľad ..... 70
3.2 CENTROVANIE (cyklus 240, DIN/ISO: G240) ..... 71
       Priebeh cyklu ..... 71
       Pri programovaní dodržujte! ..... 71
       Parametre cyklu ..... 72
3.3 VŔTANIE (cyklus 200) ..... 73
       Priebeh cyklu ..... 73
       Pri programovaní dodržujte! ..... 73
       Parametre cyklu ..... 74
3.4 VYSTRUHOVANIE (cyklus 201, DIN/ISO: G201) ..... 75
       Priebeh cyklu ..... 75
       Pri programovaní dodržujte! ..... 75
       Parametre cyklu ..... 76
3.5 VYVRTÁVANIE (cyklus 202, DIN/ISO: G202) ..... 77
       Priebeh cyklu ..... 77
       Pri programovaní dodržujte! ..... 78
       Parametre cyklu ..... 79
3.6 UNIVERZÁLNE VŔTANIE (cyklus 203, DIN/ISO: G203) ..... 81
       Priebeh cyklu ..... 81
       Pri programovaní dodržujte! ..... 82
       Parametre cyklu ..... 83
3.7 SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE (cyklus 204, DIN/ISO: G204) ..... 85
       Priebeh cyklu ..... 85
       Pri programovaní dodržujte! ..... 86
       Parametre cyklu ..... 87
3.8 UNIVERZÁLNE HĹBKOVÉ VŔTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205) ..... 89
       Priebeh cyklu ..... 89
       Pri programovaní dodržujte! ..... 90
       Parametre cyklu ..... 91
3.9 FRÉZOVANIE OTVORU (cyklus 208) ..... 93
       Priebeh cyklu ..... 93
       Pri programovaní dodržujte! ..... 94
       Parametre cyklu ..... 95
3.10 JEDNOBRITOVÉ VŔTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241) ..... 96
       Priebeh cyklu ..... 96
       Pri programovaní dodržujte! ..... 96
       Parametre cyklu ..... 97
```

4 Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu 103

```
4.1 Základy ..... 104
       Prehľad ..... 104
4.2 NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU s vyrovnávacou hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206) ..... 105
       Priebeh cyklu ..... 105
       Pri programovaní dodržujte! ..... 105
       Parametre cyklu ..... 106
4.3 NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU GS bez vyrovnávacej hlavy (cyklus 207, DIN/ISO: G207) ..... 107
       Priebeh cyklu ..... 107
       Pri programovaní dodržujte! ..... 108
       Parametre cyklu ..... 109
4.4 REZANIE VNÚT. ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209) ..... 110
       Priebeh cyklu ..... 110
       Pri programovaní dodržujte! ..... 111
       Parametre cyklu ..... 112
4.5 Základy frézovania závitu ..... 113
       Predpoklady ..... 113
4.6 FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262) ..... 115
       Priebeh cyklu ..... 115
       Pri programovaní dodržujte! ..... 116
       Parametre cyklu ..... 117
4.7 FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĹBENÍM (cyklus 263, DIN/ISO: G263) ..... 118
       Priebeh cyklu ..... 118
       Pri programovaní dodržujte! ..... 119
       Parametre cyklu ..... 120
4.8 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM (cyklus 264, DIN/ISO: G264) ..... 122
       Priebeh cyklu ..... 122
       Pri programovaní dodržujte! ..... 123
       Parametre cyklu ..... 124
4.9 FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŔTANÍM (cyklus 265, DIN/ISO: G265) ..... 126
       Priebeh cyklu ..... 126
       Pri programovaní dodržujte! ..... 127
       Parametre cyklu ..... 128
4.10 FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267) ..... 130
       Priebeh cyklu ..... 130
       Pri programovaní dodržujte! ..... 131
       Parametre cyklu ..... 132
4.11 Príklady programovania ..... 134
```



5 Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky 137

5.1 Základy 138
Prehľad 138
5.2 PRAVOUHLÝ VÝREZ (cyklus 251, DIN/ISO: G251) 139
Priebeh cyklu 139
Pri programovaní dodržujte! 140
Parametre cyklu 141
5.3 KRUHOVÝ VÝREZ (cyklus 252, DIN/ISO: G252) 144
Priebeh cyklu 144
Pri programovaní dodržujte! 145
Parametre cyklu 146
5.4 FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253, DIN/ISO: G253) 148
Priebeh cyklu 148
Pri programovaní dodržujte! 149
Parametre cyklu 150
5.5 KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254) 153
Priebeh cyklu 153
Pri programovaní dodržujte! 154
Parametre cyklu 156
5.6 PRAVOUHLÝ ČAP (cyklus 256, DIN/ISO: G256) 159
Priebeh cyklu 159
Pri programovaní dodržujte! 160
Parametre cyklu 161
5.7 KRUHOVÝ ČAP (cyklus 257, DIN/ISO: G257) 163
Priebeh cyklu 163
Pri programovaní dodržujte! 164
Parametre cyklu 165
5.8 Príklady programovania 167

1

6 Obrábacie cykly: Definície vzoru 171

6.1 Základy 172 Prehľad 172
6.2 RASTER BODOV NA KRUŽNICI (cyklus 220, DIN/ISO: G220) 173 Priebeh cyklu 173 Pri programovaní dodržujte! 173 Parametre cyklu 174
6.3 RASTER BODOV NA PRIAMKE (cyklus 221, DIN/ISO: G221) 176 Priebeh cyklu 176 Pri programovaní dodržujte! 176 Parametre cyklu 177
6.4 Príklady programovania 178

7 Obrábacie cykly: Obrysový výrez, priebehy obrysu 181

7.1 Cykly SL 182
Základy 182
Prehľad 184
7.2 OBRYS (cyklus 14, DIN/ISO: G37) 185
Pri programovaní dodržiavajte! 185
Parametre cyklu 185
7.3 Prekryté obrysy 186
Základy 186
Podprogramy: Prekryté výrezy 187
"Súhrnná" plocha 188
"Diferenčná" plocha 189
"Prieniková" plocha 189
7.4 ÚDAJE OBRYSU (cyklus 20, DIN/ISO: G120) 190
Pri programovaní dodržujte! 190
Parametre cyklu 191
7.5 PREDVŔTANIE (cyklus 21, DIN/ISO: G121) 192
Priebeh cyklu 192
Pri programovaní dodržiavajte! 192
Parametre cyklu 193
7.6 HRUBOVANIE (cyklus 22, DIN/ISO: G122) 194
Priebeh cyklu 194
Pri programovaní dodržiavajte! 195
Parametre cyklu 196
7.7 OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 23, DIN/ISO: G123) 198
Priebeh cyklu 198
Pri programovaní dodržujte! 198
Parametre cyklu 199
7.8 OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24, DIN/ISO: G124) 200
Priebeh cyklu 200
Pri programovaní dodržujte! 200
Parametre cyklu 201
7.9 Údaje OBRYSOVEJ ČIARY (cyklus 270, DIN/ISO: G270) 202
Pri programovaní dodržiavajte! 202
Parametre cyklu 203

7.10 OBRYSOVÁ ČIARA (cyklus 25, DIN/ISO: G125) 204
Priebeh cyklu 204
Pri programovaní dodržujte! 205
Parametre cyklu 206
7.11 OBRYSOVÁ DRÁŽKA – FRÉZOVANIE FRÉZOU S JEDNÝM OSTRÍM (cyklus 275, DIN/ISO: G275) 208
Priebeh cyklu 208
Pri programovaní dodržujte! 209
Parametre cyklu 210
7.12 OBRYSOVÁ ČIARA 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276) 213
Priebeh cyklu 213
Pri programovaní dodržujte! 214
Parametre cyklu 215
7.13 Príklady programovania 217

8 Obrábacie cykly: Valcový plášť 225

8.1 Základy 226
Prehľad cyklov valcového plášťa 226
8.2 PLÁŠŤ VALCA (cyklus 27, DIN/ISO: G127, softvérová možnosť 1) 227
Priebeh cyklu 227
Pri programovaní dodržujte! 228
Parametre cyklu 229
8.3 VALCOVÝ PLÁŠŤ – frézovanie drážok (cyklus 28, DIN/ISO: G128, softvérová možnosť 1) 230
Priebeh cyklu 230
Pri programovaní dodržujte! 231
Parametre cyklu 232
8.4 VALCOVÝ PLÁŠŤ – frézovanie výstupkov (cyklus 29, DIN/ISO: G129, softvérová možnosť 1) 233
Priebeh cyklu 233
Pri programovaní dodržujte! 234
Parametre cyklu 235
8.5 VALCOVÝ PLÁŠŤ – frézovanie vonkajšieho obrysu (cyklus 39, DIN/ISO: G139, softvérová možnosť 1) 236
Priebeh cyklu 236
Pri programovaní dodržujte! 237
Parametre cyklu 238
8.6 Príklady programovania 239

9 Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom 243

9.1 Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom 244 Základy 244

Výber programu s definíciami obrysu 246

Definovanie popisov obrysu 247

Zadanie komplexného obrysového vzorca 248 Prekryté obrysy 249

Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL 251

9.2 Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom 255 Základy 255

Zadanie jednoduchého obrysového vzorca 257

Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL 257

10 Obrábacie cykly: Riadkovanie 259

10.1 Základy 260
Prehľad 260
10.2 SPRACOVANIE 3D ÚDAJOV (cyklus 30, DIN/ISO: G60) 261
Priebeh cyklu 261
Pri programovaní dodržujte! 261
Parametre cyklu 262
10.3 RIADKOVANIE (cyklus 230, DIN/ISO: G230) 263
Priebeh cyklu 263
Pri programovaní dodržujte! 263
Parametre cyklu 264
10.4 PRIAMKOVÁ PLOCHA (cyklus 231; DIN/ISO: G231) 265
Priebeh cyklu 265
Pri programovaní dodržujte! 266
Parametre cyklu 267
10.5 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232) 269
Priebeh cyklu 269
Pri programovaní dodržujte! 271
Parametre cyklu 271
10.6 Príklady programov 274

11 Cykly: Prepočet súradníc 277

11.1 Základy 278
Prehľad 278
Účinnosť prepočtu súradníc 278
11.2 Posunutie NULOVÉHO BODU (cyklus 7, DIN/ISO: G54) 279
Účinok 279
Parametre cyklu 279
11.3 Posunutie NULOVÉHO BODU pomocou tabuliek nulových bodov (cyklus 7, DIN/ISO: G53) 280
Účinok 280
Pri programovaní dodržujte! 281
Parametre cyklu 282
Zvolenie tabuľky nulových bodov v programe NC 282
Editovanie tabuľky nulových bodov v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program 283
Editácia tabuľky nulových bodov v jednom z prevádzkových režimov priebehu programu 284
Prevzatie skutočných hodnôt do tabuľky nulových bodov 284
Konfigurácia tabuľky nulových bodov 285
Ukončenie tabuľky nulových bodov 285
11.4 NASTAVENIE VZŤAŹNÉHO BODU (cyklus 247, DIN/ISO: G247) 286
Učinok 286
Pred programovaním dbajte na nasledujúce pokyny! 286
Parametre cyklu 286
11.5 ZRKADLENIE (cyklus 8, DIN/ISO: G28) 287
Pri programovani dodržujte! 287
11.6 NATOCENIE (CYKIUS 10, DIN/ISO: G73) 289
UCINOK 289 Dri programovaní dodržiovnitel 200
Pri programovani dodržiavajie! 269
Parametric Cyklu 290
$\frac{1}{2} = \frac{1}{2} = \frac{1}$
Barametro ovklu 202
ratallelle cyklu 292 11.8 OSOVÝ EAKTOP MIERKY (cyklus 26) 203
$\frac{1}{2}$
Pri programovaní dodržujtel 293
Parametre cyklu 204

11.9 ROVINA OBRÁBANIA (cyklus 19, DIN/ISO: G80, softvérová možnosť 1) 295

Účinok 295 Pri programovaní dodržujte! 296 Parametre cyklu 297 Zrušenie 297 Polohovanie osí otáčania 298 Zobrazenie polohy v naklonenom systéme 300 Kontrola pracovného priestoru 300 Polohovanie v naklonenom systéme 300 Kombinácia s inými cyklami prepočtu súradníc 301 Automatické meranie v naklonenom systéme 301 Hlavné body pre prácu s cyklom 19 ROVINA OBRÁBANIA 302

11.10 Príklady programovania 304

1

12 Cykly: Špeciálne funkcie 307

12.1 Základy 308
Prehľad 308
12.2 ČAS ZOTRVANIA (cyklus 9, DIN/ISO: G04) 309
Funkcia 309
Parametre cyklu 309
12.3 VYVOLANIE PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39) 310
Funkcia cyklu 310
Pri programovaní dodržujte! 310
Parametre cyklu 311
12.4 ORIENTÁCIA VRETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36) 312
Funkcia cyklu 312
Pri programovaní dodržujte! 312
Parametre cyklu 312
12.5 TOLERANCIA (cyklus 32, DIN/ISO: G62) 313
Funkcia cyklu 313
Vplyvy pri definovaní geometrie v systéme CAM 314
Pri programovaní dodržujte! 315
Parametre cyklu 316
12.6 GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225) 317
Priebeh cyklu 317
Pri programovaní dodržujte! 317
Parametre cyklu 318
Povolené gravírované znaky 319
Netlačiteľné znaky 319
Gravírovanie systémových premenných 320
12.7 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE (softvérová možnosť, cyklus 290, DIN/ISO: G290) 321
Priebeh cyklu 321
Pri programovaní dodržujte! 322
Parametre cyklu 323

13 Práca s cyklami snímacieho systému 327

13.1 Všeobecne k cyklom snímacieho systému 328
Spôsob funkcie 328
Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručne a El. ručné koliesko 329
Cykly snímacieho systému pre automatickú prevádzku 329
13.2 Pred prácou s cyklami snímacieho systému! 331
Maximálna dráha posuvu k snímaciemu bodu: MP6130 331
Bezpečnostná vzdialenosť k snímaciemu bodu: MP6130 331
Orientácia infračerveného snímacieho systému do naprogramovaného smeru snímania: MP6165 331
Zohľadnenie základného otočenia v Manuálnej prevádzke: MP6166 332
Viacnásobné meranie: MP6170 332
Interval spoľahlivosti pre viacnásobné meranie: MP6171 332
Spínací snímací systém, posuv pri snímaní: MP6120 333
Spínací snímací systém, posuv pre polohovacie pohyby: MP6150 333
Spínací snímací systém, rýchloposuv pre polohovacie pohyby: MP6151 333
KinematicsOpt, medza tolerancie pre režim Optimalizovať: MP6600 333
KinematicsOpt, povolená odchýlka polomeru kalibračnej guľôčky: MP6601 333
Odpracovanie cyklov snímacieho systému 334

14 Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku 335

14.1 Základy 336
Prehľad 336
Spoločné znaky snímacích cyklov pre zachytenie šikmej polohy obrobku 337
14.2 ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 400, DIN/ISO: G400) 338
Priebeh cyklu 338
Pri programovaní dodržujte! 338
Parametre cyklu 339
14.3 ZÁKLADNÉ NATOČENIE cez dva otvory (cyklus 401, DIN/ISO: G401) 341
Priebeh cyklu 341
Pri programovaní dodržujte! 341
Parametre cyklu 342
14.4 ZÁKLADNÉ NATOČENIE cez dva čapy (cyklus 402, DIN/ISO: G402) 344
Priebeh cyklu 344
Pri programovaní dodržujte! 344
Parametre cyklu 345
14.5 Kompenzácia ZÁKLADNÉHO NATOČENIA pomocou osi otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403) 347
Priebeh cyklu 347
Pri programovaní dodržujte! 348
Parametre cyklu 349
14.6 NASTAVENIE ZÁKLADNÉHO NATOČENIA (cyklus 404, DIN/ISO: G404) 351
Priebeh cyklu 351
Parametre cyklu 351
14.7 Vyrovnanie šikmej polohy obrobku pomocou osi C (cyklus 405, DIN/ISO: G405) 352
Priebeh cyklu 352
Pri programovaní dodržujte! 353
Parametre cyklu 354



15 Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov 357

15.1 Základy 358
Prehľad 358
Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov k zadávaniu vzťažného bodu 359
15.2 VZŤAŽNÝ BOD STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, funkcia FCL 3) 361
Priebeh cyklu 361
Pri programovaní dodržujte! 362
Parametre cyklu 362
15.3 VZŤAŽNÝ BOD STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409, funkcia FCL 3) 365
Priebeh cyklu 365
Pri programovaní dodržujte! 365
Parametre cyklu 366
15.4 VZŤAŽNÝ BOD OBDĹŽNIK VNÚTORNÝ (cyklus 410, DIN/ISO: G410) 368
Priebeh cyklu 368
Pri programovaní dodržiavajte! 369
Parametre cyklu 369
15.5 VZŤAŽNÝ BOD OBDĹŽNIK VONKAJŠÍ (cyklus 411, DIN/ISO: G411) 372
Priebeh cyklu 372
Pri programovaní dodržiavajte! 373
Parametre cyklu 373
15.6 VZŤAŽNÝ BOD KRUH VNÚTORNÝ (cyklus 412, DIN/ISO: G412) 376
Priebeh cyklu 376
Pri programovaní dodržiavajte! 377
Parametre cyklu 377
15.7 VZŤAŽNÝ BOD KRUH VONKAJŠÍ (cyklus 413, DIN/ISO: G413) 380
Priebeh cyklu 380
Pri programovaní dodržiavajte! 381
Parametre cyklu 381
15.8 VZŤAŽNÝ BOD ROH VONKAJŠÍ (cyklus 414, DIN/ISO: G414) 384
Priebeh cyklu 384
Pri programovaní dodržiavajte! 385
Parametre cyklu 386
15.9 VZTAZNY BOD ROH VNUTORNY (cyklus 415, DIN/ISO: G415) 389
Priebeh cyklu 389
Pri programovaní dodržiavajte! 390
Parametre cyklu 390

15.10 VZŤAŽNÝ BOD STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416) 393 Priebeh cyklu 393 Pri programovaní dodržujte! 394 Parametre cyklu 394 15.11 VZŤAŽNÝ BOD OS SNÍMACIEHO SYSTÉMU (cyklus 417, DIN/ISO: G417) 397 Priebeh cyklu 397 Pri programovaní dodržiavajte! 397 Parametre cyklu 398 15.12 VZŤAŽNÝ BOD STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418) 399 Priebeh cyklu 399 Pri programovaní dodržujte! 400 Parametre cyklu 400 15.13 VZŤAŽNÝ BOD JEDNOTLIVÁ OS (cyklus 419, DIN/ISO: G419) 403 Priebeh cyklu 403 Pri programovaní dodržiavajte! 403 Parametre cyklov 404

16 Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov 411

16.1 Základy 412
Prehľad 412
Protokolovať výsledky merania 413
Výsledky v Q parametroch 415
Stav merania 415
Monitorovanie tolerancie 416
Monitorovanie nástroja 416
Vzťažný systém pre výsledky meraní 417
16.2 VZŤAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55) 418
Priebeh cyklu 418
Pri programovaní dodržujte! 418
Parametre cyklu 418
16.3 VZŤAŽNÁ ROVINA Polárna (cyklus 1) 419
Priebeh cyklu 419
Pri programovaní dodržujte! 419
Parametre cyklu 420
16.4 MERANIE UHLA (cyklus 420, DIN/ISO: G420) 421
Priebeh cyklu 421
Pri programovaní dodržujte! 421
Parametre cyklu 422
16.5 MERANIE OTVORU (cyklus 421, DIN/ISO: G421) 424
Priebeh cyklu 424
Pri programovaní dodržujte! 424
Parametre cyklu 425
16.6 MERANIE VONKAJŠIEHO KRUHU (cyklus 422, DIN/ISO: G422) 428
Priebeh cyklu 428
Pri programovaní dodržujte! 428
Parametre cyklu 429
16.7 MERANIE VNÚTORNÉHO OBDĹŽNIKA (cyklus 423, DIN/ISO: G423) 432
Priebeh cyklu 432
Pri programovaní dodržujte! 433
Parametre cyklu 433
16.8 MERANIE VONKAJŠIEHO OBDĹŽNIKA (cyklus 424, DIN/ISO: G424) 436
Priebeh cyklu 436
Pri programovaní dodržujte! 437
Parametre cyklu 437
16.9 MERANIE VNÚTORNEJ ŠÍRKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425) 440
Priebeh cyklu 440
Pri programovaní dodržujte! 440
Parametre cyklu 441

16.10 MERANIE VONKAJŠIEHO VÝSTUPKU (cyklus 426, DIN/ISO: G426) 443 Priebeh cyklu 443 Pri programovaní dodržujte! 443 Parametre cyklu 444 16.11 MERANIE SÚRADNÍC (cyklus 427, DIN/ISO: G427) 446 Priebeh cyklu 446 Pri programovaní dodržujte! 446 Parametre cyklu 447 16.12 MERANIE ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430) 449 Priebeh cyklu 449 Pri programovaní dodržujte! 449 Parametre cyklu 450 16.13 MERANIE ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431) 453 Priebeh cyklu 453 Pri programovaní dodržiavajte! 454 Parametre cyklu 455 16.14 Príklady programovania 457
17 Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie 461

17.1 Základy 462
Prehľad 462
17.2 TS KALIBRÁCIA (cyklus 2) 463
Priebeh cyklu 463
Pri programovaní dodržujte! 463
Parametre cyklu 463
17.3 KALIBRÁCIA DĹŽKY TS (cyklus 9) 464
Priebeh cyklu 464
Parametre cyklu 464
17.4 MERANIE (cyklus 3) 465
Priebeh cyklu 465
Pri programovaní dodržujte! 465
Parametre cyklu 466
17.5 MERANIE 3D (cyklus 4, funkcia FCL 3) 467
Priebeh cyklu 467
Pri programovaní dodržujte! 467
Parametre cyklu 468
17.6 MERANIE POSUNUTIA OSI (cyklus snímacieho systému 440, DIN/ISO: G440) 469
Priebeh cyklu 469
Pri programovaní dodržujte! 470
Parametre cyklu 471
17.7 RÝCHLE SNÍMANIE (cyklus 441, DIN/ISO: G441, funkcia FCL 2) 472
Priebeh cyklu 472
Pri programovaní dodržujte! 472
Parametre cyklu 473
17.8 KALIBROVAŤ TS (cyklus 460, DIN/ISO: G460) 474
Priebeh cyklu 474
Pri programovaní dodržujte! 474
Parametre cyklu 475

i

18 Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky 477

18.1 Premeranie kinematiky snímacím systémom TS (voliteľný softvér KinematicsOpt) 478 Základy 478 Prehľad 478 18.2 Predpoklady 479 Pri programovaní dodržujte! 479 18.3 ZÁLOHOVANIE KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, voliteľne) 480 Priebeh cyklu 480 Pri programovaní dodržujte! 480 Parametre cyklu 481 Funkcia protokolu 481 18.4 PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne) 482 Priebeh cyklu 482 Smer polohovania 484 Stroje s osami interpolovanými v Hirthovom rastri 485 Výber počtu meraných bodov 486 Výber polohy kalibračnej guľôčky na stole stroja 486 Poznámky k presnosti 487 Poznámky k rôznym kalibračným metódam 488 Uvoľnenie 489 Pri programovaní dodržujte! 490 Parametre cyklu 491 Rôzne režimy (Q406) 494 Funkcia protokolu 495 18.5 KOMPENZÁCIA PREDVOĽBY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, voliteľne) 498 Priebeh cyklu 498 Pri programovaní dodržiavajte! 500 Parametre cyklu 501 Vyrovnanie výmenných hláv 503 Kompenzácia odchýlenia 505 Funkcia protokolu 507

19 Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov 509

19.1 Základy 510
Prehľad 510
Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483 511
Nastavenie parametrov stroja 511
Zadania v tabuľke nástrojov TOOL.T 513
Zobraziť výsledky z merania 514
19.2 Kalibrácia TT (cyklus 30 alebo 480, DIN/ISO: G480) 515
Priebeh cyklu 515
Pri programovaní dodržujte! 515
Parametre cyklu 515
19.3 Kalibrácia bezkáblového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484) 516
Základy 516
Priebeh cyklu 516
Pri programovaní dodržujte! 516
Parametre cyklu 516
19.4 Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 alebo 481, DIN/ISO: G481) 517
Priebeh cyklu 517
Pri programovaní dodržujte! 517
Parametre cyklu 518
19.5 Premeranie polomeru nástroja (cyklus 32 alebo 482, DIN/ISO: G482) 519
Priebeh cyklu 519
Pri programovaní dodržujte! 519
Parametre cyklu 520
19.6 Kompletné premeranie nástroja (cyklus 33 alebo 483, DIN/ISO: G483) 521
Priebeh cyklu 521
Pri programovaní dodržujte! 521
Parametre cyklu 522

i







Základy / prehľady

1.1 Úvod

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.

Väčšina cyklov používa parametre Q ako odovzdávacie parametre. Parametre s rovnakou funkciou, ktoré potrebuje TNC v rôznych cykloch, majú vždy to isté číslo: napr. Q200 je vždy bezpečnostná vzdialenosť, Q202 je vždy hĺbka prísuvu atď.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Cykly vykonajú príp. rozsiahle obrábania. Z bezpečnostných dôvodov pred odpracovaním vykonajte grafický test programu!



Ak použijete pri cykloch s číslami väčšími ako 200 nepriame priradenia parametrov (napr. Q210 = Q1), nebude zmena priradeného parametra (napr. Q1) po definícii cyklu účinná. V takýchto prípadoch zadefinujte parameter cyklu (napr. Q210) priamo.

Ak pri obrábacích cykloch s číslami vyššími ako 200 definujete parameter posuvu, môžete softvérovým tlačidlom priradiť namiesto číselnej hodnoty aj posuv, ktorý je definovaný v bloku TOOL CALL (softvérové 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).

Nezabudnite, že zmena posuvu FAUTO po definícii cyklu nemá žiadny účinok, pretože TNC pri spracovaní definície cyklu pevne priradí posuv interne z bloku TOOL CALL.

Ak chcete vymazať cyklus, ktorý obsahuje viacero čiastkových blokov, zobrazí TNC upozornenie, či chcete zmazať celý cyklus.

1.2 Dostupné skupiny cyklov

Prehľad obrábacích cyklov



Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov

Skupina cyklov	Softvérové tlačidlo	Strana
Cykly pre hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie a hĺbenie	VÁTANIE/ ZÁVIT	Strana 70
Cykly pre rezanie vnútorného závitu, rezanie závitu a frézovanie závitu	VÁTANIE/ ZÁVIT	Strana 104
Cykly na frézovanie výrezov, čapov a drážok	VÝREZY/ ÓRPV/ DRÁŻKY	Strana 138
Cykly na výrobu rastrov bodov, napr. otvorov na kružnici alebo otvorov na ploche	BODOVÝ VZOR	Strana 172
Cykly SL (Subcontur-List), pomocou ktorých sa obrábajú náročné obrysy obrysovo paralelne, ktoré sa skladajú z viacerých interpolovaných čiastkových obrysov, interpolácia valcového plášťa	SL II	Strana 184
Cykly na riadkovanie rovných alebo do seba spojených plôch	RIADK.	Strana 260
Cykly na prepočet súradníc, pomocou ktorých je možné presúvať, otáčať, zrkadliť, zväčšovať a zmenšovať ľubovoľné obrysy	PREP. SúRAD.	Strana 278
Špeciálne cykly doby zotrvania, vyvolanie programu, orientácia vretena, tolerancia, gravírovanie, interpolačné sústruženie (voliteľné)	ŚPEC. Cykly	Strana 308



Príp. prepínanie ďalej na obrábacie cykly špecifické pre stroj. Také obrábacie cykly môže integrovať výrobca vášho stroja



Prehľad cyklov snímacieho systému



Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov

Skupina cyklov	Softvérové tlačidlo	Strana
Cykly pre automatické zachytenie a kompenzovanie šikmej polohy obrobku		Strana 336
Cykly pre automatické vloženie vzťažných bodov	_	Strana 358
Cykly na automatickú kontrolu obrobku		Strana 412
Kalibrovacie cykly, špeciálne cykly	ŚPEC. Cykly	Strana 462
Cykly na automatické premeranie kinematiky		Strana 478
Cykly pre automatické meranie nástroja (uvoľní výrobca stroja)		Strana 510

 \triangleright

Príp. prepínanie ďalej na cykly snímacieho systému špecifické pre stroj. Také cykly snímacieho systému môže integrovať výrobca vášho stroja

i





Používanie obrábacích cyklov

2.1 Práca s obrábacími cyklami

Všeobecné pokyny

Pri načítavaní NC programov zo starých ovládaní TNC, alebo pri ich externom vytváraní, napr. v systéme CAM alebo aj v editore ASCI, rešpektujte nasledujúce konvencie:

- Obrábacie a snímacie cykly s číslami nižšími ako 200:
 - V starších softvérových verziách iTNC a starších ovládaniach TNC boli v niektorých jazykoch dialógu použité textové reťazce, ktoré aktuálny editor iTNC nedokáže previesť vždy správne. Dbajte na to, aby žiadne texty cyklu nekončili bodkou.
- Obrábacie a snímacie cykly s číslami vyššími ako 200:
 - Znakom tilda (~) označujte príslušný koniec riadka. Posledný parameter v cykle nesmie obsahovať znak tilda
 - Názvy a komentáre cyklov nemusíte uvádzať bezpodmienečne. Pri načítaní do ovládania doplní iTNC názvy a komentáre cyklov podľa nastaveného jazyka dialógu.

Špecifické strojové cykly

Na mnohých strojoch sú k dispozícii cykly, ktoré môže výrobca vášho stroja dodatočne implementovať do cyklov v TNC, vytvorených spoločnosťou HEIDENHAIN. Na tento účel je k dispozícii samostatný okruh čísel cyklov:

Cykly 300 až 399

Špecifické strojové cykly, ktoré je možné zadefinovať prostredníctvom tlačidla CYCLE DEF

Cykly 500 až 599

Špecifické strojové cykly snímacieho systému, ktoré je možné definovať prostredníctvom tlačidla TOUCH PROBE



Popis príslušných funkcií nájdete v príručke stroja.

Za určitých okolností sa pri špecifických strojových cykloch 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 49) a cykloch aktívnych ako CALL (cykly, ktoré sa vykonajú až po ich vyvolaní, pozrite aj "Vyvolanie cyklov" na strane 49) nasledujúce pokyny:

- Cykly aktívne ako DEF programujte zásadne pred cyklami aktívnymi ako CALL,
- medzi definíciou cyklu aktívneho ako CALL a príslušným vyvolaním cyklu naprogramujte cyklus aktívny ako DEF len vtedy, ak nedochádza k prekrývaniu odovzdávacích parametrov týchto dvoch cyklov.

CYCL DEF

262

CYCL DEF

GOTO

VATANIE/ ZÁVIT

Definovanie cyklu softvérovými tlačidlami

- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov
- 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.
- Vložte všetky parametre, ktoré požaduje TNC a každé vkladanie ukončite stlačením tlačidla ENT
- Po zadaní všetkých požadovaných údajov zatvorí TNC toto dialógové okno

Definícia cyklu prostredníctvom funkcie GOTO

- - Lišta softvérových 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
 - Vložte číslo cyklu a vstup potvrďte vždy tlačidlom ENT. TNC potom otvorí dialógové okno príslušného cyklu tak, ako je to popísané vyššie

Príklady blokov NC

7 CYCL DEF 200 VŔTANIE
Q200=2 ;BEZP. VZDIAL.
Q201=3 ;HĹBKA
Q206=150 ;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY
Q202=5 ;HĹBKA PRÍSUVU
Q210=0 ;ČAS ZOTRVANIA HORE
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU
Q204=50 ;2. BEZP. VZDIALENOSŤ
O211=0.25 :ČAS PRESTOJA DOLE



Vyvolanie cyklov

Predpoklady

Pred vyvolaním cyklu v každom prípade naprogramujte:

- BLK FORM na grafické zobrazenie (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:

- Cykly 220 raster bodov na kružnici a cyklus 221 raster bodov na priamkach,
- cyklus SL 14 OBRYS,
- cyklus SL 20 DÁTA OBRYSU,
- cyklus 32 TOLERANCIA,
- cykly na prepočet súradníc,
- cyklus 9 ČAS ZOTRVANIA,
- všetky cykly snímacieho systému.

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

- Vloženie vyvolania cyklu: Stlačte softvérové tlačidlo CYCL CALL M
- Príp. zadajte prídavnú funkciu M (napr. pomocou M3 zapnete vreteno) alebo tlačidlom END zatvorte dialógové okno

Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL PAT

Funkcia CYCL CALL PAT vyvolá posledný zadefinovaný obrábací cyklus na všetkých polohách, ktoré sú zadefinované v definícii rastra PATTERN DEF (pozrite "Definícia vzoru PATTERN DEF" na strane 57) alebo v tabuľke bodov (pozrite "Tabuľky bodov" na strane 65).



Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL POS

Funkcia CYCL CALL POS 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 definované v bloku CYCL CALL POS, zásadne pri deaktivovanej korekcii rádia (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 účinok M89, naprogramujte:

- M99 v polohovacom bloku, v ktorom ste vykonávali posuv do posledného začiatočného bodu, alebo
- blok CYCL CALL POS, alebo
- 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

2.2 Implicitné hodnoty programu pre cykly

Prehľad

Všetky cykly 20 až 25 a s číslom väčším ako 200, používajú vždy identické parametre cyklov, ako napr. bezpečnostnú vzdialenosť Q200, ktorú musíte zadať pri každej definícii cyklu. Prostredníctvom funkcie GLOBAL DEF máte možnosť, zadefinovať tieto parametre cyklov centrálne na začiatku programu tak, že budú globálne účinné 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	Softvérové tlačidlo	Strana
GLOBAL DEF VŠEOB. Definícia všeobecne platných parametrov cyklov	100 GLOBAL DEF VŠEOBECNE	Strana 54
GLOBAL DEF VŔTANIE Definícia všeobecne platných parametrov vítania	105 GLOBAL DEF VÁTA†	Strana 54
GLOBAL DEF FRÉZ. VÝR. Definícia špeciálnych parametrov na frézovanie výrezov	110 GLOBAL DEF FR. VÝREZU	Strana 55
GLOBAL DEF FRÉZ. OBRYSU Definícia špeciálnych parametrov na frézovanie obrysu	111 GLOBAL DEF FR. OBRYSU	Strana 55
GLOBAL DEF POLOH. Definícia správania polohovania pri CYCL CALL PAT	125 GLOBAL DEF POLOH.	Strana 55
GLOBAL DEF SNÍM. Definícia špeciálnych parametrov cyklov snímacieho systému	120 GLOBAL DEF SNiM.	Strana 56



Funkcia VLOŽIŤ SMART UNIT (pozri používateľskú príručku Popisný dialóg, kapitola Špeciálne funkcie) umožňuje pomocou **UNIT 700** vloženie všetkých funkcií GLOBAL DEF v jednom bloku.

Chod program Plynule	" Ulo	žiť⁄ec	litovat	' prog:	ram		
0 BEG 1 BLK 2 BLK 3 TOO 4 L 5 END	IN PG FORM FORM L CAL Z+100 PGM	M PLAN 0.1 Z 0.2 1 Z R0 FM PLANE	E MM X+0 S2500 RX MM	Y+0 Y+109	Z+0 3 Z+4	8	
100 GLOBAL DEF VŠEOBECNE	105 GLOBAL DEF VRTA†	110 GLOBAL DEF FR. VÝREZU	111 GLOBAL DEF FR. OBRYSU	125 GLOBAL DEF POLOH.	120 GLOBAL DEF SNiM.		

1



Zadanie GLOBAL DEF



- Zvoľte prevádzkový režim Uložiť/editovať
- Zvoľte špeciálne funkcie
- Vyberte funkcie pre 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:



- Zvoľte prevádzkový režim Uložiť/editovať
- Vyberte Obrábacie cykly
- Vyberte požadovanú skupinu cyklov, napr. vŕtacie cykly
- 200

VRTANIE/ ZÁVIT

- Vyberte požadovaný cyklus, napr. VŔTANIE.
 - TNC zobrazí softvérové tlačidlo NASTAVIŤ ŠTANDARDNÚ HODNOTU, ak pre to existuje globálny parameter
- ZADA† STANDARD. HODNOTU

Stlačte softvérové 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



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Nezabudnite, že dodatočná zmena nastavení programu má účinok na celý obrábací program a tým môže zásadne zmeniť priebeh obrábania.

Ak zapíšete do obrábacieho cyklu pevnú hodnotu, funkcie GLOBAL DEF túto hodnotu nezmenia.

Chod program Plynule	"" Ulo	žiť/ec	litovat	' prog	ram		
0 BE(1 BLK 2 BLK 3 TO(4 L 5 EN(91N PG (FORM (FORM 22+100 (FORM) FGM	M PLAN 0.1 Z 0.2 1 Z R0 FM PLANE	E MM X+00 X=100 X=2500 AX MM	Y+0 Y+10(Z+0 ð Z+4	3	
100 GLOBAL DEF VSEOBECNE	105 GLOBAL DEF VRTAT	110 GLOBAL DEF FR. VÝREZU	111 GLOBAL DEF FR. OBRYSU	125 GLOBAL DEF POLOH.	120 GLOBAL DEF SN:M.		



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 spätný posuv: Posuv, ktorým TNC polohuje nástroj späť



Parametre platia pre všetky obrábacie cykly 2xx.

Globálne údaje pre obrábanie otvorov

- Odsun pri lámaní triesky: Hodnota, o ktorú TNC stiahne nástroj späť pri lámaní 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 zanorenia: Zanorenie do materiálu v tvare špirály, kývavo alebo kolmo



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

Správanie pri polohovaní: Spätný posuv v osi nástroja na konci obrábacieho kroku: Návrat späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť alebo do polohy 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



Parametre platia pre všetky snímacie cykly 4xx.

i



2.3 Definícia vzoru PATTERN DEF

Použitie

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.



PATTERN DEF používajte len v spojení s osou nástroja Z!

K dispozícii sú nasledujúce obrábacie vzory:

Obrábacie vzory	Softvérové tlačidlo	Strana
BOD Definícia až 9 ľubovoľných obrábacích polôh	BOD	Strana 59
RAD Definícia jednotlivého radu, priamo alebo otočene	PORADIE	Strana 60
VZOR Definícia jednotlivého vzoru, priamo, otočene alebo zdeformovane	UZOR	Strana 61
RÁM Definícia jednotlivého rámu, priamo, otočene alebo zdeformovane	RáM	Strana 62
KRUH Definícia plného kruhu	KRUH	Strana 63
KRUH. VÝR. Definícia kruhového výrezu	ROZ. KRUH	Strana 64

1

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 tlačidlom ENT

Použitie PATTERN DEF

Akonáhle vložíte definíciu vzoru, môžete ju vyvolať pomocou funkcie CYCL CALL PAT (pozrite "Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL PAT" na strane 49). 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 PATTERN nevyberiete tabuľku bodov.

Pomocou chodu blokov môžete vybrať ľubovoľný bod, v ktorom môžete s obrábaním začať alebo v ňom pokračovať (pozri príručku používateľa, kapitolu Test programu a beh programu).

Definovanie jednotlivých obrábacích polôh



Vložiť môžete maximálne 9 obrábacích polôh, vstup vždy potvrďte tlačidlom ENT.

Ak zadefinujete **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)





1

BOD

Definovanie jednotlivého radu



Ak zadefinujete povrch obrobku v Z ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku Q203, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.



- 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 natočenia celého vzoru (absolútne): Uhol otočenia okolo zadaného bodu spustenia. Vzťažná os: Hlavná os aktívnej roviny obrábania (napr. X pri osi nástroja Z). 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 ROW1 (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)





Definovanie jednotlivého vzoru



Ak zadefinujete **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. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- Vzdialenosť obrábacích polôh Y (inkrementálne): Vzdialenosť medzi dvoma polohami obrábania v smere -Y. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- Počet stĺpcov: Celkový počet stĺpcov vzoru
- Počet riadkov: Celkový počet riadkov vzoru
- Poloha natočenia celého vzoru (absolútne): Uhol natočenia, o ktorý sa celý vzor otočí okolo zadaného bodu spustenia. Vzťažná os: Hlavná os aktívnej roviny obrábania (napr. X pri osi nástroja Z). Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- Poloha otočenia hlavnej osi: Uhol otočenia, o ktorý sa otočí výlučne hlavná os roviny obrábania vzhľadom na vložený bod spustenia. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú.
- Poloha otočenia vedľajšej osi: Uhol otočenia, o ktorý sa otočí výlučne vedľajšia os roviny obrábania vzhľadom na vložený bod 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 zadefinujete **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. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- Vzdialenosť obrábacích polôh Y (inkrementálne): Vzdialenosť medzi dvoma polohami obrábania v smere -Y. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- Počet stĺpcov: Celkový počet stĺpcov vzoru
- Počet radkov: Celkový počet riadkov vzoru
- Poloha natočenia celého vzoru (absolútne): Uhol natočenia, o ktorý sa celý vzor otočí okolo zadaného bodu spustenia. Vzťažná os: Hlavná os aktívnej roviny obrábania (napr. X pri osi nástroja Z). Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- Poloha otočenia hlavnej osi: Uhol otočenia, o ktorý sa otočí výlučne hlavná os roviny obrábania vzhľadom na vložený bod 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 bod 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)





1

Definovanie plného kruhu



Ak zadefinujete **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 Vzťažná os: Hlavná os aktívnej roviny obrábania (napr. X pri osi nástroja Z). Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- 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)

Chod programu Plynule	Uložiť∕e Stred ro	ditova zost.	ať progr kružnic	ram ce otv	orov X	
1 BLK FORM 0.2 2 BLK FORM 0.2 3 TOOL CALL 1 L 27100 R0F 5 CTRO11 B2 5 END PGH PLAN	2 X+0 Y+0 Z+0 X+100 V+100 Z+ Z SZ500 FMX E MM	40				

Definovanie kruhového výrezu



Ak zadefinujete **povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku Q203, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.

ROZ. 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. Vzťažná os: Hlavná os aktívnej roviny obrábania (napr. X pri osi nástroja Z). Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- Uhlový krok/koncový uhol: Inkrementálny polárny uhol medzi dvoma polohami obrábania. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu. Alternatívne možné zadanie koncového uhla (prepnutie softvérovým 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 STEP 30 NUM8 Z+0)





2.4 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 SÚ	BORU?
ENT	Vložte názov a typ súboru tabuľky bodov a vstup potvrďte tlačidlom ENT
мм	Vyberte mernú jednotku: Stlačte softvérové tlačidlo MM alebo INCH. TNC prejde do okna programu a zobrazí prázdnu tabuľku bodov
VLOŽI† RIADOK	Softvérovým tlačidlom VLOŽIŤ RIADOK vložte nový riadok a súradnice požadovaného miesta obrábania
Postup opaku súradnice	ujte, až pokým nie sú zadané všetky požadované



Softvérovými tlačidlami X VYP/ZAP, Y VYP/ZAP, Z VYP/ZAP (druhá lišta pomocných tlačidiel) určíte, ktoré súradnice môžete vložiť do tabuľky bodov.



Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie

V tabuľke bodov môžete cez stĺpec FADE označiť definovaný bod v príslušnom riadku tak, že ho bude možné pre obrábanie voliteľne skryť.



Na vypnutie zobrazenia príslušne označeného bodu pri obrábaní musíte v prevádzkovom režime **Beh programu** dodatočne nastaviť softvérové tlačidlo **Vypnúť zobrazenie blokov** na hodnotu ZAP.

Definovanie bezpečnej výšky

V stĺpci CLEARANCE môžete pre každý bod definovať samostatnú bezpečnú výšku. TNC potom pred nábehom do polohy v rovine obrábania polohuje nástroj v osi nástroja na túto hodnotu (pozrite aj "Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov" na strane 68).



Výber tabuľky bodov v programe

V prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program aktivujte program, pre ktorý chcete spustiť tabuľku bodov:



Požadovanú tabuľku bodov vyberte klávesmi so šípkami alebo kliknutím myšou, potvrďte tlačidlom ENT: TNC zapíše úplnú cestu do bloku SEL PATTERN

Funkciu zatvorte klávesom KONIEC

Alternatívne môžete názov tabuľky alebo úplnú cestu vyvolávanej tabuľky vložiť aj priamo pomocou klávesnice.

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:



68

- Naprogramovanie vyvolania cyklu: Stlačte tlačidlo CYCL CALL
- Volanie tabuľky bodov: Stlačte softvérové tlačidlo CYCL CALL PAT
- Zadajte posuv, ktorý má TNC vykonávať medzi bodmi (žiadne zadanie: Presúvanie s naposledy naprogramovaným posuvom, FMAX nie je platný)
- V prípade potreby zadajte prídavnú funkciu M a potvrďte tlačidlom END

TNC sťahuje 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, resp. hodnotu definovanú v stĺpci CLEARANCE podľa toho, ktorá z hodnôt je vyššia.

Ak sa chcete pri predpolohovaní po osi vretena vykonávať presúvanie redukovaným posuvom, použite prídavnú funkciu M103.

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.





Obrábacie cykly: Vŕtanie

3.1 Základy

Prehľad

TNC poskytuje pre najrôznejšie obrábania vŕtaním celkom 9 cyklov:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
 240 CENTROVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, voliteľné zadanie centrovacieho priemeru/centrovacej hĺbky 	248	Strana 71
200 VŔTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	200	Strana 73
201 VYSTRUHOVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	201	Strana 75
202 VYVRTÁVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	202	Strana 77
203 UNIVERZÁLNE VŔTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky, degresia	283	Strana 81
204 SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	204	Strana 85
205 UNIVERZÁLNE HĹBKOVÉ VŔTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky, predstavná vzdialenosť	205 ↓↓↓ 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	Strana 89
208 FREZ. OTV. S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	208	Strana 93
241 JEDNOBRITOVÉ VŔTANIE S automatickým predpolohovaním na hlbší začiatočný bod, definícia otáčok a chladiacej kvapaliny	241	Strana 96

3.2 CENTROVANIE (cyklus 240, DIN/ISO: G240)

Priebeh cyklu

- 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 Pokým vykonáte príslušné zadanie, zotrvá nástroj chvíľu na dne centrovania
- 4 Následne sa nástroj presúva posuvom FMAX do bezpečnostnej vzdialenosti alebo podľa nastavenia do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pri programovaní dodržujte!

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu Q344 (priemer), resp. Q201 (hĺbka) určuje smer obrábania. Ak pre priemer alebo hĺbku naprogramujete hodnotu = 0, tak TNC cyklus nevykoná.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri vložení kladnej hĺbky vygenerovať chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Uvedomte si, že TNC pri zadaní kladného priemeru, resp. kladnej hĺbky, invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj sa teda po osi nástroja presúva rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.



Parametre cyklu

- 240
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku; zadajte kladnú hodnotu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
 - Výber priemeru/hĺbky (1/0) Q343: Výber, či sa má centrovať na zadaný priemer alebo na zadanú hĺbku. Ak sa má TNC centrovať na uvedený priemer, musíte zadefinovať vrcholový uhol nástroja v stĺpci T-ANGLE tabuľky nástrojov TOOL.T.
 - 0: Centrovanie na zadanú hĺbku
 - 1: Centrovanie na zadaný priemer
 - Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno centrovania (vrchol centr. kužeľa). Účinné len, ak je definované Q343=0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Priemer (znamienko) Q344: Centrovací priemer Účinné len, ak je definované Q343=1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Posuv prísuvu do hĺbky Q206:Rýchlosť posuvu nástroja pri centrovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO, FU
 - Čas zotrvania dole Q211: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000, alternatívne PREDEF
 - Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF





Príklad: Bloky NC

10 L Z+100 R0 FMAX		
11 CYCL DEF 240 CENTROVANIE		
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSŤ		
Q343=1 ;VÝBER PRIEMERU/HĹBKY		
Q201=+0 ;HĹBKA		
Q344=-9 ;PRIEMER		
Q206=250 ;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY		
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		

72

3.2 CENTROVANIE (cyklus 240, DIN/I<mark>SO</mark>: G240)


3.3 VŔTANIE (cyklus 200)

Priebeh cyklu

- 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

Pri programovaní dodržujte!

Polohovací blok naprogramujte na začiatočný bod (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, TNC cyklus nevykoná.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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).

Uvedomte si, že TNC pri vložení kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.

3.3 V**ŘTANIE (c<mark>ykl</mark>us 200**)

200

- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku; zadajte kladnú hodnotu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
 - Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno centrovania (hrot kužeľa vrtáka). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri vŕtaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO, FU
 - Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne): Rozmer o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie do záberu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999. Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu. TNC nabehne v jednej operácii na hĺbku, ak:
 - sú hĺbka prísuvu a hĺbka rovnaké
 - je hĺbka prísuvu väčšia ako hĺbka
 - Doba zotrvania hore Q210: Doba v sekundách, ktorú nástroj strávi v bezpečnostnej vzdialenosti po tom, ako ho TNC vysunie z otvoru kvôli odstráneniu triesok. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000, alternatívne PREDEF
 - Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
 - Čas zotrvania dole Q211: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000, alternatívne PREDEF
 - VZŤAH HĹBKY Q395: Výber, či sa vložená hĺbka vzťahuje na hrot nástroja alebo na valcovú časť nástroja. Ak má TNC vzťahovať hĺbku na valcovú časť nástroja, musíte v stĺpci T-ANGLE v tabuľke nástrojov TOOL.T definovať vrcholový uhol nástroja.
 - **0** = hĺbka sa vzťahuje na hrot nástroja
 - 1 = hĺbka sa vzťahuje na valcovú časť nástroja





Príklad: Bloky NC

11 CYCL DEF 200 VŔTANIE		
Q200=2 ;I	BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q201=-15 ;I	HĹBKA	
Q206=250 ;I	POS. PRÍSUVU DO HĹBKY	
Q202=5 ;I	HĹBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;	ČAS PRESTOJA HORE	
Q203=+20 ;	SÚRAD. POVRCHU	
Q204=100 ;2	2. BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q211=0.1 ;	ČAS PRESTOJA DOLE	
Q395=0 ;V	VZŤAH HĹBKY	
12 L X+30 Y+20 H	FMAX M3 M99	
14 L X+80 Y+50 H	FMAX M99	



3.4 VYSTRUHOVANIE (cyklus 201, DIN/ISO: G201)

Priebeh cyklu

- 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.

Pri programovaní dodržujte!

Polohovací blok naprogramujte na začiatočný bod (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru R0.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, TNC cyklus nevykoná.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri vložení kladnej hĺbky vygenerovať chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Uvedomte si, že TNC pri vložení kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.



- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
 - Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri vystruhovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU
 - Čas zotrvania dole Q211: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000, alternatívne PREDEF
 - Spätný posuv Q208: Rýchlosť posuvu nástroja pri vychádzaní z otvoru v mm/min. Ak zadáte Q208 = 0, potom platí posuv pri vystruhovaní. Vstupný rozsah 0 až 99999,999
 - Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
 - 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF





Príklad: Bloky NC

11 CYCL DEF 201 VYSTRUHOVANIE
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q201=-15 ;HĹBKA
Q206=100 ;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY
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

Obrábacie cykly: Vŕtanie



3.5 VYVRTÁVANIE (cyklus 202, DIN/ISO: G202)

Priebeh cyklu

- 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

Pri programovaní dodržujte!

Stroj a TNC musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Tento cyklus sa dá použiť len na strojoch s riadeným vretenom.



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.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri vložení kladnej hĺbky vygenerovať chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Uvedomte si, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj sa teda po osi nástroja presúva rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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.

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.

- 202
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri vyvrtávaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU
- Čas zotrvania dole Q211: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne diery. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000, alternatívne PREDEF
- Spätný posuv Q208: Rýchlosť posuvu nástroja pri vychádzaní z otvoru v mm/min. Ak zadáte Q208 = 0, potom platí posuv pre prísuv do hĺbky. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FMAX, FAUTO, PREDEF
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne PREDEF



- 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 Odsunutie nástroja v zápornom smere hlavnej osi
 - 2 Odsunutie nástroja v zápornom smere vedľajšej osi
 - 3 Odsunutie nástroja v kladnom smere hlavnej osi
 - 4 Odsunutie nástroja v kladnom smere vedľajšej osi
- Uhol na orientáciu vretena Q336 (absolútne): Uhol, do ktorého TNC polohuje nástroj pred odchodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000



Príklad:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 CYCL DEF 202 VYVRTÁVANIE	
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q201=-15 ;HĹBKA	
Q206=100 ;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY	
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

3.6 UNIVERZÁLNE VŔTANIE (cyklus 203, DIN/ISO: G203)

Priebeh cyklu

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom FMAX do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- ${\bf 2}~$ Nástroj vykoná vŕtanie so zadaným posuvom ${\bf F}$ 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 pokým nedosiahne hĺbku vŕtania
- 6 Na dne otvoru nástroj zotrvá ak bolo vykonané takéto nastavenie – na uvoľnenie z 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



Pri programovaní dodržujte!

 \triangle

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.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri vložení kladnej hĺbky vygenerovať chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Uvedomte si, že TNC pri vložení kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.





- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno centrovania (hrot kužeľa vrtáka). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri vítaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO, FU
- Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne): Rozmer o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie do záberu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999. Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu. TNC nabehne v jednej operácii na hĺbku, ak:
 - sú hĺbka prísuvu a 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. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000, alternatívne PREDEF
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Redukčná hodnota Q212 (inkrementálne): Hodnota, o ktorú TNC zmenší po každom prísuve hĺbku prísuvu Q202. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



- Poč. lámaní triesky do návratu Q213: Počet lámaní triesky predtým, než TNC vysunie nástroj z otvoru na odstránenie triesok. Na lámanie triesky posunie TNC nástroj späť zakaždým o hodnotu spätného posuvu Q256. Vstupný rozsah 0 až 99999
- Minimálna hĺbka prísuvu Q205 (inkrementálne): Ak ste zadali redukčnú hodnotu, TNC obmedzí prísuv na hodnotu zadanú v parametri Q205. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Čas zotrvania dole Q211: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000, alternatívne PREDEF
- Spätný posuv Q208: Rýchlosť posuvu nástroja pri vychádzaní z otvoru v mm/min. Ak zadáte Q208 = 0, potom vysúva TNC nástroj s posuvom Q206. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FMAX, FAUTO, PREDEF
- Spätný posuv pri lámaní triesky Q256 (inkrementálne): Hodnota, o ktorú TNC posunie späť nástroj pri lámaní triesky Vstupný rozsah 0,1000 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- VZŤAH HĹBKY Q395: Výber, či sa vložená hĺbka vzťahuje na hrot nástroja alebo na valcovú časť nástroja. Ak má TNC vzťahovať hĺbku na valcovú časť nástroja, musíte v stĺpci T-ANGLE v tabuľke nástrojov TOOL.T definovať vrcholový uhol nástroja.
 - 0 = hĺbka sa vzťahuje na hrot nástroja
 - 1 = hĺbka sa vzťahuje na valcovú časť nástroja

Príklad: Bloky NC

11 CYCL DEF 2	03 UNIVERZÁLNE VŔTANIE
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q201=-20	;HĹBKA
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY
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
Q395=0	;VZŤAH HĹBKY



3.7 SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE (cyklus 204, DIN/ISO: G204)

Priebeh cyklu

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.



Pri programovaní dodržujte!

Stroj

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



 Δ

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.

Cyklus 204 môžete odpracovať aj pomocou M04, ak ste pred vyvolaním cyklu namiesto M03 naprogramovali M04.

Pozor, 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





- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Hĺbka zahĺbenia Q249 (inkrementálne): Vzdialenosť spodná hrana obrobku – dno zahĺbenia. Kladné znamienko vytvorí zahĺbenie v kladnom smere osi vretena. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Hrúbka materiálu Q250 (inkrementálne): Hrúbka obrobku. Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
- Hodnota vyosenia Q251 (inkrementálne): Hodnota vyosenia vrtnej tyče; nájdete v zozname údajov o nástroji. Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
- Výška reznej hrany Q252 (inkrementálne): Vzdialenosť spodná hrana vrtnej tyče – hlavná rezná hrana; nájdete v zozname údajov o nástroji. Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
- Predpolohovací posuv Q253: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FMAX, FAUTO, PREDEF
- Posuv pri zahlbovaní Q254: Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO, FU
- Doba zotrvania Q255: Doba zotrvania na dne zahĺbenia v sekundách. Vstupný rozsah 0 až 3600,000





- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- 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 Odsunutie nástroja v zápornom smere hlavnej osi
 - 2 Odsunutie nástroja v zápornom smere vedľajšej osi
 - 3 Odsunutie nástroja v kladnom smere hlavnej osi
 - 4 Odsunutie nástroja v kladnom smere vedľajšej osi
- Uhol na orientáciu vretena Q336 (absolútne): Uhol, do ktorého TNC polohuje nástroj pred zanorením a pred vysunutím z otvoru. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000

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
O336=0	;UHOL VRETENA



3.8 UNIVERZÁLNE HĹBKOVÉ VŔTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205)

Priebeh cyklu

- 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
- ${\bf 3}$ Nástroj vykoná vŕtanie so zadaným posuvom ${\bf F}$ 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 pokým nedosiahne hĺbku vŕtania
- 7 Na dne otvoru nástroj zotrvá ak bolo vykonané takéto nastavenie – na uvoľnenie z 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



Pri programovaní dodržujte!

3.8 UNIVERZÁLNE HĹBKOVÉ VŘTANIE (cyklus 205, DIN/I<mark>SO</mark>: G205)

 Δ

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 zadáte predstavné vzdialenosti Q258 rozdielne ako Q259, tak TNC rovnomerne upraví predstavnú vzdialenosť medzi prvým a posledným prísuvom.

Ak prostredníctvom Q379 zadáte hlbší začiatočný bod, tak zmení TNC len začiatočný bod pohybu prísuvu. Pohyby spätného posuvu TNC nezmení, to znamená, že sa vzťahujú na súradnice povrchu obrobku.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri vložení kladnej hĺbky vygenerovať chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Uvedomte si, že TNC pri vložení kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.







- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
 - Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno centrovania (hrot kužeľa vrtáka). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri vítaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO, FU
 - Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne): Rozmer o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie do záberu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999. Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu. TNC nabehne v jednej operácii na hĺbku, ak:
 - sú hĺbka prísuvu a hĺbka rovnaké
 - je hĺbka prísuvu väčšia ako hĺbka
 - Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
 - Redukčná hodnota Q212 (inkrementálne): Hodnota, o ktorú TNC zmenší hĺbku prísuvu Q202. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
 - Minimálna hĺbka prísuvu Q205 (inkrementálne): Ak ste zadali redukčnú hodnotu, TNC obmedzí prísuv na hodnotu zadanú v parametri Q205. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
 - 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. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
 - 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. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



- Hĺbka vŕtania do lámania triesky Q257 (inkrementálne): Prísuv, po ktorom TNC vykoná lámanie triesky. Ak zadáte 0, lámanie triesky sa nevykoná. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Spätný posuv pri lámaní triesky Q256 (inkrementálne): Hodnota, o ktorú TNC posunie späť nástroj pri lámaní triesky TNC vykoná spätný posuv s posuvom 3000 mm/min. Vstupný rozsah 0,1000 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Čas zotrvania dole Q211: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000, alternatívne PREDEF
- Hlbší začiatočný bod Q379 (vzťahujúci sa inkrementálne na povrch obrobku): Začiatočný bod samotného vŕtania po predvŕtaní určitej hĺbky kratším nástrojom. TNC nabehne v predpolohovacom posuve z bezpečnostnej vzdialenosti na hlbší začiatočný bod. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- 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. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FMAX, FAUTO, PREDEF
- Spätný posuv Q208: Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní z otvoru po obrábaní v mm/min. Ak zadáte Q208 = 0, potom vysúva TNC nástroj s posuvom Q207. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FMAX, FAUTO, PREDEF
- VZŤAH HĹBKY Q395: Výber, či sa vložená hĺbka vzťahuje na hrot nástroja alebo na valcovú časť nástroja. Ak má TNC vzťahovať hĺbku na valcovú časť nástroja, musíte v stĺpci T-ANGLE v tabuľke nástrojov TOOL.T definovať vrcholový uhol nástroja.
