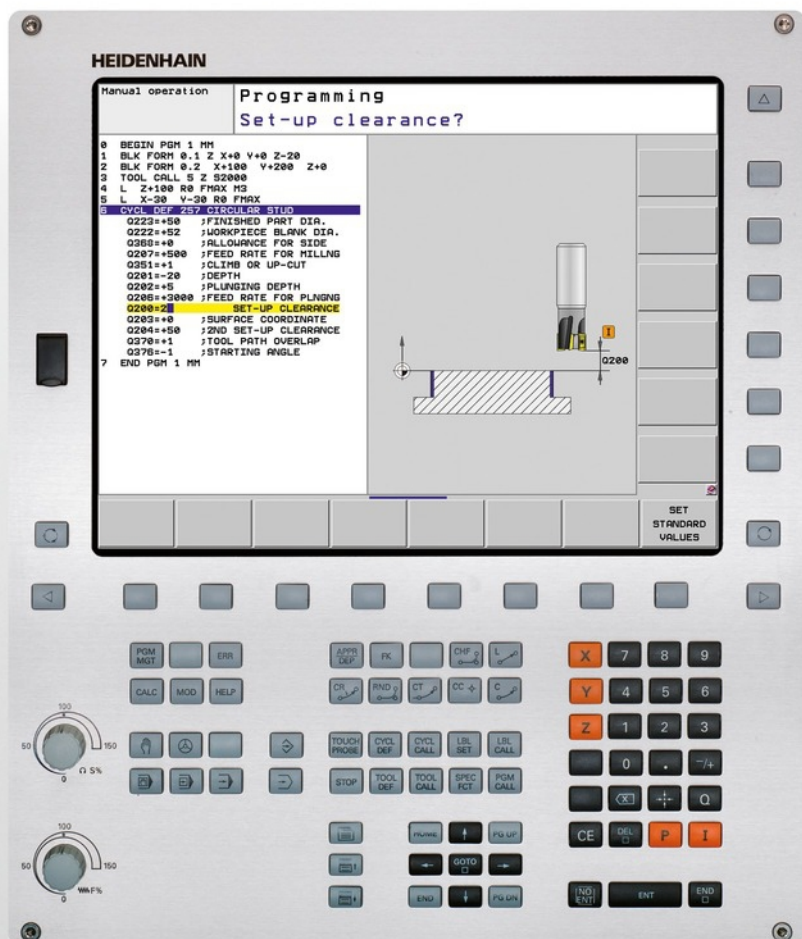




HEIDENHAIN



TNC 620

Príručka používateľa
Programovanie cyklov

NC softvér 340560-04

340561-04

340564-04

734980-02

734981-02

Slovensky (sk)

11/2014

Základy

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.



VÝSTRAHA! Tento symbol poukazuje na pravdepodobnú nebezpečnú situáciu, ktorá môže viesť k nepatrným alebo ľahkým poraneniam, ak jej nezabránite.



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 prispôbená 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.

Požadujete zmeny alebo ste našli chybu či preklep?

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

TNC typ, softvér a funkcie

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

TNC typ	Č. softvéru NC
TNC 620	734980-02 340560-04
TNC 620 E	734981-02 340561-04

TNC 620 Programovacie miesto

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

- Pohyby po priamke simultánne až do 4 osí

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

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

- Meranie nástroja s TT

Aby ste spoznali skutočný rozsah funkcií vášho stroja, spojte sa s výrobcom stroja.

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



Príručka používateľa:

Všetky funkcie TNC, ktoré nie sú v spojení s cyklami, sú popísané v príručke používateľa TNC 620. Obráťte sa príp. na spoločnosť HEIDENHAIN, ak budete potrebovať túto príručku používateľa.

ID používateľskej príručky Popisný dialóg:
679351-xx (TNC 620 so softvérom 34056x), 819499-xx (TNC 620 so softvérom 73498x).

ID používateľskej príručky DIN/ISO: 679355-xx (TNC 620 so softvérom 34056x), 819500-xx (TNC 620 so softvérom 73498x).

Voliteľný softvér

Stroj TNC 620 obsahuje rôzne voliteľné softvérové doplnky, ktoré môžu byť aktivované výrobcom vášho stroja. Každý doplnok sa dá uvoľniť osobitne a obsahuje vždy nasledovne uvedené funkcie:

Možnosti hardvéru

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

Voliteľný softvér 1 (číslo možnosti #08)

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

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

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

Voliteľný softvér 2 (číslo možnosti #09)

- | | | |
|---------------------|---|---|
| 3D obrábania | ■ | Mimoriadne plynulé vedenie pohybu |
| | ■ | 3D korekcia nástroja pomocou vektora normály plochy |
| | ■ | Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolieska počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = Tool Center Point Management) |
| | ■ | Udržanie nástroja kolmo k obrysu |
| | ■ | Korekcia polomeru nástroja kolmo na smer pohybu a smer nástroja |