 - 0 = hĺbka sa vzťahuje na hrot nástroja
 - 1 = hĺbka sa vzťahuje na valcovú časť nástroja

Príklad: Bloky NC

	-	
11 CM VŔTA	YCL DEF 2 ANIE	205 UNIVERZÁLNE HĹBKOVÉ
	Q200=2	;BEZP. VZDIALENOSŤ
	Q201=-80	;HĹBKA
	Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY
	Q202=15	;HĹBKA PRÍSUVU
	Q203=+10);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=0.25	;ČAS PRESTOJA DOLE
	Q379=7.5	;POČ. BOD
	Q253=750	;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
	Q208=9999	99;POSUV SPÄŤ
	O395=0	:VZŤAH HĹBKY

3.9 FRÉZOVANIE OTVORU (cyklus 208)

Priebeh cyklu

- 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)
- 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 s FMAX späť na bezpečnostnú vzdialenosť. Ak ste zadali 2. bezpečnostnú vzdialenosť, odíde na ňu TNC nástrojom prostredníctvom rýchloposuvu FMAX



Pri programovaní dodržujte!

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.

Uvedomte si, že pri príliš veľkom prísuve dôjde k poškodeniu nástroja aj obrobku.

Zadaniu príliš veľkého prísuvu predídete tak, že v tabuľke nástrojov TOOL.T zadáte v stĺpci ANGLE maximálny prípustný uhol zanorenia nástroja. TNC potom automaticky prepočíta maximálny prípustný prísuv a príp. zmení vami zadanú hodnotu.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri vložení kladnej hĺbky vygenerovať chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Uvedomte si, že TNC pri vložení kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.





- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť spodná hrana nástroja – povrch obrobku Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri vítaní po závitnici v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Hĺbka prísuvu po závitnici Q334 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj vždy prisunie po závitnici (= 360°). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Požadovaný priemer Q335 (absolútne): Priemer otvoru Ak pre požadovaný priemer zadáte rovnakú hodnotu ako pre priemer nástroja, vykoná TNC vŕtanie bez interpolácie závitnice priamo do zadanej hĺbky. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- 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. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

Druh frézovania Q351: Druh obrábania frézou pri M3
+1 = súsledné frézovanie
-1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF = použitie štandardnej hodnoty z GLOBAL

PREDEF = pouzitie standardnej nodnoty z GLOBAL DEF





Príklad: Bloky NC

12 CYCL DEF 208 FRÉZOVANIE OTVORU
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q201=-80 ;HĹBKA
Q206=150 ;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY
Q334=1.5 ;HĹBKA PRÍSUVU
Q203=+100;SÚRAD. POVRCHU
Q204=50 ;2. BEZP. VZDIALENOSŤ
Q335=25 ;POŽAD. PRIEMER
Q342=0 ;PREDNAST. PRIEMER
Q351=+1 ;DRUH FRÉZOVANIA

3.10 JEDNOBRITOVÉ VŔTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241)

Priebeh cyklu

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom FMAX do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Potom odíde TNC definovaným polohovacím posuvom na bezpečnostnú vzdialenosť nad hlbší začiatočný bod a tam zapne vítacie otáčky s M3 a chladiacu kvapalinu. Prísuvný pohyb sa vykoná vždy podľa smeru otáčania definovaného v cykle pravotočivým, ľavotočivým alebo stojacim vretenom
- 3 Nástroj vykoná vŕtanie so zadaným posuvom F až po zadanú hĺbku vŕtania alebo, ak je definovaná, až po zadanú hĺbku zotrvania.
- 4 Na dne otvoru nástroj zotrvá ak bolo vykonané takéto nastavenie – na uvoľnenie z rezu. Následne vypne TNC chladiacu kvapalinu a otáčky prepne späť na definovanú hodnotu pri vychádzaní
- 5 Na dne otvoru sa 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

Pri programovaní dodržujte!

Polohovací blok naprogramujte na začiatočný bod (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, TNC cyklus nevykoná.



96

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri vložení kladnej hĺbky vygenerovať chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Uvedomte si, že TNC pri vložení 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. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri vítaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO, FU
- Čas zotrvania dole Q211: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000, alternatívne PREDEF
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Hlbší začiatočný bod Q379 (vzťahujúci sa inkrementálne na povrch obrobku): Začiatočný bod samotného vŕtania. TNC nabehne v predpolohovacom posuve z bezpečnostnej vzdialenosti na hlbší začiatočný bod. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- 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. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FMAX, FAUTO, PREDEF
- Spätný posuv Q208: Rýchlosť posuvu nástroja pri vychádzaní z otvoru v mm/min. Ak zadáte Q208 = 0, potom vysúva TNC nástroj s vítacím posuvom Q206. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FMAX, FAUTO, PREDEF



- Smer ot. zas./vysunutia (3/4/5) Q426: Smer otáčania, ktorým sa má nástroj otáčať pri zasúvaní do otvoru a pri vysúvaní z otvoru. Oblasť zadávania:
 3: Vreteno otáčať s M3

 - 4: Vreteno otáčať s M4
 - 5: Presúvať so zastaveným vretenom
- Otáčky zasunutie/vysunutie Q427: Otáčky, ktorými sa má nástroj otáčať pri zasúvaní do otvoru a pri vysúvaní z otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999
- Otáčky pri vŕtaní Q428: Otáčky, ktorými má nástroj vykonávať vŕtanie. Vstupný rozsah 0 až 99999
- M-Fkc. Chladiaca kvapalina ZAP Q429: Prídavná funkcia M na zapnutie chladiacej kvapaliny. TNC zapne chladiacu kvapalinu, keď sa nástroj nachádza v otvore v hlbšom začiatočnom bode. Vstupný rozsah 0 až 999
- M-Fkc. Chladiaca kvapalina VYP Q430: Prídavná funkcia M na vypnutie chladiacej kvapaliny. TNC vypne chladiacu kvapalinu, keď sa nástroj nachádza v hĺbke vítania. Vstupný rozsah 0 až 999
- Hĺbka zotrvania Q435 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, na ktorej má nástroj zotrvať. Funkcia nie je aktívna pri vložení hodnoty 0 (štandardné nastavenie). Použitie: Pri výrobe priechodných dier je pri niektorých nástrojoch potrebná krátka doba zotrvania na dne vítaného otvoru pred vysunutím na dopravenie triesok nahor. Definujte menšiu hodnotu, ako je hĺbka vítania Q201, vstupný rozsah 0 až 99999,9999

Príklad: Bloky NC

11 CYCL	DEF 2	41 JEDNOBRITOVE VRTANIE
Q20	0=2	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q20	1=-80	;HĹBKA
Q20	6=150	;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY
Q21	1=0.25	;ČAS PRESTOJA DOLE
Q20	3=+100	;SÚRAD. POVRCHU
Q20	4=50	;2. BEZP. VZDIALENOSŤ
Q37	9=7.5	;POČ. BOD
Q25	3=750	;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q20	8=1000	;POSUV SPÄŤ
Q42	6=3	;SMER OTÁČANIA VRET.
Q42	7=25	;OTÁČKY VYS./ZAS.
Q42	8=500	;OTÁČKY PRI VŔTANÍ
Q42	9=8	;CHLADENIE ZAP.
Q43	0=9	;CHLADENIE VYP.
043	5=0	;HĹBKA ZOTRVANIA



3.11 Príklady programovania

Príklad: Vŕtacie cykly



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z \$4500	Vyvolanie nástroja (polomer nástroja 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 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	
O395=0 :VZŤAH HĹBKY	

i

6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Posuv do otvoru 1, spustenie vretena
7 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Posuv do otvoru 2, vyvolanie cyklu
9 L X+90 R0 FMAX M99	Posuv do otvoru 3, vyvolanie cyklu
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Posuv do otvoru 4, vyvolanie cyklu
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
12 END PGM C200 MM	



Príklad: Vŕtacie cykly používajte v spojení s PATTERN DEF

Súradnice vŕtania sú uložené v definícii vzoru PATTERN DEF POS a TNC ich vyvoláva prostredníctvom CYCL CALL PAT.

??Polomery nástrojov sú navolené tak, aby boli v testovacej grafike viditeľné všetky pracovné operácie.

Priebeh programu

- Centrovanie (polomer nástroja 4)
- Vítanie (polomer nástroja 2,4)
- Rezanie vnútorného závitu (polomer nástroja 3)



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z 85000	Vyvolanie nástroja – centrovací nástroj (polomer 4)
4 L Z+10 R0 F5000	Prejsť nástrojom do bezpečnej výšky (naprogramovať F pomocou hodnoty), ktorá polohuje TNC po každom cykle na bezpečnú výšku
5 PATTERN DEF	Definícia všetkých vŕtacích polôh v bodovom rastri
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	



6 CYCL DEF 240 CENTROVANIE	Definícia cyklu centrovania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q343=0 ;VÝBER PRIEMERU/HĹBKY	
Q201=-2 ;HĹBKA	
Q344=-10 ;PRIEMER	
Q206=150 ;PRÍSUV F DO HL.	
Q211=0 ;ČAS PRESTOJA DOLE	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=50 ;2. BEZP. VZDIALENOSŤ	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Vyvolanie cyklu v spojení s rastrom bodov
8 L Z+100 R0 FMAX	Odchod nástroja, výmena nástroja
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolanie nástroja – vrták (polomer 2,4)
10 L Z+10 R0 F5000	Presunutie nástroja do bezpečnej výšky (F naprogramovať pomocou hodnoty)
11 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	
Q204=50 ;2. BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q211=0.2 ;ČAS PRESTOJA DOLE	
Q395=0 ;VZŤAH HĹBKY	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13	Vyvolanie cyklu v spojení s rastrom bodov
13 L Z+100 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
14 TOOL CALL 3 Z \$200	Vyvolanie nástroja – závitník (polomer 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Presunutie nástroja do bezpečnej výšky
16 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	
Q204=50 ;2. BEZP. VZDIALENOSŤ	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Vyvolanie cyklu v spojení s rastrom bodov
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
19 END PGM 1 MM	

i







Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu

4.1 Základy

Prehľad

TNC ponúka celkovo 8 cyklov pre najrôznejšie obrábanie závitov:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
206 NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU S vyrovnávacou hlavou, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	286	Strana 105
207 NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU GS Bez vyrovnávacej hlavy, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	287 RT	Strana 107
209 REZANIE VNÚT. ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY Bez vyrovnávacej hlavy, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť; lámanie triesky	269 m RT	Strana 110
262 FRÉZOVANIE ZÁVITU Cyklus na frézovanie závitu do predvŕtaného materiálu	252	Strana 115
263 FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĹBENÍM Cyklus na frézovanie závitu do predvŕtaného materiálu s vytvorením zapustenej plôšky	263	Strana 118
264 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM Cyklus na vŕtanie do plného materiálu a následné frézovanie závitu jedným nástrojom	254	Strana 122
265 FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŔTANÍM Cyklus na frézovanie závitu do plného materiálu	265	Strana 126
267 FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU Cyklus na frézovanie vonkajšieho závitu s vytvorením zapustenej plôšky	267	Strana 126



4.2 NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU s vyrovnávacou hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206)

Priebeh cyklu

- 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 V bezpečnostnej vzdialenosti sa smer otáčania vretena vráti do pôvodného stavu.

Pri programovaní dodržujte!

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, pozri príručku stroja).

Pre pravotočivý závit aktivujete vreteno pomocou M3, pre ľavotočivý závit pomocou M4.

Ak v tabuľke nástrojov zapíšete do stĺpca PITCH stúpanie závitu závitníka, porovná TNC stúpanie závitu z tabuľky nástrojov so stúpaním závitu definovaným v cykle. Pri rozdielnych hodnotách vygeneruje TNC chybové hlásenie. V cykle 206 vypočíta TNC stúpanie závitu na základe naprogramovaných otáčok a posuvu definovaného v cykle.

HEIDENHAIN iTNC 530



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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).

Uvedomte si, že TNC pri vložení kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.

Parametre cyklu

205

 Λ

- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja (začiatočná poloha) – povrch obrobku; orientačná hodnota: 4x stúpanie závitu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Hĺbka vŕtania Q201 (dĺžka závitu, inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – koniec závitu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Posuv F Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri rezaní vnútorného závitu. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO
- Čas zotrvania dole Q211: Zadajte hodnotu rozsahu 0 až 0,5 sekundy, aby sa tak predišlo zaklineniu nástroja pri jeho návrate. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000, alternatívne PREDEF
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF

Stanovenie posuvu: F = S x p

- F: posuv (v mm/min)
- 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 softvérové tlačidlo, ktoré vám umožní vysunutie nástroja zo záberu.



Príklad: Bloky NC

25 CYCL DEF 2 ZÁVITU	206 NOVÉ REZANIE VNÚT.
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q201=-20	;HĹBKA
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY
Q211=0.25	;ČAS PRESTOJA DOLE
Q203=+25	;SÚRAD. POVRCHU
O204=50	2. BEZP. VZDIALENOSŤ



4.3 NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU GS bez vyrovnávacej hlavy (cyklus 207, DIN/ISO: G207)

Priebeh cyklu

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

4.3 NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU GS bez vyrovnávacej hlav<mark>y (c</mark>yklus 207 DIN/ISO: G207

Pri programovaní dodržujte!

Stroj a TNC musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Tento cyklus sa dá použiť len na strojoch s riadeným vretenom.



Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) v rovine obrábania s korekciou rádia **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).

Ak v tabuľke nástrojov zapíšete do stĺpca **PITCH** stúpanie závitu závitníka, porovná TNC stúpanie závitu z tabuľky nástrojov so stúpaním závitu definovaným v cykle. Pri rozdielnych hodnotách vygeneruje TNC chybové hlásenie.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri vložení kladnej hĺbky vygenerovať chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Uvedomte si, že TNC pri vložení kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.




- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja (začiatočná poloha) – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Hĺbka vŕtania Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – koniec závitu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Stúpanie závitu Q239 Stúpanie závitu. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 - + = pravotočivý závit
 - = ľavotočivý závit
 - Vstupný rozsah -99,9999 až 99,9999
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF

Odchod nástroja zo záberu pri prerušení programu

Ak počas procesu rezania závitu stlačíte externé tlačidlo zastavenia, zobrazí TNC softvérové 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 2 NOVÉ	07 REZANIE VNÚT. ZÁVITU GS
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q201=-20	;HĹBKA
Q239=+1	;STÚPANIE ZÁVITU
Q203=+25	;SÚRAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOSŤ

i

4.4 REZANIE VNÚT. ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209)

Priebeh cyklu

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



Pri programovaní dodržujte!

Stroj a TNC musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.



Tento cyklus sa dá použiť len na strojoch s riadeným vretenom.



Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) v rovine obrábania s korekciou rádia **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.

Ak ste pomocou parametra cyklu Q403 zadefinovali faktor otáčok pre rýchly spätný posuv, TNC obmedzí otáčky na maximálne otáčky aktívneho prevodového stupňa.

Na konci cyklu sa vreteno zastaví. Pred ďalším obrábaním znovu spustite vreteno pomocou M3 (, resp. M4).

Ak v tabuľke nástrojov zapíšete do stĺpca PITCH stúpanie závitu závitníka, porovná TNC stúpanie závitu z tabuľky nástrojov so stúpaním závitu definovaným v cykle. Pri rozdielnych hodnotách vygeneruje TNC chybové hlásenie.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri vložení kladnej hĺbky vygenerovať chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Uvedomte si, že TNC pri vložení kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.

HEIDENHAIN iTNC 530

- 209 RT
- 4.4 REZANIE VNÚT. ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESK<mark>Y (c</mark>yklus 20 DIN/ISO: G20
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja (začiatočná poloha) – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
 - Hĺbka závitu Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – koniec závitu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Stúpanie závitu Q239 Stúpanie závitu. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 - + = pravotočivý závit
 - = ľavotočivý závit

Vstupný rozsah -99,9999 až 99,9999

- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Hĺbka vŕtania do lámania triesky Q257 (inkrementálne): Prísuv, po ktorom TNC vykoná lámanie triesky. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- 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). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- 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. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- 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, zvýšenie maximálne na maximálne otáčky aktívneho prevodového stupňa

Odsunutie nástroja pri prerušení programu

Ak počas procesu rezania závitu stlačíte externé tlačidlo zastavenia, zobrazí TNC softvérové tlačidlo RUČNÝ ODSUN NÁSTROJA.. Ak stlačíte RUČNÝ ODSUN NÁSTROJA, môžete riadiť odsun 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=+1	;SP PRI LÁMANÍ TRIESKY	
Q336=50	;UHOL VRETENA	
Q403=1.5	;FAKTOR OTÁČOK	



4.5 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. Korekcia sa vykonáva 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 vzťah 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+



 Δ

TNC pri frézovaní závitu vzťahuje 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.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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.

1



4.6 FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262)

Priebeh cyklu

- 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 odíde nástroj 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





Pri programovaní dodržujte!

4.6 FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 262, D<mark>IN/I</mark>SO: G262)

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 ako menovitý priemer závitu o štvornásobok stúpania, 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.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri vložení kladnej hĺbky vygenerovať chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Uvedomte si, že TNC pri vložení kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!

Uvedomte si, že TNC upraví pri zmene hĺbky spúšťací uhol tak, že nástroj dosiahne definovanú hĺbku v polohe 0° vretena. V takýchto prípadoch spôsobí dodatočné rezanie, príp. druhý chod.

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.





- Požadovaný priemer Q335: Menovitý priemer závitu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Stúpanie závitu Q239: Stúpanie závitu. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 + = pravotočivý závit
 – ľavotočivý závit
 Vstupný rozsah -99,9999 až 99,9999
- Hĺbka závitu Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 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
 >1 = viaceré závitnice s nábehom a odsunutím, medzi
 - >1 = viacere zavitnice s nabehom a odsunutím, medzi ktorými TNC presadzuje nástroj o Q355 krát stúpanie. Vstupný rozsah 0 až 99999
- Predpolohovací posuv Q253: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FMAX, FAUTO, PREDEF
- Druh frézovania Q351: Druh obrábania frézou pri M3
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie alternatívne PREDEF
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO
- Posuv nábehu Q512: Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu do závitu v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO





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	
Q207=500 ;POSUV FRÉZOVANIA	
O512=50 :POSUV NÁBEHU	ĺ



4.7 FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĹBENÍM (cyklus 263, DIN/ISO: G263)

Priebeh cyklu

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

- 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 odsunie 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.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri vložení kladnej hĺbky vygenerovať chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Uvedomte si, že TNC pri vložení kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.



- 263
- 4.7 FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĹBENÍM (cyklus 263, D<mark>IN/I</mark>SO: G263)
- Požadovaný priemer Q335: Menovitý priemer závitu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Stúpanie závitu Q239: Stúpanie závitu. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 - + = pravotočivý závit
 - = ľavotočivý závit
 - Vstupný rozsah -99,9999 až 99,9999
- Hĺbka závitu Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Hĺbka zahĺbenia Q356: (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Predpolohovací posuv Q253: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FMAX, FAUTO, PREDEF
- Druh frézovania Q351: Druh obrábania frézou pri M3
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie
 - alternativne PREDEF
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Bočná bezpečnostná vzdialenosť Q357 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi reznou hranou nástroja a stenou otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Hĺbka čelného zahĺbenia Q358 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahlbovania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Presadenie pri čelnom zahlbovaní Q359 (inkrementálne): Vzdialenosť, o ktorú TNC presadí stred nástroja zo stredu otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999







- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Posuv pri zahlbovaní Q254: Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO, FU
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO
- Posuv nábehu Q512: Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu do závitu v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO

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 FRÉZOVANIA
Q512=50 ;POSUV NÁBEHU



4.8 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM (cyklus 264, DIN/ISO: G264)

Priebeh cyklu

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 víta 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 odsunie 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



Pri programovaní dodržujte!

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

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.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri vložení kladnej hĺbky vygenerovať chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Uvedomte si, že TNC pri vložení kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.





- 264
- 4.8 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŘTANÍM (cyklus 264, D<mark>IN/I</mark>SO: G264)
- Požadovaný priemer Q335: Menovitý priemer závitu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Stúpanie závitu Q239: Stúpanie závitu. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 - + = pravotočivý závit
 - = ľavotočivý závit
 - Vstupný rozsah -99,9999 až 99,9999
- Hĺbka závitu Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Hĺbka vŕtania Q356: (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Predpolohovací posuv Q253: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FMAX, FAUTO, PREDEF
- Druh frézovania Q351: Druh obrábania frézou pri M3
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie
 - alternativne PREDEF
- Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne): Rozmer o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu. Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999. TNC nabehne v jednej operácii na hĺbku, ak:
 - je hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaká,
 - je hĺbka prísuvu väčšia ako konečná hĺbka.
- Predstavná vzdialenosť hore Q258 (inkrementálne): Bezpečnostná vzdialenosť pri polohovaní rýchloposuvom, keď TNC odsunie nástroj po vysunutí z otvoru späť na aktuálnu hĺbku prísuvu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Hĺbka vŕtania do lámania triesky Q257 (inkrementálne): Prísuv, po ktorom TNC vykoná lámanie triesky. Ak zadáte 0, lámanie triesky sa nevykoná. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Spätný posuv pri lámaní triesky Q256 (inkrementálne): Hodnota, o ktorú TNC posunie späť nástroj pri lámaní triesky. Vstupný rozsah 0,1000 až 99999,9999





- Hĺbka čelného zahĺbenia Q358 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahlbovania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Presadenie pri čelnom zahlbovaní Q359 (inkrementálne): Vzdialenosť, o ktorú TNC presadí stred nástroja zo stredu otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri vítaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO, FU
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO
- Posuv nábehu Q512: Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu do závitu v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO



Príklad: Bloky NC

25 CYCL DEF 264 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM		
Q335=10	;POŽAD. PRIEMER	
Q239=+1	.5;STÚPANIE	
Q201=-16	5 ;HĹBKA ZÁVITU	
Q356=-20) ;HĹBKA VŔTANIA	
Q253=75) ;PREDPOLOHOVACÍ POSUV	
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA	
Q202=5	;HĹBKA PRÍSUVU	
Q258=0.2	;PREDSTAVNÁ VZDIAL.	
Q257=5	;HĹBKA VŔTANIA LÁMANIE TRIESKY	
Q256=0.2	;SP PRI LÁMANÍ TRIESKY	
Q358=+0	;HĹBKA ČELNE	
Q359=+0	PRESADENIE ČELNE	
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q203=+3	0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q206=15) ;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY	
Q207=50) ;POSUV FRÉZOVANIA	
0512 = 50	· ΡΟSUV ΝΆΒΕΗΙ	

4.9 FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŔTANÍM (cyklus 265, DIN/ISO: G265)

Priebeh cyklu

1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom FMAX do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku

Čelné zahlbovanie

- 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 odsunie 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



Pri programovaní dodržujte!

 \bigcirc

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.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri vložení kladnej hĺbky vygenerovať chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Uvedomte si, že TNC pri vložení kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.



- 265
- 4.9 FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŘTANÍM (cyklus 265, D<mark>IN/I</mark>SO: G265)
- Požadovaný priemer Q335: Menovitý priemer závitu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Stúpanie závitu Q239: Stúpanie závitu. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 - + = pravotočivý závit
 - ľavotočivý závit
 - Vstupný rozsah -99,9999 až 99,9999
- Hĺbka závitu Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Predpolohovací posuv Q253: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FMAX, FAUTO, PREDEF
- Hĺbka čelného zahĺbenia Q358 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahlbovania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Presadenie pri čelnom zahlbovaní Q359 (inkrementálne): Vzdialenosť, o ktorú TNC presadí stred nástroja zo stredu otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Zahlbovanie Q360: Realizácia skosenej hrany
 pred obrobením závitu
 - 1 = po obrobení závitu
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF







- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Posuv pri zahlbovaní Q254: Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO, FU
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO

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
Q207=500 ;POSUV FRÉZOVANIA



4.10 FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267)

Priebeh cyklu

1 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 odsunie 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



Pri programovaní dodržujte!



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.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri vložení kladnej hĺbky vygenerovať chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Uvedomte si, že TNC pri vložení kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!

Uvedomte si, že TNC upraví pri zmene hĺbky spúšťací uhol tak, že nástroj dosiahne definovanú hĺbku v polohe 0° vretena. V takýchto prípadoch spôsobí dodatočné rezanie príp. druhý chod.

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.



- 267
- 4.10 FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU (cyklus 267, D<mark>IN/I</mark>SO: G267)
- Požadovaný priemer Q335: Menovitý priemer závitu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Stúpanie závitu Q239: Stúpanie závitu. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 - + = pravotočivý závit
 - = ľavotočivý závit
 - Vstupný rozsah -99,9999 až 99,9999
- 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. Vstupný rozsah 0 až 99999
- Predpolohovací posuv Q253: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FMAX, FAUTO, PREDEF
- Druh frézovania Q351: Druh obrábania frézou pri M3
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie alternatívne PREDEF







- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Hĺbka čelného zahĺbenia Q358 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahlbovania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Presadenie pri čelnom zahlbovaní Q359 (inkrementálne): Vzdialenosť, o ktorú TNC presadí stred nástroja zo stredu čapu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Posuv pri zahlbovaní Q254: Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO, FU
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO
- Posuv nábehu Q512: Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu do závitu v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO

Príklad: Bloky NC

25 CYCL DEF 267 FRÉZ. VONK. 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
Q358=+0 ;HĹBKA ČELNE
Q359=+0 ;PRESADENIE ČELNE
Q203=+30 ;SÚRAD. POVRCHU
Q204=50 ;2. BEZP. VZDIALENOSŤ
Q254=150 ;POSUV ZAHLBOVANIA
Q207=500 ;POSUV FRÉZOVANIA
Q512=50 ;POSUV NÁBEHU



4.11 Príklady programovania

Príklad: Rezanie vnútorného závitu

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

- Centrovanie
- Vŕtanie
- Rezanie vnútorného závitu



0 BEGIN 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 R0 F5000	Prejsť nástrojom do bezpečnej výšky (naprogramovať F pomocou hodnoty), ktorá polohuje TNC 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

i

Ē
Ā
2
~
0
2
σ
-
0
0
Ľ
Q
_
σ
ā
÷.
×
Э,
5
~
÷
`.
4

Q204=0 ;2. BEZP. VZDIAL.	Nutné zadať hodnotu 0, je účinná z tabuľky bodov
Q211=0.2 ;ČAS PRESTOJA DOLE	
Q395=0 ;VZŤAH HĹBKY	
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	
Q395=0 ;VZŤAH HĹBKY	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Odsunutie nástroja, výmena nástroja
17 TOOL CALL 3 Z S200	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 END PGM 1 MM	



Tabuľka bodov TAB1.PNT

TAB1.PNTMM
NRXYZ
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
[KONIEC]



5

Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

5.1 Základy

Prehľad

TNC ponúka celkovo 6 cyklov pre obrábania výrezov, čapov a drážok:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
251 PRAVOUHLÝ VÝREZ Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a skrutkovým zanorením	251	Strana 139
252 KRUHOVÝ VÝREZ Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a skrutkovým zanorením	252	Strana 144
253 FRÉZOVANIE DRÁŽOK Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a kývavým zanorením	253	Strana 148
254 KRUHOVÁ DRÁŽKA Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a kývavým zanorením	254	Strana 153
256: PAVOUHLÝ VÝČNELOK Hrubovací/dokončovací cyklus s bočným prísuvom, ak je potrebných viac obehov	256 47773 C	Strana 159
257: KRUHOVÝ VÝČNELOK Hrubovací/dokončovací cyklus s bočným prísuvom, ak je potrebných viac obehov	257 11/////	Strana 163



5.2 PRAVOUHLÝ VÝREZ (cyklus 251, DIN/ISO: G251)

Priebeh cyklu

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,
- len obrábanie dna načisto a obrábanie stien načisto,
- Ien obrábanie dna načisto,
- Ien obrábanie stien načisto.

Hrubovanie

- 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 pokým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výrezu

Hladenie

- 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



Pri programovaní dodržujte!

Ak nie je aktívna tabuľka bodov, musíte vždy vykonávať zanorenie kolmo (Q366 = 0), pretože nemôžete zadefinovať uhol zanorenia.

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.

Ak budete zrkadliť cyklus 251 v osi, vykoná TNC taktiež zrkadlenie smeru obiehania definovaného v cykle.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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).

Uvedomte si, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj sa teda po osi nástroja presúva rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.

Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), TNC polohuje nástroj v strede výrezu rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu!



 \triangle

5.2 PRAVOUHLÝ VÝREZ (cyklus 251<mark>, D</mark>IN/ISO: G251)

Parametre cyklu



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 strany Q218 (inkrementálne): Dĺžka výrezu, rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- 2. dĺžka strany Q219 (inkrementálne): Dĺžka výrezu, rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Polomer rohu Q220: Polomer rohu výrezu Ak zadáte hodnotu 0 alebo hodnotu nižšiu ako aktívny polomer nástroja, použije TNC rádius rohu zodpovedajúci polomeru nástroja. TNC nevygeneruje v takýchto prípadoch žiadne chybové hlásenie. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Prídavok na dokončenie steny Q368 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Uhol natočenia Q224 (absolútne): Uhol, o ktorý sa otočí celý výrez. Stred natočenia sa nachádza v polohe, na ktorej stojí nástroj pri vyvolaní cyklu. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- 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. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Druh frézovania Q351: Druh obrábania frézou pri M3:
 - +1 = súsledné frézovanie
 - -1 = nesúsledné frézovanie

+0 = súsledné frézovanie, pri aktívnom zrkadlení však TNC zachová súsledný druh frézovania alternatívne PREDEF







- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno výrezu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; vložte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Prídavok na dokončenie dna Q369 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri pohybe na danú hĺbku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Prísuv pri obrábaní načisto Q338 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338=0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Súradnica povrchu obrobku Q203 (absolútne): Absolútna súradnica povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF







- Faktor prekrytia dráhy Q370: Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Vstupný rozsah 0,1 až 1,414, alternatívne PREDEF
- 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
 - Alternativne PREDEF
- Posuv načisto Q385: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní stien a dna načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ

Príklad: Bloky NC

8 CYCL DEF 25	51 PRAVOUHLY VYREZ
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q218=80	;1. DĹŽKA STRANY
Q219=60	;2. DĹŽKA STRANY
Q220=5	;POLOMER ROHU
Q368=0.2	;PRÍDAVOK PRE STENU
Q224=+0	;POLOHA OTOČ.
Q367=0	;POLOHA VÝREZU
Q207=500	;POSUV FRÉZOVANIA
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



5.3 KRUHOVÝ VÝREZ (cyklus 252, DIN/ISO: G252)

Priebeh cyklu

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,
- Ien obrábanie dna načisto,
- Ien obrábanie stien načisto.

Hrubovanie

- 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 pokým 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




Pri programovaní dodržujte!



Ak nie je aktívna tabuľka bodov, musíte vždy vykonávať zanorenie kolmo (Q366 = 0), pretože nemôžete zadefinovať uhol zanorenia.

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. 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 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.

Ak budete zrkadliť cyklus 252, zachová TNC smer obiehania definovaný v cykle, teda ho nebude zrkadliť.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri vložení kladnej hĺbky vygenerovať chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Uvedomte si, že TNC pri vložení kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.

Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), TNC polohuje nástroj v strede výrezu rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu!



Parametre cyklu

252

- 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)

- Priemer kruhu Q223: Priemer načisto obrobeného výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Prídavok na dokončenie steny Q368 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Druh frézovania Q351: Druh obrábania frézou pri M3: +1 = súsledné frézovanie
 - -1 = nesúsledné frézovanie

+0 = súsledné frézovanie, pri aktívnom zrkadlení však TNC zachová súsledný druh frézovania alternatívne PREDEF

- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno výrezu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadať hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Prídavok na dokončenie dna Q369 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri pohybe na danú hĺbku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Prísuv pri obrábaní načisto Q338 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338=0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999





- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Súradnica povrchu obrobku Q203 (absolútne): Absolútna súradnica povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Faktor prekrytia dráhy Q370: Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Vstupný rozsah 0,1 až 1,414, alternatívne PREDEF
- 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
 - Alternativne PREDEF
- Posuv načisto Q385: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní stien a dna načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO, FU, FZ



Príklad: Bloky NC

8 CYCL DEF 25	52 KRUHOVÝ VÝREZ
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q223=60	;PRIEMER KRUHU
Q368=0.2	;PRÍDAVOK PRE STENU
Q207=500	;POSUV FRÉZOVANIA
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

5.4 FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253, DIN/ISO: G253)

Priebeh cyklu

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.

Hrubovanie

- 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 pokým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka drážky

Obrábanie načisto

- 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



Pri programovaní dodržujte!



Ak nie je aktívna tabuľka bodov, musíte vždy vykonávať zanorenie kolmo (Q366 = 0), pretože nemôžete zadefinovať uhol zanorenia.

Nástroj napolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**. Dbajte na parameter Q367 (poloha 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. Rešpektujte parameter Q204 (2. bezpečnostná vzdialenosť).

Na konci cyklu polohuje TNC nástroj v rovine obrábania iba späť do stredu drážky, v iných osiach roviny obrábania nevykonáva TNC žiadne polohovanie. Ak definujete polohu drážky ako nerovnú 0, TNC polohuje nástroj len v osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. Pred opätovným vyvolaním cyklu presuňte nástroj znovu do začiatočnej polohy, resp. po vyvolaní cyklu vždy naprogramujte 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 budete zrkadliť cyklus 253, zachová TNC smer obiehania definovaný v cykle, teda ho nebude zrkadliť.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri vložení kladnej hĺbky vygenerovať chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Uvedomte si, že TNC pri vložení kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.

Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu!





Parametre cyklu

253

- 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)

- Dĺžka drážky Q218 (hodnota rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania): Zadajte dlhšiu stranu drážky. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- 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. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Prídavok na dokončenie steny Q368 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania
- Uhol natočenia Q374 (absolútne): Uhol, o ktorý sa otočí celá drážka. Stred natočenia sa nachádza v polohe, na ktorej stojí nástroj pri vyvolaní cyklu. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- 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. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Druh frézovania Q351: Druh obrábania frézou pri M3: +1 = súsledné frézovanie
 - **–1** = nesúsledné frézovanie
 - +0 = súsledné frézovanie, pri aktívnom zrkadlení však TNC zachová súsledný druh frézovania

alternatívne PREDEF





5.4 FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 25<mark>3, D</mark>IN/ISO: G253)

- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno drážky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadať hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Prídavok na dokončenie dna Q369 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri pohybe na danú hĺbku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Prísuv pri obrábaní načisto Q338 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338=0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999





- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Súradnica povrchu obrobku Q203 (absolútne): Absolútna súradnica povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- 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
 - Alternativne PREDEF
- Posuv načisto Q385: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní stien a dna načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Vzťah posuvu (0 až 3) Q439: Výber, na čo sa vzťahuje naprogramovaný posuv:
 - 0 = posuv sa vzťahuje na dráhu stredu nástroja
 - 1 = posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja iba pri obrábaní steny načisto, inak na dráhu stredu nástroja
 - 2 = posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja pri obrábaní steny načisto a obrábaní steny načisto, inak na dráhu stredu nástroja
 - 3 = posuv sa vzťahuje vždy zásadne na reznú hranu nástroja, inak na dráhu stredu nástroja



Príklad: Bloky NC

8 CYCL DEF 253 FRÉZOVANIE DRÁŽOK	
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q218=80	;DĹŽKA DRÁŽKY
Q219=12	;ŠÍRKA DRÁŽKY
Q368=0.2	;PRÍDAVOK PRE STENU
Q374=+0	;POLOHA OTOČ.
Q367=0	;POLOHA DRÁŽKY
Q207=500	;POSUV FRÉZOVANIA
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
Q439=0	;VZŤAH POSUVU
9 CYCL CALL	POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3

5.5 KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254)

Priebeh cyklu

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,
- len obrábanie dna načisto a obrábanie stien načisto,
- Ien obrábanie dna načisto,
- Ien obrábanie stien načisto.

Hrubovanie

- 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 pokým 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
- 5 Následne obrobí TNC načisto dno drážky zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju. Na dno drážky sa pritom nabieha tangenciálne



Pri programovaní dodržujte!

154

Ak nie je aktívna tabuľka bodov, musíte vždy vykonávať zanorenie kolmo (Q366 = 0), pretože nemôžete zadefinovať uhol zanorenia.

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. Rešpektujte parameter Q204 (2. bezpečnostná vzdialenosť).

Na konci cyklu polohuje TNC nástroj v rovine obrábania iba späť do stredu rozstupovej kružnice, v iných osiach roviny obrábania nevykonáva TNC žiadne polohovanie. Ak definujete polohu drážky ako nerovnú 0, TNC polohuje nástroj len v osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. Pred opätovným vyvolaním cyklu presuňte nástroj znovu do začiatočnej polohy, resp. po vyvolaní cyklu vždy naprogramujte absolútne pojazdové pohyby.

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.

Ak budete zrkadliť cyklus 254, zachová TNC smer obiehania definovaný v cykle, teda ho nebude zrkadliť.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

∕₽

Prostredníctvom parametra stroja 7441 Bit 2 nastavíte, či má TNC pri vložení kladnej hĺbky vygenerovať chybové hlásenie (Bit 2 = 1) alebo nie (Bit 2 = 0).

Uvedomte si, že TNC pri vložení kladnej hĺbky invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.

Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu!



Parametre cyklu

254

- 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)

- 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. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Prídavok na dokončenie steny Q368 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Priemer rozstupovej kružnice Q375: Zadajte priemer rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Vzťah pre polohu drážky (0/1/2/3) Q367: Poloha drážky vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:

 D: 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 vzťahuje na túto polohu. Zadaný stred rozstupovej kružnice sa nezohľadňuje
 Poloha nástroja = stred stredovej osi. Začiatočný uhol Q376 sa vzťahuje na túto polohu. Zadaný stred rozstupovej kružnice sa nezohľadňuje

Poloha nástroja = stred pravej kružnice drážky.
 Začiatočný uhol Q376 sa vzťahuje 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 je definované Q367 = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999





- Stred 2. osi Q217 (absolútne): Stred rozstupovej kružnice na vedľajšej osi roviny obrábania. Účinné len, ak je definované Q367 = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Začiatočný uhol Q376 (absolútne): Zadajte polárny uhol začiatočného bodu. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- Uhol otvorenia drážky Q248 (inkrementálne): Zadajte uhol otvorenia drážky. Vstupný rozsah 0 až 360,000
- Uhlový krok Q378 (inkrementálne): Uhol, o ktorý sa natočí celá drážka. Stred otáčania sa nachádza v strede rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- Počet obrábaní Q377: Počet obrábaní na rozstupovej kružnici. Vstupný rozsah 1 až 99999
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999.999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Druh frézovania Q351: Druh obrábania frézou pri M3: +1 = súsledné frézovanie
 - **–1** = nesúsledné frézovanie
 - +0 = súsledné frézovanie, pri aktívnom zrkadlení však TNC zachová súsledný druh frézovania alternatívne PREDEF
- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno drážky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadať hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Prídavok na dokončenie dna Q369 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri pohybe na danú hĺbku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Prísuv pri obrábaní načisto Q338 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338=0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999







- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Súradnica povrchu obrobku Q203 (absolútne): Absolútna súradnica povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- 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.
 - Alternativne PREDEF
- Posuv načisto Q385: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní stien a dna načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Vzťah posuvu (0 až 3) Q439: Výber, na čo sa vzťahuje naprogramovaný posuv:
 - 0 = posuv sa vzťahuje na dráhu stredu nástroja
 - 1 = posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja iba pri obrábaní steny načisto, inak na dráhu stredu nástroja
 - 2 = posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja pri obrábaní steny načisto a obrábaní steny načisto, inak na dráhu stredu nástroja
 - 3 = posuv sa vzťahuje vždy zásadne na reznú hranu nástroja, inak na dráhu stredu nástroja

Príklad: Bloky NC

8 CYCL DEF 25	54 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 FRÉZOVANIA
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
Q439=0	;VZŤAH POSUVU
9 CYCL CALL	POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3



5.6 PRAVOUHLÝ ČAP (cyklus 256, DIN/ISO: G256)

Priebeh cyklu

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) do začiatočnej polohy obrábania výčnelku. Začiatočnú polohu určíte parametrom Q437. Štandardné nastavenie (Q437=0) 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 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. Ak ste začiatočný bod umiestnili na roh (Q437 sa nerovná 0), frézuje TNC špirálovite od začiatočného bodu dovnútra, kým nedosiahne hotový rozmer
- 5 Ak sú potrebné ďalšie prísuvy, odíde nástroj tangenciálne od obrysu späť na začiatočný bod obrábania čapu
- 6 V nasledujúcom kroku prejde TNC nástrojom na ďalšiu hĺbku prísuvu a obrába výstupok na túto hĺbku
- 7 Tento postup sa opakuje, až pokým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výstupku
- 8 Na konci cyklu polohuje TNC nástroj iba v osi nástroja na bezpečnú výšku definovanú v cykle. Koncová poloha sa teda nezhoduje so začiatočnou polohou





Pri programovaní dodržujte!



 $\mathbf{\Lambda}$

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.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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).

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!

Vpravo vedľa výčnelku ponechajte dostatok miesta na nábehové pohyby. Minimum: Priemer nástroja + 2 mm, ak pracujete so štandardným polomerom a uhlom prísuvu.

TNC polohuje nástroj na konci späť do bezpečnostnej vzdialenosti, ak bolo vykonané príslušné nastavenie do 2. bezpečnostnej vzdialenosti. Koncová poloha nástroja po cykle sa teda nezhoduje so začiatočnou polohou.

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.



5.6 PRAVOUHLÝ ČAP (cyklus 25<mark>6, D</mark>IN/ISO: G256)

Parametre cyklu



- 1. dĺžka strany Q218: Dĺžka čapu, rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- 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. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- 2. dĺžka strany Q219: Dĺžka čapu, 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. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Rozmer polovýrobku, dĺžka strany 2 Q425: Dĺžka neobrobeného výčnelku, rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Polomer rohu Q220: Polomer rohu čapu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Prídavok na dokončenie steny Q368 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania, ktorý bude TNC pri obrábaní ignorovať. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Uhol natočenia Q224 (absolútne): Uhol, o ktorý sa otočí celý výčnelok. Stred natočenia sa nachádza v polohe, na ktorej stojí nástroj pri vyvolaní cyklu. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- Poloha výčnelku Q367: Poloha výčnelku vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
 - 0: poloha 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. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Druh frézovania Q351: Druh obrábania frézou pri M3:
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie alternatívne PREDEF
- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno výčnelku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadať hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri pohybe na danú hĺbku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FMAX, FAUTO, FU, FZ
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Súradnica povrchu obrobku Q203 (absolútne): Absolútna súradnica povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Faktor prekrytia dráhy Q370: Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Vstupný rozsah 0,1 až 1,414, alternatívne PREDEF
- Poloha nábehu (0 ... 4) Q437 Definujte stratégiu nábehu nástroja:
 - vpravo od čapu (základné nastavenie)
 - 1: ľavý dolný roh
 - 2: pravý dolný roh
 - 3: pravý horný roh
 - 4: ľavý horný roh

Ak by pri nábehu s nastavením Q437 = 0 vznikli na povrchu čapu stopy po nábehu, vyberte inú polohu nábehu



Príklad: Bloky NC

8 CYCL DEF 25	56 PRAVOUHLÝ VÝČNELOK
Q218=60	;1. DĹŽKA STRANY
Q424=74	;ROZM. POLOVÝR. 1
Q219=40	;2. DĹŽKA STRANY
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 FRÉZOVANIA
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
Q437=0	;POLOHA NÁBEHU
9 CVCL CALL	POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3

5.7 KRUHOVÝ ČAP (cyklus 257, DIN/ISO: G257)

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu kruhový výčnelok 257 môžete vykonať kompletné obrobenie kruhového výčnelku. Ak je priemer polovýrobku väčší ako maximálny možný bočný prísuv, vykoná TNC viacero špirálových prísuvov, až kým sa nedosiahne priemer hotového dielu.

- 1 Nástroj prejde zo začiatočnej polohy cyklu (stred výčnelku) do začiatočnej polohy obrábania výčnelku. Začiatočnú polohu určíte v parametri Q376 polárnym uhlom vzhľadom na stred 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 špirálovým pohybom na obrys výčnelku a potom frézuje obvod.
- 4 Ak sa priemer hotového dielu nedá dosiahnuť v rámci jedného obehu, vykonáva TNC špirálový prísuv dovtedy, kým sa nedosiahne priemer hotového dielu. TNC pritom zohľadňuje priemer polovýrobku, priemer hotového dielu a povolený bočný prísuv.
- 5 TNC odsunie nástroj po špirálovej dráhe od obrysu.
- 6 Ak je potrebných viacero prísuvov do hĺbky, vykoná sa nový prísuv do hĺbky na najbližšom bode nasledujúcom po odsunutí.
- 7 Tento postup sa opakuje, až pokým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výstupku
- 8 Na konci cyklu polohuje TNC nástroj iba v osi nástroja na bezpečnú výšku definovanú v cykle. Koncová poloha sa teda nezhoduje so začiatočnou polohou





Pri programovaní dodržujte!

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 polohuje nástroj na konci cyklu späť na začiatočnú polohu iba v osi nástroja, nie ale v rovine obrábania.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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).

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!

Vpravo vedľa výčnelku ponechajte dostatok miesta na nábehové pohyby. Minimum: Priemer nástroja + 2 mm, ak pracujete so štandardným polomerom a uhlom prísuvu.

TNC polohuje nástroj na konci späť do bezpečnostnej vzdialenosti, ak bolo vykonané príslušné nastavenie do 2. bezpečnostnej vzdialenosti. Koncová poloha nástroja po cykle sa teda nezhoduje so začiatočnou polohou.

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.





Parametre cyklu

- 257 257
- Priemer hotového dielu Q223: Priemer načisto obrobeného čapu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- 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. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Prídavok na dokončenie steny Q368 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Druh frézovania Q351: Druh obrábania frézou pri M3:
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie alternatívne PREDEF







- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno výčnelku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadať hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri pohybe na danú hĺbku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FMAX, FAUTO, FU, FZ
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Súradnica povrchu obrobku Q203 (absolútne): Absolútna súradnica povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Faktor prekrytia dráhy Q370: Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Vstupný rozsah 0,1 až 1,414, alternatívne PREDEF
- Začiatočný uhol Q376: Polárny uhol vzhľadom na stredový bod čapu, z ktorého nástroj nabieha na čap. Vstupný rozsah: 0 až 359°



Príklad: Bloky NC

8 CYCL DEF 257 KRUH. VÝČNELOK
Q223=60 ;PRIEMER HOT. DIELU
Q222=60 ;PRIEM. POLOVÝROBKU
Q368=0.2 ;PRÍDAVOK PRE STENU
Q207=500 ;POSUV FRÉZOVANIA
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
Q376=0 ;ZAČIATOČNÝ UHOL
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3



5.8 Príklady programovania

Príklad: Frézovanie výrezov, čapov a drážok



0 BEGIN 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 83500	Vyvolanie nástroja – hrubovanie/obrábanie načisto
6 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
7 CYCL DEF 256 PRAVOUHLÝ VÝČNELOK	Definícia cyklu vonkajšieho obrábania
Q218=90 ;1. DĹŽKA STRANY	
Q424=100 ;ROZM. POLOVÝR. 1	
Q219=80 ;2. DĹŽKA STRANY	
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 FRÉZOVANIA	
Q351=+1 ;DRUH FRÉZOVANIA	



Q201=-30 ;HĹBKA	
Q202=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q206=250 ;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY	
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q203=+0 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZP. VZDIAL.	
Q370=1 ;PREKRYTIE DRÁH	
Q437=1 ;POLOHA NÁBEHU	
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 FRÉZOVANIA	
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 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX	Vyvolanie cyklu kruhového výrezu
11 L Z+250 R0 FMAX M6	Výmena nástroja
12 TOLL CALL 2 Z 85000	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	

i



novania
rograi
V p
Príklad
5.8

Q248=90 ;UHOL OTVORENIA	
Q378=180 ;UHLOVÝ KROK	Začiatočný bod 2. drážky
Q377=2 ;POČET OBRÁBANÍ	
Q207=500 ;POSUV FRÉZOVANIA	
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	
Q439=0 ;VZŤAH POSUVU	
14 CYCL CALL FMAX M3	Vyvolanie cyklu drážok
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Vysunutie nástroja, koniec programu
16 END PGM C210 MM	



5.8 Príklad<mark>y p</mark>rogramovania

i





Obrábacie cykly: Definície vzoru

6.1 Základy

Prehľad

TNC ponúka 2 cykly, ktorými môžete priamo vytvárať bodové rastre:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
220 RASTER BODOV NA KRUŽNICI	220	Strana 173
221 RASTER BODOV NA PRIAMKE	221	Strana 176

S cyklami 220 a 221 môžete kombinovať nasledujúce obrábacie cykly:



Ak potrebujete vytvoriť nepravidelné rastre bodov, použite tabuľky bodov s CYCL CALL PAT (pozrite "Tabuľky bodov" na strane 65).

Pomocou funkcie **PATTERN DEF** máte k dispozícii ďalšie pravidelné rastre bodov (pozrite "Definícia vzoru PATTERN DEF" na strane 57).

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



6.2 RASTER BODOV NA KRUŽNICI (cyklus 220, DIN/ISO: G220)

Priebeh cyklu

1 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 pokým sa nevykonajú všetky obrábacie operácie

Pri programovaní dodržujte!

 \bigcirc

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.



Parametre cyklu



- Stred 1. osi Q216 (absolútne): Stred rozstupovej kružnice na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Stred 2. osi Q217 (absolútne): Stred rozstupovej kružnice na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Priemer rozstupovej kružnice Q244: Priemer rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Začiatočný uhol Q245 (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a začiatočným bodom prvého obrábania na rozstupovej kružnici. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- Koncový uhol Q246 (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a začiatočným bodom posledného obrábania 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. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- Uhlový krok Q247 (inkrementálne): Uhol medzi dvoma obrábaniami 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). Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- Počet obrábaní Q241: Počet obrábaní na rozstupovej kružnici. Vstupný rozsah 1 až 99999





- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF

 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

Alternativne PREDEF

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



Príklad: Bloky NC

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
Q365=0	;SPÔSOB POSUVU



6.3 RASTER BODOV NA PRIAMKE (cyklus 221, DIN/ISO: G221)

Priebeh cyklu

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 nasledujúceho obrábania; nástroj sa pritom nachádza v bezpečnostnej vzdialenosti (alebo v 2. bezpečnostnej vzdialenosti)
- 4 Tento postup (1 až 3) sa opakuje, až pokým 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 pokým 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

Pri programovaní dodržujte!



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 uhla natočenia použité v cykle 221.

Ak použijete cyklus 254 Kruhová drážka v spojení s cyklom 221, nie je prípustná poloha drážky 0.



.3 RASTER BODOV NA PRIAMKE (cyklus 221, DIN/ISO: G221

Parametre cyklu

- 221
- 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
- Poloha natočenia Q224 (absolútne): Uhol, o ktorý sa natočí celý raster; stred natočenia sa nachádza v začiatočnom bode
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku, alternatívne PREDEF
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom), alternatívne PREDEF
- 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
 Alternatívne PREDEF





Príklad: Bloky NC

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
Q242=6 ;POČET STĹPCOV
Q243=4 ;POČET RIADKOV
Q224=+15 ;POLOHA OTOČ.
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q203=+30 ;SÚRAD. POVRCHU
Q204=50 ;2. BEZP. VZDIALENOSŤ
Q301=1 ;POHYB NA BEZP. VÝŠKE

6.4 Príklady programovania

Príklad: Diery na kružnici



0 BEGIN 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 \$3500	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	
Q395=0.25 ;VZŤAH HĹBKY	

i

a
5
ā
2
0
2
oj -
5
Š,
Q.
5
>
D
ā
Ľ,
Ξ΄
Ō
4
9

7 CYCL DEF 220 RASTER NA KRUŽNICI	Definícia cyklu Rozstupová kružnica 1, CYCL 200 sa vyvolá automaticky, Q200, Q203 a Q204 pôsobia z cyklu 220.
Q216=+30 ;STRED 1. OSI	
Q217=+70 ;STRED 2. OSI	
Q244=50 ;PRIEMER ROZST. KRUŽNICE	
Q245=+0 ;ZAČIATOČNÝ UHOL	
Q246=+360;KONCOVÝ UHOL	
Q247=+0 ;UHLOVÝ KROK	
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 Rozstupová kružnica 2, CYCL 200 sa vyvolá automaticky, Q200, Q203 a Q204 pôsobia z cyklu 220.
Q216=+90 ;STRED 1. OSI	
Q217=+25 ;STRED 2. OSI	
Q244=70 ;PRIEMER ROZST. KRUŽNICE	
Q245=+90 ;ZAČIATOČNÝ UHOL	
Q246=+360;KONCOVÝ UHOL	
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
10 END PGM BOHRB MM	



6.4 Prík<mark>lad</mark>y programovania


Obrábacie cykly: Obrysový výrez, priebehy obrysu

7.1 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
- Ak je v podprograme definovaný neuzatvorený obrys, uzatvorí TNC obrys automaticky priamkou z koncového bodu po začiatočný.

Príklad: Schéma: Práca s cyklami SL

0 BEGIN PGM SL2 MM

12 CYCL DEF 14 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 END 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 sa obiehajú po stranách
- Aby sa predišlo vzniku stôp po odchode nástroja, doplní TNC na netangenciálnych "vnútorných rohoch" globálne definovateľný zaobľovací rádius. 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

Bitom 4 parametra MP7420 určujete, kam TNC napolohuje nástroj na konci cyklov 21 až 24:

Bit 4 = 0:

TNC polohuje nástroj na konci cyklu najskôr v osi nástroja na bezpečnú výšku definovanú v cykle (Q7) a následne v rovine obrábania do polohy, v ktorej sa nástroj nachádzal pri vyvolaní cyklu.

Bit 4 = 1:

TNC polohuje nástroj na konci cyklu výhradne v osi nástroja do bezpečnej výšky (Q7) definovanej v cykle. Dbajte na to, aby sa pri nasledujúcich polohovaniach nevyskytli žiadne kolízie!

Údaje rozmerov na obrábanie, ako napríklad hĺbka frézovania, prídavok a bezpečnostná vzdialenosť, zadávate centrálne v cykle 20 ako DÁTA OBRYSU.

Prehľad

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
14 OBRYS (nevyhnutne potrebný)	14 LBL 1N	Strana 185
20 DÁTA OBRYSU (nevyhnutne potrebný)	20 Dát Obrysu	Strana 190
21 PREDVŔTANIE (použiteľný voliteľne)	21	Strana 192
22 HRUBOVANIE (nevyhnutne potrebný)	22	Strana 194
23 OBR. DNA NA ČISTO (použiteľný voliteľne)	23	Strana 198
24 OBR. STENY NA ČISTO (použiteľný voliteľne)	24	Strana 200

Rozšírené cykly:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
270 ÚDAJE ŤAHU OBRYSU	270 *	Strana 202
25 OTVORENÝ OBRYS	25	Strana 204
275 OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA	275	Strana 208
276 OTVORENÝ OBRYS 3D	276	Strana 213



7.2 OBRYS (cyklus 14, DIN/ISO: G37)

Pri programovaní dodržiavajte!

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, to znamená, že cyklus je po zadefinovaní v programe účinný.

V cykle 14 môžete vytvoriť zoznam z maximálne 12 podprogramov (čiastkových obrysov).



Parametre cyklu

- 14 LBL 1...N
- Číslo návestia pre obrys: Zadajte všetky čísla návestí jednotlivých podprogramov, ktorých prekrytím vznikne jeden obrys. Každé číslo potvrďte tlačidlom ENT a zadávanie ukončíte tlačidlom KONIEC. Zadanie až 12 čísel podprogramov 1 až 254



7.3 Prekryté obrysy

Základy

Výrezy a ostrovčeky môžete vzájomne prekrývať do jedného nového obrysu. Tak môžete plochu jedného výrezu zväčšiť druhým výrezom, ktorý ho prekryje, alebo zmenšiť ostrovčekom.



Príklad: Bloky NC

12 CYCL DEF 14.0 OBRYS

13 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 1/2/3/4

i

Podprogramy: Prekryté výrezy



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	



"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



i

"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	
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+40 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+40 Y+50 DR-
60 LBL 0

"Prieniková" plocha

Obrobí sa len plocha, v ktorej sa plocha A a plocha B navzájom prekrývajú. (Jednoducho prekryté plochy 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







7.4 ÚDAJE OBRYSU (cyklus 20, DIN/ISO: G120)

Pri programovaní dodržujte!

V cykle 20 zadávate informácie na obrábanie pre podprogramy s čiastkovými obrysmi.



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, parametre Q1 až Q20 nemôžete používať ako parametre programu.



.4 ÚDAJE OBRYSU (cy<mark>klu</mark>s 20, DIN/ISO: G120)

Parametre cyklu



- Hĺbka frézovania Q1 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno výrezu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Faktor prekrytia dráhy Q2: Q2 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Vstupný rozsah -0,0001 až 1,9999
- Prídavok na dokončenie steny Q3 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Prídavok na dokončenie dna Q4 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Súradnica povrchu obrobku Q5 (absolútne): Absolútna súradnica povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q6 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Bezpečná výška Q7 (absolútne): Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii s obrobkom (pre medzipolohovanie a spätný posuv na konci cyklu). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Polomer vnútorného zaoblenia Q8: Polomer zaoblenia na vnútorných "rohoch"; zadaná hodnota sa vzťahuje na stredovú dráhu nástroja a používa sa na výpočet ďalších pojazdových pohybov medzi obrysovými prvkami. Q8 nie je polomer, ktorý TNC vkladá ako samostatný obrysový prvok medzi naprogramované prvky!Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Zmysel otáčania? Q9: Smer obrábania pre výrezy
 - Q9 = -1 nesúsledne pre výrez a ostrovček
 - Q9 = +1 súsledne pre výrez a ostrovček
 - Alternativne PREDEF

Parametre obrábania môžete skontrolovať, príp. prepísať pri prerušení programu.





Príklad: Bloky NC

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. VZDIAL.
Q7=+80	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q8=0.5	;POLOMER ZAOBLENIA
Q9=+1	;SMER OT.



7.5 PREDVŔTANIE (cyklus 21, DIN/ISO: G121)

Priebeh cyklu

- Nástroj vykoná vŕtanie so zadaným posuvom F z aktuálnej polohy až po prvú hĺbku prísuvu
- 2 TNC potom presunie nástroj späť prostredníctvom rýchloposuvu FMAX a opäť 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 vyvítaného otvoru vráti TNC nástroj, po čase zotrvania, ktorý slúži na uvoľnenie z rezu, 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.

Pri programovaní dodržiavajte!

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.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.



7.5 PREDVŔTANIE (cy<mark>klu</mark>s 21, DIN/ISO: G121)

Parametre cyklu



- Hĺbka prísuvu Q10 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie (znamienko pre záporný smer obrábania je "–"). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Posuv prísuvu do hĺbky Q11: Vítací posuv v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Číslo/názov hrubovacieho nástroja Q13 príp. QS13: Číslo alebo názov hrubovacieho nástroja. Vstupný rozsah 0 až 32767,9 v prípade číselného zadania, maximálne 32 znakov pri zadaní názvu



Príklad: Bloky NC

58 CYCL DEF 21 PREDVŔTANIE		
Q10=+5	;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY	
Q13=1	;HRUBOVACÍ NÁSTROJ	



Priebeh 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 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 pokým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka
- 5 Nakoniec nabehne TNC nástrojom späť do bezpečnej výšky



i



Pri programovaní dodržiavajte!



Ppríp. použite frézu s čelnými zubami (DIN 844) alebo predvŕtanie prostredníctvom cyklu 21.

Správanie cyklu 22 pri zanáraní zadefinujete parametrom Q19a 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 zadefinujete 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 a 89,999, TNC vykonáva zanáranie po skrutkovici s pevne definovaným parametrom ANGLE
- Ak je v cykle 22 zadefinovaný kývavý posuv a v tabuľke nástrojov nie je zadaný parameter ANGLE, TNC zobrazí chybové hlásenie
- Ak sú geometrické vzťahy nastavené tak, že nie je možné vykonať zanorenie po skrutkovici (geometria drážky), TNC sa pokúsi zanoriť kývavým posuvom. Dĺžka kývavého zanorenia sa potom vypočíta z parametrov LCUTS a ANGLE (dĺžka kývavého 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 **DR** des predhrubovacieho nástroja.

Redukcia posuvu pomocou parametra Q401 je funkcia FCL3 a po aktualizácii softvéru nie je k dispozícii automaticky (pozrite "Stav vývoja (funkcie upgrade)" na strane 8).



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.



Parametre cyklu



- Hĺbka prísuvu Q10 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Posuv prísuvu do hĺbky Q11: Posuv pri zanáraní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Posuv hrubovania Q12: Posuv pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Predhrubovací nástroj Q18, resp. QS18: Číslo alebo názov nástroja, ktorým TNC už vykonal predhrubovanie. Prepnutie na zadanie názvu: Stlačte softvérové tlačidlo NÁZOV NÁSTROJA. TNC 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, TNC vykoná kývavé zanáranie; za týmto účelom musíte v tabuľke nástrojov TOOL.T zadefinovať dĺžku reznej hrany LCUTS a maximálny uhol zanorenia ANGLE nástroja. Príp. zobrazí TNC chybové hlásenie. Vstupný rozsah 0 až 32767,9 v prípade číselného zadania, maximálne 32 znakov pri zadaní názvu
- Kývavý posuv Q19: Kývavý posuv v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Spätný posuv Q208: Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní z otvoru po obrábaní v mm/min. Ak zadáte Q208 = 0, potom vysúva TNC nástroj s posuvom Q12. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FMAX FAUTO, PREDEF

Príklad: Bloky NC

59 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE		
	Q10=+5	;HĹBKA PRÍSUVU
	Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY
	Q12=750	;POSUV HRUBOVANIA
	Q18=1	;PREDHRUBOVACÍ NÁSTROJ
	Q19=150	;KÝVAVÝ POSUV
	Q208=999	99;POSUV SPÄŤ
	Q401=80	;REDUKCIA POSUVU
	0404-0	STRATÉCIA DOHDUROVANIA

- Faktor posunutia v % Q401: Percentuálny faktor, na ktorý TNC zníži hodnotu posuvu pri obrábaní (Q12), len čo sa nástroj pri hrubovaní posúva v materiáli celým svojím 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. Vstupný rozsah 0,0001 až 100,0000
- Stratégia dohrubovania Q404: Určite, ako má TNC postupovať pri dohrubovaní, ak je polomer dohrubovacieho nástroja väčší ako polovica predhrubovacieho nástroja:
 - Q404 = 0 Presúvanie nástroja medzi oblasťami na dohrubovanie na aktuálnej hĺbke pozdĺž obrysu
 - Q404 = 1

Zdvihnutie nástroja medzi oblasťami na dohrubovanie na bezpečnostnú vzdialenosť a posuv na začiatočný bod ďalšej hrubovanej oblasti



7.7 OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 23, DIN/ISO: G123)

Priebeh cyklu

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.

Pri programovaní dodržujte!



TNC samo vypočíta začiatočný bod obrábania načisto. Začiatočný bod závisí od priestorových podmienok vo výreze.

Polomer zasunutia pre polohovanie do koncovej hĺbky je pevne definovaný interne a nezávislý od uhlu zanorenia nástroja.



198

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.





Parametre cyklu



- Posuv prísuvu do hĺbky Q11: Rýchlosť posuvu nástroja pri zapichovaní. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Posuv hrubovania Q12: Posuv pri frézovaní. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Spätný posuv Q208: Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní z otvoru po obrábaní v mm/min. Ak zadáte Q208 = 0, potom vysúva TNC nástroj s posuvom Q12. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FMAX, FAUTO, PREDEF



Príklad: Bloky NC

60 CYCL DEF 23 OBRÁBANIE DNA NAČISTO		
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY	
Q12=350	;POSUV HRUBOVANIA	
Q208=999	99;POSUV SPÄŤ	



7.8 OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24, DIN/ISO: G124)

Priebeh cyklu

TNC nabehne nástrojom po kruhovej dráhe tangenciálne na jednotlivé čiastkové obrysy. TNC obrobí každý čiastkový obrys načisto osobitne.

Pri programovaní dodržujte!



Súčet prídavku na dokončenie steny (Q14) a polomeru dokončovacieho nástroja musí byť menší ako súčet prídavku na dokončenie steny (Q3, cyklus 20) a polomeru hrubovacieho nástroja.

Ak vykonávate cyklus 24 bez predchádzajúceho hrubovania cyklom 22, takisto platí vyššie uvedený výpočet; rádius 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. Polohovaciu logiku vykoná TNC v začiatočnom bode obrábania načisto nasledujúcim spôsobom: nábeh na začiatočný bod v rovine obrábania, následne posuv na hĺbku v smere osi nástroja.

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.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.



7.8 OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cy<mark>klu</mark>s 24, DIN/ISO: G124)

Parametre cyklu

- Zmysel otáčania? V smere hodinových ručičiek = -1 Q9: Smer obrábania: +1:otáčanie proti smeru hodinových ručičiek
 - -1:otáčanie v smere hodinových ručičiek Alternativne PREDEF
- Hĺbka prísuvu Q10 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Posuv prísuvu do hĺbky Q11: Posuv pri zanorení. Vstupný rozsah 0 až 99999.9999. alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Posuv hrubovania Q12: Posuv pri frézovaní. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FΖ
- Prídavok na dokončenie steny Q14 (inkrementálne): Prídavok pre viacnásobné obrábanie načisto; posledná vrstva prídavku sa vyhrubuje, keď zadáte pre parameter Q14 hodnotu 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Hrubovací nástroj Q438, resp. QS438: Číslo alebo názov nástroja, ktorým TNC už vykonal hrubovanie obrysového výrezu. Prepnutie na zadanie názvu: Stlačte softvérové tlačidlo NÁZOV NÁSTROJA. TNC vloží horné úvodzovky automaticky, akonáhle opustíte vstupné pole.

Začiatočný bod pre nábehový kruh dráhy obrábania načisto sa nachádza na najkrajnejšej hrubovacej dráhe cyklu 22, ktorý TNC stanoví zo sumy hrubovacieho polomeru a prídavku pre stenu Q3 cyklu 20. Pri vložení Q438=0 (hrubovací nástroj je identický s nulovým nástrojom) môžete prídavkom na dokončenie Q3 definovať v cykle 20 vzdialenosť začiatočného bodu od obrvsu. Vstupný rozsah -32767,9 až +32767,9 v prípade číselného zadania, maximálne 32 znakov pri zadaní názvu



Príklad: Bloky NC

61 CYCL DEF 24 OBRÁBANIE STIEN NAČISTO		
Q9=+1	;SMER OT.	
Q10=+5	;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY	
Q12=350	;POSUV HRUBOVANIA	
Q14=+0	;PRÍDAVOK PRE STENU	
Q438=+0	;HRUBOVACÍ NÁSTROJ	



7.9 Údaje OBRYSOVEJ ČIARY (cyklus 270, DIN/ISO: G270)

Pri programovaní dodržiavajte!

Týmto cyklom môžete – ak si to želáte – stanoviť rôzne vlastnosti cyklov 25 OBRYSOVÁ ČIARA a 276 OBYSOVÁ ČIARA 3D.



Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Cyklus 270 je aktívny ako DEF, to znamená, že cyklus 20 je po zadefinovaní v obrábacom programe aktívny.

TNC zruší cyklus 270, akonáhle definujete ľubovoľný iný cyklus SL (výnimka: cyklus 25 a cyklus 276).

Pri použití cyklu 270 v podprograme obrysu nedefinujte korekciu polomeru.

Vlastnosti nábehu a odsunutia vykoná TNC vždy identicky (symetricky).

Cyklus 270 definujte pred cyklus 25, resp. cyklus 276.



7.9 Údaje OBRYSOVEJ ČIARY (cyk<mark>lus</mark> 270, DIN/ISO: G270)

Parametre cyklu



Druh nábehu/odsunutia Q390: Definícia druhu nábehu/odsunutia:

- Q390 = 1: Nabehnúť na obrys tangenciálne po kruhovom oblúku
- Q390 = 2:
- Nabehnúť na obrys tangenciálne po priamke
- Q390 = 3: 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. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Uhol stredového bodu Q393: Účinný len ak je zvolený tangenciálny prísuv na kruhovom oblúku. Uhol otvorenia kruhu nábehu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- 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. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

Príklad: Bloky NC

62 CYCL DEF 270 DÁTA OTV. OBRYSU		
Q390=1	;DRUH NÁBEHU	
Q391=1	;KOREKCIA POLOMERU	
Q392=3	;POLOMER	
Q393=+45	;UHOL STR. BODU	
Q394=+2	;VZDIAL.	

7.10 OBRYSOVÁ ČIARA (cyklus 25, DIN/ISO: G125)

Priebeh cyklu

Pomocou tohto cyklu sa spoločne s cyklom 14 OBRYS dajú obrábať otvorené a uzatvorené obrysy.

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, môžete obrys na vnútorných rohoch dodatočne obrobiť automatickým rozpoznávaním zvyšného materiálu
- Obrábaciu operáciu je možné vykonávať priebežne súsledne alebo nesúsledne. Druh frézovania sa dokonca zachová aj v prípade, ak budete zrkadliť obrysy v osi
- Pri viacerých prísuvoch môže TNC vratne posúvať nástroj v oboch smeroch (kyvadlové obrábanie): tým sa skráti doba obrábania
- Môžete zadávať prídavky, aby tak bolo možné hrubovať a obrábať načisto vo viacerých pracovných krokoch
- Cyklom 270 ÚDAJE OBRYSOVEJ ČIARY môžete komfortne nastaviť reakcie cyklu 25



Pri programovaní dodržujte!



Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, tak TNC cyklus nevykoná.

Pri použití cyklu 25 OTVORENÝ OBRYS smiete definovať v cykle 14 OBRYS len jeden podprogram obrysu.

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 4 090 obrysových prvkov.

TNC nepotrebuje cyklus 20 DÁTA OBRYSU v spojení s cyklom 25.

V podprograme obrysu nepoužívajte bloky prisunutia/odsunutia APPR/DEP.

V podprograme obrysu nevykonávajte žiadne prepočty parametrov Q.

Na nastavenie reakcií cyklu 25 pri spracúvaní použite cyklus ÚDAJE OBRYSOVEJ ČIARY (pozrite "Údaje OBRYSOVEJ ČIARY (cyklus 270, DIN/ISO: G270)" na strane 202)



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prípadnej kolízii predídete, ak:

- Priamo za cyklom 25 nenaprogramujete žiadne reťazcové kóty, pretože reťazcové kóty sa vzťahujú 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.
- Ak na prisunutie k obrysu a odsunutie od neho použijete bloky APPR, resp. DEP, bude TNC monitorovať, či by tieto bloky nepoškodili obrys.

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.

HEIDENHAIN iTNC 530



Parametre cyklu

- 25
- Hĺbka frézovania Q1 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom obrysu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Prídavok na dokončenie steny Q3 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Súradnice povrchu obrobku Q5 (absolútne): Absolútna súradnica povrchu obrobku, ktorá sa vzťahuje k nulovému bodu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečná výška Q7 (absolútne): Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom; poloha nástroja pri spätnom posuve na konci cyklu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Hĺbka prísuvu Q10 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Posuv prísuvu do hĺbky Q11: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Posuv pri frézovaní Q12: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Druh frézovania? Nesúsledné = -1 Q15: Súsledné frézovanie: Zadanie = +1 Nesúsledné frézovanie: Zadanie = -1 Striedavé súsledné a nesúsledné frézovanie s viacerými prísuvmi:Zadanie = 0

Príklad: Bloky NC

62 CYCL DEF 25 OTVORENÝ OBRYS		
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 HĹBKY	
Q12=350	;POSUV FRÉZOVANIA	
Q15=-1	;DRUH FRÉZOVANIA	
Q18=0	;PREDHRUBOVACÍ NÁSTROJ	
Q446=0.01	;ZVYŠNÝ MATERIÁL	
Q447=10	;SPOJOVACIA VZDIALENOSŤ	
Q448=2	;PREDĹŽENIE DRÁHY	

- Predhrubovací nástroj Q18, resp. QS18: Číslo alebo názov nástroja, ktorým TNC už vykonal predhrubovanie obrysu. Prepnutie na zadanie názvu: Stlačte softvérové tlačidlo NÁZOV NÁSTROJA. TNC vloží horné úvodzovky automaticky, akonáhle opustíte vstupné pole. Ak sa nevykonalo predhrubovanie, vložená hodnota "0", TNC spracuje následne obrys tak, ako je to s aktívnym nástrojom maximálne možné; ak na tomto mieste vložíte číslo alebo názov, obrobí TNC iba časť obrysu, ktorá sa nedala obrobiť predhrubovacím nástrojom. Vstupný rozsah 0 až 32767,9 v prípade číselného zadania, maximálne 32 znakov pri zadaní názvu
- Akceptovaný zvyšný materiál Q446: Hrúbka zvyšného materiálu, od ktorej už TNC nemá obrys obrábať. Štandardná hodnota 0,01 mm. Vstupný rozsah 0 až +9,999
- Maximálna spojovacia vzdialenosť Q447: Maximálna vzdialenosť medzi dvomi oblasťami na dohrubovanie, medzi ktorými sa má nástroj presúvať na hĺbke obrábania pozdĺž obrysu ešte bez zdvíhacieho pohybu. Vstupný rozsah 0 až 999
- Predĺženie dráhy Q448: Hodnota pre predĺženie dráhy nástroja na začiatku a konci obrysu. TNC predlžuje dráhu nástroja zásadne vždy rovnobežne s obrysom. Reakcie pri prísune a odsune pri dohrubovaní definujte pomocou cyklu 270. Vstupný rozsah 0 až 99,999



7.11 OBRYSOVÁ DRÁŽKA – FRÉZOVANIE FRÉZOU S JEDNÝM OSTRÍM (cyklus 275, DIN/ISO: G275)

Priebeh cyklu

Pomocou tohto cyklu sa – v spojení s cyklom 14 KONTUR – otvorené drážky alebo obrysové drážky dajú úplne obrábať frézovaním frézou s jedným ostrím.

Pri frézovaním frézou s jedným ostrím môžete obrábať s väčšou hĺbkou rezu a vyššou reznou rýchlosťou, pretože vďaka rovnomerným rezným podmienkam nepôsobia na nástroj žiadne vplyvy, ktoré by zvyšovali opotrebenie. Pri použití rezných platničiek môžete využiť celú dĺžku ostria a zvýšiť tým dosiahnuteľný objem triesok na zub. Okrem toho je frézovanie frézou s jedným ostrím šetrné k mechanike stroja. Ak sa táto metóda frézovania dodatočne skombinuje ešte s integrovanou adaptívnou reguláciou posuvu **AFC** (softvérová možnosť, pozri príručku pre používateľa v popisnom dialógu), dá sa dosiahnuť enormná úspora času.

V závislosti od výberu parametrov cyklu sú k dispozícii nasledujúce varianty obrábania:

- kompletné obrábanie: hrubovanie, obrábanie stien načisto,
- Ien hrubovanie,
- len obrábanie stien načisto.

Hrubovanie

Popis obrysu otvorenej drážky musí vždy začínať blokom Approach (angl: approach = nábeh) (APPR).

- 1 Polohovacia logika presunie nástroj na začiatočný bod obrábania, ktorý vyplýva z parametrov definovaných v bloku APPR a na tomto mieste sa polohuje kolmo na prvú hĺbku prísuvu
- 2 TNC hrubuje drážku krúživými pohybmi až po konečný bod obrysu. Počas kruhového pohybu posúva TNC nástroj v smere obrábania o vami definovaný prísuv (Q436). Súsledný/nesúsledný kruhový pohyb môžete definovať parametrom Q351
- 3 Na konečnom bode obrysu presunie TNC nástroj na bezpečnú výšku a polohuje ho späť na začiatočný bod popisu obrysu
- 4 Tento postup sa opakuje, až pokým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka drážky

Obrábanie načisto?

5 Pokiaľ je zadaný prídavok na dokončenie, obrába TNC načisto steny drážky, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch. TNC nabieha na stenu drážky tak, že vychádza z vyplývajúceho začiatočného bodu bloku APPR. TNC pritom zohľadňuje súsledný/nesúsledný chod

Príklad: Schéma OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA

0 BEGIN PGM CYC275 MM

•

12 CYCL DEF 14.0 OBRYS

13 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 10

14 CYCL DEF 275 OBRYSOVÁ DRÁŽKA –

FRÉZOVANIE FRÉZOU S JEDNÝM OSTRÍM ...

15 CYCL CALL M3

50 L Z+250 R0 FMAX M2

51 LBL 10

...

... 55 LBL 0

....

99 END PGM CYC275 MM



Pri programovaní dodržujte!



Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, tak TNC cyklus nevykoná.

Pri použití cyklu 275 OBRYSOVÁ DRÁŽKA – FRÉZOVANIE FRÉZOU S JEDNÝM OSTRÍM smiete v cykle 14 OBRYS definovať len jeden podprogram obrysu.

V podprograme obrysu definujete os drážky so všetkými dostupnými dráhovými funkciami.

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 4 090 obrysových prvkov.

TNC nepotrebuje cyklus 20 DÁTA OBRYSU v spojení s cyklom 275.

Cyklus 275 neumožňuje obrábanie uzatvoreného obrysu.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prípadnej kolízii predídete, ak:

- Priamo za cyklom 275 nenaprogramujete žiadne reťazcové kóty, pretože reťazcové kóty sa vzťahujú 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.

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.



Parametre cyklu

275

- Rozsah obrábania (0/1/2) Q215: Definícia rozsahu obrábania:
 - 0: hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: len hrubovanie
 - 2: len načisto

TNC vykoná obrábanie načisto aj v prípade, ak je pre prídavok na obrábanie načisto (Q368) definovaná hodnota 0

- Šírka drážky Q219: Zadajte šírku drážky; ak zadáte šírku drážky zhodnú s priemerom nástroja, TNC len presunie nástroj pozdĺž definovaného obrysu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Prídavok na dokončenie steny Q368 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania
- Prísuv na obeh Q436 (absolútne): Hodnota, o ktorú TNC posunie nástroj na obeh v smere obrábania. Vstupný rozsah: 0 až 99999,9999
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Druh frézovania Q351: Druh obrábania frézou pri M3:
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie alternatívne PREDEF



- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno drážky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadať hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri pohybe na danú hĺbku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Prísuv pri obrábaní načisto Q338 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338=0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Posuv pri obrábaní načisto Q385: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ



- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Súradnica povrchu obrobku Q203 (absolútne): Absolútna súradnica povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Stratégia zanorenia Q366: Druh stratégie zanorenia
 - 0 = kolmé zanorenie. TNC zanára bez ohľadu na uhol zanorenia definovaný v tabuľke nástrojov ANGLE kolmo
 - 1: bez funkcie
 - 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
 - Alternativne PREDEF



Príklad: Bloky NC

8 CYCL DEF 275 OBRYSOVÁ DRÁŽKA – Frézovanie frézou s jedným ostrím		
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBANIA	
Q219=12	;ŠÍRKA DRÁŽKY	
Q368=0.2	;PRÍDAVOK PRE STENU	
Q436=2	;PRÍSUV NA OBEH	
Q207=500	;POSUV FRÉZOVANIA	
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA	
Q201=-20	;HĹBKA	
Q202=5	;HĹBKA PRÍSUVU	
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HL.	
Q338=5	;PRÍS. OBRÁBANIA NAČISTO	
Q385=500	;POSUV NAČISTO	
Q200=2	;BEZP. VZDIAL.	
Q203=+0	;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q366=2	;ZANORENIE	
9 CYCL CALL	FMAX M3	

7.12 OBRYSOVÁ ČIARA 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276)

Priebeh cyklu

Pomocou tohto cyklu sa spoločne s cyklom 14 **OBRYS** dajú obrábať otvorené a uzatvorené obrysy. V prípade potreby môžete vnútorné rohy obrysu dodatočne obrobiť automatickým rozpoznávaním zvyšného materiálu.

Cyklus 276 OBRYSOVÁ ČIARA 3D interpretuje v porovnaní s cyklom 25 OBRYSOVÁ ČIARA aj súradnice v osi nástroja (os Z), ktoré sú definované v podprograme obrysu. Umožňuje sa tým napr. jednoduchšie obrobenie obrysov vytvorených v systéme CAM.

Obrábanie obrysu bez prísuvu: hĺbka frézovania Q1 = 0

- Polohovacia logika presunie nástroj na začiatočný bod obrábania, ktorý vyplynie z prvého bodu obrysu vo vybranom smere obrábania a z vybranej funkcie nábehu.
- 2 TNC nabehne tangenciálne na obrys a obrobí ho až po koniec obrysu.
- 3 Na koncovom bode obrysu odsunie TNC nástroj tangenciálne od obrysu. Funkciu odsunutia vykoná TNC identicky ako pri funkcii prísuvu.
- 4 Nakoniec presunie TNC nástroj do bezpečnej výšky.

Obrábanie obrysu s prísuvom: Hĺbka frézovania Q1 sa nerovná 0 a hĺbku prísuvu definuje parameter Q10.

- Polohovacia logika presunie nástroj na začiatočný bod obrábania, ktorý vyplynie z prvého bodu obrysu vo vybranom smere obrábania a z vybranej funkcie nábehu.
- 2 TNC nabehne tangenciálne na obrys a obrobí ho až po koniec obrysu.
- 3 Na koncovom bode obrysu odsunie TNC nástroj tangenciálne od obrysu. Funkciu odsunutia vykoná TNC identicky ako pri funkcii prísuvu.
- Pri výbere kývavého obrábania (Q15 = 0) vykoná TNC posuv na nasledujúcu hĺbku prísuvu a obrobí obrys spätne až po pôvodný začiatočný bod. Inak presunie TNC nástroj na bezpečnej výške späť na začiatočný bod obrábania a na ňom na nasledujúcu hĺbku prísuvu. Funkciu odsunutia vykoná TNC identicky ako pri funkcii prísuvu.
- 5 Tento postup sa opakuje, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka.
- 6 Nakoniec presunie TNC nástroj do bezpečnej výšky.





Pri programovaní dodržujte!

Prvý blok v podprograme obrysu musí obsahovať hodnoty vo všetkých troch osiach X, Y a Z.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hĺbku = 0, vykoná TNC cyklus na súradniciach osi nástroja definovaných v podprograme obrysu.

Pri použití cyklu 25 OBRYSOVÁ ČIARA smiete definovať v cykle 14 OBRYS len jeden podprogram obrysu.

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 4 090 obrysových prvkov.

TNC nepotrebuje cyklus 20 ÚDAJE OBRYSU v spojení s cyklom 276.

Dbajte na to, aby sa nástroj pri vyvolaní cyklu v osi nástroja nachádzal nad obrobkom, inak TNC príp. vygeneruje chybové hlásenie.

Na nastavenie reakcií cyklu 276 pri spracúvaní použite cyklus ÚDAJE OBRYSOVEJ ČIARY (pozrite "Údaje OBRYSOVEJ ČIARY (cyklus 270, DIN/ISO: G270)" na strane 202)



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prípadnej kolízii predídete, ak:

- Pred vyvolaním cyklu v osi nástroja polohujete nástroj tak, aby TNC dokázal vykonať nábeh na začiatočný bod obrysu bez kolízie. Ak sa skutočná poloha nástroja nachádza pri vyvolaní cyklu pod bezpečnou výškou, vygeneruje TNC chybové hlásenie.
- Ak na prisunutie k obrysu a odsunutie od neho použijete bloky APPR, resp. DEP, bude TNC monitorovať, či by tieto bloky nepoškodili obrys.
- Priamo za cyklom 276 nenaprogramujete žiadne reťazcové kóty, pretože reťazcové kóty sa vzťahujú 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.

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.



Parametre cyklu

- 276
- Hĺbka frézovania Q1 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom obrysu. Pri definovaní hĺbky frézovania Q1 = 0 a hĺbky prísuvu Q10 = 0 obrobí TNC obrys podľa hodnôt Z definovaných v podprograme obrysu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Prídavok na dokončenie steny Q3 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečná výška Q7 (absolútne): Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom; poloha nástroja pri spätnom posuve na konci cyklu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Hĺbka prísuvu Q10 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Účinné len pri definovaní hĺbky frézovania Q1 inej ako 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Posuv prísuvu do hĺbky Q11: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Posuv pri frézovaní Q12: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Druh frézovania? Nesúsledné = -1 Q15: Súsledné frézovanie: Zadanie = +1 Nesúsledné frézovanie: Zadanie = -1 Striedavé súsledné a nesúsledné frézovanie s viacerými prísuvmi:Zadanie = 0

Príklad: Bloky NC

62 CYCL DEF 276 OBRYSOVÁ ČIARA 3D		
Q1=-20	;HĹBKA FRÉZOVANIA	
Q3=+0	;PRÍDAVOK PRE STENU	
Q7=+50	;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q10=+5	;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY	
Q12=350	;POSUV FRÉZOVANIA	
Q15=-1	;DRUH FRÉZOVANIA	
Q18=0	;PREDHRUBOVACÍ NÁSTROJ	
Q446=0.01	l ;ZVYŠNÝ MATERIÁL	
Q447=10	;SPOJOVACIA VZDIALENOSŤ	
0449-2	DDEDÍ ŽENIE DDÁ UV	

- Predhrubovací nástroj Q18, resp. QS18: Číslo alebo názov nástroja, ktorým TNC už vykonal predhrubovanie obrysu. Prepnutie na zadanie názvu: Stlačte softvérové tlačidlo NÁZOV NÁSTROJA. TNC vloží horné úvodzovky automaticky, akonáhle opustíte vstupné pole. Ak sa nevykonalo predhrubovanie, vložená hodnota "0", TNC spracuje následne obrys tak, ako je to s aktívnym nástrojom maximálne možné; ak na tomto mieste vložíte číslo alebo názov, obrobí TNC iba časť obrysu, ktorá sa nedala obrobiť predhrubovacím nástrojom. Vstupný rozsah 0 až 32767,9 v prípade číselného zadania, maximálne 32 znakov pri zadaní názvu
- Akceptovaný zvyšný materiál Q446: Hrúbka zvyšného materiálu, od ktorej už TNC nemá obrys obrábať. Štandardná hodnota 0,01 mm. Vstupný rozsah 0 až +9,999
- Maximálna spojovacia vzdialenosť Q447: Maximálna vzdialenosť medzi dvomi oblasťami na dohrubovanie, medzi ktorými sa má nástroj presúvať na hĺbke obrábania pozdĺž obrysu ešte bez zdvíhacieho pohybu. Vstupný rozsah 0 až 999
- Predĺženie dráhy Q448: Hodnota pre predĺženie dráhy nástroja na začiatku a konci obrysu. TNC predlžuje dráhu nástroja zásadne vždy rovnobežne s obrysom. Vstupný rozsah 0 až 99,999
7.13 Príklady programovania

Príklad: Hrubovanie a dohrubovanie výrezu



0 BEGIN 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 polovýrobku
3 TOOL CALL 1 Z \$2500	Vyvolanie nástroja – predhrubovací nástroj, priemer 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Definícia podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 20 ÚDAJE 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. VZDIAL.	
Q7=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q8=0.1 ;POLOMER ZAOBLENIA	
Q9=-1 ;SMER OT.	



8 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	Definícia cyklu predhrubovania
Q10=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY	
Q12=350 ;POSUV HRUBOVANIA	
Q18=0 ;PREDHRUBOVACÍ NÁSTROJ	
Q19=150 ;KÝVAVÝ POSUV	
Q208=30000;POSUV SPÄŤ	
Q401=100 ;FAKTOR POSUVU	
Q404=0 ;STRATÉGIA DOHRUBOVANIA	
9 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu predhrubovania
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Výmena nástroja
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Vyvolanie nástroja – dohrubovací nástroj, priemer 15
12 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	Definícia cyklu dohrubovania
Q10=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY	
Q12=350 ;POSUV HRUBOVANIA	
Q18=1 ;PREDHRUBOVACÍ NÁSTROJ	
Q19=150 ;KÝVAVÝ POSUV	
Q208=30000;POSUV SPÄŤ	
Q401=100 ;FAKTOR POSUVU	
Q404=0 ;STRATÉGIA DOHRUBOVANIA	
13 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu dohrubovania
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Vysunutie nástroja, koniec programu
15 LBL 1	Podprogram obrysu
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	



7.13 Príklady programovania

Príklad: Predvŕtanie, hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z \$2500	Vyvolanie nástroja – vrták, priemer 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Definícia podprogramov obrysu
6 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 ÚDAJE 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 CYCL DEF 21 PREDVÁTANIE	Definícia cyklu prevŕtania
Q10=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=250 ;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY	
Q13=2 ;HRUBOVACÍ NÁSTROJ	
9 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu predvŕtania
10 L +250 R0 FMAX M6	Výmena nástroja
11 TOOL CALL 2 Z \$3000	Vyvolanie nástroja – hrubovanie/obrábanie načisto, priemer 12
12 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	Definícia cyklu hrubovania
Q10=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY	
Q12=350 ;POSUV HRUBOVANIA	
Q18=0 ;PREDHRUBOVACÍ NÁSTROJ	
Q19=150 ;KÝVAVÝ POSUV	
Q208=30000;POSUV SPÄŤ	
Q401=100 ;FAKTOR POSUVU	
Q404=0 ;STRATÉGIA DOHRUBOVANIA	
13 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu hrubovania
14 CYCL DEF 23 OBRÁBANIE DNA NAČISTO	Definícia cyklu obrábania dna načisto
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY	
Q12=200 ;POSUV HRUBOVANIA	
Q208=30000;POSUV SPÄŤ	
15 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu obrábania dna načisto
16 CYCL DEF 24 OBRÁBANIE STIEN NAČISTO	Definícia cyklu obrábania steny načisto
Q9=+1 ;SMER OT.	
Q10=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY	
Q12=400 ;POSUV HRUBOVANIA	
Q14=+0 ;PRÍDAVOK PRE STENU	
17 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu obrábania steny načisto
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu

ß
σ
>
0
Ž
Ξ
σ
Ĭ
Č,
Ö
0
>
5
Ă
Y
`C
ō
3
~

19 LBL 1	Podprogram pre obrys 1: Vyrez vľavo
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Podprogram pre obrys 2: Výrez vpravo
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Podprogram pre obrys 3: Štvoruholníkový ostrovček vľavo
30 L X+27 Y+50 RL	
31 L Y+58	
32 L X+43	
33 L Y+42	
34 L X+27	
35 LBL 0	
36 LBL 4	Podprogram pre obrys 4: Trojuholníkový ostrovček vpravo
39 L X+65 Y+42 RL	
37 L X+57	
38 L X+65 Y+58	
39 L X+73 Y+42	
40 LBL 0	
41 END PGM C21 MM	



Príklad: Otvorený obrys



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolanie nástroja, priemer 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Definícia podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 25 OTVORENÝ OBRYS	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 HĹBKY	
Q12=200 ;POSUV FRÉZOVANIA	
Q15=+1 ;DRUH FRÉZOVANIA	
8 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu

10 LBL 1	Podprogram obrysu
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	
18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	



7.13 Príklady programovania





Obrábacie cykly: Valcový plášť

8.1 Základy

Prehľad cyklov valcového plášťa

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
27 PLÁŠŤ VALCA	27	Strana 227
28 PLÁŠŤ VALCA – frézovanie drážok	28	Strana 230
29 PLÁŠŤ VALCA – frézovanie výstupkov	29	Strana 233
39 VALCOVÝ PLÁŠŤ – frézovanie vonkajšieho obrysu	39	Strana 236



8.2 PLÁŠŤ VALCA (cyklus 27, DIN/ISO: G127, softvérová možnosť 1)

Priebeh cyklu

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). Ak sú k dispozícii dráhové funkcie 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 pokým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania Q1
- 5 Následne sa nástroj posunie do bezpečnostnej vzdialenosti







Pri programovaní dodržujte!



Stroj a TNC musia byť pripravené od výrobcu stroja pre interpolácia valcového plášťa. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.



V prvom bloku NC podprogramu pre obrys zásadne naprogramujte obe súradnice valcového plášťa.

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 natočenej rovine obrábania.



Parametre cyklu



- Hĺbka frézovania Q1 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi plášťom valca a dnom obrysu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Prídavok na dokončenie steny Q3 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine rozvinutia plášťa; prídavok je účinný v smere korekcie polomeru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q6 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášťa valca. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Hĺbka prísuvu Q10 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Posuv prísuvu do hĺbky Q11: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Posuv pri frézovaní Q12: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Polomer valca Q16: Polomer valca, na ktorom sa má obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- 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 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



8.3 VALCOVÝ PLÁŠŤ – frézovanie drážok (cyklus 28, DIN/ISO: G128, softvérová možnosť 1)

Priebeh cyklu

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 pokým 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)





Pri programovaní dodržujte!



Stroj a TNC musia byť pripravené od výrobcu stroja pre interpolácia valcového plášťa. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.



V prvom bloku NC podprogramu pre obrys zásadne naprogramujte obe súradnice valcového plášťa.

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 natočenej rovine obrábania.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.

Parametre cyklu

28

- Hĺbka frézovania Q1 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi plášťom valca a dnom obrysu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Prídavok na dokončenie steny Q3 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie na stene drážky. Prídavok na dokončenie zmenšuje šírku drážky o dvojnásobok zadanej hodnoty. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Bezpečnostná vzdialenosť Q6 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášťa valca. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
 - Hĺbka prísuvu Q10 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Posuv prísuvu do hĺbky Q11: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
 - Posuv pri frézovaní Q12: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
 - Polomer valca Q16: Polomer valca, na ktorom sa má obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
 - 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. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - 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. Pokým 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). Vstupný rozsah 0 až 9,9999

Príklad: Bloky NC

63 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

8.4 VALCOVÝ PLÁŠŤ – frézovanie výstupkov (cyklus 29, DIN/ISO: G129, softvérová možnosť 1)

Priebeh cyklu

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 pokým 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 pokým 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)





Pri programovaní dodržujte!



Stroj a TNC musia byť pripravené od výrobcu stroja pre interpolácia valcového plášťa. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.



V prvom bloku NC podprogramu pre obrys zásadne naprogramujte obe súradnice valcového plášťa.

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 natočenej rovine obrábania.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.



Parametre cyklu



- Hĺbka frézovania Q1 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi plášťom valca a dnom obrysu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Prídavok na dokončenie steny Q3 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie na stene výstupku. Prídavok na dokončenie zväčšuje šírku výstupku o dvojnásobok zadanej hodnoty. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q6 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášťa valca. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Hĺbka prísuvu Q10 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Posuv prísuvu do hĺbky Q11: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Posuv pri frézovaní Q12: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Polomer valca: Polomer valca, na ktorom sa má obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- 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. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Príklad: Bloky NC

63 CYCL DEF	29 VÝSTUPOK PLÁŠŤA VALC
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



8.5 VALCOVÝ PLÁŠŤ – frézovanie vonkajšieho obrysu (cyklus 39, DIN/ISO: G139, softvérová možnosť 1)

Priebeh cyklu

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 (štandardná reakcia)
- 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 pokým 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 pokým 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)

Parametrom stroja 7680, bit 16 môžete definovať reakcie pri nábehu cyklu 39:

Bit 16 = 0:

Vykonať tangenciálny nábeh a odchod.

Bit 16 = 1:

Kolmý posuv na hĺbku na začiatočnom bode obrysu bez tangenciálneho nábehu nástroja a vytiahnutie na konečnom bode obrysu nahor bez tangenciálneho odsunu.



Pri programovaní dodržujte!



Stroj a TNC musia byť pripravené od výrobcu stroja pre interpolácia valcového plášťa. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.



V prvom bloku NC podprogramu pre obrys zásadne naprogramujte obe súradnice valcového plášťa.

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 natočenej rovine obrábania.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.



Parametre cyklu

39

- Hĺbka frézovania Q1 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi plášťom valca a dnom obrysu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Prídavok na dokončenie steny Q3 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie na stene obrysu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Bezpečnostná vzdialenosť Q6 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášťa valca. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
 - Hĺbka prísuvu Q10 (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Posuv prísuvu do hĺbky Q11: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
 - Posuv pri frézovaní Q12: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
 - Polomer valca Q16: Polomer valca, na ktorom sa má obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
 - 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 VAL. PLÁŠŤ 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



8.6 Príklady programovania

Príklad: Plášť valca s cyklom 27

Upozornenie:

- Stroj s hlavou B a stolom C
- Valec upnite vycentrovane na kruhovom stole.
- Vzťažný bod sa nachádza v strede kruhového stola



0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolanie nástroja, priemer 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja do stredu kruhového stola
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Naklonenie
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 HĹBKY	
Q12=250 ;POSUV FRÉZOVANIE	
Q16=25 ;POLOMER	
Q17=1 ;SPÔSOB KÓTOVANIA	



8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Predpolohovanie kruhového stola, vreteno zap., vyvolanie cyklu
9 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
10 PLANE RESET TURN FMAX	Spätné natočenie, zrušenie funkcie PLANE
11 M2	Koniec programu
12 LBL 1	Podprogram obrysu
13 L C+40 X+20 RL	Zadania v osi otáčania v mm (Q17 = 1), posuv v osi X kvôli natočeniu 90°
14 L C+50	
15 RND R7.5	
16 L X+60	
17 RND R7.5	
18 L IC-20	
19 RND R7.5	
20 L X+20	
21 RND R7.5	
22 L C+40	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Príklad: Plášť valca s cyklom 28

Upozornenia:

- Valec upnite vycentrovane na kruhovom stole
- Stroj s hlavou B a stolom C
- Vzťažný bod sa nachádza v strede kruhového stola
- Popis stredovej dráhy v podprograme obrysu



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolanie nástroja, os nástroja Z, priemer 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Napolohovanie nástroja do stredu kruhového stola
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0	Naklonenie
TURN FMAX	
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 HĹBKY	
Q12=250 ;POSUV FRÉZOVANIA	
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 M99	Predpolohovanie kruhového stola, vreteno zap., vyvolanie cyklu
9 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
10 PLANE RESET TURN FMAX	Spätné natočenie, zrušenie funkcie PLANE
11 M2	Koniec programu
12 LBL 1	Podprogram obrysu, popis dráhy stredu
13 L C+40 X+0 RL	Zadania v osi otáčania v mm (Q17 = 1), posuv v osi X kvôli natočeniu 90°
14 L X+35	
15 L C+60 X+52,5	
16 L X+70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	







Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom

9.1 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 **8 192** 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 BEGIN 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 END 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.

Vlastnosti obrábacích cvklov

- TNC polohuje pred každým cyklom automaticky do bezpečnostnej vzdialenosti
- Každá úroveň hĺbky sa frézuje bez zdvíhania nástroja z rezu: ostrovčeky sa obiehajú po stranách
- Rádius "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 kruhovei 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 parametra stroja 7420 zadefinujte, 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 cvkle 20 ako DÁTA OBRYSU.

Príklad: Schéma: Výpočet čiastkových obrysov pomocou obrysového vzorca

0 BEGIN PGM MODEL MM 1 DECLARE CONTOUR OC1 = "KRUH1"

2 DECLARE CONTOUR QC2 = "KRUH31XY"

3 DECLARE CONTOUR OC3 = "TROJUHOL."

4 DECLARE CONTOUR QC4 = "ŠTVOREC"

 $5 \text{ QC10} = (\text{ QC1} | \text{ QC3} | \text{ QC4}) \setminus \text{QC2}$

6 END PGM MODEL MM

0 BEGIN PGM KRUH1 MM

1 CC X+75 Y+50

2 LP PR+45 PA+0

3 CP IPA+360 DR+

•••

•••

4 END PGM KRUH1 MM

0 BEGIN PGM KRUH31XY MM





Výber programu s definíciami obrysu

S funkciou **SEL CONTOUR** vyberiete program s definíciami obrysu, z ktorých TNC vyberie popisy obrysu:



SEL CONTOUR

VÝBER

οκνο

 Zobrazte lištu so softvérovými tlačidlami pre špeciálne funkcie



- Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodu
- Vyberte menu pre komplexný vzorec obrysu.
 - Stlačte softvérové tlačidlo SEL CONTOUR
 - Stlačte pomocné tlačidlo VÝBER OKNA: TNC zobrazí okno, v ktorom môžete vybrať program s definíciami obrysu
 - Požadovaný program vyberte klávesmi so šípkami alebo kliknutím myšou, potvrďte klávesom ENT: TNC zapíše úplnú cestu do bloku SEL CONTOUR
 - Funkciu zatvorte klávesom KONIEC
 - Zadajte úplný názov programu s definíciami obrysu a zadanie potvrďte tlačidlom KONIEC.

Alternatívne môžete názov programu alebo úplnú cestu programu s definíciami obrysu vložiť aj priamo pomocou klávesnice.



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 softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami



Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodu



VÝBER

οκνο

Vyberte menu pre komplexný vzorec obrysu.

- Stlačte softvérové tlačidlo DECLARE CONTOUR
- Zadajte číslo pre identifikátor obrysu QC, potvrďte zadanie tlačidlom ENT.
- Stlačte pomocné tlačidlo VÝBER OKNA: TNC zobrazí okno, v ktorom môžete vybrať volaný program
 - Požadovaný program s popisom obrysu vyberte klávesmi so šípkami alebo kliknutím myšou, potvrďte klávesom ENT: TNC zapíše úplnú cestu do bloku DECLARE CONTOUR
 - zadefinujte pre zvolený obrys samostatnú hĺbku.
 - Funkciu zatvorte klávesom KONIEC

Alternatívne môžete názov programu s popisom obrysu alebo úplnú cestu programu vložiť aj priamo pomocou klávesnice.



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).



Prostredníctvom pomocných tlačidiel môžete vzájomne spájať rôzne obrysy pomocou jedného matematického vzorca:



Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami



Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodu



Vyberte menu pre komplexný vzorec obrysu.



Stlačte softvérové tlačidlo VZOREC OBRYSU: TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Spojovacia funkcia	Softvérové 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	
doplnok oblasti obrysu napr. QC12 = #QC11	H O
Začiatočná zátvorka napr. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)	C
Koncová zátvorka napr. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)	>
definovanie jednotlivého obrysu napr. QC12 = QC1	

9.1 Cykly SL s kom<mark>pl</mark>exným obrysovým vzorcom

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 BEGIN PGM VÝREZ_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM VÝREZ_A MM

Program popisu obrysu 2: Výrez B

0 BEGIN PGM	VÝREZ_B MM

1 L X+90 Y+50 R0 2 CC X+65 Y+50

3 C X+90 Y+50 DR-

4 END 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 ...





9.1 Cykly SL s kom<mark>pl</mark>exným obrysovým vzorcom

"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
56

"Prieniková" plocha

Obrobí sa len plocha, v ktorej sa plocha A a plocha B navzájom prekrývajú. (Jednoducho prekryté plochy 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 definovaného celkového obrysu sa vykonáva pomocou cyklov SL 20 - 24 (pozrite "Prehľad" na strane 184).







Príklad: Hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov s obrysovým vzorcom



0 BEGIN 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 S2500	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. VZDIAL.	
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	
Vyvolanie cyklu hrubovania	

Vyvolanie nástroja – dokončovacia fréza	
Definícia cyklu obrábania dna načisto	
Vyvolanie cyklu obrábania dna načisto	
Definícia cyklu obrábania steny načisto	
Vyvolanie cyklu obrábania steny načisto	
Vysunutie nástroja, koniec programu	

Program definície obrysu s obrysovým vzorcom:

0 BEGIN 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 FND PCM MODEL MM	



Programy popisu obrysu:

0 BEGIN 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 BEGIN 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 END PGM KRUH31XY MM	
0 BEGIN 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 END PGM TROJUHOL. MM	
0 BEGIN 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 END PGM ŠTVOREC MM

i



9.2 Cykly SL s jedn<mark>odu</mark>chým obrysovým vzorcom

9.2 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 cca **8 192** 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 BEGIN PGM CONTDEF MM

5 CONTOUR DEF P1= "POCK1.H" 12 = "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 END 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 sa obiehajú po stranách
- Rádius "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 parametra stroja 7420 zadefinujte, 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

Softvérovými tlačidlami môžete vzájomne spájať rôzne obrysy v jednom matematickom vzorci:



Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

OBRYS/
BOD
OPRAC.

Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodu



- Stlačte softvérové tlačidlo CONTOUR DEF: TNC spustí zadanie obrysového vzorca
 - Vložte názov prvého čiastkového obrysu, alebo ho zadajte priamo pomocným tlačidlom VÝBER OKNA. Prvý čiastkový obrys musí byť vždy najhlbší výrez, zadanie potvrďte klávesom ENT
- Softvérový tlačidlom určite, či má byť nasledujúci obrys výrez alebo ostrovček, zadanie potvrďte klávesom ENT
 - Vložte názov druhého čiastkového obrysu pomocným tlačidlom VÝBER OKNA, alebo ho zadajte priamo a vstup 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 ostrovček, potom TNC interpretuje vloženú hlbku ako výšku ostrovčeka. Vložená hodnota bez znamienka sa vzťahuje 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 definovaného celkového obrysu sa vykonáva pomocou cyklov SL 20 – 24 (pozrite "Prehľad" na strane 184).



9.2 Cykly SL s jedn<mark>od</mark>uchým obrysovým vzorcom

i





Obrábacie cykly: Riadkovanie

10.1 Základy

Prehľad

TNC disponuje štyrmi cyklami, pomocou ktorých môžete obrábať plochy s nasledujúcimi vlastnosťami:

- Vytvorené systémom CAD/CAM
- Rovinne pravouhlé
- Rovinne kosouhlé
- Ľubovoľne naklonené
- Do seba spojené

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
30 SPRACOVANIE 3D-DÁT Na riadkovanie 3D údajov vo viacerých prísuvoch	30 3D ÚDAJE FRÉZOVANIA	Strana 261
230 RIADKOVANIE Pre rovné pravouhlé plochy	230	Strana 263
231 PRAVIDELNÁ PLOCHA Na kosouhlé, naklonené a vklinené plochy	231	Strana 265
232 ČELNÉ FRÉZOVANIE Na rovinné pravouhlé plochy, so zadaním prídavku a viacerými prísuvmi	232	Strana 269

i



10.2 SPRACOVANIE 3D ÚDAJOV (cyklus 30, DIN/ISO: G60)

Priebeh cyklu

- 1 TNC polohuje nástroj v rýchloposuve FMAX z aktuálnej polohy v osi vretena na bezpečnú vzdialenosť nad MAX. bod definovaný v cykle
- 2 Následne posúva TNC nástroj s FMAX v rovine obrábania na MIN. bod programovaný 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 Nakoniec posúva TNC nástroj s FMAX späť na bezpečnú vzdialenosť

Pri programovaní dodržujte!



S cyklom 30 môžete odpracovať predovšetkým externe vytvorené programy popisného dialógu vo viacerých prísuvoch.



Parametre cyklu

30 3D ÚDAJE FRÉZOVANIA

- Názov súboru 3D údajov: Zadajte názov programu, v ktorom sú uložené údaje obrysu; ak sa súbor nenachádza v aktuálnom adresári, zadajte úplnú cestu. Možnosť zadania maximálne 254 znakov
 - Rozsah MIN. bodu: Minimálny bod (súradnica X, Y a Z) oblasti, v ktorej sa má frézovať. Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999
 - Oblasť MAX. bodu: Maximálny bod (súradnica X, Y a Z) oblasti, v ktorej sa má frézovať. Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999
 - Bezpečnostná vzdialenosť 1 (inkrementálna): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku pri pohyboch v rýchloposuve. Vstupný rozsah 0 až 99999.9999
 - Hĺbka prísuvu 2 (inkrementálna): Rozmer, o ktorý bude nástroj vždy pristavený. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Posuv prísuvu do hĺbky 3: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanáraní v mm/min. Vstupný zadávania 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO
 - Posuv pri frézovaní 4: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne FAUTO
 - Prídavná funkcia M: Voliteľné zadanie až dvoch prídavných funkcií, napr. M13. Vstupný rozsah 0 až 999





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 PRÍS5 F100
70 CYCL DEF 30.6 F350 M8



10.3 RIADKOVANIE (cyklus 230, DIN/ISO: G230)

Priebeh cyklu

- 1 TNC polohuje nástroj v rýchloposuve FMAX z aktuálnej polohy v rovine obrábania do začiatočného bodu 1; TNC pritom nástroj predsadí o polomer nástroja doľava a nahor
- 2 Následne sa nástroj presúva s FMAX v osi vretena na bezpečnostnú vzdialenosť a potom v posuve prísuvu do hĺbky na naprogramovanú začiatočnú polohu v 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 pokým nie je definovaná plocha úplne obrobená
- 7 Nakoniec posúva TNC nástroj s FMAX späť na bezpečnú vzdialenosť

Pri programovaní dodržujte!



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.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.





Parametre cyklu

- 230
- Začiatočný bod 1. osi Q225 (absolútne): Súradnice min. bodu plochy, ktorá sa má riadkovať, v hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999
- Začiatočný bod 2. osi Q226 (absolútne): Súradnice min. bodu plochy, ktorá sa má riadkovať, vo vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999
- Začiatočný bod 3. osi Q227 (absolútne): Výška v osi vretena, v ktorej sa bude riadkovať. Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999
- 1. bočná dĺžka Q218 (inkrementálne): Dĺžka plochy, ktorá sa má riadkovať, v hlavnej osi roviny obrábania, vo vzťahu k nulovému bodu 1. osi. Vstupný rozsah 0 až 99999.9999
- 2. bočná dĺžka Q219 (inkrementálne): Dĺžka plochy, ktorá sa má riadkovať, vo vedľajšej osi roviny obrábania, vo vzťahu k začiatočnému bodu 2. osi. Vstupný rozsah 0 až 99999.9999
- Počet rezov Q240: Počet riadkov, na ktorých má TNC nástroj presúvať po šírke. Vstupný rozsah 0 až 99999
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri presúvaní z bezpečnostnej vzdialenosti na hĺbku frézovania v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Priečny posuv Q209: Rýchlosť posuvu nástroja pri presúvaní na nasledujúci riadok v mm/min; ak prechádzate v materiáli priečne, Q209 zadajte menšie ako Q207; ak prechádzate priečne vo voľnom priestore, Q209 smie byť väčšie ako Q207. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a hĺbkou frézovania pre polohovanie na začiatku cyklu a na konci cyklu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF





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. DĹŽKA STRANY
Q219=75 ;2. DĹŽKA STRANY
Q240=25 ;POČET REZOV
Q206=150 ;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY
Q207=500 ;POSUV FRÉZOVANIA
Q209=200 ;POSUV PRIEČNE
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSŤ

10.4 PRIAMKOVÁ PLOCHA (cyklus 231; DIN/ISO: G231)

Priebeh cyklu

- 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 TNC tam nástroj presúva v rýchloposuve FMAX okolo priemeru nástroja v pozitívnom smere osi vretena a potom opäť naspäť 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 pokým 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:

- Prostredníctvom tlakového rezu (bod 1 súradnice osi vretena je väčší ako bod 2 súradnice osi vretena) pri menej naklonených plochách.
- Prostredníctvom ťahaného rezu (bod 1 súradnice osi vretena je väčší ako bod 2 súradnice osi vretena) pri veľmi naklonených plochách.
- Pri obojstranne zošikmených plochách umiestnite smer hlavného pohybu (z bodu 1 do bodu 2) v smere väčšieho naklonenia.
- Kvalitu povrchu pri použití zaobľovacích fréz môžete optimalizovať:
- Pri obojstranne zošikmených plochách umiestnite smer hlavného pohybu (z bodu 1 do bodu 2) kolmo na smer najvýraznejšieho naklonenia

Pri programovaní dodržujte!



TNC napolohuje 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).



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.



Parametre cyklu



- Začiatočný bod 1. osi Q225 (absolútne): Súradnice začiatočného bodu plochy, ktorá sa má riadkovať, v hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999
- Začiatočný bod 2. osi Q226 (absolútne): Súradnice začiatočného bodu plochy, ktorá sa má riadkovať, vo vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999
- Začiatočný bod 3. osi Q227 (absolútne): Súradnice začiatočného bodu plochy, ktorá sa má riadkovať, v osi vretena. Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999
- 2. bod 1. osi Q228 (absolútne): Súradnice koncového bodu plochy, ktorá sa má riadkovať, v hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999
- 2. bod 2. osi Q229 (absolútne): Súradnice koncového bodu plochy, ktorá sa má riadkovať, vo vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999
- 2. bod 3. osi Q230 (absolútne): Súradnice koncového bodu plochy, ktorá sa má riadkovať, v osi vretena. Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999
- 3. bod 1. osi Q231 (absolútne): Súradnice bodu 3 v hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999
- 3. bod 2. osi Q232 (absolútne): Súradnice bodu 3 vo vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999
- 3. bod 3. osi Q233 (absolútne): Súradnice bodu 3 v osi vretena. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999





- 4. bod 1. osi Q234 (absolútne): Súradnice bodu 4 v hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999
- 4. bod 2. osi Q235 (absolútne): Súradnice bodu 4 vo vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999
- 4. bod 3. osi Q236 (absolútne): Súradnice bodu 4 v osi vretena. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Počet rezov Q240: Počet riadkov, cez ktoré má TNC presunúť nástroj medzi bodom 1 a 4, príp. medzi bodom 2 a 3. Vstupný rozsah 0 až 99999
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. TNC vykoná prvý rez s polovičnou naprogramovanou hodnotou. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO, FU, FZ

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 FRÉZOVANIA



10.5 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232)

Priebeh cyklu

Pomocou cyklu 232 môžete čelne ofrézovať rovnú plochu vo viacerých prísuvoch a so zohľadnením prídavku pre obrobenie načisto. Pritom sú vám k dispozícii obrábacie postupy:

- 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 v rýchloposuve FMAX z aktuálnej polohy s polohovacou logikou na začiatočný bod 1: Ak je aktuálna poloha v osi vretena väčšia ako 2. bezpečnostná vzdialenosť, TNC presunie 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 pokým 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 pokým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje len zadaný prídavok pre dokončenie načisto
- 9 Nakoniec posúva TNC nástroj s FMAX späť na 2. bezpečnú vzdialenosť





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 pokým 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 pokým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje len zadaný prídavok pre dokončenie načisto
- 9 Nakoniec posúva TNC nástroj s FMAX späť na 2. bezpečnú vzdialenosť

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 pokým 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 pokým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje len zadaný prídavok pre dokončenie načisto
- 9 Nakoniec posúva TNC nástroj s FMAX späť na 2. bezpečnú vzdialenosť







Pri programovaní dodržujte!



2. bezpečnostnú vzdialenosť Q204 vložte tak, aby nedošlo ku kolízii s obrobkom alebo upínacími prostriedkami.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Parametrom stroja 7441 Bit 0 nastavíte, či má TNC vygenerovať chybové hlásenie (Bit 0 = 0) alebo nie (Bit 0 = 1), keď vreteno pri vyvolaní cyklu nebeží. Túto funkciu musí upraviť aj váš výrobca stroja.