- | | | |
|---------------------|---|---|
| Interpolácia | ■ | Priamka v 5 osiach (export podlieha schváleniu) |
|---------------------|---|---|

Voliteľný softvér Touch probe function (číslo možnosti #17)

- | | | |
|---------------------------------|---|---|
| Cykly snímacieho systému | ■ | Kompenzácia šikmej polohy nástroja v ručnej prevádzke |
| | ■ | Kompenzácia šikmej polohy nástroja v automatickej prevádzke |
| | ■ | Zadanie vzťažného bodu ručnej prevádzky |
| | ■ | Zadanie vzťažného bodu automatickej prevádzky |
| | ■ | Automatické meranie obrobkov |
| | ■ | Automatické premeranie nástrojov |

HEIDENHAIN DNC (číslo možnosti #18)

- | | | |
|--|---|---|
| | ■ | Komunikácia s externými PC aplikáciami prostredníctvom komponentu COM |
|--|---|---|

Voliteľný softvér Advanced programming features (číslo možnosti #19)

- | | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Voľné programovanie obrysů FK | ■ | Programovanie v popisnom dialógu HEIDENHAIN s grafickou podporou pre obrobky nekótované podľa NC |
|--------------------------------------|---|--|

Voliteľný softvér Advanced programming features (číslo možnosti #19)

Obrábacie cykly	■ hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie, zahlbovanie, centrovanie (cykly 201 – 205, 208, 240, 241) ■ frézovanie vnútorných a vonkajších závitov (cykly 262 – 265, 267) ■ obrábanie pravouhlých a kruhových výrezov a výčnelkov načisto (cykly 212 – 215, 251 – 257) ■ riadkovanie rovných a kosouhlých plôch (cykly 230 – 232) ■ priame drážky a kruhové drážky (cykly 210, 211, 253, 254) ■ raster bodov na kružnici a priamkach (cykly 220, 221) ■ obrys, obrysový výrez – aj rovnobežne s obrysom (cykly 20 – 25) ■ možnosť integrovať cykly výrobcu (špeciálne výrobcom stroja vytvorené cykly)
------------------------	--

Voliteľný softvér Advanced graphic features (číslo možnosti #20)

Grafika testovania a obrábania	■ Pôdorys ■ Zobrazenie v troch rovinách ■ 3D-zobrazenie
---------------------------------------	---

Voliteľný softvér 3 (číslo možnosti #21)

Korekcia nástroja	■ M120: Vopred vypočítať polomerom korigovaný obrys až do 99 blokov (LOOK AHEAD)
3D obrábania	■ M118: Prekryté polohovanie ručným otočným kolieskom počas priebehu programu

Voliteľný softvér Pallet management (číslo možnosti #22)

- Správa paliet

Display step (číslo možnosti #23)

Jemnosť zadania a krok zobrazenia	■ Lineárne osi až do 0,01 µm ■ Uholové osi až do 0,00001°
--	--

Voliteľný softvér Prídavné jazyky dialógu (číslo možnosti #41)

Prídavné jazyky dialógu	■ Slovinsky ■ Nótsky ■ Slovensky ■ Lotyšsky ■ Kórejsky ■ Estónsky ■ Turecky ■ Rumunsky ■ Litovsky
--------------------------------	---

Voliteľný softvér Prevodník DXF (číslo možnosti #42)

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

Voliteľný softvér KinematicsOpt (číslo možnosti #48)

Cykly dotykového systému na automatické preskúšanie a optimalizáciu kinematiky stroja	■	Uložiť/obnoviť aktívnu kinematiku
	■	Preskúšať aktívnu kinematiku
	■	Optimalizovať aktívnu kinematiku

Voliteľný softvér Remote Desktop Manager (číslo možnosti #133)

Diaľkové ovládanie externých počítačových jednotiek (napr. počítač s OS Windows) prostredníctvom používateľského rozhrania TNC	■	OS Windows na externom počítači
	■	Integrácia do používateľského rozhrania TNC

Voliteľný softvér Cross Talk Compensation CTC (číslo možnosti #141)

Kompenzácia združenia osí	■	Zaznamenanie dynamicky podmienenej odchýlky polohy spôsobenej akceleráciami osí
	■	Kompenzácia TCP

Voliteľný softvér Position Adaptive Control PAC (číslo možnosti #142)

Úprava regulačných parametrov	■	Úprava regulačných parametrov v závislosti od polohy osí v pracovnom priestore
	■	Úprava regulačných parametrov v závislosti od rýchlosti alebo akcelerácie osí

Voliteľný softvér Load Adaptive Control LAC (číslo možnosti #143)

Dynamická úprava regulačných parametrov	■	Automatické určenie rozmerov obrobku a trecích síl
	■	Priebežná úprava parametrov adaptívneho predbežného nastavenia počas obrábania na aktuálne rozmery obrobku

Voliteľný softvér Active Chatter Control ACC (číslo možnosti #145)

Plnoautomatická funkcia na eliminovanie stôp po chvení počas obrábania

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, keď obdržíte na váš TNC aktualizáciu softvéru.