Parametre cyklu



 Stratégia obrábania (0/1/2) Q389: Definovanie, ako má TNC obrobiť danú plochu:
Meandrovité obrábanie, bočný prísuv v polohovacom posuve je mimo obrábanú plochu
Meandrovité obrábanie, bočný prísuv v posuve frézovania je vo vnútri obrábanej plochy
Obrábanie v riadkoch, spätný posuv a bočný prísuv v polohovacom posuve

- Začiatočný bod 1. osi Q225 (absolútne): Súradnice začiatočného bodu plochy, ktorá sa má obrábať, v hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999
- Začiatočný bod 2. osi Q226 (absolútne): Súradnice začiatočného bodu plochy, ktorá sa má riadkovať, vo vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999
- Začiatočný bod 3. osi Q227 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku, od ktorých sa vypočítavajú prísuvy. Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999
- Koncový bod 3. osi Q386 (absolútne): Súradnice v osi vretena, na ktorých sa má plocha rovinne frézovať. Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999







- 10.5 ROVINNÉ FRÉZO<mark>VAN</mark>IE (cyklus 232, DIN/ISO: G232)
- 1. Dĺžka strán Q218 (inkrementálne): Dĺžka plochy, ktorá sa má obrobiť na hlavnej osi roviny obrábania. Pomocou znamienka môžete určiť smer prvej dráhy frézovania, vzťahujúcej sa k prvému začiatočnému bodu 1. osi. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. Dĺžka strán Q219 (inkrementálne): Dĺžka plochy, ktorá sa má obrobiť na vedľajšej osi roviny obrábania. Pomocou znamienka môžete určiť smer prvého priečneho prísuvu, vzťahujúcej sa k prvému začiatočnému bodu 2. osi. Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999
- 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 bodom a začiatočným bodom v osi nástroja – pri zohľadnení prídavku na dokončovanie – tak, aby sa vždy obrábalo s rovnakými hĺbkami prísuvu. Vstupný rozsah 0 až 99999.9999
- Prídavok na dokončovanie hĺbky Q369 (inkrementálne): Hodnota, ktorou má byť posúvaný posledný prísuv. Vstupný rozsah 0 až 99999.9999
- 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. priemer platne pri použití nožovej hlavy), TNC príslušne zníži bočný prísuv. Vstupný rozsah 0,1 až 1,9999, alternatívne PREDEF







- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Posuv načisto Q385: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní posledného prísuvu v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- Posuv predpolohovania Q253: Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu do začiatočnej polohy a pri posuve na nasledujúci riadok v mm/min; ak prechádzate v materiáli priečne (Q389=1), potom vykonáva TNC priečny prísuv s posuvom frézovania Q207. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FMAX, FAUTO, PREDEF
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a začiatočnou polohou na osi nástroja. Ak frézujete pomocou obrábacieho postupu Q389=2, TNC nabehne v bezpečnostnej vzdialenosti nad aktívnou hĺbkou prísuvu do začiatočného bodu v ďalšom riadku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Bezpečnostná vzdialenosť strany Q357 (inkrementálne): Bočná vzdialenosť nástroja od obrobku pri nábehu prvej hĺbky prísuvu a vzdialenosť, v ktorej je posúvaný bočný prísuv pri obrábacom postupe Q389=0 a Q389=2. Vstupný rozsah 0 až 99999.9999
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF

Príklad: Bloky NC

71 CYCL DEF 232 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. DĹŽKA STRANY
Q219=75 ;2. DĹŽKA STRANY
Q202=2 ;MAX. HĹBKA PRÍSUVU
Q369=0,5 ;PRÍDAVOK PRE HĹBKU
Q370=1 ;MAX. PREKRYTIE DRÁH
Q207=500 ;POSUV FRÉZOVANIA
Q385=800 ;POSUV NAČISTO
Q253=2000;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q357=2 ;BOČ. BEZP. VZDIALENOSŤ
O204=2 ;2. BEZP. VZDIALENOSŤ



10.6 Príklady programov





0 BEGIN 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	Voľný pojazd 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. DĹŽKA STRANY	
Q219=100 ;2. DĹŽKA STRANY	
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	Voľný pojazd nástroja, koniec programu
10 END PGM C230 MM	



10.6 Príklady programov

i





Cykly: Prepočet súradníc

11.1 Základy

Prehľad

Prostredníctvom prepočtu súradníc môže TNC vytvoriť jedenkrát naprogramovaný obrys na niekoľkých miestach obrobku so zmenenou dĺžkou a veľkosťou. TNC disponuje nasledujúcimi cyklami na prepočet súradníc:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
7 NULOVÝ BOD Presunutie obrysov priamo v programe alebo z tabuliek nulových bodov	?	Strana 279
247 NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU Nastavenie vzťažného bodu počas priebehu programu	247 D D D	Strana 286
8 ZRKADLENIE Zrkadlenie obrysov	C⊕D [®]	Strana 287
10 NATOČENIE Natočenie obrysov v rovine obrábania	10	Strana 289
11 FAKTOR MIERKY Zmenšovanie a zväčšovanie obrysov	11	Strana 291
26 OSOVÝ FAKTOR MIERKY Zmenšovanie a zväčšovanie obrysov pomocou faktorov mierky vzťahujúcich sa na osi	25 CC	Strana 293
19 ROVINA OBRÁBANIA Vykonávanie obrábacích operácií v naklonenej súradnicovej sústave pre stroje s otočnými hlavami a/alebo otočnými stolmi	19	Strana 295

Účinnosť prepočtu súradníc

Začiatok účinnosti: Prepočet súradníc je účinný od svojho zadefinovania – a preto sa nevyvoláva. Je účinný až dovtedy, pokým nie je zrušený alebo nanovo zadefinovaný.

Zrušenie prepočtu súradníc:

- Cyklus s hodnotami pre základné správanie zadefinujte nanovo, napr. faktor mierky 1.0
- Vykonajte prídavnú funkciu M2, M30 alebo blok END PGM (v závislosti od parametra stroja 7300)
- Vyberte nový program
- Naprogramujte prídavnú funkciu M142 Vymazať modálne programové informácie



11.2 Posunutie NULOVÉHO BODU (cyklus 7, DIN/ISO: G54)

Účinok

Pomocou POSUNUTIA NULOVÉHO BODU môžete opakovať obrábacie operácie na ľubovoľných miestach obrobku.

Po definícii cyklu POSUNUTIE NULOVÉHO BODU sa všetky zadania súradníc vzťahujú na nový nulový bod. Posunutie po každej osi zobrazí TNC v prídavnom zobrazení stavu. Zadávanie osí otáčania je takisto povolené.

Zrušenie

- Prostredníctvom novej definície cyklu naprogramovania posunutie k súradniciam X=0; Y=0 atď.
- Použite funkciu TRANS DATUM RESET
- Z tabuľky nulových bodov vyvolajte posunutie na súradnice X = 0; Y = 0 atď.

Grafika

Ak po posunutí nulového bodu naprogramujete novú BLK FORM, prostredníctvom parametra stroja 7310 môžete rozhodnúť, či sa má nová BLK FORM vzťahovať k novému alebo starému nulovému bodu. Pri obrábaní viacerých dielov tak môže TNC graficky znázorniť každý diel samostatne.





Parametre cyklu

7

Posunutie: Zadajte súradnice nového nulového bodu; absolútne hodnoty sa vzťahujú k nulovému bodu obrobku, ktorý je určený prostredníctvom funkcie Vloženie vzťažného bodu; inkrementálne hodnoty sa vzťahujú vždy k poslednému platnému nulovému bodu – tento už môže byť posunutý. Vstupný rozsah až v 6 osiach NC, vždy od -99999,9999 do 99999,9999

Príklad: Bloky NC

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



11.3 Posunutie NULOVÉHO BODU pomocou tabuliek nulových bodov (cyklus 7, DIN/ISO: G53)

Účinok

Tabuľky nulových bodov používate, napr. pri:

- často sa opakujúcich procesoch obrábania v rôznych polohách obrobku alebo
- často používanom rovnakom posunutí nulového bodu

V rámci jedného programu môžete nulové body nielen priamo programovať v definícii cyklu, ale aj vyvolávať z tabuľky nulových bodov.

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

Grafika

Ak po posunutí nulového bodu naprogramujete novú **BLK FORM**, prostredníctvom parametra stroja 7310 môžete rozhodnúť, či sa má nová **BLK FORM** vzťahovať k novému alebo starému nulovému bodu. Pri obrábaní viacerých dielov tak môže TNC graficky znázorniť každý diel samostatne.

Zobrazenia stavu

V prídavnom zobrazení stavu sa zobrazujú nasledujúce údaje z tabuľky nulových bodov:

- Názov a cesta aktívnej tabuľky nulových bodov,
- aktívne číslo nulového bodu,
- komentár zo stĺpca DOC aktívneho čísla nulového bodu.





1



Pri programovaní dodržujte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Nulové body uvedené v tabuľke nulových bodov sa **vždy a výhradne** vzťahujú na aktuálny vzťažný bod (preset - predvolený).

Parameter stroja 7475, pomocou ktorého sa predtým určovalo, či sa nulové body vzťahujú 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 vzťahujú k nulovému bodu stroja (MP7475 = 1), sa nesmú v iTNC 530 používať.

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.



Parametre cyklu



Posunutie: Vložte číslo nulového bodu z tabuľky nulových bodov alebo parameter Q; Ak zadáte parameter Q, TNC aktivuje číslo nulového bodu, ktoré sa nachádza v parametri Q. Vstupný rozsah 0 až 9999

Zvolenie tabuľky nulových bodov v programe NC

Prostredníctvom funkcie SEL TABLE vyberiete tabuľku nulových bodov, z ktorej TNC preberie nulové body:



TAB. NUL. BODOV

- Výber funkcií na vyvolanie programu: Stlačte tlačidlo PGM CALL
- Stlačte softvérové tlačidlo TABUĽKA NULOVÝCH BODOV



- Stlačte pomocné tlačidlo VÝBER OKNA: TNC zobrazí okno, v ktorom môžete vybrať požadovanú tabuľku nulových bodov
- Požadovanú tabuľku bodov vyberte klávesmi so šípkami alebo kliknutím myšou, potvrďte klávesom ENT: TNC zapíše úplnú cestu do bloku SEL TABLE
- Funkciu zatvorte klávesom KONIEC

Alternatívne môžete názov tabuľky alebo úplnú cestu vyvolávanej tabuľky vložiť aj priamo pomocou klávesnice.

Blok SEL TABLE naprogramujte pred cyklus 7 Posunutie nulového bodu.

Tabuľka nulových bodov zvolená prostredníctvom SEL TABLE zostane aktívna tak dlho, až pokiaľ pomocou SEL TABLE alebo PGM MGT nezvolíte inú tabuľku nulových bodov.

Funkciou TRANS DATUM TABLE môžete definovať tabuľky nulových bodov a číslo bodu v bloku NC (pozri používateľskú príručku Popisný dialóg).

Príklad: Bloky NC

77 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD

78 CYCL DEF 7.1 #5



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 vyberiete v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program



- Výber správy súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- Zobrazenie tabuliek nulových bodov: Stlačte softvérové tlačidlá ZVOLIŤ TYP a ZOBR. D
- Zvoľte požadovanú tabuľku, alebo zadajte nový názov súboru
- Editujte súbor. Lišta softvérových tlačidiel zobrazí na tento účel nasledujúce funkcie:

Funkcia	Softvérové 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)	VLOŻI† RIADOK
Vymazať riadok	VYMAZA† RIADOK
Pridať zadaný riadok a prejsť na nasledujúci riadok	NASL. RIADOK
Vložiť prípustný počet pridaných riadkov (nulových bodov) na koniec tabuľky	PRIPOJIŤ 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 softvérovým tlačidlom TABUĽKA NULOVÝCH BODOV. Potom sú vám k dispozícii tie isté editačné funkcie ako v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program

Prevzatie skutočných 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



AKTUÁL. HODN. Vyberte funkciu Prevziať skutočnú 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
- VŠETKY HODNOTY
- Prevziať hodnoty na všetkých osiach: Stlačte softvérové tlačidlo VŠETKY HODNOTY, alebo
- Prevziať hodnotu v osi, v ktorej sa nachádza vstupné pole: Stlačte softvérové tlačidlo AKTUÁLNU HODNOTU



Konfigurácia tabuľky nulových bodov

Na druhej a tretej lište softvérových 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 softvérové tlačidlo osi na hodnotu VYP. TNC potom vymaže príslušný stĺpec v tabuľke nulových bodov.

Ak nechcete k aktívnej osi zadefinovať žiadny nulový bod, stlačte tlačidlo NO ENT. TNC potom do príslušného stĺpca zapíše pomlčku.

	Posunu	tie nu	lového	bodu?		
Image Image <th< th=""><th></th><th>115 </th><th>1 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0</th><th>C +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0</th><th>>>1</th><th>H</th></th<>		115 	1 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0	C +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0	>>1	H

Ukončenie tabuľky nulových bodov

V správe súborov nechajte zobraziť iný typ súboru a vyberte požadovaný súbor.



11.4 NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU (cyklus 247, DIN/ISO: G247)

Účinok

Pomocou cyklu NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU môžete aktivovať ako nový vzťažný bod nastavenie, ktoré je definované v tabuľke predvolieb.

Po definícii cyklu NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU sa všetky zadania súradníc a posunutia nulových bodov (absolútne aj inkrementálne) vzťahujú na novú predvolenú hodnotu (Preset).

Zobrazenie stavu

V zobrazení stavu indikuje TNC za symbolom vzťažného bodu číslo aktívnej predvoľby.



Pred programovaním dbajte na nasledujúce pokyny!

Pri aktivácii vzťažného bodu z tabuľky Preset zruší TNC aktívne posunutie nulového bodu.

TNC nastaví predvolené hodnoty len na osiach, ktoré sú v tabuľke predvolieb definované hodnotami. Vzťažný bod osí, ktoré sú označené pomocou -, ostáva nezmenený.

Keď aktivujete číslo predvoľby 0 (riadok 0), aktivujte vzťažný bod, ktorý ste naposledy nastavili počas ručného režimu prevádzky.

V prevádzkovom režime Test PGM nie je cyklus 247 účinný.

Parametre cyklu



Číslo pre vzťažný bod?: Uveďte číslo vzťažného bodu z tabuľky predvolieb, ktorý sa má aktivovať. Vstupný rozsah 0 až 65535 Príklad: Bloky NC

13 CYCL DEF 247 ZADAŤ VZŤAŽNÝ BOD Q339=4 ;ČÍSLO VZŤAŽNÉHO BODU



11.5 ZRKADLENIE (cyklus 8, DIN/ISO: G28)

Účinok

TNC dokáže vykonať obrábanie v zrkadlenej rovine obrábania.

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 dodatočne presunie;

Zrušenie

Nanovo naprogramujte cyklus ZRKADLIŤ so zadaním NO ENT.





Pri programovaní dodržujte!

(
	2

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.



Parametre cyklov



Zrkadlená os?: Zadajte os, ktorá sa má zrkadliť; zrkadliť môžete všetky osi – vrátane osí otáčania – okrem osi vretena a k nej príslušnej vedľajšej osi. Povolené je zadanie maximálne troch osí. Vstupný rozsah až 3 osí NC X, Y, Z, U, V, W, A, B, C Príklad: Bloky NC

79 CYCL DEF 8.0 ZRKADLENIE

80 CYCL DEF 8.1 X Y U

i
11.6 NATOČENIE (cyklus 10, DIN/ISO: G73)

Účinok

V rámci programu dokáže TNC natočiť súradnicovú sústavu v rovine obrábania okolo aktívneho nulového bodu.

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

Zrušenie

Naprogramujte znovu cyklus NATOČENIE s uhlom natočenia 0°.





Pri programovaní dodržiavajte!

```
TNC zruší aktívnu korekciu polomeru prostredníctvom 
definície cyklu 10. Príp. korekciu polomeru naprogramujte 
nanovo.
```

Po zadefinovaní cyklu 10 vykonajte posuv po oboch osiach roviny obrábania, aby ste tak aktivovali natočenie.





Natočenie: Uhol natočenia zadajte v stupňoch (°).
 Vstupný rozsah -360,000° až +360,000° (absolútne alebo inkrementálne)

Príklad: Bloky NC

- 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

i



11.7 FAKTOR MIERKY (cyklus 11, DIN/ISO: G72)

Účinok

TNC dokáže v rámci programu zmenšovať alebo zväčšovať obrysy. Týmto spôsobom môžete napríklad zohľadňovať faktory zmrštenia alebo prídavky.

FAKTOR MIERKY je účinný od svojho zadefinovania v programe. Je takisto účinný aj v prevádzkovom režime Ručné polohovanie. TNC zobrazuje aktívny faktor mierky v prídavnom zobrazení stavu.

Faktor mierky je účinný:

- v rovine obrábania alebo na všetkých troch osiach súčasne (v závislosti od parametra stroja 7410),
- pri zadávaní rozmerov v cykloch,
- aj pri paralelných osiach U,V,W.

Predpoklad

Pred zväčšením, resp. zmenšením, by mal byť nulový bod posunutý na hranu alebo okraj obrysu.

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.









Faktor?: Zadajte faktor SCL (angl.: scaling); TNC násobí súradnice a polomery s SCL (ako je popísané v "Účinok"). Vstupný rozsah 0,000000 až 99,999999

Príklad: Bloky NC

- 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

i



11.8 OSOVÝ FAKTOR MIERKY (cyklus 26)

Účinok

Prostredníctvom cyklu 26 môžete špecificky pre osi zohľadniť faktory zmrštenia a prídavku na obrábanie.

FAKTOR MIERKY je účinný od svojho zadefinovania v programe. Je takisto účinný aj v prevádzkovom režime Ručné polohovanie. TNC zobrazuje aktívny faktor mierky v prídavnom zobrazení stavu.

Zrušenie

Znovu naprogramujte cyklus FAKTOR MIERKY s faktorom 1 pre príslušnú os



Pri programovaní dodržujte!

Súradnicové osi s polohami pre kruhové dráhy nesmiete predlžovať alebo skracovať prostredníctvom rôznych faktorov.

Pre každú súradnicovú os môžete zadať vlastný špecifický osový faktor mierky.

Dodatočne je možné naprogramovať súradnice stredu pre všetky faktory mierky.

Obrys sa predĺži 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: Softvérovým tlačidlom vyberte súradnicovú os(i) a faktor(y) natiahnutia špecifického pre os alebo zadajte stlačenie. Vstupný rozsah 0,000000 až 99,999999

Súradnice stredu: Stred natiahnutia alebo stlačenia špecifického pre os. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad: Bloky NC

25	CALL	LBL	1					
26	CYCL	DEF	26.0	080	VÝ FA	KTOR	MIERKY	
27	CYCL	DEF	26.1	X 1.4	Y 0.6	CCX+1	5 CCY+2	0
28	CALL	LBL	1					

i



11.9 ROVINA OBRÁBANIA (cyklus 19, DIN/ISO: G80, softvérová možnosť 1)

Účinok

V cykle 19 definujete polohu roviny obrábania – to znamená polohu osi nástroja, ktorá sa vzťahuje 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. Zadávaný priestorový uhol získate, tým že zadefinujete rez kolmo cez naklonenú rovinu obrábania a budete pozorovať rez z osi, okolo ktorej chcete vykonávať natočenie. Pomocou dvoch priestorových uhlov je už možné jednoznačne definovať každú ľubovoľnú polohu nástroja.



Nezabudnite, že poloha nakloneného súradnicového systému a tým 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).



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

V závislosti od konfigurácie vášho stroja sú pri definícii priestorového uhla možné dve výpočtové riešenia (polohy osí). Príslušnými testami skontrolujte na vašom stroji, akú polohu osi softvér TNC aktuálne vybral.

Ak je dostupná softvérová možnosť DCM, môžete v teste programu nechať zobraziť príslušnú polohu osi v náhľade PROGRAM+KINEMATIKA (pozri príručku pre používateľa v popisnom dialógu, **Dynamická kontrola kolízie**).

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 nejakú os presúvate v naklonenom systéme, je pre túto os účinná korektúra. Ak má byť započítaná korekcia pre všetky osi, tak musíte vykonať posuv po všetkých osiach.

Ak ste v prevádzkovom režime Ručne nastavili funkciu Natočenie vykonávanie programu na Aktívna, v tomto menu zapísaná uhlová hodnota cyklu 19 ROVINA OBRÁBANIA sa prepíše.







Pri programovaní dodržujte!



Funkcie na natočenie roviny obrábania prispôsobí pre systém TNC a stroj výrobca stroja. Pri určitých otočných hlavách (otočných stoloch) výrobca stroja stanoví, či v cykle programované uhly bude TNC interpretovať ako súradnice osí otáčania alebo ako matematické uhly šikmej roviny. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.



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.

Naklonenie roviny obrábania sa vykonáva vždy okolo aktívneho nulového bodu.

Ak použijete cyklus 19 pri aktívnej funkcii M120, TNC zruší korekciu polomeru, a tým automaticky aj funkciu M120.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Dbajte na to, aby bol posledný definovaný uhol menší ako 360°!





Os a uhol natočenia?: Zadajte os natočenia s príslušným uhlom natočenia; osi natočenia A, B a C naprogramujte softvérovými tlačidlami Vstupný rozsah -360.000 až 360.000

Ak TNC polohuje osi natočenia automaticky, tak môžete zadať ešte nasledujúce parametre

- Posuv? F=: Rýchlosť posuvu osi otáčania pri automatickom polohovaní. Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- Bezpečnostná vzdialenosť? (inkrementálne): TNC polohuje otočnú hlavu tak, aby sa poloha, ktorá sa upraví vplyvom predĺženia nástroja o bezpečnostnú vzdialenosť, nezmenila relatívne voči obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999.9999



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Rešpektujte, že bezpečnostná vzdialenosť sa v cykle 19 nevzťahuje na hornú hranu obrobku (ako to platí pri obrábacích cykloch), ale na aktívny vzťažný bod!

Zrušenie

Ak chcete zrušiť uhol naklopenia, zadefinujte znovu cyklus ROVINA OBRÁBANIA a pre všetky osi natočenia zadajte uhol 0°. Následne ešte raz zadefinujte cyklus ROVINA OBRÁBANIA, a dialógovú otázku potvrďte tlačidlom NO ENT. Tým túto funkciu deaktivujete.





Polohovanie osí otáčania



-

Výrobca stroja stanoví, či cyklus 19 polohuje osi otáčania automaticky, alebo či musíte osi otáčania v programe polohovať ručne. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Manuálne polohovanie osí otáčania

Ak cyklus 19 osi otáčania nepolohuje automaticky, musíte osi otáčania v samostatnom bloku L polohovať po definícii cyklu.

Ak pracujete s uhlami osí, hodnoty osí môžete definovať priamo v bloku L. Ak pracujete s priestorovými uhlami, potom použite parametre Q Q120 (hodnota osi A), Q121 (hodnota osi B) a Q122 (hodnota osi C), popísané v cykle 19.

Príklady blokov NC:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 ROVINA OBRÁBANIA	Definícia priestorového uhla pre výpočet korekcie
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Polohovanie osí otáčania pomocou hodnôt, ktoré vypočítal cyklus 19
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



Pri ručnom polohovaní použite zásadne vždy polohy osí otáčania uložené v parametroch Q (Q120 až Q122)!

Vyhnite sa funkciám ako M94 (uhlová redukcia), aby ste pri viacnásobných vyvolaniach nedostali rozdiely medzi skutočnými a požadovanými polohami osí otáčania.



Automatické polohovanie osí otáčania

Ak cyklus 19 polohuje osi otáčania automaticky, tak platí:

- TNC dokáže automaticky polohovať len regulované osi.
- V definícii cyklu musíte k uhlu naklopenia dodatočne zadať aj bezpečnostnú vzdialenosť a posuv, s ktorým sa napolohujú osi naklopenia.
- Používajte len prednastavené nástroje (musí byť zadefinovaná celková dĺžka nástroja).
- 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).

Príklady blokov NC:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 ROVINA OBRÁBANIA	Definícia uhlu pre vypočítanie korekcie
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 VZDIAL50	Dodatočná definícia posuvu a vzdialenosti
14 L Z+80 R0 FMAX	Aktivovanie korekcie na osi vretena
15 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 vzťahujú 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 skontroluje v naklonenom súradnicovom systéme koncové spínače len tých osí, ktoré sú posúvané. TNC príp. zobrazí chybové hlásenie.

Polohovanie v naklonenom systéme

Prídavnou funkciou M130 môžete v naklonenom systéme nabehnúť do polôh, ktoré sa vzťahujú k nenaklonenému súradnicovému systému.

Pri naklonenej rovine obrábania sa dajú vykonať aj polohovania s priamkovými blokmi, ktoré sa vzťahujú k súradnicovému systému stroja (bloky s 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 na prepočet súradníc je potrebné dbať na to, aby sa natočenie roviny obrábania vykonávalo 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 natočenie roviny obrábania
- 3. Aktivujte natočenie

... Obrábanie obrobku

- •••
- 1. Zrušte natočenie
- 2. Zrušte natočenie roviny obrábania
- 3. Zrušte posunutie nulového bodu

Automatické meranie v naklonenom systéme

Pomocou meracích cyklov 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
- Os vretena odsuňte tak, aby pri natočení nedošlo ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom)
- 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 keby bolo vykonávané 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; opätovne zadefinujte cyklus 19, dialógovú otázku potvrďte pomocou NO ENT
- Príp. zrušte posunutie nulového bodu
- Príp. napolohujte osi otáčania do polohy 0°

2 Upnutie obrobku

3 Prípravy v prevádzkovom režime Polohovanie s ručným vstupom

Vzťažný bod zadefinujte napolohovaním osi (-í) otáčania na príslušnú uhlovú hodnotu. Táto uhlová hodnota sa upraví podľa vami zvolenej vzťažnej plochy na obrobku.



4 Prípravy v prevádzkovom režime Ručný režim

Pre prevádzkový režim Ručný režim nastavte funkciu naklonenia roviny obrábania softvérovým 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 vzťažný bod.

5 Nastavenie vzťažného bodu

- Ručne prostredníctvom poškriabania ako v nenaklonenom systéme
- Riadene 3D snímacím systémom HEIDENHAIN (pozri príručku používateľa Cykly snímacieho systému, kapitola 2)
- Automaticky 3D snímacím systémom HEIDENHAIN (pozri príručku používateľa Cykly snímacieho systému, kapitola 3)

6 Spustenie programu obrábania v prevádzkovom režime Plynulý chod programu

7 Režim prevádzky Ručný režim

Funkciu Natočenie roviny obrábania nastavte softvérovým tlačidlom 3D-ROT na NEAKTÍVNA. Pre všetky osi otáčania zapíšte do menu uhlovú hodnotu 0°.



11.10 Príklady programovania

Príklad: Cykly na prepočet súradníc

Priebeh programu

- Prepočty súradníc v hlavnom programe
- Obrábanie v podprograme



0 BEGIN 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	Voľný pojazd nástroja
6 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	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 OTOČENIE	Otočenie 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 šesťkrát
15 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Zrušenie otočenia
16 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
17 TRANS DATUM RESET	Zrušenie posunutia nulového bodu

i



18 L Z+250 R0 FMAX M2	Voľný pojazd nástroja, koniec programu
19 LBL 1	Podprogram 1
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 END PGM KOUMR MM	



11.10 Príklady programovania

i







Cykly: Špeciálne funkcie

12.1 Základy

Prehľad

TNC poskytuje rôzne cykly pre nasledujúce špeciálne použitia:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
9 ČAS ZOTRVANIA	•	Strana 309
12 VYVOLANIE PROGRAMU	12 PGM CALL	Strana 310
13 ORIENTÁCIA VRETENA	¹³ (+	Strana 312
32 TOLERANCIA	32	Strana 313
225 GRAVÍROVANIE textov	ABC	Strana 317
290 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE (softvérová možnosť)	290	Strana 321



12.2 ČAS ZOTRVANIA (cyklus 9, DIN/ISO: G04)

Funkcia

Beh programu sa po dobu ČASU ZOTRVANIA pozastaví. Čas zotrvania slúži napríklad na lámanie triesky.

Cyklus je účinný od svojho zadefinovania v programe. Modálne účinné (trvajúce) stavy, ako napríklad otáčania vretena, ním nie sú ovplyvnené.



Príklad: Bloky NC

89 CYCL DEF 9.0 ČAS ZOTRVANIA 90 CYCL DEF 9.1 Č. ZOTRVANIA 1,5

Parametre cyklu



Čas zotrvania v sekundách: Vložte čas zotrvania v sekundách. Vstupný rozsah od 0 do 3 600 s (1 hodina) v krokoch po 0,001 s



12.3 VYVOLANIE PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39)

Funkcia cyklu

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.



Pri programovaní dodržujte!

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 deklarovaný program nenachádza v rovnakom adresári ako volajúci program, vložte úplnú cestu, napr. TNC:\KLAR35\FK1\50.H.

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

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 Možnosť zadania maximálne 254 znakov

Definovaný program je možné vyvolať nasledujúcimi funkciami:

- CYCL CALL (samostatný blok) alebo
- CYCL CALL POS (samostatný blok) alebo
- M99 (blokovo) alebo
- M89 (vykonáva sa po každom polohovacom bloku)

Príklad: Deklarovanie programu 50 ako cyklu a jeho vyvolanie pomocou M99

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

12.4 ORIENTÁCIA VRETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36)

Funkcia cyklu



Stroj a TNC musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

TNC dokáže riadiť hlavné vreteno obrábacieho stroja a natočiť ho do polohy danej určitým uhlom.

Orientácia vretena sa používa napríklad:

- pri systémoch výmeny nástroja s určitými polohami výmeny pre nástroj,
- na vyrovnanie vysielacieho a prijímacieho okna 3D snímacích systémov s infračerveným prenosom.

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 (pozri príručku stroja).

Pri programovaní dodržujte!

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.

Parametre cyklu



Orientačný uhol: Vložte uhol vzťahujúci sa k vzťažnej osi uhla pracovnej roviny. Vstupný rozsah: 0,0000° až 360,0000°



Príklad: Bloky NC

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTÁCIA 94 CYCL DEF 13.1 UHOL 180



12.5 TOLERANCIA (cyklus 32, DIN/ISO: G62)

Funkcia cyklu



Stroj a TNC musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť. Cyklus môže byť zablokovaný.

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 rýchlosťou. Aj keď TNC nevykonáva posuv so zníženou rýchlosťou, bude vami definovaná tolerancia zásadne vždy dodržaná. 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 zmeniť prednastavenú hodnotu tolerancie.





Vplyvy pri definovaní geometrie v systéme CAM

Najpodstatnejší faktor vplyvu pri externom vytváraní programu NC je v systéme CAM definovateľná tetivová chyba S. Cez tetivovú chybu sa definuje maximálna vzdialenosť bodov NC programu vytvoreného cez postprocesor (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.



i



Pri programovaní dodržujte!

Pri veľmi malých toleranciách nie je stroj schopný obrobiť obrys bez trhania. Trhanie nie je spôsobené nedostatočnou výpočtovou kapacitou TNC, ale skutočnosťou, že TNC sa snaží nabiehať na prechody obrysov takmer exaktne, pričom v prípade potreby musí veľmi drasticky zredukovať rýchlosť posuvu.

Cyklus 32 je aktívny ako DEF, a to znamená, že cyklus je po zadefinovaní v programe účinný.

TNC zruší cyklus 32 automaticky po

- cyklus 32 zadefinujete opakovane a dialógovú otázku po Hodnota tolerancie potvrdíte pomocou NO ENT
- cez tlačidlo PGM MGT vyberiete nový program

Po vypnutí cyklu 32 aktivuje TNC znovu toleranciu prednastavenú pomocou parametrov stroja.

Zadaná hodnota tolerancie T je v TNC interpretovaná v MM-programe v mernej jednotke mm a v programe v palcoch v mernej jednotke 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 obráťte 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.





Hodnota tolerancie T: Prípustná odchýlka obrysu v mm (príp. v palcoch pri programoch v palcoch). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

- HSC-MODE, Dokončovanie = 0, Hrubovanie = 1: Aktivovanie filtra:
 - Vstupná hodnota 0:

Frézovanie vyššou presnosťou obrysu. TNC použije interne definované nastavenia filtra pre dokončovanie (obrábanie načisto).

- Vstupná hodnota 1: Frézovanie vyššou rýchlosťou posuvu. TNC použije interne definované nastavenia filtra pre hrubovanie.
- Tolerancia pre osi TA: Prípustná odchýlka polohy od osí otáčania v stupňoch pri aktívnej funkcii M128 (FUNKCIA TCPM). 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 iba poloha osi otáčania vo vzťahu k povrchu obrobku. Vstupný rozsah 0 až 179.9999

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



12.6 GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225)

Priebeh cyklu

Tento cyklus umožňuje gravírovanie textov na rovnú plochu obrobku. Texty sa dajú usporiadať pozdĺž priamky alebo na kruhový oblúk.

- 1 TNC polohuje v rovine obrábania na začiatočný bod prvého znaku.
- 2 Nástroj sa zanorí kolmo do gravírovaného podkladu a vyfrézuje znak. Potrebné zdvíhacie pohyby medzi znakmi vykonáva TNC na bezpečnostnú vzdialenosť. Na konci znaku sa nástroj nachádza v bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom.
- 3 Tento postup sa opakuje pre všetky gravírované znaky.
- 4 Nakoniec presunie TNC nástroj na 2. bezpečnostnú vzdialenosť.



Pri programovaní dodržujte!

HEIDENHAIN iTNC 530

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania.

Pri gravírovaní textov na priamke (Q516 = 0) určuje poloha nástroja pri vyvolaní cyklu začiatočný bod prvého znaku.

Pri gravírovaní textov na kruhu (Q516 = 1) určuje poloha nástroja pri vyvolaní cyklu stredový bod kruhu.

Gravírovaný text môžete preniesť aj premennou reťazca (QS).





- ABC
- Gravírovaný text QS500: gravírovaný text medzi apostrofmi. Priradenie premennej reťazca tlačidlom Q z numerického bloku, tlačidlo Q na klávesnici ASCI zodpovedá normálnemu vloženiu textu. Povolené vkladané znaky: Pozrite "Gravírovanie systémových premenných", strana 320
- Výška znakov Q513 (absolútne): Výška gravírovaných znakov v mm. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Faktor vzdialenosti Q514: V prípade použitého fontu sa jedná o tzv. proporčný font. Každý znak má preto vlastnú šírku, ktorú TNC príslušne vygravíruje pri definovaní Q514 = 0. Pri definovaní hodnoty Q514 inej ako 0 upraví TNC vzdialenosť medzi znakmi. Vstupný rozsah 0 až 9,9999
- Typ písma Q515: momentálne bez funkcie.
- Text na priamku/kruh (0/1) Q516: Gravírovať text pozdĺž priamky: vstup = 0 Gravírovať text na kruhovom oblúku: vstup = 1
- Otočenie Q374: Uhol stredového bodu, ak sa má text umiestniť na kruh. Gravírovací uhol pri priamom usporiadaní textu. Vstupný rozsah: -360,0000 až +360,0000°
- Polomer pri texte na kruhu Q517 (absolútne): Polomer kruhu v mm, na ktorý má TNC umiestniť text. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Posuv pri frézovaní Q207: Rýchlosť posuvu nástroja pri gravírovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU alebo FZ
- Hĺbka Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a gravírovaným podkladom
- Posuv prísuvu do hĺbky Q206: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne FAUTO, FU
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF



Príklad: Bloky NC

62 CYCL DEF 2	25 GRAVÍROVANIE
QS500="T	XT2";GRAVÍROVANÝ TEXT
Q513=10	;VÝŠKA ZNAKU
Q514=0	;FAKTOR VZDIALENOSTI
Q515=0	;TYP PÍSMA
Q516=0	;USPORIADANIE TEXTU
Q374=0	;POLOHA OTOČ.
Q517=0	;POLOMER KRUHU
Q207=750	;POSUV FRÉZOVANIA
Q201=-0.5	;HĹBKA
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĹBKY
Q200=2	;BEZP. VZDIAL.
Q203=+20	;SÚRAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOSŤ

Povolené gravírované znaky

Okrem malých a veľkých písmen a číslic sú možné nasledujúce špeciálne znaky:

! # \$ % & ` () * + , - . / : ; <=> ? @ [\] _



Špeciálne znaky % a \ využíva TNC pre špeciálne funkcie. Ak chcete gravírovať tieto znaky, musíte ich vložiť do gravírovaného textu dvakrát, napr.: %%.

Týmto cyklom môžete gravírovať aj prehlásky a znaky pre priemer:

Znak	Zadanie
ä	%ae
Ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
Ø	%D

Netlačiteľné znaky

Okrem textu môžete na účely formátovania definovať aj niektoré netlačiteľné znaky. Pri vkladaní netlačiteľných znakov vložte pred ne špeciálny znak \.

Dostupné sú nasledujúce možnosti:

- \n: zalamovanie riadkov
- \t: vodorovný tabulátor (rozsah tabulátora je pevne nastavený na 8 znakov)
- \v: zvislý tabulátor (rozsah tabulátora je pevne nastavený na jeden riadok)

Gravírovanie systémových premenných

Okrem pevných znakov môžete gravírovať aj obsah istých systémových premenných. Pri vkladaní systémovej premennej vložte pred ňu špeciálny znak %.

Môžete vygravírovať aktuálny dátum. Na to vložte %time<x>. <x> definuje formát dátumu, ktorý má identický význam ako funkcia SYSSTR ID332 (pozri používateľskú príručku Popisný dialóg, kapitola Programovanie parametrov Q, odsek Kopírovanie systémových dát do parametra reťazca).



Rešpektujte, že pri vkladaní formátov dátumu 1 až 9 musíte predradiť číslicu 0, napr. time08.



12.7 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE (softvérová možnosť, cyklus 290, DIN/ISO: G290)

Priebeh cyklu

Tento cyklus umožňuje vytvorenie symetrického rotačného osadenia alebo zápichu v obrábacej rovine, ktoré sú definované začiatočným a koncovým bodom (pozrite aj "Varianty obrábania" na strane 325). Stredom rotácie je začiatočný bod (XY) pri vyvolaní cyklu. Rotačné plochy môžu byť naklonené a vzájomne zaoblené. Plochy sa dajú vytvoriť nielen interpolačným sústružením, ale aj frézovaním.

Pri interpolačnom sústružení sa obrobok neotáča. Obrobok vykonáva kruhový pohyb v hlavných osiach X a Y. TNC súčasne vedie vreteno tak, aby bola rezná hrana sústružníckeho noža vždy orientovaná na stred otáčania obrobku. Cyklus 290 môžete preto použiť aj na stroji s tromi osami.

Stredový bod obrábania sa nemusí nachádzať v strede kruhového stola. Stredový bod definujte polohou nástroja pri vyvolaní cyklu.

- TNC polohuje nástroj na začiatočný bod obrábania na bezpečnej výške. Tento bod vyplynie z tangenciálneho predĺženia začiatočného bodu obrysu o bezpečnostnú vzdialenosť.
- 2 TNC vytvorí definovaný obrys interpolačným sústružením. Hlavné osi roviny obrábania opisujú pritom kruhový pohyb, pričom os vretena sa presunie kolmo na povrch.
- 3 Na koncovom bode obrysu odsunie TNC nástroj zvislo o bezpečnostnú vzdialenosť.
- 4 Nakoniec presunie TNC nástroj do bezpečnej výšky.





Pri programovaní dodržujte!

Nástrojom používaným pre tento cyklus môže byť nielen sústružnícky nástroj, ale aj frézovací nástroj (Q444 = 0). Geometrické údaje tohto nástroja definujte v tabuľke nástrojov TOOL.T nasledovne:

- Stĺpec L (DL pre korekčné hodnoty): dĺžka nástroja (najnižší bod na reznej hrane nástroja)
- Stĺpec R (DR pre korekčné hodnoty): polomer odstredivého kruhu nástroja (najkrajnejší bod na reznej hrane nástroja)
- Stĺpec R2 (DR2 pre korekčné hodnoty): polomer reznej hrany nástroja

Stroj a TNC musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť. Dodržiavajte príručku stroja.

Tento cyklus sa dá použiť len na strojoch s riadeným vretenom (výnimka Q444 = 0)

Musí byť aktivovaná softvérová možnosť 96.

Cyklus neumožňuje žiadne hrubovania vo viacerých krokoch.

Stredom interpolácie je poloha nástroja pri vyvolaní cyklu.

TNC predĺži prvú obrábanú plochu o bezpečnostnú vzdialenosť.

Hodnotami DL a DR bloku TOOL CALL môžete realizovať prídavky. TNC nezohľadňuje vstupy DR2 v bloku TOOL CALL.

Aby bol váš stroj schopný dosahovať vysoké dráhové rýchlosti, definuje pred vyvolaním cyklu veľkú toleranciu pomocou cyklu 32.

Naprogramujte reznú rýchlosť, ktorú sú osi vášho stroja schopné dosiahnuť prostredníctvom dráhovej rýchlosti. Takto dosiahnete optimálne rozlíšenie geometrie a stálu rýchlosť obrábania.

TNC nemonitoruje možné poškodenia obrysu, ktoré môžu vzniknúť pri príslušnej geometrii nástroja.

Rešpektujte varianty obrábania: Pozrite "Varianty obrábania", strana 325



- 290
- Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne): Vzdialenosť predĺženia definovaného obrysu pri prísune a odsune. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Bezpečná výška Q445 (absolútne): Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom; poloha nástroja pri spätnom posuve na konci cyklu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999.9999
- Uhol na orientáciu vretena Q336 (absolútne): Uhol na vyrovnanie reznej hrany do polohy vretena 0°. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- Rezná rýchlosť [m/min] Q440: Rezná rýchlosť nástroja v m/min. Vstupný rozsah 0 až 99,999.
- Prísun na otáčku [mm/U] Q441: Posuv, ktorý nástroj vykoná na otáčku. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- Začiatočný uhol, rovina XY Q442: Začiatočný uhol v rovine XY. Vstupný rozsah 0 až 359,999
- Smer obrábania (-1/+1) Q443: Obrábanie v smere hodinových ručičiek: Vstup = -1 Obrábanie proti smeru hodinových ručičiek: Vstup = +1
- Interpolujúca os (4 ... 9) Q444: Označenie interpolujúcej osi. Os A je interpolujúca os: Vstup = 4 Os B je interpolujúca os: Vstup = 5 Os C je interpolujúca os: Vstup = 6 Os U je interpolujúca os: Vstup = 7 Os V je interpolujúca os: Vstup = 8 Os W je interpolujúca os: Vstup = 9 Frézovanie obrysu: Vstup = 0





- Začiatok obrysu, priemer Q491 (absolútne): Roh začiatočného bodu v X, vložte priemer. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Začiatok obrysu Z Q492 (absolútne): Roh začiatočného bodu v Z. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999.
- Koniec obrysu, priemer Q493 (absolútne): Roh koncového bodu v X, vložte priemer. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Koniec obrysu Z Q494 (absolútne): Roh koncového bodu v Z. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999.
- Uhol obvodovej plochy Q495: Uhol prvej obrábanej plochy v stupňoch. Vstupný rozsah -179,999 až 179,999
- Uhol čelnej plochy Q496: Uhol druhej obrábanej plochy v stupňoch. Vstupný rozsah -179,999 až 179,999
- Polomer rohu obrysu Q500: Zaoblenie rohu medzi obrábanými plochami. Vstupný rozsah 0 až 999,999



Príklad: Bloky NC

62 CYCL DEF 290 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE			
Q200=2	;BEZP. VZDIAL.		
Q445=+50	;BEZPEČNÁ VÝŠKA		
Q336=0	;UHOL VRETENA		
Q440=20	;REZNÁ RÝCHLOSŤ		
Q441=0.75	;PRÍSUV		
Q442=+0	ZAČIATOČNÝ UHOL		
Q443=-1	;SMER OBRÁBANIA		
Q444=+6	;INTERPOLUJÚCA OS		
Q491=+25	;ZAČIATOK OBRYSU, PRIEMER		
Q492=+0	;ZAČIATOK OBRYSU Z		
Q493=+50	;KONIEC OBRYSU X		
Q494=-45	;KONIEC OBRYSU Z		
Q495=+0	;UHOL OBVODOVEJ PLOCHY		
Q496=+0	;UHOL ČELNEJ PLOCHY		
Q500=4.5	;POLOMER ROHU OBRYSU		
Frézovanie obrysu

Pri zadaní Q444 = 0 môžete frézovať plochy. Na toto obrábanie použite frézu s polomerom reznej hrany (R2). Ak je na plochách veľký prídavok, môžete ich frézovaním pripraviť lepšie ako interpolačným sústružením.



Cyklus umožňuje pri frézach aj obrábania s viacerými krokmi.

Rešpektujte, že rýchlosť posuvu zodpovedá pri frézovaní údaju v Q440 (rezná rýchlosť). Jednotkou reznej rýchlosti je meter za minútu.

Varianty obrábania

Z kombinácie začiatočných a koncových bodov s uhlami Q495 a Q496 vyplývajú nasledujúce možnosti obrábania:

Vonkajšie obrábanie v kvadrante 1 (1):

- Zadajte kladnú hodnotu pre uhol obvodovej plochy Q495.
- Pre uhol čelnej plochy Q496 zadajte zápornú hodnotu.
- Pre začiatok obrysu X Q491 zadajte nižšiu hodnotu ako pre koniec obrysu X Q 493.
- Pre začiatok obrysu Z Q492 zadajte vyššiu hodnotu ako pre koniec obrysu Z Q494.

Vnútorné obrábanie v kvadrante 2 (2):

- Zadajte zápornú hodnotu pre uhol obvodovej plochy Q495.
- Pre uhol čelnej plochy Q496 zadajte kladnú hodnotu.
- Pre začiatok obrysu X Q491 zadajte vyššiu hodnotu ako pre koniec obrysu X Q493.
- Pre začiatok obrysu Z Q492 vložte vyššiu hodnotu ako pre koniec obrysu ZQ494.

Vonkajšie obrábanie v kvadrante 3 (3):

- Vložte kladnú hodnotu pre uhol obvodovej plochy Q495.
- Pre uhol čelnej plochy Q496 vložte zápornú hodnotu.
- Pre začiatok obrysu X Q491 vložte vyššiu hodnotu ako pre koniec obrysu X Q493.
- Pre začiatok obrysu Z Q492 zadajte nižšiu hodnotu ako pre koniec obrysu Z Q494.





Vnútorné obrábanie v kvadrante 4 (4):

- Vložte zápornú hodnotu pre uhol obvodovej plochy Q495.
- Pre uhol čelnej plochy Q496 vložte kladnú hodnotu.
- Pre začiatok obrysu X Q491 vložte nižšiu hodnotu ako pre koniec obrysu X Q493.
- Pre začiatok obrysu Z Q492 vložte nižšiu hodnotu ako pre koniec obrysu Z Q494.

Zápich axiálne:

Pre začiatok obrysu X Q491 vložte rovnakú hodnotu ako pre koniec obrysu X Q493.

Zápich radiálne:

Pre začiatok obrysu Z Q492 vložte nižšiu hodnotu ako pre koniec obrysu ZQ494.







Práca s cyklami snímacieho systému

13.1 Všeobecne k cyklom snímacieho systému



TNC musí byť výrobcom stroja pripravené pre použitie 3D snímacieho systému. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Rešpektujte, že spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému iba v prípade, ak používate snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN.



Ak vykonávate počas chodu programu merania, dbajte na to, aby mohli byť použité údaje nástroja (dĺžka, polomer) buď z kalibrovaných údajov, alebo z posledného bloku TOOL CALL (výber pomocou MP7411).

Spôsob funkcie

Ak TNC spracováva niektorý cyklus snímacieho systému, nabieha 3D snímací systém osovo paralelne na obrobok (aj pri aktívnom základnom natočení a pri pootočenej rovine spracovania). Výrobca stroja určí snímací posuv v parametri stroja (pozri "Pred prácou s cyklami snímacieho systému" ďalej v tejto kapitole).

Keď sa snímací hrot dotkne obrobku,

- odošle 3D snímací systém signál do TNC: Súradnice nasnímanej polohy sa uložia do pamäte
- zastaví sa 3D snímací systém a
- zrýchleným pohybom prejde do štartovacej polohy priebehu snímania

Ak sa na stanovenej dráhe snímací hrot sondy nevyklopí, zobrazí TNC príslušné chybové hlásenie (Dráha: MP6130).



Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručne a El. ručné koliesko

TNC poskytne v prevádzkových režimoch Ručne a El. ručné koliesko cykly snímacieho systému, pomocou ktorých môžete:

- kalibrovať snímací systém
- Kompenzácia šikmej polohy obrobku
- Určiť vzťažné body

Cykly snímacieho systému pre automatickú prevádzku

Okrem cyklov snímacieho systému, ktoré používate v prevádzkových režimoch Ručne a El. ručné koliesko, ponúka TNC veľké množstvo cyklov pre najrozmanitejšie možnosti použitia v automatickej prevádzke:

- Kalibrácia spínacieho snímacieho systému
- Kompenzácia šikmej polohy obrobku
- Nastavenie vzťažných bodov
- Automatická kontrola obrobku
- Automatické premeranie nástroja

Cykly snímacieho systému sa programujú v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program pomocou tlačidla TOUCH PROBE. Používajte cykly snímacieho systému s číslami od 400, rovnako ako novšie obrábacie cykly a parametre Q ako odovzdávacie parametre. Parametre s rovnakou funkciou, ktoré TNC potrebuje v rôznych cykloch, majú vždy rovnaké číslo: Napr. Q260 je vždy bezpečná výška, Q261 je vždy meraná výška atď.

Pre zjednodušenie programovania TNC zobrazí pomocný obrázok počas definície cyklu. V pomocnom obrázku je parameter so svetlým pozadím ten, ktorý musíte zadať (pozri obr. vpravo).





TOUCH

410

Definovanie cyklu snímacieho systému v prevádzkovom rež	ime
Uložiť/editovať	

- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rozdelené do skupín – všetky dostupné funkcie snímacieho systému
- Zvoľte skupinu snímacieho cyklu, napr. Nastaviť vzťažný bod. Cykly na automatické meranie nástroja sú k dispozícii len vtedy, ak je na to váš stroj pripravený
- Zvoľte cyklus, napr. Vzťažný bod-vložiť stred výrezu. TNC otvorí dialóg a opýta sa na všetky vstupné hodnoty; TNC súčasne v pravej polovici obrazovky zobrazí grafiku, v ktorej je zadávaný parameter podfarbený svetlým pozadím
- Zadajte všetky parametre, ktoré TNC požaduje a každé zadanie ukončite tlačidlom ENT
- Po zadaní všetkých požadovaných údajov zatvorí TNC toto dialógové okno

Skupina meracieho cyklu	Softvérové tlačidlo	Strana
Cykly pre automatické zachytenie a kompenzovanie šikmej polohy obrobku		Strana 336
Cykly pre automatické vloženie vzťažných bodov		Strana 358
Cykly na automatickú kontrolu obrobku		Strana 412
Kalibrovacie cykly, špeciálne cykly	ŠPEC. Cykly	Strana 462
Cykly na automatické kinematické meranie	KINEMATIKA	Strana 478
Cykly pre automatické meranie nástroja (uvoľní výrobca stroja)		Strana 510

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE - VNÚT.	410 VZŤ. BOD OBDĹŽNIK
Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q323=60	;1. DĹŽKA STRANY
Q324=20	;2. DĹŽKA STRANY
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. VZDIAL.
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;PRESUN V BEZP. VÝŠKE
Q305=10	;Č. V TABUĽKE
Q331=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMER. HODN.
Q381=1	;SNÍMANIE OSI SS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS SS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS SS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS SS
Q333=+0	;VZŤAŽNÝ BOD



13.2 Pred prácou s cyklami snímacieho systému!

Aby bolo možné pokryť čo najväčší rozsah použitia meracích úloh, sú vám cez parametre stroja k dispozícii možnosti nastavenia, ktoré určujú zásadný spôsob správania všetkých cyklov snímacieho systému:

Maximálna dráha posuvu k snímaciemu bodu: MP6130

Ak sa snímací kolík v rámci dráhy určenej v MP6130 nevychýli, TNC zobrazí chybové hlásenie.

Bezpečnostná vzdialenosť k snímaciemu bodu: MP6130

V MP6140 určíte, ako ďaleko má TNC predpolohovať snímací systém od definovaného, príp. cyklom vypočítaného snímacieho bodu. Čím menšiu zadáte túto hodnotu, tým presnejšie musíte definovať snímaciu polohu. V mnohých cykloch snímacieho systému môžete dodatočne definovať bezpečnostnú vzdialenosť, ktorá pracuje aditívne k parametru stroja 6140.

Orientácia infračerveného snímacieho systému do naprogramovaného smeru snímania: MP6165

Pre zvýšenie presnosti merania môžete cez MP 6165 = 1 dosiahnuť, že sa infračervený snímací systém pred každou snímacou operáciou orientuje v smere programovaného smeru snímania. Snímací hrot sa tým vychýli vždy v rovnakom smere.



Ak zmeníte MP6165, snímací systém musíte nanovo kalibrovať, pretože sa zmení správanie pri vychýlení.







Zohľadnenie základného otočenia v Manuálnej prevádzke: MP6166

Pre zvýšenie presnosti merania pri snímaní jednotlivých polôh aj pri nastavovacej prevádzke môžete cez MP 6166=1 dosiahnuť, že TNC pri procese snímania zohľadní aktívne základné natočenie, teda príp. nabehne na obrobok šikmo.



Funkcia šikmého nasnímania nie je aktívna pre nasledujúce funkcie v ručnej prevádzke:

- Kalibrovanie dĺžky
- Kalibrovanie polomeru
- Určenie základného natočenia

Viacnásobné meranie: MP6170

Aby sa zvýšila bezpečnosť stroja, TNC môže vykonať každé snímanie až trikrát za sebou. Ak sa namerané polohové hodnoty od seba veľmi líšia, TNC vydá hlásenie chyby (medzná hodnota stanovená v MP6171). Viacnásobným meraním môžete príp. zistiť prípadné chyby merania, vzniknuté napr. znečistením.

Ak namerané hodnoty ležia v rámci intervalu spoľahlivosti, TNC uloží strednú hodnotu zo snímaných polôh.

Interval spoľahlivosti pre viacnásobné meranie: MP6171

Keď prevádzate viacnásobné meranie, uložte do MP6171 hodnotu, o ktorú sa namerané hodnoty môžu vzájomne odlišovať. Ak rozdiel nameraných hodnôt prekročí hodnotu v MP6171, TNC vydá hlásenie chyby.



Spínací snímací systém, posuv pri snímaní: MP6120

V MP6120 určíte posuv, ktorým má TNC obrobok snímať.

Spínací snímací systém, posuv pre polohovacie pohyby: MP6150

V MP6150 určíte posuv, ktorým TNC predpolohuje snímací systém, príp. polohuje medzi meranými bodmi.

Spínací snímací systém, rýchloposuv pre polohovacie pohyby: MP6151

V MP6151 určíte, či TNC má polohovať posuv, určený v MP6150 alebo v rýchlom pohybe.

- Vstupná hodnota = 0: Polohovanie z MP6150 s posuvom
- Vstupná hodnota = 1: Predpolohovanie s rýchloposuvom

KinematicsOpt, medza tolerancie pre režim Optimalizovať: MP6600

V MP6600 stanovíte medze tolerancie, od ktorých má TNC zobraziť v režime Optimalizovať upozornenie, ak zistené parametre kinematiky ležia nad touto medznou hodnotou. Prednastavenie: 0,05 O čo je stroj väčší, o to väčšie hodnoty vyberte

Vstupný rozsah: 0,001 až 0,999

KinematicsOpt, povolená odchýlka polomeru kalibračnej guľôčky: MP6601

V **MP6601** stanovíte maximálnu povolenú odchýlku polomeru kalibračnej guľôčky, ktorý je meraný cyklami automaticky, od vloženého parametra cyklu.

Vstupný rozsah: 0,01 až 0,1

TNC vypočíta polomer kalibračnej guľôčky pri každom meranom bode dvakrát pomocou všetkých 5 snímacích bodov. Ak je polomer väčší ako Q407 + MP6601, zobrazí sa chybové hlásenie, pretože sa vychádza z toho, že došlo k znečisteniu.

Ak je polomer zistený TNC menší ako 5 * (Q407 - MP6601), TNC zobrazí chybové hlásenie tiež.





Odpracovanie cyklov snímacieho systému

Všetky cykly snímacieho systému sú aktívne ako DEF. TNC spracuje tiež cyklus automaticky, keď v chode programu TNC spracováva definíciu cyklu.



Dbajte, aby na začiatku cyklu boli aktívne údaje korekcie (dĺžka, polomer) buď z kalibrovaných údajov, alebo z posledného bloku TOOL-CALL (výber cez MP7411, pozri príručku používateľa iTNC 530, "Všeobecné parametre pužívateľov").

Cykly snímacieho systému 408 až 419 smiete odpracovať aj pri aktívnom základnom natočení. Dbajte ale na to, aby sa uhol základného natočenia nezmenil už viac, keď budete pracovať s cyklom 7 posunutia nulového bodu z tabuľky nulových bodov po meracom cykle.

Cykly snímacieho systému s číslom vyšším ako 400 predpolohujú snímací systém podľa logiky polohovania:

- Ak je aktuálna súradnica južného pólu snímacieho hrotu menšia ako súradnica bezpečnej výšky (definovaná v cykle), potom TNC stiahne snímací systém späť najprv v osi snímacieho systému na bezpečnú výšku a následne polohuje v rovine spracovania k prvému snímaciemu bodu
- Ak je aktuálna súradnica južného pólu snímacieho hrotu väčšia ako súradnica bezpečnej výšky, polohuje TNC snímací systém najskôr v obrábacej rovine do prvého snímacieho bodu a následne v osi snímacieho systému priamo na meranú výšku







Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku

14.1 Základy

Prehľad

TNC má k dispozícii päť cyklov, ktorými môžete rozpoznať šikmú polohu obrobku a kompenzovať ju. Okrem toho môžete pomocou cyklu 404 vynulovať základné natočenie:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
400 ZÁKLADNÉ NATOČENIE Automatické zachytenie cez dva body, kompenzácia cez funkciu Základné natočenie	400	Strana 338
401 ROT 2 OTVORY Automatické zachytenie cez dva otvory, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	401	Strana 341
402 ROT 2 VÝSTUPKY Automatické zachytenie cez dva výstupky, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	402	Strana 344
403 ČER CEZ OS OTÁČANIA Automatické zachytenie cez dva body, kompenzácia cez otočenie okrúhleho stola	403	Strana 347
405 ČER CEZ OS C Automatické nasmerovanie uhlového bloku medzi stredovými bodmi otvorov a kladnou osou Y, kompenzácia cez otočenie okrúhleho stola	405	Strana 352
404 ZADANIE ZÁKL. NATOČENIA Zadáva ľubovoľné základné natočenie	484	Strana 351



Spoločné znaky snímacích cyklov pre zachytenie šikmej polohy obrobku

Pri cykloch 400, 401 a 402 môžete cez parameter Q307 **Prednastavenie zákl. natočenia** stanoviť, či sa má výsledok merania opraviť o známy uhol α (pozri obr. vpravo). Tým môžete základné natočenie merať na ľubovoľnej priamke 1 obrobku a vytvoriť vzťah k vlastnému smerovaniu 0° 2.