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

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

Číslo kódu, ktoré si môžete zakúpiť, môžete trvale uvoľniť funkcie FCL. Za týmto účelom sa spojte s výrobcom stroja alebo so spoločnosťou HEIDENHAIN.

Predpokladané miesto použitia

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

Právne upozornenie

Tento výrobok používa softvér Open Source. Ďalšie informácie nájdete v riadení nižšie

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

Nové funkcie cyklov softvéru 34059x-02

- Nový obrábací cyklus 225 Gravírovanie pozri "GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225)", Strana 268
- Pri cykle 256 Pravouhlý výčnelok je teraz k dispozícii parameter, ktorým môžete určiť polohu prísuvu na výčnelku pozri "PRAVOUHLÝ VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256, voliteľný softvér 19)", Strana 147
- Pri cykle 257 Frézovanie kruhových výčnelkov je teraz k dispozícii parameter, ktorým môžete určiť polohu prísuvu na výčnelku pozri "KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257, voliteľný softvér 19)", Strana 151
- Cyklus 402 dokáže teraz kompenzovať šikmú polohu obrobku prostredníctvom otočenia kruhového stola pozri "ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch výčnelkov (cyklus 402, DIN/ISO: G402, voliteľný softvér 17)", Strana 290
- Nový cyklus snímacieho systému 484 na kalibráciu bezdrôtového stolového snímacieho systému TT 449 pozri "Kalibrácia bezdrôtového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484, voliteľný softvér 17)", Strana 451
- Nový ručný snímací cyklus „Stredová os ako vzťažný bod“ (pozri používateľskú príručku)
- Do cyklov sa teraz môžu funkciou PREDEF prevziať do parametra cyklu tiež preddefinované hodnoty pozri "Implicitné hodnoty programu pre cykly", Strana 48
- 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 pozri "Rôzne režimy (Q406)", Strana 430
 - Odmietnutie chyby vyosenia (zmena nulového bodu stroja) v parametroch Q147-149 pozri "Priebeh cyklu", Strana 418
 - Až 8 meracích bodov roviny pri meraní guľôčky pozri "Parametre cyklu", Strana 427
- Aktívny smer osi nástroja sa môže teraz aktivovať v ručnej prevádzke a počas interpolácie ručného kolieska ako virtuálna os nástroja (pozri používateľskú príručku).

Obsah

1	Základy / prehľady.....	39
2	Používanie obrábacích cyklov.....	43
3	Obrábacie cykly: Vrtanie.....	63
4	Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu.....	93
5	Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky.....	129
6	Obrábacie cykly: Definície vzoru.....	157
7	Obrábacie cykly: Obrysový výrez.....	167
8	Obrábacie cykly: Valcový plášť.....	193
9	Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom.....	207
10	Obrábacie cykly: Riadkovanie.....	221
11	Cykly: Prepočet súradníc.....	235
12	Cykly: Špeciálne funkcie.....	259
13	Práca s cyklami snímacieho systému.....	271
14	Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku.....	281
15	Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťahných bodov.....	301
16	Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov.....	353
17	Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie.....	397
18	Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky.....	411
19	Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie nástrojov.....	443
20	Prehľadné tabuľky cyklov.....	459

1	Základy / prehľady.....	39
1.1	Úvod.....	40
1.2	Dostupné skupiny cyklov.....	41
	Prehľad obrábacích cyklov.....	41
	Prehľad cyklov snímacieho systému.....	42

2	Používanie obrábacích cyklov.....	43
2.1	Práca s obrábacími cyklami.....	44
	Cykly špecifické podľa stroja (voliteľný softvér 19).....	44
	Definovanie cyklu softvérovými tlačidlami.....	45
	Definícia cyklu prostredníctvom funkcie GOTO.....	45
	Vyvolanie cyklov.....	46
2.2	Implicitné hodnoty programu pre cykly.....	48
	Prehľad.....	48
	Zadanie GLOBAL DEF.....	48
	Používanie údajov GLOBAL DEF.....	49
	Všeobecne platné globálne údaje.....	50
	Globálne údaje pre obrábanie otvorov.....	50
	Globálne údaje pre frézovanie s cyklami výrezov 25x.....	50
	Globálne údaje pre frézovanie s cyklami obrysu.....	51
	Globálne údaje pre reakcie pri polohovaní.....	51
	Globálne údaje pre snímacie funkcie.....	51
2.3	Definícia vzoru PATTERN DEF.....	52
	Použitie.....	52
	Zadanie PATTERN DEF.....	53
	Použitie PATTERN DEF.....	53
	Definovanie jednotlivých obrábacích polôh.....	54
	Definovanie jednotlivého radu.....	54
	Definovanie jednotlivého vzoru.....	55
	Definovanie jednotlivých rámov.....	56
	Definovanie plného kruhu.....	57
	Definovanie kruhového výrezu.....	58
2.4	Tabuľky bodov.....	59
	Použitie.....	59
	Zadanie tabuľky bodov.....	59
	Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie.....	60
	Výber tabuľky bodov v programe.....	60
	Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov.....	61