14.2 ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 400, DIN/ISO: G400)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 400 zisťuje meraním dvoch bodov, ktoré musia ležať na priamke, šikmú polohu obrobku. Funkciou Základné natočenie kompenzuje TNC nameranú hodnotu.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do naprogramovaného snímacieho bodu 1. TNC pritom presadí snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti stanovenému smeru posuvu
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (MP6120)
- Následne sa snímací systém presunie na nasledujúci snímací bod
 2 a vykoná druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie

Pri programovaní dodržujte!

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

TNC vráti aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.



Parametre cyklu



- 1. meraný bod 1. osi Q263 (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 1. meraný bod 2. osi Q264 (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. meraný bod 1. osi Q265 (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. meraný bod 2. osi Q266 (absolútne): Súradnica druhého snímaného bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Os merania Q272: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
 1:hlavná os = os merania
 2:vedľajšia os = os merania
- Smer posuvu 1 Q267: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
 -1:záporný smer posuvu
 +1:kladný smer posuvu
- Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF









- Posuv do bezpečnej výšky Q301: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
 0: Medzi meranými bodmi posuv na výšku merania
 1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnú výšku Alternatívne PREDEF
 Prednastavenie základného natočenia Q307
 - Prednastavenie zakladného natočenia Q307 (absolútne): Ak sa nemá šikmá poloha určená na meranie vzťahovať na hlavnú os, ale na ľubovoľnú priamku, vložte uhol vzťažných priamok. TNC potom pre základné natočenie zisťuje rozdiel z nameranej hodnoty a z uhla vzťažných priamok. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
 - Číslo predvoľby v tabuľke Q305: Zadajte číslo v tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť zistené základné natočenie. Po zadaní Q305 = 0 vykoná TNC základné natočenie zistené v menu ROT v prevádzkovom režime Ručne. Vstupný rozsah 0 až 99999

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE	400 ZÁKL. NATOČENIE
Q263=+10	;1. BOD 1. OS
Q264=+3,5	5;1. BOD 2. OS
Q265=+25	;2. BOD 1. OS
Q266=+8	;2. BOD 2. OS
Q272=2	;OS MERANIA
Q267=+1	;SMER POSUVU
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE
Q307=0	;PREDNAST. ZÁKL. NATOČ.
Q305=0	;Č. V TABUĽKE

14.3 ZÁKLADNÉ NATOČENIE cez dva otvory (cyklus 401, DIN/ISO: G401)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 401 zachytí stredové body dvoch otvorov. Následne TNC vypočíta uhol medzi hlavnou osou roviny opracovania a spojovacou priamkou stredov otvorov. Funkciou Základné natočenie kompenzuje TNC vypočítanú hodnotu. Prípadne môžete kompenzovať zistenú šikmú polohu tiež prostredníctvom otočenia okrúhleho stola.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do zadaného stredového bodu prvého otvoru 1
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod otvoru
- 3 Následne sa snímací systém presunie späť na bezpečnú výšku a presunie sa na zadaný stredový bod druhého otvoru 2
- 4 TNC presunie snímací systém na zadanú výšku merania a štyrmi snímaniami zaznamená druhý stredový bod otvoru
- 5 Následne presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie

Pri programovaní dodržujte!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

TNC vráti aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Tento cyklus snímacieho systému nie je povolený pri aktívnej funkcii Natočenie roviny obrábania.

Keď chcete kompenzovať šikmú polohu prostredníctvom otočenia kruhového stola, tak TNC automaticky použije nasledujúce osi otáčania:

- C pri osi nástroja Z
- B pri osi nástroja Y
- A pri osi nástroja X





Parametre cyklu



- 1. otvor: stred 1. osi Q268 (absolútne): Stredový bod prvého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 1. otvor: stred 2. osi Q269 (absolútne): Stredový bod prvého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. otvor: stred 1. osi Q270 (absolútne): Stredový bod druhého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. otvor: stred 2. osi Q271 (absolútne): Stredový bod druhého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Prednastavenie základného natočenia Q307 (absolútne): Ak sa nemá šikmá poloha určená na meranie vzťahovať na hlavnú os, ale na ľubovoľnú priamku, vložte uhol vzťažných priamok. TNC potom pre základné natočenie zisťuje rozdiel z nameranej hodnoty a z uhla vzťažných priamok. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000





- Číslo predvoľby v tabuľke Q305: Zadajte číslo v tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť zistené základné natočenie. Po zadaní Q305 = 0 vykoná TNC základné natočenie zistené v menu ROT v prevádzkovom režime Ručne. Parameter je neúčinný, ak sa má šikmá poloha kompenzovať otočením kruhového stola (Q402 = 1). V takomto prípade sa šikmá poloha neuloží ako uhlová hodnota. Vstupný rozsah 0 až 99999
- Základné natočenie/vyrovnať Q402: Týmto parametrom určíte, či má TNC vložiť šikmú polohu ako základné natočenie, alebo či ju má vyrovnať otočením kruhového stola:
 - 0: Vložiť základné natočenie
 1: Vykonať otočenie kruhového stola
 Ak vyberiete otočenie kruhového stola, neuloží TNC zistenú šikmú polohu do pamäte, aj keď ste v parametri Q305 definovali riadok v tabuľke
- Vložiť nulu po vyrovnaní Q337: Pomocou tohto parametra definujete, či má TNC vynulovať zobrazenie vyrovnanej osi otočenia:
- 0: Nevynulovať zobrazenie osi otočenia po vyrovnaní
 1: Vynulovať zobrazenie osi otočenia po vyrovnaní TNC vynuluje zobrazenie iba v prípade, ak ste definovali parameter Q402 = 1

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE	401 ROT 2 OTVORY
Q268=+37	;1. STRED 1. OS
Q269=+12	;1. STRED 2. OS
Q270=+75	;2. STRED 1. OS
Q271=+20	;2. STRED 2. OS
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q307=0	;PREDNAST. ZÁKL. NATOČ.
Q305=0	;Č. V TABUĽKE
Q402=0	;VYROVNAŤ
Q337=0	;VLOŽIŤ NULU



14.4 ZÁKLADNÉ NATOČENIE cez dva čapy (cyklus 402, DIN/ISO: G402)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 402 zachytáva stredové body dvoch čapov. Následne TNC vypočíta uhol medzi hlavnou osou roviny opracovania a spojovacou priamkou stredov čapov. Funkciou Základné natočenie kompenzuje TNC vypočítanú hodnotu. Prípadne môžete kompenzovať zistenú šikmú polohu tiež prostredníctvom otočenia okrúhleho stola.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) na snímací bod 1 prvého výstupku
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania 1 a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod výstupku. Medzi dvoma snímacími bodmi presadenými o 90° sa snímací systém presúva po kruhovom oblúku
- 3 Následne sa snímací systém presunie späť na bezpečnú výšku a presunie sa na snímací bod 5 druhého výstupku
- 4 TNC presunie snímací systém na zadanú výšku merania 2 a štyrmi snímaniami zaznamená druhý stredový bod výstupku
- 5 Následne presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie

Pri programovaní dodržujte!

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

TNC vráti aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Tento cyklus snímacieho systému nie je povolený pri aktívnej funkcii Natočenie roviny obrábania.

Keď chcete kompenzovať šikmú polohu prostredníctvom otočenia kruhového stola, tak TNC automaticky použije nasledujúce osi otáčania:

- C pri osi nástroja Z
- B pri osi nástroja Y
- A pri osi nástroja X



4.4 ZÁKLADNÉ NATOČENIE cez dva čapy (cyklus 402, DIN/ISO: G402)

Parametre cyklu



- 1. čap: stred 1. osi (absolútne): Stredový bod prvého čapu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 1. čap: stred 2. osi (absolútne): Stredový bod prvého čapu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Priemer výstupku 1 Q313: Približný priemer 1. výstupku. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Výška merania čapu 1 v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu gule (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie čapu 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. čap: stred 1. osi Q270 (absolútne): Stredový bod druhého čapu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. čapu: stred 2. osi Q271 (absolútne): Stredový bod druhého čapu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Priemer výstupku 2 Q314: Približný priemer 2. výstupku. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Výška merania čapu 2 v osi snímacieho systému Q315 (absolútne): Súradnica stredu gule (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie čapu 2. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF





Posuv do bezpečnej výšky Q301: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:

0: Medzi meranými bodmi posuv na výšku merania
1: Medzi meranými bodmi presun v bezpečnej výške Alternatívne PREDEF

- Prednastavenie základného natočenia Q307 (absolútne): Ak sa nemá šikmá poloha určená na meranie vzťahovať na hlavnú os, ale na ľubovoľnú priamku, vložte uhol vzťažných priamok. TNC potom pre základné natočenie zisťuje rozdiel z nameranej hodnoty a z uhla vzťažných priamok. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- Číslo predvoľby v tabuľke Q305: Zadajte číslo v tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť zistené základné natočenie. Po zadaní Q305 = 0 vykoná TNC základné natočenie zistené v menu ROT v prevádzkovom režime Ručne. Parameter je neúčinný, ak sa má šikmá poloha kompenzovať otočením kruhového stola (Q402 = 1). V takomto prípade sa šikmá poloha neuloží ako uhlová hodnota. Vstupný rozsah 0 až 99999
- Základné natočenie/vyrovnať Q402: Týmto parametrom určíte, či má TNC vložiť šikmú polohu ako základné natočenie, alebo či ju má vyrovnať otočením kruhového stola:

0: Vložiť základné natočenie
1: Vykonať otočenie kruhového stola
Ak vyberiete otočenie kruhového stola, neuloží TNC zistenú šikmú polohu do pamäte, aj keď ste v parametri Q305 definovali riadok v tabuľke

Vložiť nulu po vyrovnaní Q337: Pomocou tohto parametra definujete, či má TNC vynulovať zobrazenie vyrovnanej osi otočenia:

0: Nevynulovať zobrazenie osi otočenia po vyrovnaní **1**: Vynulovať zobrazenie osi otočenia po vyrovnaní TNC vynuluje zobrazenie iba v prípade, ak ste definovali parameter O402 = 1

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE	402 ROT 2 VÝSTUPOK
Q268=-37	;1. STRED 1. OS
Q269=+12	;1. STRED 2. OS
Q313=60	PRIEMER VÝSTUPKU 1
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA 1
Q270=+75	;2. STRED 1. OS
Q271=+20	;2. STRED 2. OS
Q314=60	PRIEMER VÝSTUPKU 2
Q315=-5	;VÝŠKA MERANIA 2
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE
Q307=0	;PREDNAST. ZÁKL. NATOČ.
Q305=0	;Č. V TABUĽKE
Q402=0	;VYROVNAŤ
Q337=0	;VLOŽIŤ NULU



14.5 Kompenzácia ZÁKLADNÉHO NATOČENIA pomocou osi otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 403 zisťuje meraním dvoch bodov, ktoré musia ležať na priamke, šikmú polohu obrobku. Zistenú šikmú polohu obrobku TNC kompenzuje otočením osi A, B alebo C. Obrobok môže pritom byť upnutý na okrúhlom stole ľubovoľne.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do naprogramovaného snímacieho bodu 1. TNC pritom presadí snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti stanovenému smeru posuvu
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (MP6120)
- Následne sa snímací systém presunie na nasledujúci snímací bod
 2 a vykoná druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém späť na bezpečnú výšku a presunie os otočenia definovanú v cykle o zistenú hodnotu. Alternatívne môžete po vyrovnaní nechať vynulovať zobrazenie





Pri programovaní dodržujte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Dbajte na dostatočne veľkú bezpečnú výšku, aby pri následnom polohovaní osi otáčania nemohli vzniknúť žiadne kolízie!

Ak v parametri Q312 Os pre vyrovnávací pohyb vložíte hodnotu 0, stanoví cyklus vyrovnávanú os otočenia automaticky (odporúčané nastavenie). Pritom sa, v závislosti od poradia snímacích bodov, uhol stanoví so skutočným smerom. Stanovený uhol je orientovaný od prvého po posledný snímací bod. Ak v parametri Q312 vyberiete ako vyrovnávaciu os A, B alebo C, stanoví cyklus uhol bez ohľadu na poradie snímacích bodov. Vypočítaný uhol je v rozsahu -90 až +90°. Po vyrovnaní skontrolujte polohu osi otáčania!



 Δ

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

TNC uloží zistený uhol aj v parametri Q150.

Na umožnenie automatického určenia vyrovnávacej osi pomocou cyklu musí TNC obsahovať popis kinematiky.





Parametre cyklu



- 1. meraný bod 1. osi Q263 (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 1. meraný bod 2. osi Q264 (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. meraný bod 1. osi Q265 (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. meraný bod 2. osi Q266 (absolútne): Súradnica druhého snímaného bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Os merania Q272: Os, v ktorej sa má meranie vykonať:
 1: hlavná os = os merania
 - 2: vedľajšia os = os merania
 - 3: os snímacieho systému = os merania
- Smer posuvu 1 Q267: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
 - -1: záporný smer posuvu
 - +1:kladný smer posuvu
- Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF





- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Posuv do bezpečnej výšky Q301: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
 - 0: Medzi meranými bodmi posuv na výšku merania
 1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnú výšku
- Os na vyrovnávací pohyb Q312: Pomocou tohto parametra definujete, pomocou ktorej osi otočenia má TNC kompenzovať nameranú šikmú polohu.
 0: Automatický režim TNC stanoví vyrovnávanú os otáčania na základe aktívnej kinematiky. V automatickom režime sa ako vyrovnávacia os použije prvá os otáčania stola (vychádzajúc z obrobku). Odporúčané nastavenie!
 - Kompenzovať šikmú polohu osou otočenia A
 - 5: Kompenzovať šikmú polohu osou otočenia B
 - Kompenzovať šikmú polohu osou otočenia C
- Vložiť nulu po vyrovnaní Q337: Pomocou tohto parametra definujete, či má TNC vynulovať zobrazenie vyrovnanej osi otočenia:
 0: Nevynulovať zobrazenie osi otočenia po vyrovnaní
 1: Vynulovať zobrazenie osi otočenia po vyrovnaní
- Číslo v tabuľke Q305: Zadajte číslo v tabuľke predvolieb/tabuľke nulových bodov, pod ktorým má TNC vynulovať os otočenia. Účinné len, ak je zadané Q337 = 1. Vstupný rozsah 0 až 99999
- Odovzdanie nameranej hodnoty (0,1) Q303: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený uhol uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:
 O: Zapísať zistený uhol ako posunutie nulového bodu do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku
 1: Zapísať zistený uhol do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- Vzťažný uhol?(0 = hlavná os) Q380: Uhol, na ktorý má TNC vyrovnať nasnímanú priamku. Táto funkcia je aktívna len v prípade, ak je vybrané Os otočenia = automatický režim alebo C (Q312 = 0 alebo 6). Vstupný rozsah -360,000 až 360,000

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE 403 ROT CEZ OS C	
Q263=+25 ;1. BOD 1. OS	
Q264=+10 ;1. BOD 2. OS	
Q265=+40 ;2. BOD 1. OS	
Q266=+17 ;2. BOD 2. OS	
Q272=2 ;OS MERANIA	
Q267=+1 ;SMER POSUVU	
Q261=-5 ;VÝŠKA MERANIA	
Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q301=0 ;POHYB NA BEZP. VÝŠKE	
Q312=0 ;OS VYROVNANIA	
Q337=0 ;VLOŽIŤ NULU	
Q305=1 ;Č. V TABUĽKE	
Q303=+1 ;ODOVZDANIE NAMER. HODN.	
Q380=+0 ;VZŤAŽ. UHOL	



14.6 NASTAVENIE ZÁKLADNÉHO NATOČENIA (cyklus 404, DIN/ISO: G404)

Priebeh cyklu

Cyklom snímacieho systému 404 môžete počas chodu programu zadať automaticky nejaké ľubovoľné základné natočenie. Prednostne treba použiť cyklus, ak chcete vynulovať niektoré predtým prevedené základné natočenie. Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE	404 ZÁKL. NATOČENIE
Q307=+0	;PREDNAST. ZÁKL. NATOČ.
Q305=1	;Č. V TABUĽKE

Parametre cyklu



Prednastavenie základného natočenia: Hodnota uhla, s ktorou sa má základné natočenie vložiť. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000

Číslo v tabuľke Q305: Vložte číslo v tabuľke vzťažných bodov/tabuľke nulových bodov, pod ktorým má TNC uložiť definované základné natočenie.

-1: TNC prepíše aktívny vzťažný bod a aktivuje ho.
 0: TNC nakopíruje aktívny vzťažný bod do vzťažného bodu 0, zapíše základné natočenie a aktivuje vzťažný bod 0

>0:TNC zapíše do uvedeného čísla vzťažného bodu iba definované základné natočenie a neaktivuje tento vzťažný bod. Príp. použite cyklus 247 (pozrite "NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU (cyklus 247, DIN/ISO: G247)" na strane 286) Vstupný rozsah 0 až 99999



14.7 Vyrovnanie šikmej polohy obrobku pomocou osi C (cyklus 405, DIN/ISO: G405)

Priebeh cyklu

Cyklom snímacieho systému 405 zistíte

- uhlové posunutie medzi kladnou osou Y aktívneho súradnicového systému a stredovou čiarou otvoru alebo
- uhlové posunutie medzi požadovanou polohou a skutočnou polohou stredového bodu otvoru

Zistené uhlové posunutie kompenzuje TNC otočením osi C. Pritom môže byť obrobok na okrúhlom stole upnutý ľubovoľne, ale súradnica Y otvoru musí byť kladná. Ak meriate uhlové posunutie otvoru pomocou osi snímacieho systému Y (vodorovná poloha otvoru), môže vzniknúť potreba viacnásobného vykonania cyklu, pretože pri stratégii merania vzniká nepresnosť cca. 1 % šikmej polohy.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do snímacieho bodu 1. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti z MP6140
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (MP6120). TNC určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom presunie snímací systém po kruhu, buď vo výške merania, alebo v bezpečnej výške na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém na snímací bod 3 a potom na snímací bod 4 a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie a presunie snímací systém na zistený stred otvoru
- 5 Následne presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a vyrovná obrobok otočením kruhového stola. TNC pritom otáča okrúhly stôl tak, že stred otvoru po kompenzácii, ako aj pri zvislej, tak aj vodorovnej osi snímacieho systému leží v smere kladnej osi Y alebo na požadovanej polohe stredu otvoru. Namerané uhlové posunutie je dodatočne k dispozícii aj v parametri Q150





Pri programovaní dodržujte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer výrezu (otvoru) skôr **malý**.

Ak rozmer výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza TNC so snímaním zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Čím menší naprogramujete uhlový krok, o to presnejšie TNC vyráta stredový bod kruhu. Minimálna vstupná hodnota: 5°



Parametre cyklu

- 405
- Stred 1. osi Q321 (absolútne): Stred otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Stred 2. osi Q322 (absolútne): Stred otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Ak programujete Q322 = 0, potom TNC nasmeruje stred otvoru na kladnú os Y, ak programujete Q322 nerovné 0, potom TNC nasmeruje stred otvoru na požadovanú polohu (uhol, ktorý sa vytvorí zo stredu otvoru). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Požadovaný priemer Q262 (absolútne): Približný priemer kruhového výrezu (otvor). Hodnotu zadajte radšej menšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
 - Začiatočný uhol Q325 (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
 - Uhlový krok Q247 (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer otáčania (- = v smere hodinových ručičiek), ktorým sa snímací systém presunie na nasledujúci meraný bod. Ak chcete merať oblúky, programujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,000 až 120,000



i

- Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Posuv do bezpečnej výšky Q301: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
 0: Medzi meranými bodmi posuv na výšku merania
 1: Medzi meranými bodmi presun v bezpečnej výške Alternatívne PREDEF
- Vložiť nulu po vyrovnaní Q337: Pomocou tohto parametra definujete, či má TNC vynulovať zobrazenie osi C, alebo či má zapísať uhlové posunutie do stĺpca C v tabuľke nulových bodov:
 0: Vynulovať zobrazenie osi C a zápis hodnoty do riadku 0 tabuľky vzťažných bodov
 >0:Zapísať namerané nulové posunutie so správnym znamienkom do tabuľky nulových bodov. Číslo riadka = hodnota z Q337. Ak je posunutie osi C už zaznamenané v tabuľke nulových bodov, pripočíta TNC namerané uhlové posunutie so správnym znamienkom



Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE	405 ROT CEZ OS C
Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q262=10	;POŽAD. PRIEMER
Q325=+0	ZAČIATOČNÝ UHOL
Q247=90	;UHLOVÝ KROK
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;PRESUN V BEZP. VÝŠKE
Q337=0	;VLOŽIŤ NULU

Príklad: Určenie základného natočenia pomocou dvoch otvorov



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 401 ROT 2 OTVORY	
Q268=+25 ;1. STRED 1. OS	Stredový bod 1. otvoru: súradnica X
Q269=+15 ;1. STRED 2. OS	Stredový bod 1. otvoru: súradnica Y
Q270=+80 ;2. STRED 1. OS	Stredový bod 2. otvoru: súradnica X
Q271=+35 ;2. STRED 2. OS	Stredový bod 2. otvoru: súradnica Y
Q261=-5 ;VÝŠKA MERANIA	Súradnice v osi snímacieho systému, v ktorých prebehne meranie
Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	Výška, na ktorej sa má os snímacieho systému posúvať bez kolízie
Q307=+0 ;PREDNAST. ZÁKL. NATOČ.	Uhol vzťažnej priamky
Q402=1 ;VYROVNAŤ	Kompenzácia šikmej polohy otočením kruhového stola
Q337=1 ;VLOŽIŤ NULU	Vynulovať zobrazenie po narovnaní
3 CALL PGM 35K47	Vyvolať program spracovania
4 END PGM CYC401 MM	

Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku

i





Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov

15.1 Základy

Prehľad

TNC má k dispozícii dvanásť cyklov, ktorými automaticky zistíte vzťažné body a môžete ich spracovať nasledovne:

- Zistené hodnoty zadávať priamo ako hodnoty zobrazenia
- Zapisovať zistené hodnoty do tabuľky predvolieb
- Zapisovať zistené hodnoty do tabuľky nulových bodov

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
408 VZŤBD STREDNÁ DRÁŽKA merať šírku vnútornej drážky, zadať stred drážky ako vzťažný bod	408	Strana 361
409 VZŤBD STREDNÝ VÝSTUPOK merať šírku vonkajšieho výstupku, zadať stred výstupku ako vzťažný bod	409	Strana 365
410 VZŤBD VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK merať dĺžku a šírku vnútorného obdĺžnika, zadať stred obdĺžnika ako vzťažný bod	410	Strana 368
411 VZŤBD VONKAJŠÍ OBDĹŽNIK merať dĺžku a šírku vonkajšieho obdĺžnika, zadať stred obdĺžnika ako vzťažný bod	411	Strana 372
412 VZŤBD VNÚTORNÝ KRUH Merať štyri vnútorné body kruhu, zadať stred kruhu ako vzťažný bod	412	Strana 376
413 VZŤBD VONKAJŠÍ KRUH Merať štyri ľubovoľné vonkajšie body kruhu, zadať stred kruhu ako vzťažný bod	413	Strana 380
414 VZŤBD VONKAJŠÍ ROH Merať dve vonkajšie priamky, priesečník priamok zadať ako vzťažný bod	414	Strana 384
415 VZŤBD VNÚTORNÝ ROH Merať dve vnútorné priamky, priesečník priamok zadať ako vzťažný bod	415	Strana 389
416 VZŤBD STRED KRUHU OTVOROV (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať tri ľubovoľné otvory na kruhu otvorov, stred kruhu otvorov zadať ako vzťažný bod	415	Strana 393



Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
417 VZŤBD OS TS (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľnú polohu v osi snímacieho systému a zadať ako vzťažný bod	417 ******	Strana 397
418 VZŤBD 4 OTVORY (2. rovina softvérových tlačidiel) Vždy 2 otvory merať do kríža, priesečník ich spojníc zadať ako vzťažný bod	418 • + •	Strana 399
419 VZŤBD JEDNOTLIVÁ OS (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľnú polohu v zvoliteľnej osi a zadať ako vzťažný bod	419	Strana 403

Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov k zadávaniu vzťažného bodu



Cykly snímacích systémov 408 až 419 môžete odpracovať aj pri aktívnej rotácii (základné natočenie alebo cyklus 10).

Vzťažný bod a os snímacieho systému

TNC vloží vzťažný bod do roviny obrábania v závislosti od osi snímacieho systému, ktorú ste definovali vašim meracím programom:

Aktívna os snímacieho systému	Zadanie vzťažného bodu v
Z alebo W	XaZ
Y alebo V	ZaX
X alebo U	YaZ



Uloženie vypočítaného vzťažného bodu

Pri všetkých cykloch pre zadanie vzťažného bodu môžete pomocou zadávacieho parametra Q303 a Q305 určiť, ako má TNC vypočítaný vzťažný bod uložiť:

Q305 = 0, Q303 = ľubovoľná hodnota:

TNC vloží vypočítaný vzťažný bod do zobrazenia. Nový vzťažný bod je aktívny okamžite. TNC uloží zároveň vzťažný bod, stanovený v zobrazení cez cyklus, aj do riadku 0 tabuľky predvolieb

Q305 sa nerovná 0, Q303 = -1



Táto kombinácia môže vzniknúť, len ak ste

- načítali programy s cyklami 410 až 418, ktoré boli vytvorené na TNC 4xx
- načítali programy s cyklami 410 až 418, ktoré boli vytvorené za staršieho stavu softvéru iTNC 530
- pri definícii cyklu odovzdanie nameraných hodnôt nechtiac definovali cez parameter Q303

V takých prípadoch TNC vydá hlásenie chyby, nakoľko sa zmenila kompletná manipulácia v spojení s tabuľkami nulových bodov vo vzťahu k REF a musíte stanoviť cez parameter Q303 definované odovzdanie nameraných hodnôt.

Q305 sa nerovná 0, Q303 = 0

TNC zapíše vypočítaný vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku Hodnota parametra Q305 určuje číslo nulového bodu. **Aktivovanie** nulového bodu pomocou cyklu 7 v programe NC

Q305 sa nerovná 0, Q303 = 1

TNC zapíše vypočítaný vzťažný bod do aktívnej tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF súradnice). Hodnota parametra Q305 určuje číslo Preset. Aktivovanie predvolieb pomocou cyklu 247 v programe NC

Výsledky v Q parametroch

Výsledky meraní príslušného snímacieho cyklu TNC uloží do globálne účinných parametrov Q150 až Q160. Tento parameter môžete vo vašom programe aj naďalej používať. Rešpektujte tabuľku výsledných parametrov, ktorá je uvedená pri každom popise cyklu.
15.2 VZŤAŽNÝ BOD STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, funkcia FCL 3)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 408 určuje stredový bod drážky a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľné môže TNC tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky Preset.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do snímacieho bodu 1. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti z MP6140
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (MP6120)
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Následne presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozrite "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu" na strane 360) a uloží skutočné hodnoty do Q parametrov uvedených v nasledujúcom texte
- 5 Ak si želáte, zistí TNC následne v rámci osobitného snímania ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra	Význam
Q166	Skutočná hodnota nameranej šírky drážky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi





Pri programovaní dodržujte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovanú šírku drážky skôr na **malú**.

Ak šírka drážky a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza TNC so snímaním zo stredu drážky. Medzi dvomi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

408

 Λ

- Stred 1. osi Q321 (absolútne): Stred drážky v hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Stred 2. osi Q322 (absolútne): Stred drážky vo vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Šírka drážky Q311 (inkrementálne): Šírka drážky bez ohľadu na polohu v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Os merania (1 = 1. os/2 = 2. os Q272: Os, v ktorej sa má vykonať meranie:
 - 1: hlavná os = os merania 2: vedľaišia os = os merania
- Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999.9999, alternatívne PREDEF
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF





Presun v bezpečnej výške Q301: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:

0: Medzi meranými bodmi presun vo výške merania
1: Medzi meranými bodmi presun v bezpečnej výške Alternatívne PREDEF

- Číslo v tabuľke Q305: Zadajte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice stredu drážky. Pri zadaní Q305=0 a Q303=1 nastaví TNC automaticky zobrazenie tak, že nový vzťažný bod leží v strede drážky. Pri zadaní Q305=0 a Q303=0 zapíše TNC stred drážky do riadka 0 tabuľky nulových bodov. Vstupný rozsah 0 až 99999
- Nový vzťažný bod: Q405 (absolútne): Súradnica na osi merania, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred drážky. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Odovzdanie nameranej hodnoty (0,1) Q303: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:

0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku

1: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)



Snímanie v osi SS Q381: Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:

0: Nezadávať vzťažný bod do osi snímacieho systému

1: Zadať vzťažný bod do osi snímacieho systému

- Snímanie osi SS: Súr. 1. osi Q382 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Snímanie osi SS: Súr. 2. osi Q383 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Snímanie osi SS: Súr. 3. osi Q384 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Nový vzťažný bod, os SS Q333 (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE	408 VZŤ. BOD STRED DRÁŽKY
Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q311=25	;ŠÍRKA DRÁŽKY
Q272=1	;OS MERANIA
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. VZDIAL.
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;PRESUN V BEZP. VÝŠKE
Q305=10	;Č. V TABUĽKE
Q405=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMER. HODN.
Q381=1	;SNÍMANIE OSI SS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS SS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS SS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS SS
Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD



15.3 VZŤAŽNÝ BOD STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409, funkcia FCL 3)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 409 určuje stredový bod výstupku a zadáva tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľné môže TNC tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky Preset.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do snímacieho bodu 1. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti z MP6140
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (MP6120)
- 3 Potom presunie snímací systém na bezpečnej výške na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Následne presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozrite "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu" na strane 360) a uloží skutočné hodnoty do Q parametrov uvedených v nasledujúcom texte
- 5 Ak si želáte, zistí TNC následne v rámci osobitného snímania ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra	Význam
Q166	Skutočná nameraná hodnota šírky výstupku
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi

Pri programovaní dodržujte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovanú šírku výstupku radšej na **väčšiu**.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.



Parametre cyklu



- Stred 1. osi Q321 (absolútne): Stred výstupku na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Stred 2. osi Q322 (absolútne): Stred výstupku na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Šírka výstupku Q311 (inkrementálne): Šírka výstupku bez ohľadu na polohu v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Os merania (1 = 1. os/2 = 2. os Q272: Os, v ktorej sa má vykonať meranie:
 - 1: hlavná os = os merania
 - 2: vedľajšia os = os merania
- Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Číslo v tabuľke Q305: Zadajte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice stredu výstupku. Pri zadaní Q305=0 a Q303=1 nastaví TNC automaticky zobrazenie tak, že nový vzťažný bod leží v strede výstupku. Pri zadaní Q305=0 a Q303=0 zapíše TNC stred výstupku do riadka 0 tabuľky nulových bodov. Vstupný rozsah 0 až 99999
- Nový vzťažný bod: Q405 (absolútne): Súradnica na osi merania, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred výstupku. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999





Odovzdanie nameranej hodnoty (0,1) Q303: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:

0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku

1: Zapísať zisťený vzťažný bod do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)

Snímanie v osi SS Q381: Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:

0: Nezadávať vzťažný bod do osi snímacieho systému

1: Zadať vzťažný bod do osi snímacieho systému

- Snímanie osi SS: Súr. 1. osi Q382 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Snímanie osi SS: Súr. 2. osi Q383 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Snímanie osi SS: Súr. 3. osi Q384 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Nový vzťažný bod, os SS Q333 (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE VÝSTUPKU	409 VZŤ. BOD STRED
Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q311=25	;ŠÍRKA VÝSTUPKU
Q272=1	;OS MERANIA
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. VZDIAL.
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q305=10	;Č. V TABUĽKE
Q405=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMER. HODN.
Q381=1	;SNÍMANIE OSI SS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS SS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS SS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS SS
Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD



15.4 VZŤAŽNÝ BOD OBDĹŽNIK VNÚTORNÝ (cyklus 410, DIN/ISO: G410)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 410 určuje stredový bod pravouhlého výrezu a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľné môže TNC tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky Preset.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do snímacieho bodu 1. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti z MP6140
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (MP6120)
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém na snímací bod 3 a potom na snímací bod 4 a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Následne presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozrite "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu" na strane 360)
- 6 Ak si želáte, zistí TNC následne v rámci osobitného snímania ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému a uloží skutočné hodnoty do nasledujúceho Q parametra

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota dĺžky strany hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota dĺžky strany vedľajšej osi



Pri programovaní dodržiavajte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pre zabránenie kolízií medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte dĺžky strán 1. a 2. výrezu radšej **menšie**.

Ak rozmer výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza TNC so snímaním zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

- 410
- Stred 1. osi Q321 (absolútne): Stred výrezu v hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Stred 2. osi Q322 (absolútne): Stred výrezu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 1. dĺžka strany Q323 Dĺžka výrezu, rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- 2. dĺžka strany Q324 Dĺžka výrezu, rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF







Presun v bezpečnej výške Q301: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:

0: Medzi meranými bodmi presun vo výške merania 1: Medzi meranými bodmi presun v bezpečnej výške Alternatívne **PREDEF**

- Číslo v tabuľke Q305: Zadajte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice stredu výrezu. Pri zadaní Q305=0 a Q303=1 nastaví TNC automaticky zobrazenie tak, že nový vzťažný bod leží v strede výrezu. Pri zadaní Q305=0 a Q303=0 zapíše TNC stred výrezu do riadka 0 tabuľky nulových bodov. Vstupný rozsah 0 až 99999
- Nový vzťažný bod, hlavná os: Q331 (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Nový vzťažný bod, vedľajšia os Q332 (absolútne): Súradnica na vedľajšej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Odovzdanie nameranej hodnoty (0,1) Q303: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:

-1: Nepoužiť! Zaznamená TNC pri načítaní starých programov (pozrite "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu" na strane 360)

0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku

1: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)



Snímanie v osi SS Q381: Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:

0: Nezadávať vzťažný bod do osi snímacieho systému

1: Zadať vzťažný bod do osi snímacieho systému

- Snímanie osi SS: Súr. 1. osi Q382 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Snímanie osi SS: Súr. 2. osi Q383 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Snímanie osi SS: Súr. 3. osi Q384 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Nový vzťažný bod, os SS Q333 (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE VNÚT.	410 VZŤ. BOD OBDĹŽNIK
Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q323=60	;1. DĹŽKA STRANY
Q324=20	;2. DĹŽKA STRANY
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. VZDIAL.
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;PRESUN V BEZP. VÝŠKE
Q305=10	;Č. V TABUĽKE
Q331=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMER. HODN.
Q381=1	;SNÍMANIE OSI SS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS SS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS SS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS SS
Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD



15.5 VZŤAŽNÝ BOD OBDĹŽNIK VONKAJŠÍ (cyklus 411, DIN/ISO: G411)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 411 určuje stredový bod obdĺžnikového čapu a zadáva jeho stred ako vzťažný bod. Voliteľné môže TNC tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky Preset.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do snímacieho bodu 1. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti z MP6140
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (MP6120)
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém na snímací bod 3 a potom na snímací bod 4 a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Následne presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozrite "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu" na strane 360)
- 6 Ak si želáte, zistí TNC následne v rámci osobitného snímania ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému a uloží skutočné hodnoty do nasledujúceho Q parametra

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota dĺžky strany hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota dĺžky strany vedľajšej osi



Pri programovaní dodržiavajte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte dĺžky strán 1. a 2. čapu radšej **väčšiu**.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

- 411
- Stred 1. osi Q321 (absolútne): Stred čapu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Stred 2. osi Q322 (absolútne): Stred výstupku na vedľajšej osi roviny obrábania Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 1. dĺžka strany Q323 Dĺžka čapu, rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- 2. dĺžka strany Q324 Dĺžka čapu, rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF





Posuv do bezpečnej výšky Q301: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:

0: Medzi meranými bodmi presun vo výške merania 1: Medzi meranými bodmi presun v bezpečnej výške Alternatívne **PREDEF**

- Číslo v tabuľke Q305: Zadajte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice stredu výstupku. Pri zadaní Q305=0 a Q303=1 nastaví TNC automaticky zobrazenie tak, že nový vzťažný bod leží v strede výstupku. Pri zadaní Q305=0 a Q303=0 zapíše TNC stred výstupku do riadka 0 tabuľky nulových bodov. Vstupný rozsah 0 až 99999
- Nový vzťažný bod, hlavná os Q331 (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred výstupku. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Nový vzťažný bod, vedľajšia os Q332 (absolútne): Súradnica na vedľajšej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred výstupku. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Odovzdanie nameranej hodnoty (0,1) Q303: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:

-1: Nepoužiť! Zaznamená TNC pri načítaní starých programov (pozrite "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu" na strane 360)

0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku

1: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)

Snímanie v osi SS Q381: Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:

0: Nezadávať vzťažný bod do osi snímacieho systému

1: Zadať vzťažný bod do osi snímacieho systému

- Snímanie osi SS: Súr. 1. osi Q382 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Snímanie osi SS: Súr. 2. osi Q383 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999
- Snímanie osi SS: Súr. 3. osi Q384 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Nový vzťažný bod, os SS Q333 (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE VONK.	411 VZT. BOD OBDLŻNIK
Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q323=60	;1. DĹŽKA STRANY
Q324=20	;2. DĹŽKA STRANY
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. VZDIAL.
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;PRESUN V BEZP. VÝŠKE
Q305=0	;Č. V TABUĽKE
Q331=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMER. HODN.
Q381=1	;SNÍMANIE OSI SS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS SS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS SS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS SS
Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD



15.6 VZŤAŽNÝ BOD KRUH VNÚTORNÝ (cyklus 412, DIN/ISO: G412)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 412 určuje stredový bod kruhového výrezu a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľné môže TNC tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky Preset.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do snímacieho bodu 1. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti z MP6140
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (MP6120). TNC určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom presunie snímací systém po kruhu buď vo výške merania, alebo v bezpečnej výške na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém na snímací bod 3 a potom na snímací bod 4 a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Následne presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozrite "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu" na strane 360) a uloží skutočné hodnoty do Q parametrov uvedených v nasledujúcom texte
- 6 Ak si želáte, zistí TNC následne v rámci osobitného snímania ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru



Pri programovaní dodržiavajte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer výrezu (otvoru) skôr **malý**.

Ak rozmer výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza TNC so snímaním zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

Čím menší naprogramujete uhlový krok Q247, tým nepresnejšie vyráta TNC vzťažný bod. Minimálna vstupná hodnota: 5°

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- Stred 1. osi Q321 (absolútne): Stred výrezu v hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Stred 2. osi Q322 (absolútne): Stred výrezu na vedľajšej osi roviny obrábania. Ak programujete Q322
 0 potom TNC nasmeruje stred otvoru na kladnú os Y, ak programujete Q322 nerovné 0, potom TNC nasmeruje stred otvoru na požadovanú polohu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Požadovaný priemer Q262 (absolútne): Približný priemer kruhového výrezu (otvor). Hodnotu zadajte radšej menšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Začiatočný uhol Q325 (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- Uhlový krok Q247 (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer otáčania (- = v smere hodinových ručičiek), ktorým sa snímací systém presunie na nasledujúci meraný bod. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,0000 až 120,0000





- Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Posuv do bezpečnej výšky Q301: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:

0: Medzi meranými bodmi posuv na výšku merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnú výšku Alternatívne PREDEF

- Číslo v tabuľke Q305: Zadajte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice stredu výrezu. Pri zadaní Q305=0 a Q303=1 nastaví TNC automaticky zobrazenie tak, že nový vzťažný bod leží v strede výrezu. Pri zadaní Q305=0 a Q303=0 zapíše TNC stred výrezu do riadka 0 tabuľky nulových bodov. Vstupný rozsah 0 až 99999
- Nový vzťažný bod, hlavná os: Q331 (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Nový vzťažný bod, vedľajšia os Q332 (absolútne): Súradnica na vedľajšej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Odovzdanie nameranej hodnoty (0,1) Q303: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:

-1: Nepoužiť! Zaznamená TNC pri načítaní starých programov (pozrite "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu" na strane 360)

0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku

1: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)



Snímanie v osi SS Q381: Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:

0: Nezadávať vzťažný bod do osi snímacieho systému

1: Zadať vzťažný bod do osi snímacieho systému

- Snímanie osi SS: Súr. 1. osi Q382 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Snímanie osi SS: Súr. 2. osi Q383 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Snímanie osi SS: Súr. 3. osi Q384 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Nový vzťažný bod, os SS Q333 (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Počet meraných bodov (4/3) Q423: Týmto parametrom určíte, či má TNC merať otvor 4 alebo 3 snímaniami:
 4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
 3: Použiť 3 merané body
- Spôsob posuvu? Priamka=0/kruh=1 Q365: Určite, pomocou ktorej dráhovej funkcie sa má nástroj posúvať medzi meranými bodmi, ak je aktívny posuv v bezpečnej výške (Q301=1):

0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

Príklad: Bloky NC

5 TC	H PROBE	412 VZŤ. BOD KRUH VNÚT.
	Q321=+50	;STRED 1. OSI
	Q322=+50	;STRED 2. OSI
	Q262=75	;POŽAD. PRIEMER
	Q325=+0	;ZAČIATOČNÝ UHOL
	Q247=+60	;UHLOVÝ KROK
	Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
	Q320=0	;BEZP. VZDIAL.
	Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
	Q301=0	;PRESUN V BEZP. VÝŠKE
	Q305=12	;Č. V TABUĽKE
	Q331=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
	Q332=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
	Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMER. HODN.
	Q381=1	;SNÍMANIE OSI SS
	Q382=+85	;1. SUR. PRE OS SS
	Q383=+50	;2. SUR. PRE OS SS
	Q384=+0	;3. SUR. PRE OS SS
	Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD
	Q423=4	;POČET MER. BODOV
	Q365=1	;SPÔSOB POSUVU



15.7 VZŤAŽNÝ BOD KRUH VONKAJŠÍ (cyklus 413, DIN/ISO: G413)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 413 určuje stredový bod kruhového čapu a zadáva tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľné môže TNC tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky Preset.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do snímacieho bodu 1. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti z MP6140
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (MP6120). TNC určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom presunie snímací systém po kruhu buď vo výške merania, alebo v bezpečnej výške na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém na snímací bod 3 a potom na snímací bod 4 a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Následne presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozrite "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu" na strane 360) a uloží skutočné hodnoty do Q parametrov uvedených v nasledujúcom texte
- 6 Ak si želáte, zistí TNC následne v rámci osobitného snímania ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru



Pri programovaní dodržiavajte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer čapu radšej väčší.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Čím menší naprogramujete uhlový krok Q247, tým nepresnejšie vyráta TNC vzťažný bod. Minimálna vstupná hodnota: 5°

Parametre cyklu



- Stred 1. osi Q321 (absolútne): Stred čapu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Stred 2. osi Q322 (absolútne): Stred výstupku na vedľajšej osi roviny obrábania Ak programujete Q322
 0 potom TNC nasmeruje stred otvoru na kladnú os Y, ak programujete Q322 nerovné 0, potom TNC nasmeruje stred otvoru na požadovanú polohu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Požadovaný priemer Q262 (absolútne): Približný priemer výstupku. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Začiatočný uhol Q325 (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- Uhlový krok Q247 (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer otáčania (- = v smere hodinových ručičiek), ktorým sa snímací systém presunie na nasledujúci meraný bod. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,0000 až 120,0000







- Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu gulôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Posuv do bezpečnej výšky Q301: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
 0: Medzi meranými bodmi posuv na výšku merania
 1: Medzi meranými bodmi presun v bezpečnej výške

Alternativne PREDEF

- Číslo v tabuľke Q305: Zadajte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice stredu výstupku. Pri zadaní Q305=0 a Q303=1 nastaví TNC automaticky zobrazenie tak, že nový vzťažný bod leží v strede výstupku. Pri zadaní Q305=0 a Q303=0 zapíše TNC stred výstupku do riadka 0 tabuľky nulových bodov. Vstupný rozsah 0 až 99999
- Nový vzťažný bod, hlavná os Q331 (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred výstupku. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Nový vzťažný bod, vedľajšia os Q332 (absolútne): Súradnica na vedľajšej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred výstupku. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Odovzdanie nameranej hodnoty (0,1) Q303: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:

-1: Nepoužiť! Zaznamená TNC pri načítaní starých programov (pozrite "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu" na strane 360)

0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku

1: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)



Snímanie v osi SS Q381: Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:

0: Nezadávať vzťažný bod do osi snímacieho systému

1: Zadať vzťažný bod do osi snímacieho systému

- Snímanie osi SS: Súr. 1. osi Q382 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Snímanie osi SS: Súr. 2. osi Q383 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Snímanie osi SS: Súr. 3. osi Q384 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Nový vzťažný bod, os TS: Q333 (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0
- Počet meraných bodov (4/3) Q423: Týmto parametrom určíte, či má TNC merať 4 alebo 3 snímaniami:
 4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
 3: Použiť 3 merané body
- Spôsob posuvu? Priamka=0/kruh=1 Q365: Určite, pomocou ktorej dráhovej funkcie sa má nástroj posúvať medzi meranými bodmi, ak je aktívny posuv v bezpečnej výške (Q301=1):
 - 0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
 1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE	413 VZŤ. BOD KRUH VONK.
Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q262=75	;POŽAD. PRIEMER
Q325=+0	;ZAČIATOČNÝ UHOL
Q247=+60	;UHLOVÝ KROK
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. VZDIAL.
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;PRESUN V BEZP. VÝŠKE
Q305=15	;Č. V TABUĽKE
Q331=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMER. HODN
Q381=1	;SNÍMANIE OSI SS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS SS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS SS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS SS
Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD
Q423=4	;POČET MER. BODOV
Q365=1	;SPÔSOB POSUVU



15.8 VZŤAŽNÝ BOD ROH VONKAJŠÍ (cyklus 414, DIN/ISO: G414)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 414 zisťuje priesečník dvoch priamok a zadáva tento ako vzťažný bod. Voliteľne môže TNC tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky Preset.

- TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) k prvému bodu dotyku 1 (pozri obrázok vpravo hore). TNC presadí pritom snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti príslušnému smeru posuvu
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (MP6120). TNC určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného 3. meraného bodu
- 3 Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém na snímací bod 3 a potom na snímací bod 4 a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Následne presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozrite "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu" na strane 360) a uloží súradnice zisteného rohu do Q parametrov uvedených v nasledujúcom texte
- 6 Ak si želáte, zistí TNC následne v rámci osobitného snímania ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota rohu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota rohu vedľajšej osi





Pri programovaní dodržiavajte!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

TNC meria najprv priamku vždy v smere vedľajšej osi roviny opracovania.

Polohou meracích bodov 1 a 3 určíte pevne roh, na ktorý TNC zadá vzťažný bod (pozri obrázok vpravo v strede a nasledujúcu tabuľku).

Roh	Súradnica X	Súradnica Y
А	Bod 1 väčší ako bod 3	Bod 1 menší ako bod 3
В	Bod 1 menší ako bod 3	Bod 1 menší ako bod 3
С	Bod 1 menší ako bod 3	Bod 1 väčší ako bod 3
D	Bod 1 väčší ako bod 3	Bod 1 väčší ako bod 3





Parametre cyklu

- 414
- 1. meraný bod 1. osi Q263 (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - 1. meraný bod 2. osi Q264 (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Vzdialenosť 1. osi Q326 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi prvým a druhým meraným bodom na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
 - 3. meraný bod 1. osi Q296 (absolútne): Súradnica tretieho snímaného bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - 3. meraný bod 2. osi Q297 (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Vzdialenosť 2. osi Q327 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi tretím a štvrtým meraným bodom na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
 - Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
 - Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF





- Posuv do bezpečnej výšky Q301: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
 0: Medzi meranými bodmi presun vo výške merania
 1: Medzi meranými bodmi presun v bezpečnej výške Alternatívne PREDEF
- Vykonať základné natočenie Q304: Týmto parametrom určíte, či má TNC kompenzovať šikmú polohu obrobku základným natočením:
 - 0: Nevykonať žiadne základné natočenie
 - 1: Vykonať základné natočenie
- Číslo v tabuľke Q305: Zadajte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice rohu. Pri zadaní Q305=0 a Q303=1 nastaví TNC automaticky zobrazenie tak, že nový vzťažný bod leží v rohu. Pri zadaní Q305=0 a Q303=0 zapíše TNC roh do riadka 0 tabuľky nulových bodov. Vstupný rozsah 0 až 99999
- Nový vzťažný bod, hlavná os Q331 (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Nový vzťažný bod, vedľajšia os: Q332 (absolútne): Súradnica na vedľajšej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Odovzdanie nameranej hodnoty (0,1) Q303: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:

-1: Nepoužiť! Zaznamená TNC pri načítaní starých programov (pozrite "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu" na strane 360)

0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku

1: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)



Snímanie v osi SS Q381: Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:

0: Nezadávať vzťažný bod do osi snímacieho systému

1: Zadať vzťažný bod do osi snímacieho systému

- Snímanie osi SS: Súr. 1. osi Q382 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Snímanie osi SS: Súr. 2. osi Q383 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Snímanie osi SS: Súr. 3. osi Q384 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Nový vzťažný bod, os SS Q333 (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE	414 VZŤ. BOD ROH VNÚT.
Q263=+37	;1. BOD 1. OS
Q264=+7	;1. BOD 2. OSI
Q326=50	;VZDIALENOSŤ 1. OSI
Q296=+95	;3. BOD 1. OSI
Q297=+25	;3. BOD 2. OSI
Q327=45	;VZDIALENOSŤ 2. OSI
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. VZDIAL.
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;PRESUN V BEZP. VÝŠKE
Q304=0	ZÁKLADNÉ NATOČENIE
Q305=7	;Č. V TABUĽKE
Q331=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMER. HODN.
Q381=1	;SNÍMANIE OSI SS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS SS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS SS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS SS
Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD

15.9 VZŤAŽNÝ BOD ROH VNÚTORNÝ (cyklus 415, DIN/ISO: G415)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 415 zisťuje priesečník dvoch priamok a zadáva tento ako vzťažný bod. Voliteľne môže TNC tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky Preset.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) k prvému snímaciemu bodu 1 (pozri obrázok vpravo hore), ktorý ste definovali v cykle. TNC presadí pritom snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti príslušnému smeru posuvu
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (MP6120). Smer snímania sa zobrazí prostredníctvom čísla rohu
- 3 Potom presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém na snímací bod 3 a potom na snímací bod 4 a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Následne presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozrite "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu" na strane 360) a uloží súradnice zisteného rohu do Q parametrov uvedených v nasledujúcom texte
- 6 Ak si želáte, zistí TNC následne v rámci osobitného snímania ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota rohu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota rohu vedľajšej osi





Pri programovaní dodržiavajte!

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

TNC meria najprv priamku vždy v smere vedľajšej osi roviny opracovania.

Parametre cyklu



- I. meraný bod I. osi Q263 (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 1. meraný bod 2. osi Q264 (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Vzdialenosť 1. osi Q326 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi prvým a druhým meraným bodom na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Vzdialenosť 2. osi Q327 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi tretím a štvrtým meraným bodom na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Roh Q308: Číslo rohu, do ktorého má TNC umiestniť vzťažný bod. Vstupný rozsah 1 až 4
- Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF





- Posuv do bezpečnej výšky Q301: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
 0: Medzi meranými bodmi posuv na výšku merania
 1: Medzi meranými bodmi presun v bezpečnej výške Alternatívne PREDEF
- Vykonať základné natočenie Q304: Týmto parametrom určíte, či má TNC kompenzovať šikmú polohu obrobku základným natočením:
 - 0: Nevykonať žiadne základné natočenie
 - 1: Vykonať základné natočenie
- Číslo v tabuľke Q305: Zadajte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice rohu. Pri zadaní Q305=0 a Q303=1 nastaví TNC automaticky zobrazenie tak, že nový vzťažný bod leží v rohu. Pri zadaní Q305=0 a Q303=0 zapíše TNC roh do riadka 0 tabuľky nulových bodov. Vstupný rozsah 0 až 99999
- Nový vzťažný bod, hlavná os Q331 (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Nový vzťažný bod, vedľajšia os: Q332 (absolútne): Súradnica na vedľajšej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Odovzdanie nameranej hodnoty (0,1) Q303: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:

-1: Nepoužiť! Zaznamená TNC pri načítaní starých programov (pozrite "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu" na strane 360)

0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku

1: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)



Snímanie v osi SS Q381: Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:

0: Nezadávať vzťažný bod do osi snímacieho systému

1: Zadať vzťažný bod do osi snímacieho systému

- Snímanie osi SS: Súr. 1. osi Q382 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Snímanie osi SS: Súr. 2. osi Q383 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Snímanie osi SS: Súr. 3. osi Q384 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Nový vzťažný bod, os SS Q333 (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE	415 VZŤ. BOD ROH VONK.
Q263=+37	;1. BOD 1. OS
Q264=+7	;1. BOD 2. OSI
Q326=50	;VZDIALENOSŤ 1. OSI
Q296=+95	;3. BOD 1. OSI
Q297=+25	;3. BOD 2. OSI
Q327=45	;VZDIALENOSŤ 2. OSI
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. VZDIAL.
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;PRESUN V BEZP. VÝŠKE
Q304=0	ZÁKLADNÉ NATOČENIE
Q305=7	;Č. V TABUĽKE
Q331=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMER. HODN.
Q381=1	;SNÍMANIE OSI SS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS SS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS SS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS SS
Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD

15.10 VZŤAŽNÝ BOD STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 416 vypočíta stredový bod kruhu otvorov meraním troch otvorov a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľné môže TNC tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky Preset.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do zadaného stredového bodu prvého otvoru 1
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod otvoru
- 3 Následne sa snímací systém presunie späť na bezpečnú výšku a presunie sa na zadaný stredový bod druhého otvoru 2
- 4 TNC presunie snímací systém na zadanú výšku merania a štyrmi snímaniami zaznamená druhý stredový bod otvoru
- 5 Následne sa snímací systém presunie späť na bezpečnú výšku a presunie sa na zadaný stredový bod tretieho otvoru 3
- 6 TNC presunie snímací systém na zadanú výšku merania a štyrmi snímaniami zaznamená tretí stredový bod otvoru
- 7 Následne presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozrite "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu" na strane 360) a uloží skutočné hodnoty do Q parametrov uvedených v nasledujúcom texte
- 8 Ak si želáte, zistí TNC následne v rámci osobitného snímania ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru kruhu otvorov





ပ်စ 15.10 VZŤAŽNÝ B<mark>OD</mark> STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 41 DIN/ISO: G41

Pri programovaní dodržujte!



415 •••• Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

- Stred 1. osi Q273 (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Stred 2. osi Q274 (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Požadovaný priemer Q262 (absolútne): Zadanie približného priemeru rozstupovej kružnice. Čím menší je priemer otvorov, tým presnejšie musíte zadať požadovaný priemer. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Uhol 1. otvoru Q291 (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu prvého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- Uhol 2. otvoru Q292 (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu druhého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- Uhol 3. otvoru Q293 (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu tretieho otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu gulôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Číslo v tabuľke Q305: Zadajte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice stredu rozstupovej kružnice. Pri zadaní Q305=0 a Q303=1 nastaví TNC automaticky zobrazenie tak, že nový vzťažný bod leží v strede rozstupovej kružnice. Pri zadaní Q305=0 a Q303=0 zapíše TNC rozstupovú kružnicu do riadka 0 tabuľky nulových bodov. Vstupný rozsah 0 až 99999







- Nový vzťažný bod, hlavná os: Q331 (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred rozstupovej kružnice. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Nový vzťažný bod, vedľajšia os: Q332 (absolútne): Súradnica na vedľajšej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred rozstupovej kružnice. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Odovzdanie nameranej hodnoty (0,1) Q303: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:

-1: Nepoužiť! Zaznamená TNC pri načítaní starých programov (pozrite "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu" na strane 360)

0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku

1: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)

Snímanie v osi SS Q381: Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:

0: Nezadávať vzťažný bod do osi snímacieho systému

1: Zadať vzťažný bod do osi snímacieho systému

- Snímanie osi SS: Súr. 1. osi Q382 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Snímanie osi SS: Súr. 2. osi Q383 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE 416 VZŤAŽ. BOD STRED ROZST. KRUŽ.
Q273=+50 ;STRED 1. OSI
Q274=+50 ;STRED 2. OSI
Q262=90 ;POŽAD. PRIEMER
Q291=+34 ;UHOL 1. OTVORU
Q292=+70 ;UHOL 2. OTVORU
Q293=+210;UHOL 3. OTVORU
Q261=-5 ;VÝŠKA MERANIA
Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q305=12 ;Č. V TABUĽKE
Q331=+0 ;VZŤAŽNÝ BOD
Q332=+0 ;VZŤAŽNÝ BOD
Q303=+1 ;ODOVZDANIE NAMER. HODI
Q381=1 ;SNÍMANIE OSI SS
Q382=+85 ;1. SUR. PRE OS SS
Q383=+50 ;2. SUR. PRE OS SS
Q384=+0 ;3. SUR. PRE OS SS
Q333=+1 ;VZŤAŽNÝ BOD
Q320=0 ;BEZP. VZDIAL.



- 15.10 VZŤAŽNÝ B<mark>OD</mark> STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416)
- Snímanie osi SS: Súr. 3. osi Q384 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Nový vzťažný bod, os SS Q333 (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140 a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF

i
15.11 VZŤAŽNÝ BOD OS SNÍMACIEHO SYSTÉMU (cyklus 417, DIN/ISO: G417)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 417 meria ľubovoľnú súradnicu v osi snímacieho systému a zadá túto ako vzťažný bod. Voliteľne môže TNC nameranú súradnicu zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky Preset.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do naprogramovaného snímacieho bodu 1. TNC posunie pritom snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť v smere kladnej osi snímacieho systému
- 2 Následne sa snímací systém presunie v osi snímacieho systému na zadanú súradnicu snímacieho bodu 1 a jednoduchým snímaním zaznamená skutočnú polohu
- 3 Následne presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozrite "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu" na strane 360) a uloží skutočnú hodnotu do Q parametra uvedeného v nasledujúcom texte

Číslo parametra	Význam
Q160	Nameraný bod skutočnej hodnoty

Pri programovaní dodržiavajte!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému. TNC zadá potom v tejto osi vzťažný bod.



Parametre cyklu



- 1. meraný bod 1. osi Q263 (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 1. meraný bod 2. osi Q264 (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 1. meraný bod 3. osi Q294 (absolútne): Súradnica prvého snímaného bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Číslo v tabuľke Q305: Zadajte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnicu. Pri zadaní Q305=0 a Q303=1 nastaví TNC automaticky zobrazenie tak, že nový vzťažný bod leží na snímanej ploche. Pri zadaní Q305=0 a Q303=0 zapíše TNC súradnicu do riadka 0 tabuľky nulových bodov. Vstupný rozsah 0 až 99999
- Nový vzťažný bod, os SS Q333 (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Odovzdanie nameranej hodnoty (0,1) Q303: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:

-1: Nepoužiť! Zaznamená TNC pri načítaní starých programov (pozrite "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu" na strane 360)

0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku

1: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)





Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE	417 VZŤAŽ. BOD OS SS
Q263=+25	;1. BOD 1. OS
Q264=+25	;1. BOD 2. OS
Q294=+25	;1. BOD 3. OS
Q320=0	;BEZP. VZDIAL.
Q260=+50	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q305=0	;Č. V TABUĽKE
Q333=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
0303 = +1	ODOVZDANIE NAMER, HODN.

15.12 VZŤAŽNÝ BOD STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 418 vypočíta priesečník spojovacích čiar vždy dvoch stredov otvorov a zadá tento priesečník ako vzťažný bod. Voliteľne môže TNC tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky Preset.

- TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do stredu prvého otvoru 1
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod otvoru
- 3 Následne sa snímací systém presunie späť na bezpečnú výšku a presunie sa na zadaný stredový bod druhého otvoru 2
- 4 TNC presunie snímací systém na zadanú výšku merania a štyrmi snímaniami zaznamená druhý stredový bod otvoru
- 5 TNC opakuje operáciu 3 a 4 pre otvory 3 a 4
- 6 Následne presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozrite "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu" na strane 360). TNC vypočíta vzťažný bod ako priesečník spojovacích čiar stredového bodu otvoru 1/3 a 2/4 a uloží skutočné hodnoty do Q parametrov uvedených v nasledujúcom texte
- 7 Ak si želáte, zistí TNC následne v rámci osobitného snímania ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota priesečníku hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota priesečníku vedľajšej osi





Pri programovaní dodržujte!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

- 418 • • • •
- 1 stred 1. osi Q268 (absolútne): Stredový bod 1. otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 1 stred 2. osi Q269 (absolútne): Stredový bod 1. otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2 stred 1. osi Q270 (absolútne): Stredový bod 2. otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2 stred 2. osi Q271 (absolútne): Stredový bod 2. otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 3 stred 1. osi Q316 (absolútne): Stredový bod 3. otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 3 stred 2. osi Q317 (absolútne): Stredový bod 3. otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 4 stred 1. osi Q318 (absolútne): Stredový bod 4. otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 4 stred 2. osi Q319 (absolútne): Stredový bod 4. otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF





- Číslo v tabuľke Q305: Zadajte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice priesečníka spojovacích čiar. Pri zadaní Q305=0 a Q303=1 nastaví TNC automaticky zobrazenie tak, že nový vzťažný bod leží v priesečníku spojovacích čiar. Pri zadaní Q305=0 a Q303=0 zapíše TNC súradnice priesečníka spojovacích čiar do riadka 0 tabuľky nulových bodov. Vstupný rozsah 0 až 99999
- Nový vzťažný bod, hlavná os: Q331 (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený priesečník spojovacích čiar. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Nový vzťažný bod, vedľajšia os: Q332 (absolútne): Súradnica na vedľajšej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený priesečník spojovacích čiar. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Odovzdanie nameranej hodnoty (0,1) Q303: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:

-1: Nepoužiť! Zaznamená TNC pri načítaní starých programov (pozrite "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu" na strane 360)

0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku

1: Zapísať žistený vzťažný bod do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)



Snímanie v osi SS Q381: Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:

0: Nezadávať vzťažný bod do osi snímacieho systému

1: Zadať vzťažný bod do osi snímacieho systému

- Snímanie osi TS: Súr. 1. Os Q382 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému Účinné len, ak Q381 = 1
- Snímanie osi SS: Súr. 2. osi Q383 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Snímanie osi SS: Súr. 3. osi Q384 (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Nový vzťažný bod, os SS Q333 (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Príklad: Bloky NC



15.13 VZŤAŽNÝ BOD JEDNOTLIVÁ OS (cyklus 419, DIN/ISO: G419)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 419 meria ľubovoľnú súradnicu vo voliteľnej osi a zadáva túto súradnicu ako vzťažný bod. Voliteľne môže TNC nameranú súradnicu zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky Preset.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do naprogramovaného snímacieho bodu 1. TNC presadí pritom snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti naprogramovanému smeru snímania
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a jednoduchým snímaním zaznamená skutočnú polohu
- 3 Následne presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozrite "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu" na strane 360)

Pri programovaní dodržiavajte!

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Ak použijete cyklus 419 viackrát za sebou, aby ste vo viacerých osiach uložili vzťažný bod v tabuľke predvolieb, potom musíte po každom vykonaní cyklu 419 aktivovať číslo predvoľby, do ktorého predtým cyklus 419 zapisoval (nie je potrebné, ak prepíšete aktívnu predvoľbu).





Parametre cyklov

419

- 1. meraný bod 1. osi Q263 (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - 1. meraný bod 2. osi Q264 (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
 - Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
 - Os merania (1...3: 1 = hlavná os) Q272: Os, v ktorej sa má vykonať meranie:
 - 1: hlavná os = os merania
 - 2: vedľajšia os = os merania
 - 3: os snímacieho systému = os merania

Priradenia osi Aktívna os snímacieho systému: Q272 = 3	Príslušná hlavná os: Q272 = 1	Príslušná vedľajšia os: Q272 = 2
Z	Х	Y
Y	Z	Х
Х	Y	Z





- Smer posuvu Q267: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
 -1: záporný smer posuvu
 - +1:kladný smer posuvu
- Číslo v tabuľke Q305: Zadajte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnicu. Pri zadaní Q305=0 a Q303=1 nastaví TNC automaticky zobrazenie tak, že nový vzťažný bod leží na snímanej ploche. Pri zadaní Q305=0 a Q303=0 zapíše TNC súradnicu do riadka 0 tabuľky nulových bodov. Vstupný rozsah 0 až 99999
- Číslo nulového bodu v tabuľke Q305: Zadajte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnicu. Pri zadaní Q305=0 nastaví TNC automaticky zobrazenie tak, že nový vzťažný bod leží na snímanej ploche. Vstupný rozsah 0 až 99999
- Nový vzťažný bod: Q333 (absolútne): Súradnica, na ktorú má TNC vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Odovzdanie nameranej hodnoty (0,1) Q303: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:

-1: Nepoužiť! Pozrite "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu", strana 360

0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku

1: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE 419 VZŤAŽ. BOD JEDNOTL. OS	
Q263=+25 ;1. BOD 1. OS	
Q264=+25 ;1. BOD 2. OS	
Q261=+25 ;VÝŠKA MERANIA	
Q320=0 ;BEZP. VZDIAL.	
Q260=+50 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q272=+1 ;OS MERANIA	
Q267=+1 ;SMER POSUVU	
Q305=0 ;Č. V TABUĽKE	
Q333=+0 ;VZŤAŽNÝ BOD	
Q303=+1 ;ODOVZDANIE NAMER. HODN.	



Príklad: Vloženie vzťažného bodu, stred kruhového segmentu a horná hrana obrobku



0 BEGIN PGM CYC413 MM

1 TOOL CALL 69 Z

Vyvolať nástroj 0 na určenie osi snímacieho systému

2 TCH PROBE 413 VZŤ. BOD KRUH VONK.	
Q321=+25 ;STRED 1. OSI	Stredový bod kruhu: súradnica X
Q322=+25 ;STRED 2. OSI	Stredový bod kruhu: súradnica Y
Q262=30 ;POŽAD. PRIEMER	Priemer kruhu
Q325=+90 ;ZAČIATOČNÝ UHOL	Polárne súradnice uhla pre 1. snímací bod
Q247=+45 ;UHLOVÝ KROK	Uhlový krok pre výpočet snímacích bodov 2 až 4
Q261=-5 ;VÝŠKA MERANIA	Súradnice v osi snímacieho systému, v ktorých prebehne meranie
Q320=2 ;BEZP. VZDIAL.	Bezpečnostná vzdialenosť dodatočne k MP6140
Q260=+10 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	Výška, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie
Q301=0 ;PRESUN V BEZP. VÝŠKE	Medzi meracími bodmi neposúvať na bezpečnej výške
Q305=0 ;Č. V TABUĽKE	Zadať zobrazenie
Q331=+0 ;VZŤAŽNÝ BOD	Zadať zobrazenie v X na 0
Q332=+10 ;VZŤAŽNÝ BOD	Zadať zobrazenie v Y na 10
Q303=+0 ;ODOVZDANIE NAMER. HODN.	Bez funkcie, nakoľko sa musí zadať zobrazenie
Q381=1 ;SNÍMANIE OSI SS	Zadať aj vzťažný bod v osi TS
Q382=+25 ;1. SUR. PRE OS SS	X súradnica snímacieho bodu
Q383=+25 ;2. SUR. PRE OS SS	Y súradnica snímacieho bodu
Q384=+25 ;3. SUR. PRE OS SS	Z súradnica snímacieho bodu
Q333=+0 ;VZŤAŽNÝ BOD	Zadať zobrazenie v Z na 0
Q423=4 ;POČET MER. BODOV	Počet meraných bodov
Q365=1 ;SPÔSOB POSUVU	Polohovanie na kruhovom oblúku alebo lineárne do nasledujúceho bodu snímania
3 CALL PGM 35K47	Vyvolať program obrábania
4 END PGM CYC413 MM	



Príklad: Vloženie vzťažného bodu, horná hrana obrobku a stred rozstupovej kružnice

Nameraný stred kruhu otvorov sa má zapísať do tabuľky Preset pre neskoršie použitie.



0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Vyvolať nástroj 0 na určenie osi snímacieho systému
2 TCH PROBE 417 VZŤAŽ. BOD OS SS	Definícia cyklu k zadaniu vzťažného bodu v osi snímacieho systému
Q263=+7,5;1. BOD 1. OS	Snímací bod: súradnica X
Q264=+7,5;1. BOD 2. OSI	Snímací bod: súradnica Y
Q294=+25 ;1. BOD 3. OSI	Snímací bod: súradnica Z
Q320=0 ;BEZP. VZDIAL.	Bezpečnostná vzdialenosť dodatočne k MP6140
Q260=+50 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	Výška, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie
Q305=1 ;Č. V TABUĽKE	Zapísať Z súradnicu do riadku 1
Q333=+0 ;VZŤAŽNÝ BOD	Zadať os snímacieho systému 0
Q303=+1 ;ODOVZDANIE NAMER. HODN.	Vypočítaný vzťažný bod vo vzťahu k pevnému strojovému súradnicovému systému (REF systém) uložiť do tabuľky predvolieb PRESET.PR

3 TCH PROBE 416 VZŤAŽ. BOD STRED ROZST. KRUŽ.	
Q273=+35 ;STRED 1. OSI	Stredový bod rozstupovej kružnice: súradnica X
Q274=+35 ;STRED 2. OSI	Stredový bod rozstupovej kružnice: súradnica Y
Q262=50 ;POŽAD. PRIEMER	Priemer kruhu otvorov
Q291=+90 ;UHOL 1. OTVORU	Polárne súradnice uhla pre stred 1. otvoru 1
Q292=+180;UHOL 2. OTVORU	Polárne súradnice uhla pre stred 2. otvoru 2
Q293=+270;UHOL 3. OTVORU	Polárne súradnice uhla pre stred 3. otvoru 3
Q261=+15 ;VÝŠKA MERANIA	Súradnice v osi snímacieho systému, v ktorých prebehne meranie
Q260=+10 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	Výška, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie
Q305=1 ;Č. V TABUĽKE	Stred kruhu otvorov (X a Y) zapísať do riadku 1
Q331=+0 ;VZŤAŽNÝ BOD	
Q332=+0 ;VZŤAŽNÝ BOD	
O303=+1 :ODOVZDANIE NAMER. HODN.	Vypočítaný vzťažný bod vo vzťahu k pevnému stroiovému
	súradnicovému systému (REF systém) uložiť do tabuľky Preset PRESET.PR
Q381=0 ;SNÍMANIE OSI SS	súradnicovému systému (REF systém) uložiť do tabuľky Preset PRESET.PR Nezadať žiadny vzťažný bod v osi TS
Q381=0 ;SNÍMANIE OSI SS Q382=+0 ;1. SUR. PRE OS SS	súradnicovému systému (REF systém) uložiť do tabuľky Preset PRESET.PR Nezadať žiadny vzťažný bod v osi TS bez funkcie
Q381=0 ;SNÍMANIE OSI SS Q382=+0 ;1. SUR. PRE OS SS Q383=+0 ;2. SUR. PRE OS SS	súradnicovému systému (REF systém) uložiť do tabuľky Preset PRESET.PR Nezadať žiadny vzťažný bod v osi TS bez funkcie bez funkcie
Q381=0 ;SNÍMANIE OSI SS Q382=+0 ;1. SUR. PRE OS SS Q383=+0 ;2. SUR. PRE OS SS Q384=+0 ;3. SUR. PRE OS SS	súradnicovému systému (REF systém) uložiť do tabuľky Preset PRESET.PR Nezadať žiadny vzťažný bod v osi TS bez funkcie bez funkcie bez funkcie
Q381=0 ;SNÍMANIE OSI SS Q382=+0 ;1. SUR. PRE OS SS Q383=+0 ;2. SUR. PRE OS SS Q384=+0 ;3. SUR. PRE OS SS Q333=+0 ;VZŤAŽNÝ BOD	súradnicovému systému (REF systém) uložiť do tabuľky Preset PRESET.PR Nezadať žiadny vzťažný bod v osi TS bez funkcie bez funkcie bez funkcie bez funkcie
Q381=0 ;SNÍMANIE OSI SS Q382=+0 ;1. SUR. PRE OS SS Q383=+0 ;2. SUR. PRE OS SS Q384=+0 ;3. SUR. PRE OS SS Q333=+0 ;VZŤAŽNÝ BOD Q320=0 ;BEZP. VZDIAL.	súradnicovému systému (REF systém) uložiť do tabuľky Preset PRESET.PR Nezadať žiadny vzťažný bod v osi TS bez funkcie bez funkcie bez funkcie Bez funkcie Bez počnostná vzdialenosť dodatočne k MP6140
Q381=0 ;SNÍMANIE OSI SS Q382=+0 ;1. SUR. PRE OS SS Q383=+0 ;2. SUR. PRE OS SS Q384=+0 ;3. SUR. PRE OS SS Q333=+0 ;VZŤAŽNÝ BOD Q320=0 ;BEZP. VZDIAL. 4 CYCL DEF 247 ZADAŤ VZŤAŽNÝ BOD	súradnicovému systému (REF systém) uložiť do tabuľky Preset PRESET.PR Nezadať žiadny vzťažný bod v osi TS bez funkcie bez funkcie bez funkcie Bez funkcie Bezpečnostná vzdialenosť dodatočne k MP6140 Aktivovať nový Preset cyklom 247
Q381=0 ;SNÍMANIE OSI SS Q382=+0 ;1. SUR. PRE OS SS Q383=+0 ;2. SUR. PRE OS SS Q384=+0 ;3. SUR. PRE OS SS Q333=+0 ;VZŤAŽNÝ BOD Q320=0 ;BEZP. VZDIAL. 4 CYCL DEF 247 ZADAŤ VZŤAŽNÝ BOD Q339=1 ;ČÍSLO VZŤAŽNÉHO BODU	súradnicovému systému (REF systém) uložiť do tabuľky Preset PRESET.PR Nezadať žiadny vzťažný bod v osi TS bez funkcie bez funkcie bez funkcie Bezpečnostná vzdialenosť dodatočne k MP6140 Aktivovať nový Preset cyklom 247
Q381=0 ;SNÍMANIE OSI SS Q382=+0 ;1. SUR. PRE OS SS Q383=+0 ;2. SUR. PRE OS SS Q384=+0 ;3. SUR. PRE OS SS Q333=+0 ;VZŤAŽNÝ BOD Q320=0 ;BEZP. VZDIAL. 4 CYCL DEF 247 ZADAŤ VZŤAŽNÝ BOD Q339=1 ;ČÍSLO VZŤAŽNÉHO BODU 6 CALL PGM 35KLZ	súradnicovému systému (REF systém) uložiť do tabuľky Preset PRESET.PR Nezadať žiadny vzťažný bod v osi TS bez funkcie bez funkcie bez funkcie Bezpečnostná vzdialenosť dodatočne k MP6140 Aktivovať nový Preset cyklom 247 Vyvolať program obrábania









Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov

16.1 Základy

Prehľad

TNC má k dispozícii 12 cyklov, ktorými môžete obrobky merať automaticky:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
0 VZŤAŽNÁ ROVINA Merať súradnicu v ľubovoľnej osi	e	Strana 418
1 VZŤAŽNÁ ROVINA POLÁRNA Merať bod, smer snímania cez uhol		Strana 419
420 MERAŤ UHOL Merať uhol v rovine opracovania	420	Strana 421
421 MERAŤ OTVOR Merať polohu a priemer otvoru	421	Strana 424
422 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH Merať polohu a priemer kruhového čapu	422	Strana 428
423 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK Merať polohu, dĺžku a šírku obdĺžnikového výrezu	423	Strana 432
424 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĹŽNIK Merať polohu, dĺžku a šírku obdĺžnikového čapu	424	Strana 436
425 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (2. úroveň softvérových tlačidiel) merať vnútornú šírku drážky	425	Strana 440
426 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (2. úroveň softvérových tlačidiel) merať vonkajší výstupok	425	Strana 443
427 MERAŤ SÚRADNICE (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľné súradnice v zvoliteľnej osi		Strana 446
430 MERAŤ KRUH OTVOROV (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať polohu kruhu otvorov a jeho priemer	430 •••• •••	Strana 449
431 MERAŤ ROVINU (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať uhol osí A a B roviny	431	Strana 453



Protokolovať výsledky merania

Pre všetky cykly umožňujúce automatické meranie obrobkov (výnimka: cyklus 0 a 1) môžete nechať v TNC zostaviť protokol z merania. V príslušnom snímacom cykle môžete definovať, či má TNC

- uložiť protokol merania do niektorého súboru
- Ci zobraziť protokol merania na obrazovke a prerušiť chod programu
- nemá vytvoriť žiadny protokol merania

Pokiaľ chcete protokol merania uložiť do niektorého súboru, TNC uloží údaje štandardne ako údaje ASCII do adresára, z ktorého odpracovávate program merania. Alternatívne môžete protokol merania vydať priamo cez údajové rozhranie na tlačiareň, príp. uložiť na PC. K tomu zadajte funkciu Print (v konfiguračnom menu rozhraní) na RS232:\ (pozri aj príručku používateľa, funkcie MOD, zriadenie údajového rozhrania").



Všetky namerané hodnoty, uvedené v súbore protokolu, sa vzťahujú na nulový bod, ktorý bol aktívny v čase prevedenia príslušného cyklu. Ďalej možno súradnicový systém ešte otočiť v rovine alebo otočiť pomocou 3D ROT. V takom prípade TNC prepočíta výsledky meraní vždy do práve aktívneho súradnicového systému.

Používajte softvér pre prenos údajov spoločnosti HEIDENHAIN TNCremo, ak chcete vydať protokol merania cez rozhranie údajov.



Príklad: Súbor protokolu pre snímací cyklus 421:

Protokol z merania Snímací cyklus 421 Meranie otvoru

Dátum: 30-06-2005 Čas: 6:55:04 Merací program: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Požadované hodnoty: Stred hlavnej osi: 50.0000 Stred vedľajšej osi: 65.0000 Priemer: 12.0000

Prednastavené medzné hodnoty: Max. rozmer stredu hlavnej osi: 50.1000 Min. rozmer stredu hlavnej osi: 49.9000 Max. rozmer stredu vedľajšej osi: 65.1000 Min. rozmer stredu vedľajšej osi: 64,9000 Max. rozmer otvoru: 12.0450 Min. rozmer otvoru: 12.0000

Skutočné hodnoty:stred Hlavná os: 50.0810 Stred vedľajšej osi: 64.9530 Priemer: 12.0259

Odchýlky: Stred hlavnej osi: 0.0810 Stred vedľajšej osi: -0.0470 Priemer: 0.0259

Ďalšie výsledky z merania: Výška merania: -5.0000

Koniec protokolu z merania





Výsledky v Q parametroch

Výsledky meraní príslušného snímacieho cyklu TNC uloží do globálne účinných parametrov Q150 až Q160. Odchýlky od požadovanej hodnoty sú uložené v parametroch Q161 až Q166. Rešpektujte tabuľku výsledných parametrov, ktorá je uvedená pri každom popise cyklu.

Okrem toho TNC pri definícii cyklu spoluzobrazí v pomocnom obrázku príslušného cyklu výsledný parameter (pozri obr. vpravo hore). Pritom patrí osvetlený výsledný parameter k príslušným zadávacím parametrom.

Stav merania

Pri niektorých cykloch môžete pomocou globálne účinných Q parametrov Q180 až Q182 zistiť stav merania:

Stav merania	Hodnota parametra
Namerané hodnoty sú v rámci tolerancie	Q180 = 1
Je potrebná oprava	Q181 = 1
Odpad	Q182 = 1

Akonáhle je niektorá z nameraných hodnôt mimo tolerancie, vloží TNC identifikátor pre opravu, resp. nepodarok. Pre zistenie, ktorý výsledok merania prekročil toleranciu, sledujte ešte protokol merania alebo skontrolujte príslušné výsledky merania (Q150 až Q160) na ich medzné hodnoty.

Pri cykle 427 vychádza TNC štandardne z toho, že meriate vonkajší rozmer (výstupok). Príslušným výberom max. a min. rozmeru v spojení so smerom snímania však môžete opraviť stav merania.



TNC vloží identifikátor stavu aj v prípade, ak ste nevložili žiadne hodnoty tolerancie alebo maximálne, resp. minimálne rozmery.





Monitorovanie tolerancie

Pri väčšine cyklov pre kontrolu obrobku môžete dať TNC prevádzať kontrolu tolerancií. K tomu musíte definovať pri definícii cyklu požadovanú medznú hodnotu. Ak nechcete prevádzať kontrolu tolerancií, zadajte tento parameter s 0 (= prednastavená hodnota)

Monitorovanie nástroja

Pri niektorých cykloch pre kontrolu nástroja môžete dať TNC prevádzať kontrolu nástroja. TNC potom kontroluje, či

- na základe odchýlok od požadovanej hodnoty (hodnoty v Q16x) má byť korigovaný polomer nástroja
- odchýlky od požadovanej hodnoty (hodnoty v Q16x) väčšie ako je tolerancia zlomu nástroja

Korigovanie nástroja

Funkcia pracuje len

- pri aktívnej tabuľke nástroja
- ak ste v cykle zapli monitorovanie nástroja: Q330 sa nerovná 0, alebo vložte názov nástroja. Vloženie názvu nástroja vyberte softvérovým tlačidlom, TNC prestane zobrazovať apostrof.

Ak prevediete viaceré opravné merania, TNC pripočíta príslušné namerané odchýlky k hodnote už uloženej v tabuľke nástroja.

TNC koriguje polomer nástroja v stĺpci DR zásadne vždy, aj keď nameraná odchýlka leží v rámci vopred zadanej tolerancie. Potrebu opravy môžete zistiť vo vašom programe NC pomocou parametra Q181 (Q181 = 1: Oprava je potrebná).

Pre cyklus 427 okrem toho platí:

- Ak je ako os merania definovaná niektorá os aktívnej roviny opracovania (Q272 = 1 alebo 2), prevedie TNC korektúru polomeru nástroja tak, ako bolo predtým popísané. Smer korekcie zistí TNC na základe definovaného smeru posuvu (Q267)
- Ak je za os merania zvolená os snímacieho systému (Q272 = 3), TNC prevedie korektúru dĺžky nástroja



Kontrola zlomenia nástroja

Funkcia pracuje len

- pri aktívnej tabuľke nástroja
- ak zapojíte kontrolu nástroja v cykle (zadať Q330 nerovné 0)
- ak je v tabuľke tolerancie zlomenia RBREAK väčšia ako 0 pre zadané číslo nástroja v tabuľke nástroja (pozri aj príručku používateľa, kapitola 5.2 "Údaje nástroja")

TNC vydá hlásenie chyby a zastaví chod programu, ak je nameraná odchýlka väčšia ako tolerancia zlomenia nástroja. Súčasne zablokuje nástroj v tabuľke nástrojov (stĺpec TL = L).

Vzťažný systém pre výsledky meraní

TNC odošle všetky výsledky z merania do parametrov pre výsledky a do súboru protokolu v aktívnom - teda príp. v presunutom alebo/a otočenom/naklonenom - súradnicovom systéme.



16.2 VZŤAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55)

Priebeh cyklu

- 1 Snímací systém nabehne 3D pohybom v rýchloposuve (hodnota z MP6150) do predradenej polohy naprogramovanej v cykle 1
- 2 Následne vykoná snímací systém snímanie so snímacím posuvom (MP6120). Smer snímania musíte stanoviť v cykle
- 3 Keď TNC zaznamená polohu, presunie snímací systém späť do počiatočného bodu snímania a uloží nameranú súradnicu do Q parametra. Okrem toho TNC uloží súradnice tej polohy, v ktorej sa snímací systém nachádza v okamihu signálu spustenia, do parametrov Q115 až Q119. Pre hodnoty v týchto parametroch nezohľadňuje TNC dĺžku a polomer snímacieho hrotu



Pri programovaní dodržujte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Snímací systém sa musí predpolohovať tak, aby sa zabránilo kolízii pri nábehu programovanej predpolohy.

Parametre cyklu



- Č. parametra pre výsledok: Vložte číslo Q parametra, ktorému sa priradí hodnota súradnice. Vstupný rozsah 0 až 1999
- Os snímania/smer snímania: Klávesom na výber osi alebo klávesnicou ASCII zadajte os snímania a znamienko pre smer snímania Potvrďte tlačidlom ENT. Vstupný rozsah všetky osi NC
- Požadovaná hodnota polohy: Tlačidlami pre výber osi alebo klávesnicou ASCII zadajte všetky súradnice na predpolohovanie snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Ukončenie zadávania: Stlačte kláves ENT

Príklad: Bloky NC

67 TCH PROBE 0.0 VZŤAŽ. ROVINA Q5 X-

68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

16.3 VZŤAŽNÁ ROVINA Polárna (cyklus 1)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 1 zisťuje v ľubovoľnom smere snímania ľubovoľnú polohu na obrobku.

- 1 Snímací systém nabehne 3D pohybom v rýchloposuve (hodnota z MP6150) do predradenej polohy naprogramovanej v cykle 1
- 2 Následne vykoná snímací systém snímanie so snímacím posuvom (MP6120). Pri snímaní presúva TNC súčasne v 2 osiach (v závislosti od uhla snímania). Smer snímania musíte stanoviť v cykle pomocou polárneho uhla
- 3 Keď TNC zaznamená polohu, presunie snímací systém späť do počiatočného bodu snímania. Súradnice polohy, v ktorej sa snímací systém nachádza v momente spínacieho signálu, uloží TNC v parametroch Q115 až Q119.



Pri programovaní dodržujte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Snímací systém sa musí predpolohovať tak, aby sa zabránilo kolízii pri nábehu programovanej predpolohy.

Os snímania zadefinovaná v cykle určuje rovinu snímania:

- Snímacia os X: rovina X/Y
- Snímacia os Y: rovina Y/Z
- Snímacia os Z: rovina Z/X





Parametre cyklu



- Os snímania: Klávesom na výber osi alebo klávesnicou ASCII zadajte os snímania. Potvrďte tlačidlom ENT. Vstupný rozsah X, Y alebo Z
 - Uhol snímania: Uhol, ktorý sa vzťahuje na os snímania, v ktorej sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -180,0000 až 180,0000
 - Požadovaná hodnota polohy: Tlačidlami na výber osi alebo klávesnicou ASCII zadajte všetky súradnice na predpolohovanie snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Ukončenie zadávania: Stlačte tlačidlo ENT

Príklad: Bloky NC

67 TCH PROBE 1.0 VZŤAŽ. ROVINA POLÁR.

68 TCH PROBE 1.1 X UHOL: +30

69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

16.4 MERANIE UHLA (cyklus 420, DIN/ISO: G420)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 420 zisťuje uhol, ktorý zviera ľubovoľná priamka s hlavnou osou roviny obrábania.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do naprogramovaného snímacieho bodu 1. TNC presadí pritom snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti stanovenému smeru posuvu
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (MP6120)
- 3 Potom presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistený uhol do Q parametra uvedeného v nasledujúcom texte:

Číslo parametra	Význam
Q150	Nameraný uhol sa vzťahuje na hlavnú os roviny opracovania



Pri programovaní dodržujte!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Ak je zadefinovaný os snímacieho systému = os merania, zvoľte Q263 rovné Q265, ak sa má uhol merať v smere osi A; Q263 nerovné Q265, ak sa má merať uhol v smere osi B.



Parametre cyklu



- 1. meraný bod 1. osi Q263 (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - 1. meraný bod 2. osi Q264 (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - 2. meraný bod 1. osi Q265 (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - 2. meraný bod 2. osi Q266 (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Os merania Q272: Os, v ktorej sa má meranie vykonať:
 - 1:hlavná os = os merania
 - 2: vedľajšia os = os merania
 - 3: os snímacieho systému = os merania



- Smer posuvu 1 Q267: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
 -1: záporný smer posuvu
 +1:kladný smer posuvu
- Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu gule (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Posuv do bezpečnej výšky Q301: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:

0: Medzi meranými bodmi posuv na výšku merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnú výšku Alternatívne PREDEF

Protokol z merania Q281: Definovanie, či má TNC vytvoriť protokol z merania:

0: Nevytvoriť protokol z merania

 Vytvoriť protokol z merania: TNC uloží súbor protokolu TCHPR420.TXT štandardne do adresára, v ktorom je uložený aj váš merací program
 Prerušiť priebeh programu a výstup protokolu z merania na obrazovku TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Start



Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE 420 MERAŤ UHOL	
Q263=+10 ;1. BOD 1. OSI	
Q264=+10 ;1. BOD 2. OSI	
Q265=+15 ;2. BOD 1. OSI	
Q266=+95 ;2. BOD 2. OSI	
Q272=1 ;OS MERANIA	
Q267=-1 ;SMER POSUVU	
Q261=-5 ;VÝŠKA MERANIA	
Q320=0 ;BEZP. VZDIAL.	
Q260=+10 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q301=1 ;PRESUN V BEZP. VÝŠKE	
Q281=1 ;PROTOKOL Z MER.	



16.5 MERANIE OTVORU (cyklus 421, DIN/ISO: G421)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 421 zisťuje stredový bod a priemer otvoru (kruhový výrez). Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, prevedie TNC porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do systémových parametrov.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do snímacieho bodu 1. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti z MP6140
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (MP6120). TNC určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom presunie snímací systém po kruhu, buď vo výške merania, alebo v bezpečnej výške na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém na snímací bod 3 a potom na snímací bod 4 a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Na záver presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží skutočné hodnoty a odchýlky do Q parametrov uvedených v nasledujúcom texte:

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q163	Odchýlka priemeru

Pri programovaní dodržujte!

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Čím menší naprogramujete uhlový krok, tým nepresnejšie TNC vyráta rozmery otvoru. Minimálna vstupná hodnota: 5°



Parametre cyklu



- Stred 1. osi Q273 (absolútne): Stred otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Stred 2. osi Q274 (absolútne): Stred otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Požadovaný priemer Q262: Zadajte priemer otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Začiatočný uhol Q325 (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- Uhlový krok Q247 (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer obrábania (- = v smere hodinových ručičiek). Ak chcete merať oblúky, programujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,0000 až 120,0000





- Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Posuv do bezpečnej výšky Q301: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
 0: Medzi meranými bodmi posuv na výšku merania
 1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnú výšku

Alternativne PREDEF

- Max. rozmer otvoru Q275: Najväčší povolený priemer otvoru (kruhového výrezu). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Min. rozmer otvoru Q276: Najmenší povolený priemer otvoru (kruhového výrezu). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Hodnota tolerancie, stred 1. osi Q279: Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Hodnota tolerancie, stred 2. osi Q280: Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Protokol z merania Q281: Definovanie, či má TNC vytvoriť protokol z merania:

0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: TNC uloží súbor protokolu TCHPR421.TXT štandardne do adresára, v ktorom je uložený aj váš merací program
2: Prerušiť priebeh programu a výstup protokolu z merania na obrazovku TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Start

Zastavenie programu pri chybe tolerancie Q309: Definovanie, či má TNC pri prekročeniach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:

0: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie

1: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie

 Nástroj na monitorovanie Q330: Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozrite "Monitorovanie nástroja" na strane 416). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s maximálne 16 znakmi
 0: Monitorovanie nie je aktívne
 >0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T

- Počet meraných bodov (4/3) Q423: Týmto parametrom určíte, či má TNC merať 4 alebo 3 snímaniami:
 4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
 3: Použiť 3 merané body
- Spôsob posuvu? Priamka=0/kruh=1 Q365: Určite, pomocou ktorej dráhovej funkcie sa má nástroj posúvať medzi meranými bodmi, ak je aktívny posuv v bezpečnej výške (Q301=1):

0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE	421 MERAŤ OTVOR
Q273=+50	;STRED 1. OSI
Q274=+50	;STRED 2. OSI
Q262=75	;POŽAD. PRIEMER
Q325=+0	;ZAČIATOČNÝ UHOL
Q247=+60	;UHLOVÝ KROK
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. VZDIAL.
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=1	;PRESUN V BEZP. VÝŠKE
Q275=75,1	2;MAX. ROZMER
Q276=74,9	5;MIN. ROZMER
Q279=0,1	;TOLERANCIA 1. STRED
Q280=0,1	;TOLERANCIA 2. STRED
Q281=1	;PROTOKOL Z MER.
Q309=0	;ZAST. PGM. PRI CHYBE
Q330=0	;NÁSTROJ
Q423=4	;POČET MER. BODOV
Q365=1	;SPÔSOB POSUVU



16.6 MERANIE VONKAJŠIEHO KRUHU (cyklus 422, DIN/ISO: G422)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 422 zisťuje stredový bod a priemer kruhového čapu. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, prevedie TNC porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do systémových parametrov.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do snímacieho bodu 1. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti z MP6140
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (MP6120). TNC určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- Potom presunie snímací systém po kruhu, buď vo výške merania, alebo v bezpečnej výške na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém na snímací bod 3 a potom na snímací bod 4 a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Na záver presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží skutočné hodnoty a odchýlky do Q parametrov uvedených v nasledujúcom texte:

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q163	Odchýlka priemeru

Pri programovaní dodržujte!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Čím menší naprogramujete uhlový krok, tým nepresnejšie TNC vyráta rozmery čapu. Minimálna vstupná hodnota: 5°



Parametre cyklu



- Stred 1. osi Q273 (absolútne): Stred čapu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Stred 2. osi Q274 (absolútne): Stred výstupku na vedľajšej osi roviny obrábania Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Požadovaný priemer Q262: Zadajte priemer čapu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Začiatočný uhol Q325 (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- Uhlový krok Q247 (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer obrábania (- = v smere hodinových ručičiek). Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,0000 až 120,0000





- Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Presun v bezpečnej výške Q301: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:

0: Medzi meranými bodmi posuv na výšku merania
1: Medzi meranými bodmi presun v bezpečnej výške Alternatívne PREDEF

- Max. rozmer čapu Q277: Najväčší povolený priemer čapu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Min. rozmer čapu Q278: Najmenší povolený priemer čapu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Hodnota tolerancie, stred 1. osi Q279: Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Hodnota tolerancie, stred 2. osi Q280: Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



- Protokol z merania Q281: Definovanie, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
 - 0: Nevytvoriť protokol z merania
 1: Vytvoriť protokol z merania: TNC uloží súbor protokolu TCHPR422.TXT štandardne do adresára, v ktorom je uložený aj váš merací program
 2: Prerušiť priebeh programu a výstup protokolu z merania na obrazovku TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Start
- Zastavenie programu pri chybe tolerancie Q309: Definovanie, či má TNC pri prekročeniach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:

 ${\bf 0}$: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie

1: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie

 Nástroj na monitorovanie Q330: Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozrite "Monitorovanie nástroja" na strane 416). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s maximálne 16 znakmi
 0: Monitorovanie nie je aktívne
 >0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T

- Počet meraných bodov (4/3) Q423: Týmto parametrom určíte, či má TNC merať 4 alebo 3 snímaniami:
 4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
 3: Použiť 3 merané body
- Spôsob posuvu? Priamka=0/kruh=1 Q365: Určite, pomocou ktorej dráhovej funkcie sa má nástroj posúvať medzi meranými bodmi, ak je aktívny posuv v bezpečnej výške (Q301=1):

0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE	422 MERAŤ KRUH VONK.
Q273=+50	;STRED 1. OSI
Q274=+50	;STRED 2. OSI
Q262=75	;POŽAD. PRIEMER
Q325=+90	ZAČIATOČNÝ UHOL
Q247=+30	;UHLOVÝ KROK
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. VZDIAL.
Q260=+10	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;PRESUN V BEZP. VÝŠKE
Q277=35.1	5;MAX. ROZMER
Q278=34.9	;MIN. ROZMER
Q279=0,05	;TOLERANCIA 1. STRED
Q280=0,05	;TOLERANCIA 2. STRED
Q281=1	;PROTOKOL Z MER.
Q309=0	;ZAST. PGM. PRI CHYBE
Q330=0	;NÁSTROJ
Q423=4	;POČET MER. BODOV
Q365=1	;SPÔSOB POSUVU



16.7 MERANIE VNÚTORNÉHO OBDĹ ŽNIKA (cyklus 423, DIN/ISO: G423)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 423 zisťuje stred, ako aj dĺžku a šírku obdĺžnikového výrezu. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, prevedie TNC porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do systémových parametrov.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do snímacieho bodu 1. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti z MP6140
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (MP6120)
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém na snímací bod 3 a potom na snímací bod 4 a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Na záver presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží skutočné hodnoty a odchýlky do Q parametrov uvedených v nasledujúcom texte:

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota strany hlavnej osi
Q155	Skutočná dĺžka strany vedľajšej osi
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q164	Odchýlka dĺžky strany hlavnej osi
Q165	Odchýlka dĺžky strany vedľajšej osi


Pri programovaní dodržujte!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Ak rozmer výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza TNC so snímaním zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

Parametre cyklu



- Stred 1. osi Q273 (absolútne): Stred výrezu v hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Stred 2. osi Q274 (absolútne): Stred výrezu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 1. dĺžka strany Q282: Dĺžka výrezu, rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- 2. dĺžka strany Q283: Dĺžka výrezu, rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999





16.7 MERANIE V<mark>NÚ</mark>TORNÉHO OBDĹŽNIKA (cyklus 423, DIN/ISO: G423)

- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Presun v bezpečnej výške Q301: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:

0: Medzi meranými bodmi posuv na výšku merania
1: Medzi meranými bodmi presun v bezpečnej výške
Alternatívne PREDEF

- Max. rozmer 1. dĺžky strany Q284: Najväčšia povolená dĺžka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Min. rozmer 1. dĺžky strany Q285: Najmenšia povolená dĺžka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Max. rozmer 2. dĺžky strany Q286: Najväčšia povolená šírka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Min. rozmer 2. dĺžky strany Q287: Najmenšia povolená šírka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Hodnota tolerancie, stred 1. osi Q279: Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Hodnota tolerancie, stred 2. osi Q280: Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999





Protokol z merania Q281: Definovanie, či má TNC vytvoriť protokol z merania:

0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: TNC uloží súbor protokolu TCHPR423.TXT štandardne do adresára, v ktorom je uložený aj váš merací program
2: Prerušiť priebeh programu a výstup protokolu z merania na obrazovku TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Start

Zastavenie programu pri chybe tolerancie Q309: Definovanie, či má TNC pri prekročeniach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:

0: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie

1: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie

 Nástroj na monitorovanie Q330: Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozrite "Monitorovanie nástroja" na strane 416). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s maximálne 16 znakmi
 Monitorovanie nie je aktívne

>0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE	423 MERAŤ OBDĹŽNIK VNÚT.
Q273=+50	;STRED 1. OSI
Q274=+50	;STRED 2. OSI
Q282=80	;1. DĹŽKA STRANY
Q283=60	;2. DĹŽKA STRANY
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. VZDIAL.
Q260=+10	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=1	;PRESUN V BEZP. VÝŠKE
Q284=0	;MAX. ROZM. 1. STRANA
Q285=0	;MIN. ROZM. 1. STRANA
Q286=0	;MAX. ROZM. 2. STRANA
Q287=0	;MIN. ROZM. 2. STRANA
Q279=0	;TOLERANCIA 1. STRED
Q280=0	;TOLERANCIA 2. STRED
Q281=1	;PROTOKOL Z MER.
Q309=0	;ZAST. PGM. PRI CHYBE
Q330=0	;NÁSTROJ



16.8 MERANIE VONKAJŠIEHO OBDĹŽNI KA (cyklus 424, DIN/ISO: G424)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 424 zisťuje stred, ako aj dĺžku a šírku pravouhlého čapu. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, prevedie TNC porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do systémových parametrov.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do snímacieho bodu 1. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti z MP6140
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (MP6120)
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod 2 a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém na snímací bod 3 a potom na snímací bod 4 a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Na záver presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží skutočné hodnoty a odchýlky do Q parametrov uvedených v nasledujúcom texte:

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota strany hlavnej osi
Q155	Skutočná dĺžka strany vedľajšej osi
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q164	Odchýlka dĺžky strany hlavnej osi
Q165	Odchýlka dĺžky strany vedľajšej osi



Pri programovaní dodržujte!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

- 424
- Stred 1. osi Q273 (absolútne): Stred čapu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Stred 2. osi Q274 (absolútne): Stred výstupku na vedľajšej osi roviny obrábania Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 1. dĺžka strany Q282: Dĺžka čapu, rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- 2. dĺžka strany Q283: Dĺžka čapu, rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Presun v bezpečnej výške Q301: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:

0: Medzi meranými bodmi posuv na výšku merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnú výšku Alternatívne PREDEF

- Max. rozmer 1. dĺžky strany Q284: Najväčšia povolená dĺžka čapu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Min. rozmer 1. dĺžky strany Q285: Najmenšia povolená dĺžka čapu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Max. rozmer 2. dĺžky strany Q286: Najväčšia povolená šírka čapu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Min. rozmer 2. dĺžky strany Q287: Najmenšia povolená šírka čapu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Hodnota tolerancie, stred 1. osi Q279: Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Hodnota tolerancie, stred 2. osi Q280: Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999





Protokol z merania Q281: Definovanie, či má TNC vytvoriť protokol z merania:

0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: TNC uloží súbor protokolu TCHPR424.TXT štandardne do adresára, v ktorom je uložený aj váš merací program
2: Prerušiť priebeh programu a výstup protokolu z merania na obrazovku TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Start

Zastavenie programu pri chybe tolerancie Q309: Definovanie, či má TNC pri prekročeniach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:

0: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie

1: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie

Nástroj na monitorovanie Q330: Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozrite "Monitorovanie nástroja" na strane 416). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s maximálne 16 znakmi:

0: Monitorovanie nie je aktívne

>0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T

Príklad: Bloky NC

5	TCH PROBE	424 MERAŤ OBDĹŽNIK VONK.
	Q273=+50	;STRED 1. OSI
	Q274=+50	;STRED 2. OSI
	Q282=75	;1. DĹŽKA STRANY
	Q283=35	;2. DĹŽKA STRANY
	Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
	Q320=0	;BEZP. VZDIAL.
	Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
	Q301=0	;PRESUN V BEZP. VÝŠKE
	Q284=75,1	;MAX. ROZM. 1. STRANA
	Q285=74,9	;MIN. ROZM. 1. STRANA
	Q286=35	;MAX. ROZM. 2. STRANA
	Q287=34,9	5;MIN. ROZM. 2. STRANA
	Q279=0,1	;TOLERANCIA 1. STRED
	Q280=0,1	;TOLERANCIA 2. STRED
	Q281=1	;PROTOKOL Z MER.
	Q309=0	;ZAST. PGM. PRI CHYBE
	Q330=0	;NÁSTROJ



16.9 MERANIE VNÚTORNEJ ŠÍRKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 425 zisťuje polohu a šírku drážky (výrezu). Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, prevedie TNC porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do niektorého systémového parametra.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do snímacieho bodu 1. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti z MP6140
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (MP6120). 1. Snímanie vždy v kladnom smere naprogramovanej osi
- 3 Ak zadáte pre druhé meranie presadenie, TNC presunie snímací systém (príp. v bezpečnej výške) na nasledujúci snímaný bod 2 a vykoná tam druhé snímanie. Pri veľkých požadovaných dĺžkach vykonáva TNC polohovanie k druhému snímanému bodu rýchloposuvom. Ak nezadáte žiadne posunutie, TNC meria šírku priamo v opačnom smere
- 4 Na záver presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží skutočné hodnoty a odchýlku do Q parametrov uvedených v nasledujúcom texte:

Číslo parametra	Význam
Q156	Skutočná hodnota meranej dĺžky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi
Q166	Odchýlka nameranej dĺžky

Pri programovaní dodržujte!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.



16.9 ME<mark>RA</mark>NIE VNÚTORNEJ ŠÍRKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425)

Parametre cyklu



- Začiatočný bod 1. osi Q328 (absolútne): Začiatočný bod snímania na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Začiatočný bod 2. osi Q329 (absolútne): Začiatočný bod snímania na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Posunutie pre 2. meranie Q310 (inkrementálne): Hodnota, o ktorú sa snímací systém posunie pred druhým meraním. Ak zadáte 0, TNC snímací systém neposunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Os merania Q272: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
 1:hlavná os = os merania
 2:vedľajšia os = os merania
- Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Požadovaná dĺžka Q311: Požadovaná hodnota meranej dĺžky. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Max. rozmer Q288: Najväčšia povolená dĺžka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Min. rozmer Q289: Najmenšia povolená dĺžka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999







- Protokol z merania Q281: Definovanie, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
 - 0: Nevytvoriť protokol z merania

 Vytvoriť protokol z merania: TNC uloží súbor protokolu TCHPR425.TXT štandardne do adresára, v ktorom je uložený aj váš merací program
 Prerušiť priebeh programu a výstup protokolu z merania na obrazovku TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Start

Zastavenie programu pri chybe tolerancie Q309: Definovanie, či má TNC pri prekročeniach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:

 ${\bf 0}$: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie

1: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie

- Nástroj na monitorovanie Q330: Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozrite "Monitorovanie nástroja" na strane 416):. Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s maximálne 16 znakmi
 0: Monitorovanie nie je aktívne
 >0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T
- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Presun v bezpečnej výške Q301: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:

0: Medzi meranými bodmi presun vo výške merania 1: Medzi meranými bodmi presun v bezpečnej výške Alternatívne **PREDEF**

Príklad: Bloky NC

5 TCH PRONE	425 MERAŤ ŠÍRKA VNÚT.
Q328=+75	;ZAČ. BOD 1. OSI
Q329=-12.	5;ZAČ. BOD 2. OSI
Q310=+0	;POSUNUTIE 2. MER.
Q272=1	;OS MERANIA
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q260=+10	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q311=25	;POŽ. DĹŽKA
Q288=25.0	5;MAX. ROZMER
Q289=25	;MIN. ROZMER
Q281=1	;PROTOKOL Z MER.
Q309=0	;ZAST. PGM. PRI CHYBE
Q330=0	;NÁSTROJ
Q320=0	;BEZP. VZDIAL.
O301=0	:PRESUN V BEZP. VÝŠKE



16.10 MERANIE VONKAJŠIEHO VÝS TUPKU (cyklus 426, DIN/ISO: G426)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 426 zisťuje dĺžku a šírku steny. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, prevedie TNC porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do systémových parametrov.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do snímacieho bodu 1. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti z MP6140
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (MP6120). 1. Snímanie vždy v zápornom smere naprogramovanej osi
- 3 Potom sa snímací systém v bezpečnej výške presunie na nasledujúci snímací bod a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Na záver presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží skutočné hodnoty a odchýlku do Q parametrov uvedených v nasledujúcom texte:

Číslo parametra	Význam
Q156	Skutočná hodnota meranej dĺžky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi
Q166	Odchýlka nameranej dĺžky

Pri programovaní dodržujte!

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Dbajte na to, aby sa prvé meranie vykonalo vždy v zápornom smere vybranej osi merania. Príslušným spôsobom definujte **Q263** a **Q264**.





Parametre cyklu



- 1. meraný bod 1. osi Q263 (absolútne): Súradnica prvého snímaného bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 1. meraný bod 2. osi Q264 (absolútne): Súradnica prvého snímaného bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. meraný bod 1. osi Q265 (absolútne): Súradnica druhého snímaného bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. meraný bod 2. osi Q266 (absolútne): Súradnica druhého snímaného bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Os merania Q272: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
 1:hlavná os = os merania
 2:vedľajšia os = os merania
- Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Požadovaná dĺžka Q311: Požadovaná hodnota meranej dĺžky. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Max. rozmer Q288: Najväčšia povolená dĺžka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Min. rozmer Q289: Najmenšia povolená dĺžka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999





Protokol z merania Q281: Definovanie, či má TNC vytvoriť protokol z merania:

0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: TNC uloží súbor protokolu TCHPR426.TXT štandardne do adresára, v ktorom je uložený aj váš merací program
2: Prerušiť priebeh programu a výstup protokolu z merania na obrazovku TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Start

Zastavenie programu pri chybe tolerancie Q309: Definovanie, či má TNC pri prekročeniach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:

0: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie

1: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie

 Nástroj na monitorovanie Q330: Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozrite "Monitorovanie nástroja" na strane 416). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s maximálne 16 znakmi
 Monitorovanie nie je aktívne

>0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T

Príklad: Bloky NC

	v /
5 TCH PROBE	426 MERAT VYST. VONK.
Q263=+50	;1. BOD 1. OS
Q264=+25	;1. BOD 2. OS
Q265=+50	;2. BOD 1. OS
Q266=+85	;2. BOD 2. OS
Q272=2	;OS MERANIA
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q311=45	;POŽ. DĹŽKA
Q288=45	;MAX. ROZMER
Q289=44.9	95;MIN. ROZMER
Q281=1	;PROTOKOL Z MER.
Q309=0	;ZAST. PGM. PRI CHYBE
Q330=0	;NÁSTROJ





16.11 MERANIE SÚRADNÍC (cyklus 427, DIN/ISO: G427)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 427 zisťuje súradnicu v zvoliteľnej osi a uloží jej hodnotu do systémového parametra. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, TNC prevedie porovnanie skutočnej a požadovanej hodnoty a uloží odchýlku do systémových parametrov.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do snímacieho bodu 1. TNC presadí pritom snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti stanovenému smeru posuvu
- 2 Potom presunie TNC snímací systém v rovine obrábania na zadaný snímací bod 1 a zmeria tam skutočnú hodnotu vo vybranej osi
- 3 Na záver presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistenú súradnicu do Q parametra uvedeného v nasledujúcom texte:



Cisio parametra	vyznam	
Q160	Namerané súradnice	

Pri programovaní dodržujte!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- 1. meraný bod 1. osi Q263 (absolútne): Súradnica prvého snímaného bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 1. meraný bod 2. osi Q264 (absolútne): Súradnica prvého snímaného bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Os merania (1...3: 1 = hlavná os) Q272: Os, v ktorej sa má vykonať meranie:
 1:hlavná os = os merania
 2:vedľajšia os = os merania
 3: os snímacieho systému = os merania
- Smer posuvu 1 Q267: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
 -1: záporný smer posuvu
 +1:kladný smer posuvu
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF







- Protokol z merania Q281: Definovanie, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
 - 0: Nevytvoriť protokol z merania

 Vytvoriť protokol z merania: TNC uloží súbor protokolu TCHPR427.TXT štandardne do adresára, v ktorom je uložený aj váš merací program
 Prerušiť priebeh programu a výstup protokolu z merania na obrazovku TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Start

- Max. rozmer Q288: Najväčšia povolená meraná hodnota. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Min. rozmer Q289: Najmenšia povolená meraná hodnota. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Zastavenie programu pri chybe tolerancie Q309: Definovanie, či má TNC pri prekročeniach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:

0: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie

1: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie

- Nástroj na monitorovanie Q330: Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozrite "Monitorovanie nástroja" na strane 416). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s maximálne 16 znakmi:
 - 0: Monitorovanie nie je aktívne
 - >0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T

Príklad: Bloky NC

5 TCH P	ROBE 4	427 MERAŤ SÚRADNICU
Q26	53=+35	;1. BOD 1. OS
Q26	64=+45	;1. BOD 2. OS
Q26	51=+5	;VÝŠKA MERANIA
Q32	20=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q27	2=3	;OS MERANIA
Q26	57=-1	;SMER POSUVU
Q26	60=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q28	81=1	;PROTOKOL Z MER.
Q28	88=5.1	;MAX. ROZMER
Q28	89=4.95	;MIN. ROZMER
Q30	9=0	;ZAST. PGM. PRI CHYBE
033	60=0	;NÁSTROJ



HEIDENHAIN iTNC 530

16.12 MERANIE ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 430 zisťuje stredový bod a priemer kruhu otvorov meraním troch otvorov. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, prevedie TNC porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do systémových parametrov.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do zadaného stredového bodu prvého otvoru 1
- 2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod otvoru
- 3 Následne sa snímací systém presunie späť na bezpečnú výšku a presunie sa na zadaný stredový bod druhého otvoru 2
- 4 TNC presunie snímací systém na zadanú výšku merania a štyrmi snímaniami zaznamená druhý stredový bod otvoru
- 5 Následne sa snímací systém presunie späť na bezpečnú výšku a presunie sa na zadaný stredový bod tretieho otvoru 3
- 6 TNC presunie snímací systém na zadanú výšku merania a štyrmi snímaniami zaznamená tretí stredový bod otvoru
- 7 Na záver presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží skutočné hodnoty a odchýlky do Q parametrov uvedených v nasledujúcom texte:

Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru kruhu otvorov
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q163	Odchýlka priemeru kruhu otvorov

Pri programovaní dodržujte!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Cyklus 430 vykoná len monitorovanie zlomenia, bez automatickej korekcie nástroja.





Parametre cyklu

- 430
- Stred 1. osi Q273 (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Stred 2. osi Q274 (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Požadovaný priemer Q262: Zadanie priemeru rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Uhol 1. otvoru Q291 (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu prvého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- Uhol 2. otvoru Q292 (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu druhého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- Uhol 3. otvoru Q293 (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu tretieho otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000



ĺ

- Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Max. rozmer Q288: Najväčší povolený priemer rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Min. rozmer Q289: Najmenší povolený priemer rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Hodnota tolerancie, stred 1. osi Q279: Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Hodnota tolerancie, stred 2. osi Q280: Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999





16.12 MERANIE ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430)

- Protokol z merania Q281: Definovanie, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
 - 0: Nevytvoriť protokol z merania

 Vytvoriť protokol z merania: TNC uloží súbor protokolu TCHPR430.TXT štandardne do adresára, v ktorom je uložený aj váš merací program
 Prerušiť priebeh programu a výstup protokolu z merania na obrazovku TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Start

Zastavenie programu pri chybe tolerancie Q309: Definovanie, či má TNC pri prekročeniach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:

 ${\bf 0}$: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie

1: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie

- Nástroj na monitorovanie Q330: Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie zlomenia nástroja (pozrite "Monitorovanie nástroja" na strane 416). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s maximálne 16 znakmi.
 Monitorovanie nie je aktívne
 - >0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE 430 MERAŤ ROZST. KRUŽ.
Q273=+50 ;STRED 1. OSI
Q274=+50 ;STRED 2. OSI
Q262=80 ;POŽAD. PRIEMER
Q291=+0 ;UHOL 1. OTVORU
Q292=+90 ;UHOL 2. OTVORU
Q293=+180;UHOL 3. OTVORU
Q261=-5 ;VÝŠKA MERANIA
Q260=+10 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q288=80.1 ;MAX. ROZMER
Q289=79.9;MIN. ROZMER
Q279=0.15;TOLERANCIA 1. STRED
Q280=0.15;TOLERANCIA 2. STRED
Q281=1 ;PROTOKOL Z MER.
Q309=0 ;ZAST. PGM. PRI CHYBE
Q330=0 ;NÁSTROJ



16.13 MERANIE ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 431 zisťuje uhly roviny meraním troch bodov a uloží hodnoty do systémových parametrov.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota z MP6150) a polohovacou logikou (pozrite "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na strane 334) do naprogramovaného snímacieho bodu 1 a zmeria tam prvý bod roviny. TNC presadí pritom snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti smeru snímania
- 2 Následne sa snímací systém presunie späť na bezpečnú výšku, potom v rovine obrábania na snímací bod 2 a zmeria tam skutočnú hodnotu druhého bodu roviny
- 3 Následne sa snímací systém presunie späť na bezpečnú výšku, potom v rovine obrábania na snímací bod 3 a zmeria tam skutočnú hodnotu tretieho bodu roviny
- 4 Na záver presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistené hodnoty uhlov do Q parametrov uvedených v nasledujúcom texte:

Číslo parametra	Význam
Q158	Projekčný uhol osi A
Q159	Projekčný uhol osi B
Q170	Priest. uhol A
Q171	Priest. uhol B
Q172	Priest. uhol C
Q173 až Q175	Namerané hodnoty v osi snímacieho systému (prvé až tretie meranie)





Pri programovaní dodržiavajte!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Aby TNC mohlo vypočítať uhlové hodnoty, nesmú tri merané body ležať na jednej priamke.

V parametroch Q170 - Q172 sa uložia priestorové uhly, ktoré sa použijú pri funkcii Natočiť rovinu opracovania. Pomocou prvých dvoch meraných bodov určíte smer hlavnej osi pri otočení roviny opracovania.

Tretí bod merania je určený v smere osi nástroja Tretí bod merania definujte v smere kladnej osi Y, aby os nástroja správne ležala v pravotočivom súradnicovom systéme.

Ak vykonáte cyklus pri aktívnej naklonenej rovine obrábania, vzťahujú sa namerané priestorové uhly na naklonený súradnicový systém. V takomto prípade spracujte zistené priestorové uhly pomocou PLANE RELATIV.



16.13 MERANIE ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431)

Parametre cyklu



- 1. meraný bod 1. osi Q263 (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 1. meraný bod 2. osi Q264 (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 1. meraný bod 3. osi Q294 (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. meraný bod 1. osi Q265 (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. meraný bod 2. osi Q266 (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 2. meraný bod 3. osi Q295 (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 3. meraný bod 1. osi Q296 (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 3. meraný bod 2. osi Q297 (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- 3. meraný bod 3. osi Q298 (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999







- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Protokol z merania Q281: Definovanie, či má TNC vytvoriť protokol z merania:

0: Nevytvoriť protokol z merania

 Vytvoriť protokol z merania: TNC uloží súbor protokolu TCHPR431.TXT štandardne do adresára, v ktorom je uložený aj váš merací program
 Prerušiť priebeh programu a výstup protokolu z merania na obrazovku TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Start

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE 431 MERANIE ROVINY
Q263=+20 ;1. BOD 1. OS
Q264=+20 ;1. BOD 2. OS
Q294=+10 ;1. BOD 3. OS
Q265=+90 ;2. BOD 1. OS
Q266=+25 ;2. BOD 2. OS
Q295=+15 ;2. BOD 3. OS
Q296=+50 ;3. BOD 1. OS
Q297=+80 ;3. BOD 2. OS
Q298=+20 ;3. BOD 3. OS
Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q260=+5 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q281=1 ;PROTOKOL Z MER.

Príklad: Merať a opraviť pravouhlý výstupok

Priebeh programu:

- Hrubovať pravouhlý čap s prídavkom 0,5
- Merať pravouhlý čap
- Obrábať pravouhlý čap načisto pri zohľadnení nameraných hodnôt



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Príprava vyvolania nástroja
2 L Z+100 R0 FMAX	Voľný pojazd nástroja
3 FN 0: Q1 = +81	Dĺžka výrezu v X (hrubovací rozmer)
4 FN 0: $Q2 = +61$	Dĺžka výrezu v Y (hrubovací rozmer)
5 CALL LBL 1	Vyvolať podprogram pre obrábanie
6 L Z+100 R0 FMAX	Odchod nástroja, výmena nástroja
7 TOOL CALL 99 Z	Vyvolať snímač
8 TCH PROBE 424 MERAŤ OBDĹŽNIK VONK.	Meranie frézovaného obdĺžnika
Q273=+50 ;STRED 1. OSI	
Q274=+50 ;STRED 2. OSI	
Q282=80 ;1. DĹŽKA STRANY	Požadovaná dĺžka v X (konečný rozmer)
Q283=60 ;2. DĹŽKA STRANY	Požadovaná dĺžka v Y (konečný rozmer)
Q261=-5 ;VÝŠKA MERANIA	
Q320=0 ;BEZP. VZDIAL.	
Q260=+30 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q301=0 ;PRESUN V BEZP. VÝŠKE	
Q284=0 ;MAX. ROZM. 1. STRANA	Hodnoty zadania pre skúšku tolerancie nie sú potrebné



i

Q285=0 ;MIN. ROZM. 1. STRANA	
Q286=0 ;MAX. ROZM. 2. STRANA	
Q287=0 ;MIN. ROZM. 2. STRANA	
Q279=0 ;TOLERANCIA 1. STRED	
Q280=0 ;TOLERANCIA 2. STRED	
Q281=0 ;PROTOKOL Z MER.	Nevydať žiadny protokol merania
Q309=0 ;ZAST. PGM. PRI CHYBE	Nevydať žiadne hlásenie chyby
Q330=0 ;Č. NÁSTROJA	Bez monitorovania nástroja
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Vypočítať dĺžku v X na základe nameranej odchýlky
10 FN 2: $Q2 = +Q2 - +Q165$	Vypočítať dĺžku v Y na základe nameranej odchýlky
11 L Z+100 R0 FMAX	Voľné posúvanie snímača, výmena nástroja
12 TOOL CALL 1 Z 85000	Vyvolanie nástroja dokončenia
13 CALL LBL 1	Vyvolať podprogram pre obrábanie
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Vysunutie nástroja, koniec programu
15 LBL 1	Podprogram s cyklom opracovania obdĺžnikového čapu
16 CYCL DEF 213 VÝSTUPOK NAČISTO	
Q200=20 ;BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q201=-10 ;HĹBKA	
Q206=150 ;POS. PRÍSUVU DO HĹ.	
Q202=5 ;HĹBKA PRÍSUVU	
Q207=500 ;POSUV FRÉZOVANIA	
Q203=+10 ;SÚR. POVRCH	
Q204=20 ;2. BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q216=+50 ;STRED 1. OSI	
Q217=+50 ;STRED 2. OSI	
Q218=Q1 ;1. BOČNÁ DĹŽKA	Dĺžka v X variabilná pre hrubovanie a dokončenie
Q219=Q2 ;2. BOČNÁ DĹŽKA	Dĺžka v Y variabilná pre hrubovanie a dokončenie
Q220=0 ;RÁDIUS ROHU	
Q221=0 ;PRÍDAVOK 1. OS	
17 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu
18 LBL 0	Koniec podprogramu
19 END PGM BEAMS MM	

i

Príklad: Merať pravouhlý výrez, zaprotokolovať výsledky z merania



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Snímač vyvolania nástroja
2 L Z+100 R0 FMAX	Voľný posuv snímača
3 TCH PROBE 423 MERAŤ OBDĹŽNIK VNÚT.	
Q273=+50 ;STRED 1. OSI	
Q274=+40 ;STRED 2. OSI	
Q282=90 ;1. BOČNÁ DĹŽKA	Požadovaná dĺžka v X
Q283=70 ;2. BOČNÁ DĹŽKA	Požadovaná dĺžka v Y
Q261=-5 ;VÝŠKA MERANIA	
Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q301=0 ;PRESUN V BEZP. VÝŠKE	



Q284=90.15;MAX. ROZM. 1. STRANA	Max. rozmer v X
Q285=89.95;MIN. ROZM. 1. STRANA	Dolný medzný rozmer v X
Q286=70.1 ;MAX. ROZM. 2. STRANA	Max. rozmer v Y
Q287=69.9 ;MIN. ROZM. 2. STRANA	Dolný medzný rozmer v Y
Q279=0.15;TOLERANCIA 1. STRED	Dovolená odchýlka polohy v X
Q280=0.1 ;TOLERANCIA 2. STRED	Dovolená odchýlka polohy v Y
Q281=1 ;PROTOKOL Z MER.	Výstup protokolu z merania do súboru
Q309=0 ;ZAST. PGM. PRI CHYBE	Pri prekročení tolerancie nevydať žiadne hlásenie chyby
Q330=0 ;Č. NÁSTROJA	Bez monitorovania nástroja
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
5 END PGM BSMESS MM	







Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie

17.1 Základy

Prehľad

TNC poskytuje sedem cyklov pre nasledujúce špeciálne použitia:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
KALIBROVAŤ 2 TS: Polomer kalibrácie spínacieho snímacieho systému	2 CAL.	Strana 463
9 TS KAL. DĹŽKY: kalibrácia dĺžky zapínaného snímacieho systému	S CAL.L	Strana 464
3 MERANIA Cyklus merania pre vytvorenie výrobných cyklov	3 PA	Strana 465
4 MERANIA 3D cyklus merania pre 3D snímanie k vytvoreniu výrobných cyklov	4	Strana 467
440 MERANIE POSUNUTIA OSI	440 ⊒ ≣ ↓-:	Strana 469
441 RÝCHLE SNÍMANIE	441 >>>	Strana 472
KALIBROVAŤ 460 TS: kalibrácia polomeru a dĺžky na kalibračnej guľôčke	450	Strana 474

i



17.2 TS KALIBRÁCIA (cyklus 2)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 2 kalibruje spínací snímací systém automaticky na kalibračnom krúžku alebo kalibračnom čape.

- 1 Snímací systém sa presunie rýchloposuvom (hodnota z MP6150) na bezpečnú výšku (len ak sa aktuálna poloha nachádza pod bezpečnou výškou)
- 2 Potom presunie TNC snímací systém v rovine obrábania do stredu kalibrácie (vnútorná kalibrácia) alebo do blízkosti prvého snímacieho bodu (vonkajšia kalibrácia)
- Potom presunie snímací systém na meranú hĺbku (vyplynie z parametrov stroja 618x.2 a 6185.x) a postupne sníma X+, Y+, X- a Y- kalibračného prstenca
- Následne presunie TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku 4 a zapíše účinný polomer snímacej guľôčky do kalibračných parametrov

Pri programovaní dodržujte!

Pred kalibrovaním musíte stanoviť v stroiových parametroch 6180.0 až 6180.2 stred kalibračného obrobku v pracovnom priestore stroja (súradnice REF).

Ak pracujete s viacerými oblasťami posuvu, potom môžete ku každej oblasti posuvu uložiť jeden vlastný blok súradníc pre centrum kalibračného nástroja (MP6181.1 až 6181.2 a MP6182.1 až 6182.2.).

Parametre cyklu



Bezpečná výška (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a kalibračným obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999

- Polomer kalibračného prstenca: Polomer kalibračného obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999.9999
- Vnút. kalibr. = 0/vonk. kalibr.= 1 : Definovanie, či má TNC kalibrovať zvnútra alebo zvonku: 0: Kalibrovať zvnútra
 - 1: Kalibrovať zvonku

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE 2.0 KALIBROVAŤ TS 6 TCH PROBE 2.1 VÝŠKA: +50 R +25.003 DRUH **MER.:** 0



17.3 KALIBRÁCIA DĹŽKY TS (cyklus 9)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 9 kalibruje dĺžku spínacieho snímacieho systému automaticky na vami určenom bode.

- Predpolohujte snímací systém tak, aby sa nábeh na súradnicu definovanú v cykle dal vykonať v osi snímacieho systému bez kolízie
- 2 TNC presúva snímací systém v smere zápornej osi nástroja, kým sa neiniciuje spínací signál
- 3 Nakoniec presunie TNC snímací systém späť na začiatočný bod snímania a zapíše účinnú dĺžku snímacieho systému do kalibračných parametrov

Parametre cyklu

9	CAL.L
*	

- Súradnica vzťažného bodu (absolútne): Presná súradnica bodu, ktorý sa má snímať. Vstupný rozsah -99999.9999 až 99999.9999
- Vzťažný systém? (0 = SKUT./1 = REF.): Definovanie, na ktorý súradnicový systém sa má vzťahovať zadaný vzťažný bod:

0: Zadaný vzťažný bod sa vzťahuje na aktívny súradnicový systém obrobku (SKUTOČNÝ systém)
1: Zadaný vzťažný bod sa vzťahuje na aktívny súradnicový systém stroja (REF systém) Príklad: Bloky NC

- 5 L X-235 Y+356 R0 FMAX
- 6 TCH PROBE 9.0 TS KAL. DĹŽKA
- 7 TCH PROBE 9.1 VZŤAŽ. BOD +50 VZŤAŽ. SYSTÉM 0



17.4 MERANIE (cyklus 3)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 3 zisťuje v zvoliteľnom smere snímania ľubovoľnú polohu na obrobku. Na rozdiel od iných meracích cyklov môžete v cykle 3 zadať meranú dráhu VZDIAL. a posuv pri meraní F priamo. Aj návrat po zaznamenaní meranej hodnoty sa vykonáva s nastaviteľnou hodnotou MB.

- 1 Snímací systém sa presúva z aktuálnej polohy so zadaným posuvom v stanovenom smere snímania. Smer snímania musíte definovať v cykle polárnym uhlom
- 2 Akonáhle TNC zaznamená polohu, zastaví snímací systém. Súradnice stredu snímacej gule X, Y, Z, uloží TNC do troch za sebou nasledujúcich Q parametrov. TNC nevykonáva korekcie dĺžky a polomeru. Číslo prvého parametra výsledku definujte v cykle
- 3 Nakoniec presunie TNC snímací systém späť proti smeru snímania o hodnotu, ktorú ste definovali v parametri MB

Pri programovaní dodržujte!

Presný spôsob funkcie cyklu snímacieho systému 3 definuje výrobca vášho stroja alebo výrobca softvéru, ktorý používa cyklus 3 v rámci špeciálnych cyklov snímacieho systému.



Parametre stroja 6130 (maximálna dráha posuvu do snímacieho bodu) a 6120 (posuv pri snímaní), ktoré sú aktívne pri iných meracích cykloch, nie sú v cykle snímacieho systému 3 aktívne.

Nezabudnite, že TNC popisuje zásadne vždy 4 za sebou nasledujúce parametre.

Ak TNC nedokázal zistiť žiaden platný snímací bod, program sa bude ďalej spracúvať bez chybového hlásenia. V takomto prípade priradí TNC 4. parametru výsledku hodnotu -1, takže príslušné spracovanie chyby môžete vykonať sami.

TNC presunie snímací systém späť maximálne o dráhu spätného posuvu **MB**, avšak nie až za začiatočný bod merania. Tým nemôže dôjsť pri spätnom posuve k žiadnej kolízii.

Funkciou FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6 môžete určiť, či má cyklus pôsobiť na vstup snímacieho hrotu X12 alebo X13.



Parametre cyklu

3 PA

- Č. parametra pre výsledok: Vložte číslo Q parametra, ktorému má TNC priradiť hodnotu prvej zistenej súradnice (X) súradnice. Hodnoty Y a Z sú k dispozícii v bezprostredne nasledujúcich Q parametroch. Vstupný rozsah 0 až 1999
 - Os snímania: Zadajte os, v ktorej smere sa má snímanie vykonať, vstup potvrďte tlačidlom ENT. Vstupný rozsah X, Y alebo Z
 - Uhol snímania: Uhol, ktorý sa vzťahuje na definovanú os snímania, v ktorej sa má snímací systém presúvať, potvrďte tlačidlom ENT. Vstupný rozsah -180.0000 až 180.0000
 - Maximálna dráha merania: Zadajte dráhu posuvu, ktorú má snímací systém prekonať od začiatočného bodu, vstup potvrďte klávesom ENT. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
 - Meranie posuvu: Zadajte posuv pri meraní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 3000.000
 - Maximálna dráha spätného posuvu: Dráha posuvu proti smeru snímania po vychýlení snímacieho hrotu TNC presunie snímací systém späť maximálne do začiatočného bodu, takže nemôže dôjsť k žiadnej kolízii. Vstupný rozsah 0 až 99999.9999
 - Vzťažný systém? (0=SKUT./1=REF): Určite, či sa má smer snímania a výsledok merania vzťahovať k aktuálnemu súradnicovému systému (SKUT., môže byť teda posunutý alebo pretočený) alebo k súradnicovému systému stroja (REF):
 0: V aktuálnom systéme nasnímať a výsledok merania uložiť v SKUT. systéme
 1: V pevnom REF systéme stroja nasnímať a výsledok merania uložiť v REF systéme
 - Chybový režim (0 = VYP./1 = ZAP.): Definovanie, či má TNC pri vychýlenom snímacom hrote na začiatku cyklu vygenerovať chybové hlásenie alebo nie. Ak je vybraný režim 1, uloží TNC do 4. parametra výsledku hodnotu 2.0 a pokračuje v spracúvaní cyklu:
 0: Vygenerovanie chybového hlásenia
 - 1: Nevygenerovať žiadne chybové hlásenie

Príklad: Bloky NC

- 4 TCH PROBE 3.0 MERAŤ
- 5 TCH PROBE 3.1 Q1
- 6 TCH PROBE 3.2 X UHOL: +15
- 7 TCH PROBE 3.3 VZDIAL +10 F100 MB1 VZŤAŽNÝ SYSTÉM: 0
- 8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1



17.5 MERANIE 3D (cyklus 4, funkcia FCL 3)

Priebeh cyklu



Cyklus 4 je pomocný cyklus, ktorý môžete použiť len v spojení s externým softvérom! TNC neposkytuje žiaden cyklus, ktorým by ste mohli kalibrovať dotykový hrot.

Cyklus snímacieho systému 4 zisťuje v zvoliteľnom smere snímania podľa vektora ľubovoľnú polohu na obrobku. V protiklade k iným cyklom merania môžete v cykle 4 priamo zadať dráhu merania a posuv merania. Aj stiahnutie po zachytení meraných hodnôt prebehne o zadanú hodnotu.

- 1 Snímací systém sa presúva z aktuálnej polohy so zadaným posuvom v stanovenom smere snímania. Smer snímania musíte stanoviť prostredníctvom vektora (hodnoty delta v X, Y a Z) v cykle
- 2 Akonáhle TNC zaznamená polohu, zastaví snímací systém. Súradnice stredu snímacej gule X, Y, Z, (bez prepočtu kalibračných údajov) uloží TNC do troch za sebou nasledujúcich Q parametrov. Číslo prvého parametra definujte v cykle
- 3 Nakoniec presunie TNC snímací systém späť proti smeru snímania o hodnotu, ktorú ste definovali v parametri MB

Pri programovaní dodržujte!



TNC presunie snímací systém späť maximálne o dráhu spätného posuvu **MB**, avšak nie až za začiatočný bod merania. Tým nemôže dôjsť pri spätnom posuve k žiadnej kolízii.

Pri predbežnom polohovaní dbajte na to, aby TNC presunul stred snímacej guľôčky bez korekcie do definovanej polohy!

Nezabudnite, že TNC popisuje zásadne vždy 4 za sebou nasledujúce parametre. Ak TNC nemôže zistiť žiadny platný snímaný bod, dostane štvrtý výsledný parameter hodnotu -1.

TNC uloží namerané hodnoty bez výpočtu kalibračných údajov snímacieho systému.

Funkciou FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6 môžete určiť, či má cyklus pôsobiť na vstup snímacieho hrotu X12 alebo X13.



Parametre cyklu



- Č. parametra pre výsledok: Vložte číslo parametra Q, ktorému má TNC priradiť hodnotu prvej súradnice (X) súradnice. Vstupný rozsah 0 až 1999
- Relatívna dráha merania v X: Zložka X smerového vektora, v smere ktorého sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Relatívna dráha merania v Y: Zložka Y smerového vektora, v smere ktorého sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Relatívna dráha merania v Z: Zložka Z smerového vektora, v smere ktorého sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Maximálna dráha merania: Zadajte dráhu posuvu, ktorú má snímací systém prekonať pozdĺž smerového vektora. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Meranie posuvu: Zadajte posuv pri meraní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 3000,000
- Maximálna dráha spätného posuvu: Dráha posuvu proti smeru snímania po vychýlení snímacieho hrotu Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Vzťažný systém? (0=SKUT./1=REF): Definovanie, či sa má výsledok z merania uložiť v aktuálnom súradnicovom systéme (SKUT., môže byť teda posunutý alebo pretočený) alebo vzhľadom na súradnicový systém stroja (REF):
 - 0: Výsledok merania uložiť v SKUT. systéme
 - 1: Výsledok merania uložiť v REF systéme

Príklad: Bloky NC

- 5 TCH PROBE 4.0 MERAŤ 3D
- 6 TCH PROBE 4.1 Q1
- 7 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
- **8 TCH PROBE**
- 4.3 VZDIAL +45 F100 MB50 VZŤAŽ. SYS.: 0

3


17.6 MERANIE POSUNUTIA OSI (cyklus snímacieho systému 440, DIN/ISO: G440)

Priebeh cyklu

Cyklom snímacieho systému 440 môžete zisťovať posunutia osi vášho stroja K tomu musíte použiť presne zmeraný valcový kalibračný nástroj v spojení s TT 130.

- TNC presunie kalibračný nástroj rýchloposuvom (hodnota z MP6550) a polohovacou logikou (pozri kapitolu 1.2) do blízkosti TT
- 2 TNC vykoná meranie najskôr v osi snímacieho systému. Pritom sa kalibračný nástroj posunie o hodnotu, ktorú ste stanovili v tabuľke nástrojov TOOL.T v stĺpci TT:R-OFFS (Štandard = polomer nástroja). Meranie v osi snímacieho systému sa vykonáva vždy
- 3 Následne vykoná TNC meranie v rovine obrábania. Os a smer merania v rovine obrábania určíte pomocou parametra Q364
- 4 Ak vykonáte kalibráciu, TNC si interne uloží kalibračné parametre. Ak vykonáte meranie, porovná TNC namerané hodnoty s kalibračnými parametrami a zapíše odchýlky do nasledujúcich Q parametrov

Číslo parametra	Význam
Q185	Odchýlka od kalibračnej hodnoty v X
Q186	Odchýlka od kalibračnej hodnoty v Y
Q187	Odchýlka od kalibračnej hodnoty v Z

Odchýlku môžete použiť priamo pre prevedenie kompenzácie pomocou inkrementálneho posunutia nulového bodu (cyklus 7).

5 Nakoniec presunie TNC kalibračný nástroj späť do bezpečnej výšky



Pri programovaní dodržujte!

Pred prvým odpracovaním cyklu 440 musíte mať kalibrované TT pomocou TT cyklu 30.

Údaje nástroja kalibračného nástroja sa musia založiť do tabuľky nástrojov TOOL.T.

Pred odpracovaním cyklu musíte aktivovať kalibračný nástroj pomocou TOOL CALL.

Stolový snímací systém TT musí byť pripojený na vstup snímacieho systému X13 logickej jednotky a musí byť funkčný (strojový parameter 65xx).

Pred prevedením merania musíte aspoň jedenkrát kalibrovať, inak TNC zobrazí chybové hlásenie. Ak pracujete s viacerými oblasťami posuvu, musíte pre každú oblasť posuvu vykonať kalibráciu.

Smer(y) snímania pri kalibrácii a meraní musia byť zhodné, inak by TNC zistilo nesprávne hodnoty.

Každým odpracovaním cyklu 440 vráti TNC výsledný parameter Q185 až Q187 späť.

Ak chcete stanoviť medznú hodnotu pre posunutie osi v osiach stroja, zadajte želanú medznú hodnotu do tabuľky nástrojov TOOL.T do stĺpca LTOL (pre osi vretena) a RTOL (pre rovinu opracovania). pri prekročení hraničných hodnôt TNC potom po kontrolnom meraní vydá príslušné hlásenie chyby.

Na konci cyklu TNC znovu obnoví stav vretena, ktorý bol aktívny pred cyklom (M3/M4).



Parametre cyklu

- 440 E E
- Druh merania: 0 = kalibrácia, 1 = meranie? Q363: Určite či chcete kalibrovať, alebo vykonať kontrolné meranie:
 - 0: Kalibrovať
 - 1: Merať
- Smery snímania Q364: Definovanie smeru (-ov) snímania v rovine obrábania:
 - 0: Merať len v kladnom smere hlavných osí
 - 1: Merať len v kladnom smere vedľajších osí
 - 2: Merať len v zápornom smere hlavných osí
 - 3: Merať len v zápornom smere vedľajších osí

4: Merať v kladnom smere hlavných osí a v kladnom smere vedľajších osí

5: Merať v kladnom smere hlavných osí a v zápornom smere vedľajších osí

6: Merať v zápornom smere hlavných osí a v kladnom smere vedľajších osí

7: Merať v zápornom smere hlavných osí a v zápornom smere vedľajších osí

- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a kotúčom snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6540. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Bezpečná výška Q260 (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom) (vzhľadom na vzťažný bod). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE	440 MERAŤ POSUNUTIE OSI
Q363=1	;DRUH MER.
Q364=0	;SMERY SNÍMANIA
Q320=2	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q260=+50	;BEZPEČNÁ VÝŠKA



17.7 RÝCHLE SNÍMANIE (cyklus 441, DIN/ISO: G441, funkcia FCL 2)

Priebeh cyklu

Cyklom snímacieho systému 441 môžete zadať rôzne parametre snímacieho systému (napr. polohovací posuv) globálne pre všetky následne použité cykly snímacích systémov. Tým sa dajú prevádzať jednoduchým spôsobom optimalizácie programu, ktoré vedú ku kratšej dobe celkového opracovania.

Pri programovaní dodržujte!



Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Cyklus 441 neprevedie žiadne pohyby stroja, iba zadáva rôzne parametre snímania.

END PGM, M02, M30 opäť zruší globálne nastavenia cyklu 441.

Automatické sledovanie uhla (parameter cyklu Q399) môžete aktivovať len v prípade, ak je nastavený parameter stroja 6165 = 1. Predpokladom zmeny parametra stroja 6165 je nová kalibrácia snímacieho systému.



Parametre cyklu

- 441 •••
- Polohovací posuv Q396: Definovanie, akým posuvom chcete vykonať polohovacie pohyby snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- Polohovací posuv=FMAX (0/1) Q397: Definovanie, či chcete vykonať polohovacie pohyby snímacieho systému pomocou FMAX (rýchloposuv stroja):
 0: Presúvanie posuvom z Q396
 - 1: Presúvanie s FMAX

Ak disponujete na vašom stroji samostatnými potenciometrami pre rýchloposuv a posuv, môžete posuv regulovať aj pri Q397=1 iba potenciometrom pre posuv.

 Sledovanie uhla Q399: Definovanie, či má TNC pred každým snímaním orientovať snímací systém: 0: Neorientovať

1: Pred každým snímaním vykonať orientovanie vretena na zvýšenie presnosti

Automatické prerušenie Q400: Definovanie, či má TNC po meracom cykle na automatické meranie obrobku prerušiť chod programu a zobraziť výsledky merania na obrazovke:

0: Zásadne neprerušovať chod programu, ani v prípade, ak je v príslušnom snímacom cykle nastavené zobrazenie výsledkov z merania na obrazovke

1: Zásadne prerušiť chod programu, zobraziť výsledky z merania na obrazovke. V priebehu programu môžete potom pokračovať pomocou tlačidla NC Start

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE	441 RÝCHLE SNÍMANIE
Q396=300	0;POLOHOVACÍ POSUV
Q397=0	;VÝBER POSUVU
Q399=1	;SLEDOVANIE UHLA
Q400=1	;PRERUŠENIE



17.8 KALIBROVAŤ TS (cyklus 460, DIN/ISO: G460)

Priebeh cyklu

Cyklus 460 umožňuje automatickú kalibráciu spínajúceho 3D snímacieho systému na presnej kalibračnej guľôčke. Môžete vykonať len kalibráciu rádia alebo kalibráciu rádia a dĺžky.

- 1 Upnite kalibračnú guľôčku, dbajte na vylúčenie kolízií
- Presuňte snímací systém v osi snímacieho systému nad kalibračnú guľôčku a v rovine obrábania približne do stredu guľôčky
- 3 Prvý pohyb v cykle sa vykoná do záporného smeru osi snímacieho systému
- 4 Následne stanoví cyklus presný stred guľôčky v osi snímacieho systému

Pri programovaní dodržujte!



Pred programovaním zohľadnite

Snímací systém je v programe predbežne polohovaný tak, aby sa nachádzal približne nad stredom guľôčky.





Parametre cyklu



- Exaktný polomer kalibračnej guľôčky Q407: Zadajte presný polomer použitej kalibračnej guľôčky. Vstupný rozsah 0,0001 až 99,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Presun v bezpečnej výške Q301: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:

0: Medzi meranými bodmi presun vo výške merania 1: Medzi meranými bodmi presun v bezpečnej výške Alternatívne **PREDEF**

- Počet snímaní (4/3) Q423: Týmto parametrom určíte, či má TNC merať kalibračnú guľôčku v rovine 4 alebo 3 snímaniami. 3 snímania zvyšujú rýchlosť:
 4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
 - 3: Použiť 3 merané body
- Vzťažný uhol Q380 (absolútne): Vzťažný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním vzťažného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osi. Vstupný rozsah 0 až 360,0000
- Kalibrovať dĺžku (0/1) Q433: Týmto parametrom určíte, či má TNC kalibrovať po kalibrácii rádia aj dĺžku snímacieho systému:
 Nekalibrovať dĺžku snímacieho systému
 - 1: Kalibrovať dĺžku snímacieho systému
- Vzťažný bod pre dĺžku Q434 (absolútne): súradnice stredu kalibračnej guľôčky. Definícia je potrebná iba v prípade, ak sa má vykonať kalibrácia dĺžky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE	460 KALIBROVAŤ TS
Q407=12.5	;POLOMER GUĽ.
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q301=1	;PRESUN V BEZP. VÝŠKE
Q423=4	;POČET SNÍMANÍ
Q380=+0	;VZŤAŽNÝ UHOL
Q433=0	;KALIBROVAŤ DĹŽKU
0434=-2.5	:VZŤAŽNÝ BOD



17.8 KALIBROVAŤ TS (cyklus 460, DIN/ISO: G460)

i







Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky

18.1 Premeranie kinematiky snímacím systémom TS (voliteľný softvér KinematicsOpt)

Základy

Požiadavky kladené na presnosť, predovšetkým v oblasti obrábania v 5 osiach, sú sústavne vyššie. Takto môžete vyrábať komplexné diely exaktne a s reprodukovateľnou presnosťou aj v priebehu dlhého obdobia.

Dôvodom nepresností pri obrábaní vo viacerých osiach sú - okrem iného - odchýlky medzi kinematickým modelom, ktorý je uložený v ovládaní (pozri obrázok vpravo 1) a skutočnými kinematickými pomermi na stroji (pozri obrázok vpravo 2). Tieto odchýlky vedú pri polohovaní osí otáčania k chybe na obrobku (pozri obrázok vpravo 3). Musí sa preto zaistiť možnosť na čo najlepšiu harmonizáciu modelu a skutočnosti.

Nová funkcia TNC **KinematicsOpt** je dôležitý prvok napomáhajúci pri skutočnom presadzovaní tejto komplexnej požiadavky: 3D cyklus snímacieho systému merá osi otáčania na vašom stroji úplne automaticky bez ohľadu na to, či sú osi otáčania mechanicky koncipované ako stôl alebo hlava. Pritom sa kalibračná guľôčka upevní na ľubovoľnom mieste na stole stroja a vykoná premeranie s presnosťou, ktorú môžete definovať. Pri definícii cyklu stanovíte iba oblasť, pre každú os otáčania osobitne, ktorú chcete premerať.

Z nameraných hodnôt zistí TNC statickú presnosť naklonenia. Softvér pritom minimalizuje chybu polohovania vznikajúcu v dôsledku naklápacích pohybov a na konci meracej operácie uloží geometriu stroja automaticky do príslušných konštánt stroja v tabuľke kinematiky.

Prehľad

TNC poskytuje k dispozícii cykly, pomocou ktorých môžete automaticky zálohovať, obnoviť, preverovať a optimalizovať kinematiku vášho stroja:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
450 ZÁLOHOVAŤ KINEMATIKU: automatické zálohovanie a obnovenie kinematík	450	Strana 480
451 PREMERAŤ KINEMATIKU: automatické preverenie alebo optimalizovanie kinematiky stroja	451	Strana 482
452 KOMPENZÁCIA PREDVOĽBY: Automatické preverenie alebo optimalizovanie kinematiky stroja	452	Strana 498





18.2 Predpoklady

Na použitie KinematicsOpt musia byť splnené nasledujúce predpoklady:

- Musí byť uvoľnený voliteľný softvér 48 (KinematicsOpt) a 8 (voliteľný softvér 1), ako aj FCL3
- Softvérová možnosť 52 (KinematicsComp) je potrebná, ak sa majú vykonať kompenzácie uhlových polôh.
- 3D snímací systém používaný na premeranie musí byť kalibrovaný
- Cykly sa dajú vykonať len s osou nástroja Z
- Meracia guľôčka s presne známym polomerom a dostatočnou nepoddajnosťou musí byť upevnená na ľubovoľnom mieste stola stroja. Odporúčame použitie kalibračných guľôčok KKH 250 (objednávacie číslo 655 475-01) alebo KKH 100 (objednávacie číslo 655 475-02), ktoré vykazujú výnimočne vysokú nepoddajnosť a sú skonštruované špeciálne na kalibrovanie strojov. V prípade záujmu sa spojte so spoločnosťou HEIDENHAIN.
- Popis kinematiky stroja musí byť definovaný úplne a korektne. Transformačné rozmery musia byť zaznamenané s presnosťou cca. 1 mm
- Stroj musí byť úplne geometricky premeraný (vykoná výrobca stroja pri uvádzaní do prevádzky)
- V parametri stroja MP6600 musíte stanoviť tolerančné medze, od ktorých má TNC zobraziť upozornenie, ak sú zmeny parametrov kinematiky nad danou medznou hodnotou (pozrite "KinematicsOpt, medza tolerancie pre režim Optimalizovať: MP6600" na strane 333)
- V parametri stroja MP6601 musí byť definovaná max. prípustná odchýlka polomeru kalibračnej guľôčky automaticky premeraného cyklami od zadaného parametra cyklu (pozrite "KinematicsOpt, povolená odchýlka polomeru kalibračnej guľôčky: MP6601" na strane 333)
- Do parametra stroja MP 6602 musí byť vložené číslo M funkcie, ktorá sa má použiť na polohovania osi otáčania, alebo -1, ak má polohovanie vykonať NC. M funkcia musí byť poskytnutá výrobcom vášho stroja špeciálne na toto použitie.

Pri programovaní dodržujte!



Cykly KinematicsOpt používajú globálne parametre reťazcov QS0 až QS99. Nezabudnite, že tieto sa po vykonaní týchto cyklov môžu zmeniť!

Ak je hodnota MP 6602 iná ako -1, musíte pred spustením cyklu KinematicsOpt (okrem 450) polohovať osi otáčania na 0 stupňov (SKUTOČNÝ systém).



18.3 ZÁLOHOVANIE KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, voliteľne)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 450 umožňuje zálohovanie kinematiky stroja alebo obnovenie predtým založenej kinematiky stroja alebo zobrazenie aktuálneho stavu pamäti na obrazovke a v protokole. K dispozícii máte 10 pamäťových miest (čísla 0 až 9).

Pri programovaní dodržujte!

Skôr, ako vykonáte optimalizáciu kinematiky, by ste vždy mali zálohovať aktívnu kinematiku. Výhoda:

Ak výsledok nebude zodpovedať vašim očakávaniam, alebo ak sa počas optimalizácie vyskytne chyba (napr. výpadok prúdu), môžete obnoviť pôvodné dáta.

Režim Zálohovať: TNC uloží do pamäte zásadne vždy kľúčové číslo naposledy zadané v MOD (definovať môžete ľubovoľné kľúčové číslo). Toto miesto v pamäti môžete potom znovu prepísať len zadaním tohto kľúčového čísla. Ak ste kinematiku zálohovali bez kľúčového čísla, prepíše TNC toto miesto v pamäti pri nasledujúcom zálohovaní bez spätnej otázky!

Režim **Obnoviť**: Uložené dáta môže TNC zásadne obnoviť len do podoby identického popisu kinematiky.

Režim **Obnoviť**: Uvedomte si, že zmena kinematiky sa vždy prejaví aj zmenou prednastavení. Príp. znovu vložte prednastavenia.





Parametre cyklu



- Režim (0/1/2) Q410: Definovanie, či chcete kinematiku zálohovať alebo obnoviť:
 - Zálohovať aktívnu kinematiku
 - 1: Obnoviť uloženú kinematiku
 - 2: Zobraziť aktuálny stav pamäti
- Pamäťové miesto (0...9) Q409: Číslo pamäťového miesta, do ktorého chcete zálohovať celú kinematiku, resp. číslo pamäťového miesta, z ktorého chcete obnoviť uloženú kinematiku Vstupný rozsah 0 až 9, bez funkcie, ak je zvolený režim 2

Funkcia protokolu

Po spracovaní cyklu 450 zostaví TNC protokol (TCHPR450.TXT), ktorý obsahuje nasledujúce parametre:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov cesty programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Realizovaný režim (0 = zálohovať/1 = obnoviť/2 = stav pamäti)
- Číslo pamäťového miesta (čísla 0 až 9)
- Číslo riadku kinematiky z tabuľky kinematiky
- Kľúčové číslo, ak ste bezprostredne pred vykonaním cyklu 450 zadali kľúčové číslo

Ďalšie údaje v protokole závisia od zvoleného režimu:

Režim 0:

Protokolovanie všetkých záznamov osí a transformácií kinematického reťazca, ktoré zálohovalo TNC

Režim 1:

Protokolovanie všetkých záznamov transformácií pred a po obnovení

Režim 2:

Vypísanie aktuálneho stavu pamäti na obrazovke a v textovom protokole s číslom pamäťového miesta, kľúčovými číslami, číslom kinematiky a dátumom zálohovania

Príklad: Bloky NC

5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVA	١Ť
KINEMATIKU	

- O410=0 ;REŽIM
- ;MIESTO V PAMÄTI O409=1



18.4 PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne)

Priebeh cyklu

Pomocou cyklu snímacieho systému 451 môžete preveriť a v prípade potreby optimalizovať kinematiku vášho stroja. Pritom premeriate pomocou 3D snímacieho systému TS kalibračnú guľu HEIDENHAIN, ktorú ste upevnili na stôl stroja.



Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča použitie kalibračných guľôčok **KKH 250** (objednávacie číslo 655 475-01) alebo **KKH 100** (objednávacie číslo 655 475-02), ktoré vykazujú výnimočne vysokú nepoddajnosť a sú skonštruované špeciálne na kalibrovanie strojov. V prípade záujmu sa spojte so spoločnosťou HEIDENHAIN.

TNC zistí statickú presnosť naklápania. Softvér pritom minimalizuje priestorovú chybu vznikajúcu v dôsledku naklápacích pohybov a na konci meracej operácie uloží geometriu stroja automaticky do príslušných konštánt stroja v kinematickom popise.

- 1 Upnite kalibračnú guľôčku, dbajte na vylúčenie kolízií
- 2 V prevádzkovom režime Ručne nastavte vzťažný bod do stredu guľôčky alebo, ak je definované Q431=1 alebo Q431=3: Snímací systém polohujte ručne na osi snímacieho systému cez kalibračnú guľôčku a v rovine obrábania do stredu guľôčky
- 3 Vyberte prevádzkový režim Chod programu a spustite kalibračný program



- 4 TNC premeria automaticky postupne všetky osi otáčania s vami definovanou presnosťou. V prekrývacom okne zobrazí TNC aktuálny stav merania. TNC vypne zobrazenie stavového okna, akonáhle sa má vykonať posuv na dráhe, ktorá je väčšia ako polomer snímacej guľôčky
- 5 TNC uloží namerané hodnoty v nasledujúcich Q parametroch:

Číslo parametra	Význam
Q141	Nameraná štandardná odchýlka osi-A (-1, ak os nebola premeraná)
Q142	Nameraná štandardná odchýlka osi-B (-1, ak os nebola premeraná)
Q143	Nameraná štandardná odchýlka osi-C (-1, ak os nebola premeraná)
Q144	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi A (-1, ak os nebola optimalizovaná)
Q145	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi B (-1, ak os nebola optimalizovaná)
Q146	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi C (-1, ak os nebola optimalizovaná)
Q147	Chyba vyosenia v smere X, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja
Q148	Chyba vyosenia v smere Y, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja
Q149	Chyba vyosenia v smere Z, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja



Smer polohovania

Smer polohovania kruhovej osi určenej na premeranie vyplynie zo začiatočného a konečného uhla, ktoré ste definovali v cykle. V prípade 0° sa automaticky uskutoční referenčné meranie. TNC vygeneruje chybu, ak bude výsledkom začiatočného, konečného uhla a počtu meracích bodov poloha merania 0°.

Začiatočný a konečný uhol vyberte tak, aby TNC nepremeriavalo rovnakú polohu dvakrát. Dvojnásobné zaznamenanie meraného bodu (napr. poloha merania +90° a -270°) nemá, ako už bolo uvedené, zmysel, nevedie však k chybovému hláseniu.

- Príklad: Začiatočný uhol = +90°, koncový uhol = -90°
 - Začiatočný uhol = +90°
 - Konečný uhol = -90°
 - Počet meraných bodov = 4
 - Z toho vypočítaný uhlový krok = (-90 +90)/(4 1) = -60°
 - Bod merania 1= +90°
 - Bod merania 2= +30°
 - Bod merania 3= -30°
 - Bod merania 4= -90°
- Príklad: Začiatočný uhol = +90°, koncový uhol = +270°
 - Začiatočný uhol = +90°
 - Konečný uhol = +270°
 - Počet meraných bodov = 4
 - Z toho vypočítaný uhlový krok = (270 90)/(4 1) = +60°
 - Bod merania 1= +90°
 - Bod merania 2= +150°
 - Bod merania 3= +210°
 - Bod merania 4= +270°

1



Stroje s osami interpolovanými v Hirthovom rastri



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na polohovanie sa os musí presunúť z Hirthovho rasta. Dbajte preto na dostatočne veľkú bezpečnostnú vzdialenosť, aby nedošlo ku kolízii medzi snímacím systémom a kalibračnou guľôčkou. Súčasne dbajte na to, aby bol dostatok miesta na nábeh na bezpečnostnú vzdialenosť (softvérový koncový spínač).

Výšku spätného posuvu Q408 definujte väčšiu ako 0, ak nie je dostupný voliteľný softvér 2 (M128, FUNCTION TCPM).

TNC zaokrúhli príp. namerané polohy tak, aby sa hodili do Hirthovho rastra (závislé od začiatočného bodu, koncového bodu a počtu meraných bodov).

V závislosti od konfigurácie stroja nedokáže TNC automaticky polohovať osi otáčania. V takomto prípade potrebujete od výrobcu stroja špeciálnu M funkciu, ktorá umožní TNC vykonávanie pohybov osí otočenia. V parametri stroja **MP6602** musí výrobca stroja na to vložiť číslo M funkcie.

Meracie polohy sa vypočítajú z počiatočného uhla, konečného uhla a počtu meraní pre príslušnú os a Hirthovho rastra.

Príklad výpočtu polôh merania pre os A:

Začiatočný uhol Q411 = -30

Konečný uhol Q412 = +90

Počet meraných bodov Q414 = 4

Hirthov raster = 3°

Vypočítaný uhlový krok = (Q412 - Q411)/(Q414 -1)

Vypočítaný uhlový krok = (90 - -30)/(4 - 1) = 120/3 = 40

Poloha merania 1 = Q411 + 0 * uhlový krok = -30° --> -30°

Poloha merania 2 = Q411 + 1 * uhlový krok = $+10^{\circ} - 9^{\circ}$

Poloha merania 3 = Q411 + 2 * uhlový krok = +50° --> 51°

Poloha merania 4 = Q411 + 3 * uhlový krok = $+90^{\circ} - > 90^{\circ}$

HEIDENHAIN iTNC 530



Výber počtu meraných bodov

Na ušetrenie času môžete vykonať hrubú optimalizáciu s nízkym počtom meraných bodov (1 - 2).

Následnú jemnú optimalizáciu potom vykonáte s priemerným počtom meraných bodov (odporúčaná hodnota = 4). Vyšší počet meraných bodov neprináša väčšinou lepšie výsledky. Ideálne by ste mali merané body rozložiť rovnomerne v rámci celého rozsahu naklápania osi.

Os s rozsahom naklápania 0 – 360° premerajte preto ideálne 3 meranými bodmi na 90°, 180° a 270°.

Ak chcete príslušným spôsobom preveriť presnosť, môžete v režime **Preveriť** zadať vyšší počet meraných bodov.



Meraný bod nesmiete definovať na 0°, príp. 360°. Tieto polohy neposkytujú žiadne parametre relevantné pre techniku merania a preto vedú k chybovému hláseniu!

Výber polohy kalibračnej guľôčky na stole stroja

Principiálne môžete umiestniť kalibračnú guľôčku na každom prístupnom mieste na stole stroja, ale môžete ju upevniť aj na upínacie prostriedky alebo obrobky. Nasledujúce faktory môžu mať priaznivý vplyv na výsledok merania:

- Stroje s kruhovým/otočným stolom: Kalibračnú guľôčku upnite podľa možností čo najďalej od stredu otáčania
- Stroje s veľkými dráhami posuvu: Kalibračnú guľôčku upnite podľa možností čo najbližšie k budúcej polohe obrábania



Poznámky k presnosti

Chyby geometrie a polohovania stroja ovplyvňujú namerané hodnoty a tým aj optimalizáciu kruhovej osi. Zvyšková chyba, ktorá sa nedá odstrániť, sa teda bude vyskytovať vždy.

Ak sa vychádza z toho, že by neexistovala chyba geometrie a polohovania, boli by hodnoty zistené cyklom presne reprodukovateľné na každom ľubovoľnom bode na stroji kedykoľvek. O čo sú chyby geometrie a polohovania väčšie, o to je rozptyl výsledkov z merania väčší, ak umiestnite meracie guľôčky do rôznych polôh v súradnicovom systéme stroja.

Rozptyl, ktorý uvedie TNC v protokole z merania, je mierou presnosti statických naklápacích pohybov stroja. Pri hodnotení presnosti sa prirodzene musí zohľadniť aj polomer meraného rozsahu a počet a poloha meraných bodov. Pri len jednom bode merania sa nedá vypočítať žiaden rozptyl, výsledný rozptyl zodpovedá v tomto prípade priestorovej chybe meraného bodu.

Ak sa pohybuje viacero kruhových osí súčasne, ich chyby sa prekrývajú, v nepriaznivom prípade sa sčítajú.



Ak je váš stroj vybavený riadeným vretenom, mali by ste aktivovať sledovanie uhla pomocou parametra stroja **MP6165**. Tým zásadne zvýšite presnosť pri meraní pomocou 3D snímacieho systému.

Príp. po dobu premeriavania deaktivujte mechanické zablokovanie kruhových osí, inak môže dôjsť k skresleniu výsledkov. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.



Poznámky k rôznym kalibračným metódam

Hrubá optimalizácia počas uvádzania do prevádzky po zadaní približných rozmerov

- Počet meraných bodov 1 až 2
- Uhlový krok osí otočenia: cca. 90°

Jemná optimalizácia v celom rozsahu posuvu

- Počet meraných bodov 3 až 6
- Začiatočný a konečný uhol majú pokrývať čo najväčší rozsah posuvu osí otáčania
- Umiestnite kalibračnú guľôčku na stôl stroja tak, aby pri osiach otáčania stola vznikol veľký polomer rozsahu merania, resp. aby sa pri osiach otáčania hláv dalo vykonať premeranie reprezentatívnej polohy (napr. v strede rozsahu posuvu)

Optimalizácia špeciálnej polohy osi otáčania

- Počet meraných bodov 2 až 3
- Merania sa vykonajú okolo uhla osi otáčania, pri ktorom sa má neskôr vykonať obrábanie
- Umiestnite kalibračnú guľôčku na stôl stroja tak, aby sa kalibrácia vykonala na mieste, na ktorom sa vykoná aj obrábanie

Preverenie presnosti stroja

- Počet meraných bodov 4 až 8
- Začiatočný a konečný uhol majú pokrývať čo najväčší rozsah posuvu osí otáčania

Stanovenie uvoľnenia osi otáčania

- Počet meraných bodov 8 až 12
- Začiatočný a konečný uhol majú pokrývať čo najväčší rozsah posuvu osí otáčania



Uvoľnenie

Pod pojmom uvoľnenie sa chápe nepatrná vôľa medzi otočným snímačom (prístroj na meranie uhlov) a stolom, ktorá vzniká pri zmene smeru. Ak vykazujú osi otáčania uvoľnenie mimo pravidelnej dráhy, napr. pretože sa meranie uhla vykonáva otočným snímačom motora, môže pri natáčaní dochádzať k veľkým chybám pri natáčaní.

Pomocou vstupného parametra O432 môžete aktivovať meranie uvoľnenia. Na to zadajte uhol, ktorý TNC použije ako prejazdový uhol. Cyklus potom vykoná dve merania pre každú os otáčania. Ak prevezmete hodnotu uhla 0, nestanoví TNC žiadne uvoľnenie.



TNC nevykonáva žiadnu automatickú kompenzáciu uvoľnenia.

Ak je polomer rozsahu merania < 1 mm, nevykoná TNC viac žiadne stanovenie uvoľnenia. O čo je polomer rozsahu merania väčší, o to presnejšie dokáže TNC určiť uvoľnenie osi otáčania (pozrite aj "Funkcia protokolu" na strane 495).

Ak je zadaný parameter stroja MP6602, alebo ak je ako os použitá Hirthova os, nie je možné žiadne stanovenie uvoľnenia.



Pri programovaní dodržujte!



Dbajte na to, aby boli vynulované všetky funkcie na naklápanie roviny obrábania. M128 alebo FUNKCIA TCPM sa vypnú.

Zvoľte polohu kalibračnej guľôčky na stole stroja tak, aby pri meraní nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii.

Pred definovaním cyklu musíte vložiť vzťažný bod do stredu kalibračnej guľôčky a aktivovať ho, alebo nastaviť vstupný parameter Q431 príslušným spôsobom na 1 alebo 3.

Ak je parameter stroja **MP6602** iný ako -1 (osi otáčania polohuje makro PLC), meranie spustite len v prípade, ak sú všetky osi otáčania v polohe 0°.

TNC použije ako polohovací posuv pre nábeh na výšku snímania v osi snímacieho systému nižšiu hodnotu z parametra cyklu Q253 a parametra stroja **MP6150**. Pohyby osí otáčania vykonáva TNC zásadne s polohovacím posuvom Q253, monitorovanie snímacieho hrotu je pritom deaktivované.

Ak sú parametre kinematiky zistené v režime Optimalizovať nad povolenou medznou hodnotou (**MP6600**), vygeneruje TNC výstražné hlásenie. Prevzatie zistených hodnôt musíte potom potvrdiť pomocou Štart NC.

Uvedomte si, že zmena kinematiky sa vždy prejaví aj zmenou prednastavení. Po optimalizácii znovu vložte prednastavenia.

Pri každom snímaní zistí TNC najskôr polomer kalibračnej guľôčky. Ak sa zistený polomer guľôčky odlišuje od zadaného polomeru guľôčky o hodnotu vyššiu, ako je hodnota, ktorú ste definovali v parametri stroja **MP6601**, vygeneruje TNC chybové hlásenie a ukončí premeriavanie.

Ak prerušíte cyklus počas premeriavania, nemusia sa viac príp. parametre kinematiky nachádzať v pôvodnom stave. Pred optimalizáciou pomocou cyklu 450 zálohujte aktívnu kinematiku, aby ste pri prípadnej chybe mohli obnoviť poslednú aktívnu kinematiku.

Programovanie v palcoch: Výsledky z merania a parametre v protokole poskytuje TNC na výstup zásadne v mm.

TNC ignoruje údaje v definícii cyklu pre neaktívne osi.



Parametre cyklu

451

 Režim (0/1/2) Q406: Definovanie, či má TNC preveriť alebo optimalizovať aktívnu kinematiku:
 0: Preveriť aktívnu kinematiku stroja. TNC premeria kinematiku vo vami definovaných osiach otáčania, nevykoná však žiadne zmeny v aktívnej kinematike. Výsledky z merania zobrazí TNC v protokole z merania

1: Optimalizovať aktívnu kinematiku stroja. TNC premeria kinematiku vo vami definovaných osiach otáčania a **optimalizuje polohu** osí otáčania aktívnej kinematiky

2: Optima^Iizovať aktívnu kinematiku stroja. TNC premeria kinematiku vo vami definovaných osiach otáčania a **optimalizuje polohu a kompenzuje uhol** osí otáčania aktívnej kinematiky. Možnosť KinematicsComp musí byť uvoľnená pre režim 2

- Exaktný polomer kalibračnej gul'ôčky Q407: Zadajte presný polomer použitej kalibračnej gulôčky. Vstupný rozsah 0,0001 až 99,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Výška spätného posuvu Q408 (absolútne): Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
 - Vstup 0:

Bez nábehu na výšku spätného posuvu, TNC nabehne na nasledujúcu meranú polohu v osi určenej na meranie. Operácia nie je povolená pre osi v Hirthovom rastri! TNC nabehne na prvú meranú polohu v poradí A, potom B, potom C

■ Vstup >0:

Výška spätného posuvu v nenaklopenom súradnicovom systéme obrobku, na ktorú TNC presunie os vretena pred polohovaním osi otáčania. Dodatočne presunie TNC snímací systém v rovine obrábania na nulový bod. V tomto režime nie je aktívne monitorovanie snímacieho hrotu, rýchlosť polohovania definujte v parametri Q253 Príklad: Kalibračný program

4 TOOL CALL "DOT. HR." Z
5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVAŤ KINEMATIKU
Q410=0 ;REŽIM
Q409=5 ;MIESTO V PAMÄTI
6 TCH PROBE 451 PREMERAŤ KINEMATIKU
Q406=1 ;REŽIM
Q407=12.5;POLOMER GUĽ.
Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q408=0 ;VÝŠKA SPÄT. POS.
Q253=750 ;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q380=0 ;VZŤAŽ. UHOL
Q411=-90 ;ZAČ. UHOL OSI A
Q412=+90 ;KONC. UHOL OSI A
Q413=0 ;PRIBLIŽ. UHOL OSI A
Q414=0 ;MERANÉ BODY OSI A
Q415=-90 ;ZAČ. UHOL OSI B
Q416=+90 ;KONC. UHOL OSI B
Q417=0 ;PRIBLIŽ. UHOL OSI B
Q418=2 ;MERANÉ BODY OSI B
Q419=-90 ;ZAČ. UHOL OSI C
Q420=+90 ;KONC. UHOL OSI C
Q421=0 ;PRIBLIŽ. UHOL OSI C
Q422=2 ;MERANÉ BODY OSI C
Q423=4 ;POČET MER. BODOV
Q431=1 ;NASTAVIŤ PREDVOĽBU
Q432=0 ;UHLOVÝ ROZSAH UVOĽNENIA



- Predpolohovací posuv Q253: Rýchlosť posuvu nástroja pri polohovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999, alternatívne FMAX, FAUTO, PREDEF
- Vzťažný uhol Q380 (absolútne): Vzťažný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním vzťažného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osi. Vstupný rozsah 0 až 360,0000
- Začiatočný uhol osi A Q411 (absolútne): Začiatočný uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- Koncový uhol osi A Q412 (absolútne): Koncový uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- Približovací uhol osi A Q413: Približovací uhol osi A, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- Počet meraných bodov osi A Q414: Počet snímaní, ktoré má TNC použiť na premeranie osi A. Pri zadaní = 0 nevykoná TNC premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12
- Začiatočný uhol osi B Q415 (absolútne): Začiatočný uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- Koncový uhol osi B Q416 (absolútne): Koncový uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- Približovací uhol osi B Q417: Približovací uhol osi B, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- Počet meraných bodov osi B Q418: Počet snímaní, ktoré má TNC použiť na premeranie osi B. Pri zadaní = 0 nevykoná TNC premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12



- Začiatočný uhol osi C Q419 (absolútne): Začiatočný uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- Koncový uhol osi C Q420 (absolútne): Koncový uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- Približovací uhol osi C Q421: Približovací uhol osi C, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- Počet meraných bodov osi C Q422: Počet snímaní, ktoré má TNC použiť na premeranie osi C. Vstupný rozsah 0 až 12. Pri zadaní = 0 nevykoná TNC premeranie tejto osi.
- Počet meraných bodov Q423: Určenie, koľkými snímaniami má TNC premerať kalibračnú guľôčku v rovine snímaní. Vstupný rozsah 3 až 8 meraní
- Nastavenie predvoľby (0/1/2/3) Q431: Určite, či má TNC nastaviť aktívnu predvoľbu (vzťažný bod) automaticky do stredu guľky:

0: Predvoľbu nenastaviť automaticky do stredu gule: Predvoľbu nastaviť ručne pred spustením cyklu
1: Predvoľbu nastaviť automaticky pred premeraním do stredu gule: Snímací systém predpolohovať ručne pred spustením cyklu nad kalibračnú guľu
2: Predvoľbu nastaviť automaticky po premeraní do stredu gule: Predvoľbu nastaviť ručne pred spustením cyklu

3: Nastaviť predvoľbu pred a po meraní do stredu guľôčky: Snímací systém predpolohovať ručne pred spustením cyklu nad kalibračnú guľôčku

Uhlový rozsah uvoľnenia Q432: Na tomto mieste definujete hodnotu uhla, ktorý sa má použiť ako prejazd na meranie uvoľnenia osi otáčania. Uhol prejazdu musí byť jasne väčší ako skutočné uvoľnenie osí otáčania. Pri zadaní = 0 nevykoná TNC premeranie tohto uvoľnenia. Vstupný rozsah: -3,0000 až +3,0000



Ak nastavíte predvoľbu pred aktivovaním premerania (Q431 = 1/3), presuňte snímací systém pred spustením cyklu približne do stredu nad kalibračnú guľôčku.



Rôzne režimy (Q406)

Režim "Kontrola" Q406 = 0

- TNC premeria osi otáčania v definovaných polohách a stanoví na základe toho statickú presnosť transformácie natáčania
- TNC zaznamená výsledky možnej optimalizácie polohy do protokolu, nevykoná však žiadne úpravy

Režim optimalizácie "polohy" Q406 = 1

- TNC premeria osi otáčania v definovaných polohách a stanoví na základe toho statickú presnosť transformácie natáčania
- TNC sa pokúsi o takú zmenu polohy osi otáčania v kinematickom modeli, aby sa dosiahla vyššia presnosť
- Úpravy parametrov stroja sa vykonajú automaticky

Režim optimalizácie "polohy a uhla" Q406 = 2

- TNC premeria osi otáčania v definovaných polohách a stanoví na základe toho statickú presnosť transformácie natáčania
- TNC sa najskôr pokúsi o optimalizáciu uhlovej polohy osi otáčania pomocou kompenzácie (možnosť #52 KinematicsComp).
- Ak TNC dokázal vykonať optimalizáciu uhla, optimalizuje TNC následne polohu ďalšou sériou meraní.

Na optimalizáciu uhla musí byť konfigurácia príslušne upravená výrobcom stroja. Či tomu tak je a či má optimalizácia uhla význam, si zistite u výrobcu stroja. Optimalizácia uhlov môže priniesť zlepšenie predovšetkým na malých, kompaktných strojoch.

Kompenzácia uhlov je možná len pri možnosti #52 KinematicsComp.

Príklad: Optimalizácia uhla a polohy osí otáčania s predchádzajúcim automatickým dosadením vzťažného bodu

TOOL CALL "TS640" Z
2 TCH PROBE 451 PREMERAŤ KINEMATIKU
Q406=2 ;REŽIM
Q407=12.5;POLOMER GUE.
Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q408=0 ;VÝŠKA SPÄT. POS.
Q253=750 ;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q380=0 ;VZŤAŽ. UHOL
Q411=-90 ;ZAČ. UHOL OSI A
Q412=+90 ;KONC. UHOL OSI A
Q413=0 ;PRIBLIŽ. UHOL OSI A
Q414=0 ;MERANÉ BODY OSI A
Q415=-90 ;ZAČ. UHOL OSI B
Q416=+90 ;KONC. UHOL OSI B
Q417=0 ;PRIBLIŽ. UHOL OSI B
Q418=4 ;MERANÉ BODY OSI B
Q419=+90 ;ZAČ. UHOL OSI C
Q420=+270;KONC. UHOL OSI C
Q421=0 ;PRIBLIŽ. UHOL OSI C
Q422=3 ;MERANÉ BODY OSI C
Q423=3 ;POČET MER. BODOV
Q431=1 ;NASTAVIŤ PREDVOĽBU
Q432=0 ;UHLOVÝ ROZSAH UVOĽNENIA

Funkcia protokolu

Po spracovaní cyklu 451 zostaví TNC protokol **(TCHPR451.TXT)**, ktorý obsahuje nasledujúce údaje:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov cesty programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Realizovaný režim (0 = preveriť/1 = optimalizovať polohu/2 = optimalizovať reakcie)
- Číslo aktívnej kinematiky
- Vložený polomer meracej guľôčky
- Pre každú zmeranú os otáčania:
 - Spúšťací uhol
 - Koncový uhol
 - Približovací uhol
 - Počet meraných bodov
 - Rozptyl (štandardná odchýlka)
 - Maximálna chyba
 - Uhlová chyba
 - Priemerné uvoľnenie
 - Priemerná chyba polohovania
 - Polomer meraného rozsahu
 - Hodnoty korekcie vo všetkých osiach (posunutie Preset)
 - Hodnotenie meraných bodov
 - Neurčitosť merania pre osi otáčania



Vysvetlivky k hodnotám protokolu

Výstupy chýb

V režime Kontrola (Q406=0) uvedie TNC presnosť dosiahnuteľnú optimalizáciou, resp. presnosti dosiahnuté pri optimalizácii (režim 1 a 2).

Ak bolo možné vypočítanie uhlovej polohy osi otáčania, objavia sa v protokole aj namerané údaje.

Rozptyl

Pojem rozptyl pochádzajúci z oblasti štatistiky používa TNC v protokole ako mieru presnosti. **Nameraný rozptyl** vypovedá o tom, že 68,3 % skutočne nameraných priestorových chýb sa nachádza v rámci tohto uvedeného rozptylu (+/-). **Optimalizovaný rozptyl** vypovedá o tom, že 68,3 % očakávaných priestorových chýb sa po korekcii kinematiky nachádza v rámci tohto uvedeného rozptylu (+/-).

Hodnotenie meraných bodov

Hodnotiace čísla sú mierou kvality meraných polôh vzhľadom na meniteľné transformácie kinematického modelu. O čo je hodnotiace číslo vyššie, o to lepšie dokáže TNC vypočítať optimalizáciu. Hodnotiace číslo každej otočnej osi by nemalo byť nižšie ako hodnota **2**, cieľom sú hodnoty vyššie alebo rovnajúce sa **4**. Ak sú hodnotiace čísla príliš nízke, zväčšite rozsah merania osi otáčania alebo aj počet meraných bodov.



Ak sú hodnotiace čísla príliš nízke, zväčšite rozsah merania osi otáčania alebo aj počet meraných bodov. Ak by ste týmto opatrením nedosiahli zlepšenie hodnotiaceho čísla, je možný chybný popis kinematiky. Príp. upovedomte zákaznícku službu.





Neurčitosť merania pre uhly

Neurčitosť merania uvádza TNC vždy v stupňoch / 1 µm systémovej neurčitosti. Táto informácia je dôležitá na umožnenie odhadu kvality nameraných chýb polohovania alebo uvoľnenia osi otáčania.

Do systémovej neurčitosti prúdia minimálne presnosti opakovania osí (uvoľnenie), príp. neurčitosť polohy lineárnych osí (chyba polohovania), ako aj meracieho snímača. Pretože TNC nepozná presnosť celého systému, musíte realizovať vlastný odhad.

- Príklad pre neurčitosť vypočítaných chýb polohovania:
 - Neurčitosť polohy každej lineárnej osi: 10 µm
 - Neurčitosť meracieho snímača: 2 µm
 - Protokolovaná neurčitosť merania: 0,0002 °/µm
 - Systémová neurčitosť = SQRT (3 * 10² + 2²) = 17,4 µm
 - Neurčitosť merania = 0,0002 °/µm * 17,4 µm = 0,0034°
- Príklad pre neurčitosť vypočítaného uvoľnenia:
 - Presnosť opakovania každej lineárnej osi: 5 µm
 - Neurčitosť meracieho snímača: 2 µm
 - Protokolovaná neurčitosť merania: 0,0002 °/µm
 - Systémová neurčitosť = SQRT (3 * 5² + 2²) = 8,9 µm
 - Neurčitosť merania = 0,0002 °/µm * 8,9 µm = 0,0018°



18.5 KOMPENZÁCIA PREDVOĽBY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, voliteľne)

Priebeh cyklu

Pomocou cyklu snímacieho systému 452 môžete optimalizovať kinematický transformačný reťazec vášho stroja (pozrite "PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne)" na strane 482). TNC následne skoriguje taktiež v kinematickom modeli súradnicový systém obrobku tak, že je aktuálna predvoľba po optimalizácii v strede kalibračnej gule.

Pomocou tohto cyklu môžete napríklad navzájom zosúladiť výmenné hlavy.

- 1 Upnite kalibračnú guľu
- 2 Cyklom 451 kompletne zmerajte referenčnú hlavu a nakoniec nechajte cyklom 451 nastaviť predvoľbu do stredu gule
- 3 Zameňte druhú hlavu
- 4 Výmennú hlavu premerajte cyklom 452 až po rozhranie výmennej hlavy
- 5 Ďalšie výmenné hlavy prispôsobte pomocou cyklu 452 na referenčnú hlavu

Ak môžete nechať počas obrábania kalibračnú guľu upnutú na stole stroja, môžete tak napríklad kompenzovať odchýlenie stroja. Tento postup je k dispozícii aj na stroji bez osí otáčania.

- 1 Upnite kalibračnú guľu, dbajte na vylúčenie kolízií
- 2 Nastavte predvoľbu kalibračnej gule
- 3 Nastavte predvoľbu obrobku a spustite obrábanie obrobku





- 4 TNC premeria automaticky postupne všetky osi otáčania s vami definovanou presnosťou. V prekrývacom okne zobrazí TNC aktuálny stav merania. TNC vypne zobrazenie stavového okna, akonáhle sa má vykonať posuv na dráhe, ktorá je väčšia ako polomer snímacej guľôčky
- 5 Pomocou cyklu 452 vykonajte v pravidelných intervaloch kompenzáciu predvoľby. TNC pritom zaznamená odchýlenie zúčastnených osí a skoriguje ju v kinematike

Číslo parametra	Význam
Q141	Nameraná štandardná odchýlka osi-A (-1, ak os nebola premeraná)
Q142	Nameraná štandardná odchýlka osi-B (-1, ak os nebola premeraná)
Q143	Nameraná štandardná odchýlka osi-C (-1, ak os nebola premeraná)
Q144	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi A (-1, ak nebola os premeraná)
Q145	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi B (-1, ak nebola os premeraná)
Q146	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi C (-1, ak nebola os premeraná)
Q147	Chyba vyosenia v smere X, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja
Q148	Chyba vyosenia v smere Y, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja
Q149	Chyba vyosenia v smere Z, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja



Pri programovaní dodržiavajte!



Aby bolo možné vykonať kompenzáciu predvoľby, musí byť primerane pripravená kinematika. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Dbajte na to, aby boli vynulované všetky funkcie na naklápanie roviny obrábania. M128 alebo FUNKCIA TCPM sa vypnú.

Zvoľte polohu kalibračnej guľôčky na stole stroja tak, aby pri meraní nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii.

Pred definovaním cyklu musíte vložiť vzťažný bod do stredu kalibračnej guľôčky a aktivovať ho.

Pri osiach bez samostatného systému na meranie polohy zvoľte merané body tak, aby ste mali 1 stupňovú dráhu posuvu ku koncovému spínaču. TNC potrebuje túto dráhu pre internú kompenzáciu uvoľnenia.

TNC použije ako polohovací posuv na nábeh na výšku snímania v osi snímacieho systému nižšiu hodnotu z parametra cyklu Q253 a parametra stroja MP6150. Pohyby osí otáčania vykonáva TNC zásadne s polohovacím posuvom Q253, monitorovanie snímacieho hrotu je pritom deaktivované.

Ak sú parametre kinematiky zistené v režime Optimalizovať nad povolenou medznou hodnotou (**MP6600**), vygeneruje TNC výstražné hlásenie. Prevzatie zistených hodnôt musíte potom potvrdiť pomocou Štart NC.

Uvedomte si, že zmena kinematiky sa vždy prejaví aj zmenou prednastavení. Po optimalizácii znovu vložte prednastavenia.

Pri každom snímaní zistí TNC najskôr polomer kalibračnej guľôčky. Ak sa zistený polomer guľôčky odlišuje od zadaného polomeru guľôčky o hodnotu vyššiu, ako je hodnota, ktorú ste definovali v parametri stroja **MP6601**, vygeneruje TNC chybové hlásenie a ukončí premeriavanie.

Ak prerušíte cyklus počas premeriavania, nemusia sa viac príp. parametre kinematiky nachádzať v pôvodnom stave. Pred optimalizáciou pomocou cyklu 450 zálohujte aktívnu kinematiku, aby ste pri prípadnej chybe mohli obnoviť poslednú aktívnu kinematiku.

Programovanie v palcoch: Výsledky z merania a parametre v protokole poskytuje TNC na výstup zásadne v mm.



Parametre cyklu

- **452** ⊕ Â
- Presný polomer kalibračnej guľôčky Q407: Zadajte presný polomer použitej kalibračnej guľôčky. Vstupný rozsah 0,0001 až 99,9999
- Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k MP6140. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Výška spätného posuvu Q408 (absolútne): Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
 - Vstup 0:

Bez nábehu na výšku spätného posuvu, TNC nabehne na nasledujúcu meranú polohu v osi určenej na meranie. Operácia nie je povolená pre osi v Hirthovom rastri! TNC nabehne na prvú meranú polohu v poradí A, potom B, potom C

Vstup >0:

Výška spätného posuvu v nenaklopenom súradnicovom systéme obrobku, na ktorú TNC presunie os vretena pred polohovaním osi otáčania. TNC dodatočne presunie snímací systém v rovine obrábania na nulový bod. V tomto režime nie je aktívne monitorovanie snímacieho hrotu, rýchlosť polohovania definujte v parametri Q253

Predpolohovací posuv Q253: Rýchlosť posuvu nástroja pri polohovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999, alternatívne FMAX, FAUTO PREDEF

- Vzťažný uhol Q380 (absolútne): Vzťažný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním vzťažného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osi. Vstupný rozsah 0 až 360,0000
- Začiatočný uhol osi A Q411 (absolútne): Začiatočný uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- Koncový uhol osi A Q412 (absolútne): Koncový uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- Približovací uhol osi A Q413: Približovací uhol osi A, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- Počet meraných bodov osi A Q414: Počet snímaní, ktoré má TNC použiť na premeranie osi A. Pri zadaní
 a nevykoná TNC premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12
- Začiatočný uhol osi B Q415 (absolútne): Začiatočný uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999

Príklad: Kalibračný program

4 TOOL CALL "DOT. HR." Z	
5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVAŤ KINEMATIKU	
Q410=0 ;REŽIM	
Q409=5 ;MIESTO V PAMÄTI	
6 TCH PROBE 452 KOMPENZÁCIA PREDVOĽBY	
Q407=12.5;POLOMER GUE.	
Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q408=0 ;VÝŠKA SPÄT. POS.	
Q253=750 ;PREDPOLOHOVACÍ POS	SUV
Q380=0 ;VZŤAŽ. UHOL	
Q411=-90 ;ZAČ. UHOL OSI A	
Q412=+90 ;KONC. UHOL OSI A	
Q413=0 ;PRIBLIŽ. UHOL OSI A	
Q414=0 ;MERANÉ BODY OSI A	
Q415=-90 ;ZAČ. UHOL OSI B	
Q416=+90 ;KONC. UHOL OSI B	
Q417=0 ;PRIBLIŽ. UHOL OSI B	
Q418=2 ;MERANÉ BODY OSI B	
Q419=-90 ;ZAČ. UHOL OSI C	
Q420=+90 ;KONC. UHOL OSI C	
Q421=0 ;PRIBLIŽ. UHOL OSI C	
Q422=2 ;MERANÉ BODY OSI C	
Q423=4 ;POČET MER. BODOV	
Q432=0 ;UHLOVÝ ROZSAH UVOĽNENIA	



- Koncový uhol osi B Q416 (absolútne): Koncový uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- Približovací uhol osi B Q417: Približovací uhol osi B, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- Počet meraných bodov osi B Q418: Počet snímaní, ktoré má TNC použiť na premeranie osi B. Pri zadaní
 nevykoná TNC premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12
- Začiatočný uhol osi C Q419 (absolútne): Začiatočný uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- Koncový uhol osi C Q420 (absolútne): Koncový uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- Približovací uhol osi C Q421: Približovací uhol osi C, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- Počet meraných bodov osi C Q422: Počet snímaní, ktoré má TNC použiť na premeranie osi C. Pri zadaní
 nevykoná TNC premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12
- Počet meraných bodov Q423: Určenie, koľkými snímaniami má TNC premerať kalibračnú guľôčku v rovine snímaní. Vstupný rozsah 3 až 8 meraní
- Uhlový rozsah uvoľnenia Q432: Na tomto mieste definujete hodnotu uhla, ktorý sa má použiť ako prejazd na meranie uvoľnenia osi otáčania. Uhol prejazdu musí byť jasne väčší ako skutočné uvoľnenie osí otáčania. Pri zadaní = 0 nevykoná TNC premeranie tohto uvoľnenia. Vstupný rozsah: -3,0000 až +3,0000



Vyrovnanie výmenných hláv

Cieľom tohto postupu je, aby sa po výmene osí otáčania (výmene hlavy) nezmenila predvoľba obrobku

V nasledujúcom príklade je popísané vyrovnanie vidlicovej hlavy s osami AC. Osi A sa zamenia, os C ostáva na základnom stroji.

- Zámena niektorej z výmenných hláv, ktorá potom slúži ako referenčná hlava
- Upnutie kalibračnej guľôčky
- Zámena snímacieho systému
- Premerajte celú kinematiku s referenčnou hlavou pomocou cyklu 451
- Po premeraní referenčnej hlavy nastavte predvoľbu (s Q431 = 2 alebo 3 v cykle 451)

Príklad: Premeranie referenčnej hlavy

1 TOOL CALL "DOT. HR." Z
2 TCH PROBE 451
PREMERANIE KINEMATIKY
Q406=1 ;REŽIM
Q407=12.5;POLOMER GULE
Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q408=0 ;VÝŠKA SPÄTNÉHO POSUVU
Q253=2000;POSUV PREDPOL.
Q380=45 ;VZŤAŽNÝ UHOL
Q411=-90 ;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI A
Q412=+90 ;KONCOVÝ UHOL OSI A
Q413=45 ;PRIBLIŽ. UHOL. OS A
Q414=4 ;MERANÉ BODY OSI A
Q415=-90 ;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI B
Q416=+90 ;KONCOVÝ UHOL OSI B
Q417=0 ;PRIBLIŽ. UHOL. OS B
Q418=2 ;MERANÉ BODY OSI B
Q419=+90 ;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI C
Q420=+270;KONCOVÝ UHOL OSI C
Q421=0 ;PRIBLIŽ. UHOL. OSI C
Q422=3 ;MERANÉ BODY OSI C
Q423=4 ;POČET MER. BODOV
Q431=3 ;NASTAVENIE PREDVOĽBY
Q432=0 ;UHLOVÝ ROZSAH
UVOĽNENIA



- Zámena druhej výmennej hlavy
- Zámena snímacieho systému
- Výmennú hlavu premerajte cyklom 452
- Premerajte len tie osi, ktoré boli skutočne zamenené (v uvedenom príklade len os A, os C je skrytá pomocou Q422)
- Predvoľbu a polohu kalibračnej guľky nesmiete meniť počas celého postupu
- Všetky zvyšné výmenné hlavy môžete prispôsobiť rovnakým spôsobom



Výmena hlavy je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia stroja. Dodržiavajte príručku stroja.

Príklad: Vyrovnanie výmennej hlavy

3 TOOL CALL "DOT. HR." Z
4 TCH PROBE 452 KOMPENZÁCIA PREDVOĽBY
Q407=12.5;POLOMER GULE
Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q408=0 ;VÝŠKA SPÄTNÉHO POSUVU
Q253=2000;POSUV PREDPOL.
Q380=45 ;VZŤAŽNÝ UHOL
Q411=-90 ;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI A
Q412=+90 ;KONCOVÝ UHOL OSI A
Q413=45 ;PRIBLIŽ. UHOL. OS A
Q414=4 ;MERANÉ BODY OSI A
Q415=-90 ;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI B
Q416=+90 ;KONCOVÝ UHOL OSI B
Q417=0 ;PRIBLIŽ. UHOL. OS B
Q418=2 ;MERANÉ BODY OSI B
Q419=+90 ;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI C
Q420=+270;KONCOVÝ UHOL OSI C
Q421=0 ;PRIBLIŽ. UHOL. OSI C
Q422=0 ;MERANÉ BODY OSI C
Q423=4 ;POČET MER. BODOV
Q432=0 ;UHLOVÝ ROZSAH UVOĽNENIA

i


Kompenzácia odchýlenia

Počas obrábania podliehajú rôzne konštrukčné súčasti stroja, na základe meniacich sa okolitých vplyvov odchýleniu. Ak je odchýlenie v rámci celého rozsahu posuvu dostatočne konštantné a kalibračná guľa môže ostať počas obrábania na stole stroja, toto odchýlenie je možné zaznamenať a kompenzovať pomocou cyklu 452.

- Upnutie kalibračnej guľôčky
- Zámena snímacieho systému
- Skôr ako začnete obrábať, premerajte kompletne kinematiku pomocou cyklu 451
- Po premeraní kinematiky nastavte predvoľbu (s Q432 = 2 alebo 3 v cykle 451)
- > Potom nastavte predvoľby pre obrobky a spustite obrábanie

Príklad: Referenčné meranie pre kompenzáciu odchýlenia

1 TOOL CALL "DOT. HR." Z
2 CYCL DEF 247 NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU
Q339=1 ;ČÍSLO VZŤAŽNÉHO BODU
3 TCH PROBE 451 PREMERANIE KINEMATIKY
Q406=1 ;REŽIM
Q407=12.5; POLOMER GULE
Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q408=0 ;VÝŠKA SPÄTNÉHO POSUVU
Q253=750 ;POSUV PREDPOL.
Q380=45 ;VZŤAŽNÝ UHOL
Q411=+90 ;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI A
Q412=+270;KONCOVÝ UHOL OSI A
Q413=45 ;PRIBLIŽ. UHOL. OS A
Q414=4 ;MERANÉ BODY OSI A
Q415=-90 ;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI B
Q416=+90 ;KONCOVÝ UHOL OSI B
Q417=0 ;PRIBLIŽ. UHOL. OS B
Q418=2 ;MERANÉ BODY OSI B
Q419=+90 ;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI C
Q420=+270;KONCOVÝ UHOL OSI C
Q421=0 ;PRIBLIŽ. UHOL. OSI C
Q422=3 ;MERANÉ BODY OSI C
Q423=4 ;POČET MER. BODOV
Q431=3 ;NASTAVENIE PREDVOĽBY
Q432=0 ;UHLOVÝ ROZSAH UVOĽNENIA



- V pravidelných intervaloch zaznamenávajte odchýlenie osí
- Zámena snímacieho systému
- Aktivácia predvoľby v kalibračnej guli
- Pomocou cyklu 452 premerajte kinematiku
- Predvoľbu a polohu kalibračnej guľky nesmiete meniť počas celého postupu

9

Tento postup je k dispozícii aj na strojoch bez osí otáčania

Príklad: Kompenzácia odchýlenia

4 TOOL CALL "DOT. HR." Z
5 TCH PROBE 452 KOMPENZÁCIA PREDVOĽBY
Q407=12.5;POLOMER GULE
Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q408=0 ;VÝŠKA SPÄTNÉHO POSUVU
Q253=99999;POSUV PREDPOL.
Q380=45 ;VZŤAŽNÝ UHOL
Q411=-90 ;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI A
Q412=+90 ;KONCOVÝ UHOL OSI A
Q413=45 ;PRIBLIŽ. UHOL. OS A
Q414=4 ;MERANÉ BODY OSI A
Q415=-90 ;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI B
Q416=+90 ;KONCOVÝ UHOL OSI B
Q417=0 ;PRIBLIŽ. UHOL. OS B
Q418=2 ;MERANÉ BODY OSI B
Q419=+90 ;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI C
Q420=+270;KONCOVÝ UHOL OSI C
Q421=0 ;PRIBLIŽ. UHOL. OSI C
Q422=3 ;MERANÉ BODY OSI C
Q423=3 ;POČET MER. BODOV
Q432=0 ;UHLOVÝ ROZSAH UVOĽNENIA



Funkcia protokolu

Po spracovaní cyklu 452 zostaví TNC protokol **(TCHPR452.TXT)**, ktorý obsahuje nasledujúce údaje:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov cesty programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Číslo aktívnej kinematiky
- Vložený polomer meracej guľôčky
- Pre každú zmeranú os otáčania:
 - Spúšťací uhol
 - Koncový uhol
 - Približovací uhol
 - Počet meraných bodov
 - Rozptyl (štandardná odchýlka)
 - Maximálna chyba
 - Uhlová chyba
 - Priemerné uvoľnenie
 - Priemerná chyba polohovania
 - Polomer meraného rozsahu
 - Hodnoty korekcie vo všetkých osiach (posunutie Preset)
 - Hodnotenie meraných bodov
 - Neurčitosť merania pre osi otáčania

Vysvetlivky k hodnotám protokolu

(pozrite "Vysvetlivky k hodnotám protokolu" na strane 496)



18.5 KOMP<mark>EN</mark>ZÁCIA PREDVOĽBY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, voliteľne)

i







Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov

19.1 Základy

Prehľad

Stroj a TNC musia byť pripravené od výrobcu stroja pre snímací systém TT.

Príp. nemusia byť na vašom stroji k dispozícii všetky tu popisované cykly a funkcie. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Pomocou snímacieho systému stola a cyklami na meranie nástroja zmeriate nástroje automaticky: Hodnoty korekcií dĺžky a polomeru uloží TNC do centrálnej pamäte nástrojov TOOL.T a automaticky ich pripočíta na konci snímacieho cyklu. K dispozícii sú nasledujúce druhy merania:

- Meranie nástroja s odstaveným nástrojom
- Meranie nástroja s rotujúcim nástrojom
- Meranie jednotlivých ostrí

Cykly pre meranie nástroja programujte v druhu prevádzky Uložiť/editovať program tlačidlom TOUCH PROBE. K dispozícii sú nasledujúce cykly:

Cyklus	Nový formát	Starý formát	Strana
Kalibrácia TT, cykly 30 a 480	490 III III CAL.	30	Strana 515
Kalibrácia bezkáblového TT 449, cyklus 484	484 Dia C		Strana 516
Premeranie dĺžky nástroja, cykly 31 a 481	481	31	Strana 517
Premeranie polomeru nástroja, cykly 32 a 482	492 Dia -	32 	Strana 519
Premeranie dĺžky a polomeru nástroja, cykly 33 a 483	483	33	Strana 521

Cykly merania pracujú len pri aktívnej centrálnej pamäti nástroja TOOL.T.

Pred začatím práce s cyklami merania musíte všetky údaje potrebné pre meranie zapísať do centrálnej pamäte nástroja a vyvolať nástroj pomocou TOOL CALL, ktorý sa má zmerať.

Môžete merať nástroje aj pri natočenej rovine opracovania.

Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483

Rozsah funkcie a priebeh cyklu sú absolútne identické. Medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483 sú iba nasledujúce dva rozdiely:

- Cykly 481 až 483 sú k dispozícii pod G481 až G483 aj v DIN/ISO
- Namiesto niektorého voľne zvoliteľného parametra pre stav merania používajú nové cykly pevný parameter Q199

Nastavenie parametrov stroja



TNC používa pre meranie so stojacim vretenom snímací posuv z MP6520.

Pri meraní s rotujúcim nástrojom TNC započíta počet otáčok vretena a snímací posuv automaticky.

Počet otáčok vretena sa pritom vypočíta nasledovne:

n = MP6570 / (r • 0,0063) s

n	Otáčky [U/min]
MP6570	maximálna prípustná obehová rýchlosť [m/min]
r	aktívny polomer nástroja [mm]

Posuv pri snímaní sa vypočíta z:

v = tolerancia merania • n s

v	snímací posuv [mm/min]
Tolerancia merania	Tolerancia merania [mm], závislá od MP6507
n	Počet otáčok [1/min]



Pomocou MP6507 nastavíte výpočet snímacieho posuvu:

MP6507=0:

Tolerancia merania zostáva konštantná - nezávisle od polomeru nástroja. Pri priveľkých nástrojoch sa snímací posuv však redukuje k nule. Tento efekt sa ukáže tým skôr, čím menšie zvolíte max. rýchlosť obehu (MP6570) a prípustnú toleranciu (MP6510).

MP6507=1:

Tolerancia merania sa zmení so zväčšujúcim sa polomerom nástroja. To zaistí aj pri väčších polomeroch nástroja ešte dostatočný snímací posuv. TNC zmení toleranciu merania podľa nasledujúcej tabuľky:

Polomer nástroja	Tolerancia merania
do 30 mm	MP6510
30 až 60 mm	2 • MP6510
60 až 90 mm	3 • MP6510
90 až 120 mm	4 • MP6510

MP6507=2:

Snímací posuv zostáva konštantný, chyba merania však rastie lineárne s rastúcim polomerom použitého nástroja:

Tolerancia merania = (r • MP6510)/ 5 mm) s

r	aktívny polomer nástroja [mm]
MP6510	Maximálna prípustná chyba merania



19.1 Základy

Zadania v tabuľke nástrojov TOOL.T

Skr.	Vstupy	Dialóg		
CUT	Počet rezných hrán nástroja (max. 20 rezných hrán)	Počet rezných hrán?		
LTOL	Prípustná odchýlka od dĺžky nástroja L na stanovenie opotrebenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, TNC zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tolerancia opotrebenia: Dĺžka?		
RTOL	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R na stanovenie opotrebenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, TNC zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tolerancia opotrebenia: Polomer?		
PRIAMO.	Smer rezu nástroja na meranie s rotujúcim nástrojom	Smer rezu (M3 = –)?		
TT:R-OFFS	Meranie dĺžky: Presadenie nástroja medzi stredom snímacieho hrotu a stredom nástroja. Prednastavenie: Polomer nástroja R (tlačidlo NO ENT vygeneruje R)	Presadenie nástroja - polomer?		
TT:L-OFFS	Meranie polomeru: Prípustné presadenie nástroja voči MP6530 medzi hornou hranou snímacieho hrotu a dolnou hranou nástroja. Prednastavenie: 0	Presadenie nástroja - dĺžka?		
LBREAK	Prípustná odchýlka od dĺžky nástroja L na zistenie zlomenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, TNC zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tolerancia zlomenia: Dĺžka?		
RBREAK	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R na zistenie zlomenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, TNC zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tolerancia zlomenia: Polomer?		

Príklady zadania pre bežné typy nástrojov

Typ nástroja	CUT	TT:R-OFFS TT:L-OFFS	
Vrták	– (bez funkcie)	0 (nie je potrebné žiadne presadenie, nakoľko hrot vrtáka má byť meraný)	
Valcová fréza s priemerom < 19 mm	4 (4 rezné hrany)	0 (nie je potrebné žiadne presadenie, nakoľko priemer nástroja je menší ako priemer taniera TT)	0 (nie je potrebné žiadne dodatočné presadenie pri meraní polomeru. presadenie sa použije z MP6530)
Valcová fréza s priemerom > 19 mm	4 (4 rezné hrany)	R (presadenie je potrebné, nakoľko priemer nástroja je väčší ako priemer taniera TT)	0 (nie je potrebné žiadne dodatočné presadenie pri meraní polomeru. presadenie sa použije z MP6530)
Zaobľovacia fréza	4 (4 rezné hrany)	0 (nie je potrebné žiadne presadenie, nakoľko spodný pól gule má byť meraný)	5 (vždy polomer nástroja definovať ako presadenie, aby priemer nebol meraný v polomere)



Zobraziť výsledky z merania

V prídavnom zobrazení stavu môžete zobraziť výsledky merania nástroja (v druhoch prevádzky stroja). TNC potom zobrazí vľavo program a vpravo výsledky merania. Hodnoty merania, ktoré prekročili prípustnú toleranciu opotrebovania, TNC označí znakom "*" – namerané hodnoty, ktoré prekročili prípustnú toleranciu zlomenia, označí znakom "B".

Beh p	rogram	u - pl	ynulý	chod	1		F X	Programovanie program
19 L IX-1 20 CYCL DE 21 CYCL DE 22 STOP 23 L Z+50 24 L X-200 25 CALL LB 26 PLANE R 27 LBL 0 28 END PGM	R0 FMAX F 11.0 ROZM: F 11.1 SCL 0 R0 FMAX Y+20 R0 FM L 15 REPS ESET STAY STAT1 MM	FAKT. .9995 AX	PGM T:S DOC:	PAL LBI IIN IAX DYN	_ CYC D10	M POS	TOOL TT	
								⊺ <u>∩</u>
	0% S-	IST						s 🕂 🕂
	0× 51	Nm1 LIHIT 1	13:58	0.4.0	-			5100% J
** B	+0 0	00 ++ C	-347	000	2	+16	00.25	OFF OF
* <u>а</u> 🔬 skut.	⊕:20	T 5	ZS	1875	S 1 F 0	0.00	0 M 5 /	8
STAV PREHLAD	STAV ZOBR. POL	STAV NÁSTROJA	STAV PREPOČ. SÚRAD.					

i

19.2 Kalibrácia TT (cyklus 30 alebo 480, DIN/ISO: G480)

Priebeh cyklu

TT kalibrujete meracím cyklom TCH PROBE 30 alebo TCH PROBE 480 (pozrite aj "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483" na strane 511). Proces kalibrácie prebehne automaticky. TNC zisťuje aj automaticky presadenie stredu kalibračného nástroja. K tomu TNC otočí vreteno po polovici kalibračného cyklu o 180°.

Ako kalibračný nástroj použijete presnú valcovú časť, napr. valcový kolík. Kalibračné hodnoty TNC uloží a zohľadní ich pri nasledujúcich meraniach nástroja.



Kalibračný nástroj by mal mať vždy priemer väčší ako 15 mm a vyčnievať cca 50 mm zo skľučovadla. Pri tejto konštelácii vznikne ohnutie 0,1 µm na 1 N dotykovej sily.

Pri programovaní dodržujte!

Spôsob funkcie kalibračného cyklu závisí od parametra stroja 6500. Rešpektujte príručku stroja.

Pred kalibráciou musíte do tabuľky nástrojov TOOL.T zaznamenať presný polomer a presnú dĺžku kalibračného nástroja

V parametroch stroja 6580.0 až 6580.2 musíte určiť polohu TT v pracovnom priestore stroja.

Ak zmeníte niektorý parameter stroja 6580.0 až 6580.2, musíte znovu kalibrovať.

Parametre cyklu



Bezpečná výška: Zadajte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, TNC polohuje kalibračný nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z MP6540). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF Príklad: Bloky NC starého formátu

6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 KALIBROVAŤ TT
8 TCH PROBE 30.1 VÝŠKA: +90
Príklad: Bloky NC nového formátu

6 TOOL CALL 1 Z 7 TCH PROBE 480 KALIBROVAŤ TT Q260=+100;BEZPEČNÁ VÝŠKA



19.3 Kalibrácia bezkáblového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484)

Základy

Pomocou cyklu 484 môžete kalibrovať bezkáblový infračervený stolový snímací systém TT 449. Kalibrácia sa nevykonáva automaticky, pretože na stole stroja nie je určená poloha TT.

Priebeh cyklu

- Zámena kalibračného nástroja
- Definícia a spustenie kalibračného cyklu
- Kalibračný nástroj polohujte ručne nad stred snímacieho systému a nasledujte pokyny v prekrývajúcom okne. Dbajte na to, aby sa kalibračný nástroj nachádzal nad meracou plochou

Kalibrácia sa vykonáva poloautomaticky. TNC zisťuje aj presadenie stredu kalibračného nástroja K tomu TNC otočí vreteno po polovici kalibračného cyklu o 180°.

Ako kalibračný nástroj použite presnú valcovú časť, napr. valcový kolík. Kalibračné hodnoty TNC uloží a zohľadní ich pri nasledujúcich meraniach nástroja.



Kalibračný nástroj by mal mať vždy priemer väčší ako 15 mm a vyčnievať cca 50 mm zo skľučovadla. Pri tejto konštelácii vznikne ohnutie 0,1 µm na 1 N dotykovej sily.

Pri programovaní dodržujte!



Spôsob funkcie kalibračného cyklu závisí od parametra stroja 6500. Rešpektujte príručku stroja.

Pred kalibráciou musíte do tabuľky nástrojov TOOL.T zaznamenať presný polomer a presnú dĺžku kalibračného nástroja

Ak zmeníte polohu TT na stole, musíte vykonať novú kalibráciu.

Parametre cyklu

Cyklus 484 neobsahuje žiadne parametre.



19.4 Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 alebo 481, DIN/ISO: G481)

Priebeh cyklu

Na premeranie dĺžky nástroja naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 31 alebo TCH PROBE 481 (pozrite aj "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483" na strane 511). Pomocou zadávacích parametrov môžete dĺžku nástroja určiť tromi rôznymi spôsobmi:

- Ak je priemer nástroja väčší ako priemer meracej plochy TT, merajte s rotujúcim nástrojom
- Ak je priemer nástroja menší ako priemer meracej plochy TT, alebo ak určujete dĺžku vrtákov alebo zaobľovacích fréz, potom merajte s odstaveným nástrojom
- Ak je priemer nástroja väčší ako priemer meracej plochy TT, preveďte meranie jednotlivých rezných hrán s odstaveným nástrojom

Priebeh "Meranie s rotujúcim nástrojom"

Pre určenie najdlhšej reznej hrany sa nástroj, ktorý treba zmerať, presadí k stredovému bodu snímacieho systému a rotujúc nabehne na meraciu plochu TT. Presadenie naprogramujte v tabuľke nástrojov v bode Presadenie nástroja: polomer (TT: R-OFFS).

Priebeh "Meranie s odstaveným nástrojom" (napr. pre vrtáky)

Nástroj, ktorý sa má zmerať, sa posúva stredovo cez meraciu plochu. Následne sa posunie so stojacim vretenom na meraciu plochu TT. Na meranie zaznamenajte do bodu Presadenie nástroja: polomer (**TT: R-OFFS**) v tabuľke nástrojov hodnotu "0".

Postup "Meranie jednotlivých rezných hrán"

TNC polohuje meraný nástroj bočne od snímacej hlavy. Čelná plocha nástroja sa pritom nachádza pod hornou hranou snímacej hlavy, ako je určené v MP6530. V tabuľke nástrojov môžete v bode Presadenie nástroja: dĺžka (TT: L-OFFS) definovať dodatočné presadenie. TNC sníma s rotujúcim nástrojom radiálne, pre určenie uhla spustenia merania jednotlivých rezných hrán. Nakoniec zmeria dĺžku všetkých rezných hrán zmenou orientácie vretena. Pre toto meranie programujte MERANIE REZNÝCH HRÁN v CYKLUS TCH PROBE 31 = 1.

Pri programovaní dodržujte!

Pred prvým meraním nástroja zapíšte približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov TOOL.T.

Meranie jednotlivých rezných hrán môžete vykonať pre nástroje s **max. 99 reznými hranami**. V zobrazení stavu zobrazuje TNC namerané hodnoty max. 24 rezných hrán.



Parametre cyklu

481

- Merať nástroj = 0/preveriť = 1: Definovanie, či sa nástroj premeria po prvýkrát, alebo či chcete preveriť už premeraný nástroj. Pri prvom meraní TNC prepíše dĺžku nástroja L v centrálnej pamäti nástrojov TOOL.T a stanoví hodnotu delta DL = 0. Ak kontrolujete nástroj, porovná sa zmeraná dĺžka s dĺžkou nástroja L z TOOL.T. TNC vypočíta odchýlku so správnym znamienkom a zapíše túto hodnotu delta DL do TOOL.T. Ďalej je odchýlka k dispozícii aj v parametri Q 115. Ak je hodnota delta väčšia ako prípustná tolerancia opotrebovania alebo zlomenia pre dĺžku nástroja, potom TNC zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T)
- Č. parametra pre výsledok?: Číslo parametra, v ktorom TNC uloží stav merania:
 - 0,0: Nástroj v tolerancii

1,0: Nástroj je opotrebovaný (prekročenie LTOL)
2,0: Nástroj je zlomený (prekročenie LBREAK) Ak
nechcete ďalej spracúvať výsledok z merania v rámci
programu, potvrďte dialógovú otázku klávesom NO
ENT

- Bezpečná výška: Zadajte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, TNC polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z MP6540). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Premeranie rezných hrán 0 = nie / 1 = áno: Definovanie, či sa má vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 99 rezných hrán)

Príklad: Prvé meranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DĹŽKA NÁSTROJA
8 TCH PROBE 31.1 PREVERIŤ: 0
9 TCH PROBE 31.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 31.3 PREMERANIE REZ. HR.: 0

Príklad: Kontrola s meraním jednotlivých hrán, stav uložiť v Q5; starý formát

Príklad: Bloky NC; nový formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 DĹŽKA NÁSTROJA
Q340=1 ;PREVERIŤ
Q260=+100;BEZPEČNÁ VÝŠKA
O341=1 ·PREMERANIE REZ HR

19.5 Premeranie polomeru nástroja (cyklus 32 alebo 482, DIN/ISO: G482)

Priebeh cyklu

Na premeranie polomeru nástroja naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 32 alebo TCH PROBE 482 (pozrite aj "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483" na strane 511). Pomocou zadávacích parametrov môžete určiť polomer nástroja dvomi spôsobmi:

- Meranie s rotujúcim nástrojom
- Meranie s rotujúcim nástrojom a ďalším meraním jednotlivých rezných hrán

TNC polohuje meraný nástroj bočne od snímacej hlavy. Čelná plocha frézy sa pritom nachádza pod hornou hranou snímacej hlavy, ako je určené v MP6530. TNC sníma s rotujúcim nástrojom radiálne. Ak sa má ešte previesť meranie jednotlivých rezných hrán, zmerajú sa polomery všetkých rezných hrán pomocou orientácie hriadeľa.

Pri programovaní dodržujte!

Pred prvým meraním nástroja zapíšte približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov TOOL.T.

Nástroje tvaru valca s diamantovým povrchom sa môžu merať so stojacim vretenom. K tomu musíte v tabuľke nástrojov definovať počet rezných hrán CUT s 0 a prispôsobiť strojový parameter 6500. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Meranie jednotlivých rezných hrán môžete vykonať pre nástroje s **max. 99 reznými hranami**. V zobrazení stavu zobrazuje TNC namerané hodnoty max. 24 rezných hrán.



Parametre cyklu

482

Merať nástroj = 0/preveriť = 1: Definovanie, či sa nástroj premeria po prvýkrát, alebo či má preveriť už premeraný nástroj. Pri prvom meraní TNC prepíše polomer nástroja R v centrálnej pamäti nástrojov TOOL.T a stanoví hodnotu delta DR = 0. Ak kontrolujete nástroj, porovná sa nameraný polomer s polomerom nástroja R z TOOL.T. TNC vypočíta odchýlku so správnym znamienkom a zapíše túto ako hodnotu delta DR do TOOL.T. Ďalej je odchýlka k dispozícii aj v parametri Q 116. Ak je hodnota delta väčšia ako prípustná tolerancia opotrebovania alebo zlomenia pre polomer nástroja, potom TNC zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T)

Č. parametra pre výsledok?: Číslo parametra, v ktorom TNC uloží stav merania:

0,0: Nástroj v tolerancii

1,0: Nástroj je opotrebovaný (prekročenie RTOL)
2,0: Nástroj je zlomený (prekročenie RBREAK) Ak
nechcete ďalej spracúvať výsledok z merania v rámci programu, potvrďte dialógovú otázku klávesom NO
ENT

- Bezpečná výška: Zadajte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, TNC polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z MP6540). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Premeranie rezných hrán 0 = nie / 1 = áno: Definovanie, či sa má dodatočne vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 99 rezných hrán)

Príklad: Prvé meranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 POLOMER NÁSTROJA
8 TCH PROBE 32.1 PREVERIŤ: 0
9 TCH PROBE 32.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 32.3 PREMERANIE REZ. HR.: 0

Príklad: Kontrola s meraním jednotlivých hrán, stav uložiť v Q5; starý formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 POLOMER NÁSTROJA
8 TCH PROBE 32.1 PREVERIŤ: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 32.3 PREMERANIE REZ. HR.: 1

Príklad: Bloky NC; nový formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 POLOMER NÁSTROJA
Q340=1 ;PREVERIŤ
Q260=+100;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q341=1 ;PREMERANIE REZ. HR.

19.6 Kompletné premeranie nástroja (cyklus 33 alebo 483, DIN/ISO: G483)

Priebeh cyklu

Na kompletné premeranie nástroja (dĺžka a polomer) naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 33 alebo TCH PROBE 482 (pozrite aj "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483" na strane 511). Cyklus je vhodný najmä pre prvé meranie nástrojov, nakoľko – v porovnaní s jednotlivým meraním dĺžky a polomeru – sa získa značný časový náskok. Pomocou zadávacích parametrov môžete nástroj zmerať dvomi spôsobmi:

- Meranie s rotujúcim nástrojom
- Meranie s rotujúcim nástrojom a ďalším meraním jednotlivých rezných hrán

TNC zmeria nástroj podľa pevne naprogramovaného priebehu. Najskôr sa zmeria polomer nástroja a následne dĺžka nástroja. Priebeh merania zodpovedá priebehom z meracieho cyklu 31 a 32.

Pri programovaní dodržujte!

Pred prvým meraním nástroja zapíšte približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov TOOL.T.

Nástroje tvaru valca s diamantovým povrchom sa môžu merať so stojacim vretenom. K tomu musíte v tabuľke nástrojov definovať počet rezných hrán CUT s 0 a prispôsobiť strojový parameter 6500. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Meranie jednotlivých rezných hrán môžete vykonať pre nástroje s **max. 99 reznými hranami**. V zobrazení stavu zobrazuje TNC namerané hodnoty max. 24 rezných hrán.



Parametre cyklu

Merať nástroj = 0/preveriť = 1: Definovanie, či sa nástroj premeria po prvýkrát, alebo či chcete preveriť už premeraný nástroj. Pri prvom meraní TNC prepíše polomer nástroja R a dĺžku nástroja L do centrálnej pamäte nástrojov TOOL.T a určí hodnoty delta DR a DL = 0. Ak kontrolujete nástroj, porovnajú sa namerané údaje nástroja s údajmi nástroja z TOOL.T. TNC vypočíta odchýlky so správnym znamienkom a zapíše tieto ako hodnoty delta DR a DL do TOOL.T. Ďalej sú tieto odchýlky k dispozícii aj v parametroch Q115 a Q116. Ak je niektorá hodnota delta väčšia ako prípustná tolerancia opotrebovania alebo zlomenia, potom TNC zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T)

Č. parametra pre výsledok?: Číslo parametra, v ktorom TNC uloží stav merania:

0,0: Nástroj v tolerancii

1,0: Nástroj je opotrebovaný (prekročenie LTOL alebo/a RTOL)

2,0: Nástroj je zlomený (prekročenie LBREAK alebo/a RBREAK) Ak nechcete ďalej spracúvať výsledok z merania v rámci programu, potvrďte dialógovú otázku klávesom NO ENT

- Bezpečná výška: Zadajte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, TNC polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z MP6540). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999, alternatívne PREDEF
- Premeranie rezných hrán 0 = nie / 1 = áno: Definovanie, či sa má dodatočne vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 99 rezných hrán)

Príklad: Prvé meranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MERAŤ NÁSTROJ
8 TCH PROBE 33.1 PREVERIŤ: 0
9 TCH PROBE 33.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 33.3 PREMERANIE REZ. HR.: 0

Príklad: Kontrola s meraním jednotlivých hrán, stav uložiť v Q5; starý formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MERAŤ NÁSTROJ
8 TCH PROBE 33.1 PREVERIŤ: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 33.3 PREMERANIE REZ. HR.: 1

Príklad: Bloky NC; nový formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MERAŤ NÁSTROJ
Q340=1 ;PREVERIŤ
Q260=+100;BEZPEČNÁ VÝŠKA
O341=1 :PREMERANIE REZ. HR.

Tabuľka prehľadu

Obrábacie cykly

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
7	Presunutie nulového bodu			Strana 279
8	Zrkadliť			Strana 287
9	Doba zotrvania			Strana 309
10	Otáčanie			Strana 289
11	Faktor mierky			Strana 291
12	Vyvolanie programu			Strana 310
13	Orientácia vretena			Strana 312
14	Definícia obrysu			Strana 185
19	Natočenie roviny obrábania			Strana 295
20	Dáta obrysu SL II			Strana 190
21	Predvŕtanie SL II			Strana 192
22	Preťahovanie SL II			Strana 194
23	Hĺbka načisto SL II			Strana 198
24	Strana načisto SL II			Strana 200
25	Obrys			Strana 204
26	Faktor mierky špecificky podľa osi			Strana 293
27	Plášť valca			Strana 227
28	Plášť valca - frézovanie drážok			Strana 230
29	Plášť valca - výstupok			Strana 233
30	Spracovanie 3D dát			Strana 261
32	Tolerancia			Strana 313
39	Plášť valca - vonkajší obrys			Strana 236
200	Vŕtanie			Strana 73
201	Vystruhovanie			Strana 75
202	Vyvrtávanie			Strana 77
203	Univerzálne vŕtanie			Strana 81



Ъ
σ
ā
P
ē
2
_
ž.
Ω
ש.

Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
Spätné zahlbovanie			Strana 85
Univerzálne hĺbkové vŕtanie			Strana 89
Rezanie vnútorného závitu s vyrovnávacou hlavou, nové			Strana 105
Rezanie vnútorného závitu bez vyrovnávacej hlavy, nové			Strana 107
Vyfrézovanie otvoru			Strana 93
Rezanie vnútorného závitu s lámaním triesok			Strana 110
Bodový raster na kruhu			Strana 173
Bodový raster na čiarach			Strana 176
Gravírovanie			Strana 317
Riadkovanie			Strana 263
Priamková plocha			Strana 265
Rovinné frézovanie			Strana 269
Centrovanie			Strana 71
Jednobritové vítanie			Strana 96
Vložiť vzťažný bod			Strana 286
Pravouhlý výrez - kompletné obrábanie			Strana 139
Kruhový výrez - kompletné obrábanie			Strana 144
Frézovanie drážok			Strana 148
Kruhová drážka			Strana 153
Pravouhlý výstupok - kompletné obrábanie			Strana 159
Kruhový výstupok - kompletné obrábanie			Strana 163
Frézovanie závitu			Strana 115
Frézovanie závitu so zapustením			Strana 118
Vŕtacie frézovanie závitu			Strana 122
Vŕtacie frézovanie závitu Helix			Strana 126
Frézovanie vonkajšieho závitu			Strana 130
Údaje ťahu obrysu			Strana 202
Obrysová drážka trochoidálna			Strana 208
Interpolačné sústruženie			Strana 321
	Označenie cykluSpätné zahlbovanieUniverzálne hĺbkové vŕtanieRezanie vnútorného závitu s vyrovnávacou hlavou, novéRezanie vnútorného závitu bez vyrovnávacej hlavy, novéVyfrézovanie otvoruRezanie vnútorného závitu s lámaním triesokBodový raster na kruhuBodový raster na čiarachGravírovanieRiadkovaniePriamková plochaRovinné frézovanieCentrovanieJednobritové vŕtanieVložiť vzťažný bodPravouhlý výrez - kompletné obrábanieKruhový výrez - kompletné obrábanieKruhová drážkaPravouhlý výstupok - kompletné obrábanieFrézovanie závituVlacie frézovanie závituVtacie frézovanie závituVtacie frézovanie závituVidaje ťahu obrysuObrysová drážka trochoidálnaInterpolačné sústruženie	Označenie cyklu DEF aktivne Spätné zahlbovanie	Označenie cykluDEF aktivneCALL aktivneSpätné zahlbovanie=Univerzálne hĺbkové vítanie=Rezanie vnútorného závitu s vyrovnávacou hlavou, nové=Rezanie vnútorného závitu bez vyrovnávacej hlavy, nové=Vyfrézovanie otvoru=Rezanie vnútorného závitu s lámaním triesok=Bodový raster na kruhu=Bodový raster na čiarach=Grav/rovanie=Riadkovanie=Priamková plocha=Rovinné frézovanie=Quentová vítanie=Vložiť vzťažný bod=Vložiť vzťažný bod=Frézovanie drážok=Kruhová výtrez - kompletné obrábanie=Frézovanie drážok=Kruhová drážka=Pravouhlý výstupok - kompletné obrábanie=Frézovanie závitu=Vítacie frézovanie závitu=Vrdzié rrézovanie závitu=Frézovanie drážok=Kruhová uřážka=Pravouhlý výstupok - kompletné obrábanie=Frézovanie závitu=Vítacie frézovanie závitu=Údaje tahu obry



Cykly snímacieho systému

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
0	Vzťažná rovina			Strana 418
1	Polárny vzťažný bod			Strana 419
2	TS, kalibrovať polomer			Strana 463
3	Merať			Strana 465
4	Merať 3D			Strana 467
9	TS kalibrovať dĺžku			Strana 464
30	Kalibrovať TT			Strana 515
31	Zmerať/skontrolovať dĺžku nástroja			Strana 517
32	Zmerať/skontrolovať polomer nástroja			Strana 519
33	Zmerať/skontrolovať dĺžku a polomer nástroja			Strana 521
400	Základné natočenie cez dva body			Strana 338
401	Základné natočenie cez dva otvory			Strana 341
402	Základné natočenie cez dva čapy			Strana 344
403	Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania			Strana 347
404	Zadať zákl. natočenie			Strana 351
405	Kompenzovať šikmú polohu s osou C			Strana 352
408	Vložiť vzťažný bod, stred drážky (funkcia FCL 3)			Strana 361
409	Vložiť vzťažný bod, stred výstupku (funkcia FCL 3)			Strana 365
410	Vzťažný bod - vložiť vnútorný pravouholník			Strana 368
411	Vzťažný bod - vložiť vonkajší pravouholník			Strana 372
412	Vzťažný bod - vložiť vnútorný kruh (otvor)			Strana 376
413	Vzťažný bod - vložiť vonkajší kruh (čap)			Strana 380
414	Vzťažný bod - vložiť vonkajší roh			Strana 384
415	Vzťažný bod - vložiť vnútorný roh			Strana 389
416	Vzťažný bod - vložiť stred otvoru			Strana 393
417	Vzťažný bod - vložiť os snímacieho systému			Strana 397
418	Vzťažný bod - vložiť stred štyroch otvorov			Strana 399
419	Vzťažný bod - vložiť jednotlivú zvoliteľnú os			Strana 403



Tabuľka prehľad	
Tabuľka prehľa	σ
Tabuľka prehľ	ð
Tabuľka preh	
Tabuľka pre	Ч
Tabuľka pro	(D)
Tabuľka pi	2
Tabuľka p	5
Tabuľka	
Tabuľk	~
Tabuľk	3
Tabuľ	_
Tabu	
Tab	5
Tak	ō
Ца	4
	ש

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
420	Obrobok zmerať uhol			Strana 421
421	Obrobok zmerať vnútorný kruh (otvor)			Strana 424
422	Obrobok zmerať vonkajší kruh (čap)			Strana 428
423	Obrobok zmerať vnútorný pravouholník			Strana 432
424	Obrobok zmerať vonkajší pravouholník			Strana 436
425	Obrobok zmerať vnútornú šírku (drážka)			Strana 440
426	Obrobok zmerať vonkajšiu šírku (výstupok)			Strana 443
427	Obrobok zmerať jednotlivú, zvoliteľnú os			Strana 446
430	Obrobok zmerať rozstup kružnice			Strana 449
431	Obrobok zmerať rovinu			Strana 453
440	Zmerať posunutie osí			Strana 469
441	Rýchle snímanie: Vložiť globálny parameter snímacieho systému (funkcia FCL 2)			Strana 472
450	KinematicsOpt: Zálohovanie kinematiky (voliteľne)			Strana 480
451	KinematicsOpt: Premeranie kinematiky (voliteľne)			Strana 482
452	KinematicsOpt: Kompenzácia predvoľby (voliteľne)			Strana 482
460	Kalibrovať TS: kalibrácia polomeru a dĺžky na kalibračnej guľôčke			Strana 474
480	Kalibrovať TT			Strana 515
481	Zmerať/skontrolovať dĺžku nástroja			Strana 517
482	Zmerať/skontrolovať polomer nástroja			Strana 519
483	Zmerať/skontrolovať dĺžku a polomer nástroja			Strana 521
484	Kalibrácia infračerveného TT			Strana 516

Symbole

3D snímacie systémy kalibrácia spínacie ... 463, 464

Α

Automatická kalibrácia dotykového systému ... 474 Automatické premeranie nástroia ... 513 Automaticky zadať vzťažný bod ... 358 Stred 4 otvorov ... 399 Stred drážky ... 361 Stred kruhového výstupku ... 380 Stred pravouhlého výrezu ... 368 Stred pravouhlého výstupku ... 372 Stred rozstupovej kružnice ... 393 Stred výstupku ... 365 Stredový bod kruhového výrezu (otvor) ... 376 v ľubovoľnej osi ... 403 v osi snímacieho systému ... 397 Vnútorný roh ... 389 Vonkajší roh ... 384

В

Bodové rastre na čiarach ... 176 na kruhu ... 173 Prehľad ... 172

С

Čas zotrvania ... 309 Centrovanie ... 71 Cyklus definovanie ... 48 vyvolanie ... 49 Cykly a tabuľky bodov ... 68 Cvklv SL DÁTA OBRYSU ... 190 Obrábanie dna na čisto ... 198 Obrysová čiara ... 204 Obrysová čiara 3D ... 213 Obrysový cyklus ... 185 Predvŕtanie ... 192 Prekryté obrysy ... 186, 249 STR. OBR. NA ČISTO ... 200 Údaje obrysovej čiary ... 202 Vyhrubovanie ... 194 Základy ... 182, 255 Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom ... 255 Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom ... 244

D

Definícia vzoru ... 57

F

Faktor mierky ... 291
Faktor mierky špecificky podľa osi ... 293
Frézovanie drážok Hrubovanie+obrábanie načisto ... 148
Obrysová drážka ... 208
Frézovanie frézou s jedným ostrím ... 208
Frézovanie frézou s ostrím zo spekaného karbidu ... 208
Frézovanie vnútorného závitu ... 115
Frézovanie vonkajšieho závitu ... 130
Frézovanie závitu so zahĺbením ... 118
Funkcia FCL ... 8

G

Globálne nastavenia ... 472 Gravírovanie ... 317

Н

Hĺbka načisto ... 198 Hĺbkové vŕtanie ... 89, 96 Prehĺbený bod spustenia ... 92, 97

I

Interpolačné sústruženie ... 321

J

Jednobritové vŕtanie ... 96

Κ

KinematicsOpt ... 478 Kompenzácia šikmej polohy obrobku meraním dvoch bodov na priamke ... 338 pomocou dvoch kruhových výstupkov ... 344 pomocou dvoch otvorov ... 341 pomocou osi otočenia ... 347, 352 Kontrola nástroja ... 416 Kontrola tolerancie ... 416 Korekcia nástroja ... 416 Kruhová drážka Hrubovanie+obrábanie načisto ... 153 Kruhový výčnelok ... 163 Kruhový výrez Hrubovanie+obrábanie načisto ... 144

L

Logika polohovania ... 334



ndex

Μ Meranie nástroja Meranie obrobkov ... 412 Meranie uhla ... 421 Merať jednotlivé súradnice ... 446 Merať kruh otvorov ... 449 Merať otvor ... 424 Merať pravouhlý čap ... 432 Merať pravouhlý výrez ... 436 Merať šírku drážky ... 440 Merať tepelné roztiahnutie ... 469 Merať uhol roviny ... 453 Merať vnútornú šírku ... 440 Merať vnútorný kruh ... 424 Merať vonkajší kruh ... 428 Merať vonkajší výstupok ... 443 Merať vonkajšiu šírku ... 443

Ν

Natočenie roviny obrábania ... 295 Cyklus ... 295 Hlavné body ... 302

0

Oblasť dôvery ... 332 Obrábacie vzory ... 57 Obrysová čiara ... 204 Obrysová čiara 3D ... 213 Obrysové cykly ... 182 Orientácia vretena ... 312 Otáčanie ... 289

Ρ

Plášť valca Frézovanie obrysu ... 236 Spracovanie drážky ... 230 Spracovanie obrysu: ... 227 Spracovanie výčnelku ... 233 Pravouhlý výčnelok ... 159 Pravouhlý výrez Hrubovanie+obrábanie načisto ... 139 Prehĺbený bod spustenia pri vŕtaní ... 92, 97

Ρ

Premeranie kinematiky ... 478 Funkcia protokolu ... 481, 495, 507 Interpolácia v Hirthovom rastri ... 485 Kalibračné metódy ... 488, 503, 505 Predpoklady ... 479 Premerať kinematiku ... 482. 498 Presnosť ... 487 Uložiť kinematiku ... 480 Uvoľnenie ... 489 Výber meraného bodu ... 486 Výber meraných miest ... 486 Premeranie nástroja ... 513 Dĺžka nástroja ... 517 Kalibrovať TT ... 515, 516 Kompletné premeranie ... 521 Parametre stroja ... 511 Polomer nástroja ... 519 Zobraziť výsledky z merania ... 514 Premerať kinematiku ... 482 Kompenzácia predvoľby ... 498 Prepočet súradníc ... 278 Presunutie nulového bodu pomocou tabuliek nulových bodov ... 280 v programe ... 279 Priamková plocha ... 265 Protokolovať výsledky meraní ... 413

R

Rezanie vnútorného závitu bez vyrovnávacej hlavy ... 107, 110 s lámaním triesky ... 110 s vyrovnávacou hlavou ... 105 Rovinné frézovanie ... 269 Rozstupová kružnica ... 173 Rýchle snímanie ... 472

S

Snímací posuv ... 333 Snímacie cykly pre automatickú prevádzku ... 330 Snímacie systémy 3D ... 42, 328 Spätné zahlbovanie ... 85 Spracovanie 3D dát ... 261 Stav merania ... 415 Stav vývoja ... 8 Stena načisto ... 200 Strojové parametre pre 3D snímací systém ... 331

Т

Tabuľka predvolieb ... 360 Tabuľky bodov ... 65 Trochoidálne (vírivé) frézovanie ... 208

U

Údaje obrysovej čiary ... 202 Uložiť vzťažný bod do tabuľky nulových bodov ... 360 do tabuľky predvolieb ... 360 Univerzálne vŕtanie ... 81, 89

V

Viacnásobné meranie ... 332 Vŕtacie cvklv ... 70 Vŕtacie frézovanie závitu ... 122 Vŕtacie frézovanie závitu Helix ... 126 Vŕtanie ... 73, 81, 89 Prehĺbený bod spustenia ... 92, 97 Vyfrézovanie otvoru ... 93 Vyhrubovanie:Pozri Cykly SL, Hrubovanie Výsledky meraní v parametroch Q ... 360, 415 Výsledný parameter ... 360, 415 Vystruhovanie ... 75 Vyvolanie programu pomocou cyklu ... 310 Vyvrtávanie ... 77

Ζ

Základné natočenie priame nastavenie ... 351 zaznamenanie počas priebehu programu ... 336 Základné polohy frézovania závitu ... 113 Zrkadliť ... 287

HEIDENHAIN

 DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

 Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

 83301 Traunreut, Germany

 [®] +49 8669 31-0

 ^{EXX} +49 8669 32-5061

 E-mail: info@heidenhain.de

 Technical support

 ^{EAX} +49 8669 32-1000

 Measuring systems
 [®] +49 8669 31-3104

 E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de NC programming @ +49 8669 31-3103 E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de PLC programming @ +49 8669 31-3102 E-mail: service.plc@heidenhain.de Lathe controls @ +49 8669 31-3105 E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Snímacie systémy od spoločnosti HEIDENHAIN

vám pomáhajú skrátiť vedľajšie časy a zlepšiť rozmerovú stálosť vyrobených obrobkov.

Snímacie systémy obrobku

TS 220 káblový prenos signálu TS 440, TS 444 infračervený prenos TS 640, TS 740 infračervený prenos

- Vyrovnať obrobky
- Nastaviť vzťažné body
- Merať obrobky



Snímacie systémy nástroja

TT 140	káblový prenos signálu
TT 449	infračervený prenos
TL	bezdotykové laserové systémy

- Merať nástroje
- Kontrolovať opotrebovanie
- Zaznamenávať zlomenie nástroja