3	Obrábacie cykly: Vrtanie.....	63
3.1	Základy.....	64
	Prehľad.....	64
3.2	CENTROVANIE (cyklus 240, DIN/ISO: G240, voliteľný softvér 19).....	65
	Priebeh cyklu.....	65
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	65
	Parametre cyklu.....	66
3.3	VRTANIE (cyklus 200).....	67
	Priebeh cyklu.....	67
	Pri programovaní dodržujte!.....	67
	Parametre cyklu.....	68
3.4	VYSTRUHOVANIE (cyklus 201, DIN/ISO: G201, voliteľný softvér 19).....	69
	Priebeh cyklu.....	69
	Pri programovaní dodržujte!.....	69
	Parametre cyklu.....	70
3.5	VYVRTÁVANIE (cyklus 202, DIN/ISO: G202, voliteľný softvér 19).....	71
	Priebeh cyklu.....	71
	Pri programovaní dodržujte!.....	72
	Parametre cyklu.....	73
3.6	UNIVERZÁLNE VRTANIE (cyklus 203, DIN/ISO: G203, voliteľný softvér 19).....	74
	Priebeh cyklu.....	74
	Pri programovaní dodržujte!.....	74
	Parametre cyklu.....	75
3.7	SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE (cyklus 204, DIN/ISO: G204, voliteľný softvér 19).....	77
	Priebeh cyklu.....	77
	Pri programovaní dodržujte!.....	78
	Parametre cyklu.....	79
3.8	UNIVERZÁLNE HLBKOVÉ VRTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205, voliteľný softvér 19).....	80
	Priebeh cyklu.....	80
	Pri programovaní dodržujte!.....	81
	Parametre cyklu.....	82

3.9	FRÉZOVANIE OTVORU (cyklus 208, voliteľný softvér 19).....	84
	Priebeh cyklu.....	84
	Pri programovaní dodržujte!.....	85
	Parametre cyklu.....	86
3.10	JEDNOBRITOVÉ VRTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241, voliteľný softvér 19).....	87
	Priebeh cyklu.....	87
	Pri programovaní dodržujte!.....	87
	Parametre cyklu.....	88
3.11	Príklady programovania.....	90
	Príklad: Vŕtacie cykly.....	90
	Príklad: Vŕtacie cykly používajte v spojení s PATTERN DEF.....	91

4	Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu.....	93
4.1	Základy.....	94
	Prehľad.....	94
4.2	NOVÉ REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU s vyrovnávacou hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206).....	95
	Priebeh cyklu.....	95
	Pri programovaní dodržujte!.....	96
	Parametre cyklu.....	97
4.3	NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU GS bez vyrovnávacej hlavy (cyklus 207, DIN/ISO: G207).....	98
	Priebeh cyklu.....	98
	Pri programovaní dodržujte!.....	99
	Parametre cyklu.....	100
4.4	REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209, voliteľný softvér 19).....	101
	Priebeh cyklu.....	101
	Pri programovaní dodržujte!.....	102
	Parametre cyklu.....	103
4.5	Základné informácie o frézovaní závitu.....	105
	Predpoklady.....	105
4.6	FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262, voliteľný softvér 19).....	107
	Priebeh cyklu.....	107
	Pri programovaní dodržujte!.....	108
	Parametre cyklu.....	109
4.7	FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĽBENÍM (cyklus 263, DIN/ISO:G263, voliteľný softvér 19).....	110
	Priebeh cyklu.....	110
	Pri programovaní dodržujte!.....	111
	Parametre cyklu.....	112
4.8	FRÉZOVANIE ZÁVITU S VRÁTANÍM (cyklus 264, DIN/ISO: G264, voliteľný softvér 19).....	114
	Priebeh cyklu.....	114
	Pri programovaní dodržujte!.....	115
	Parametre cyklu.....	116

4.9	FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŘTANÍM (cyklus 265, DIN/ISO: G265, voliteľný softvér 19).....	118
	Priebeh cyklu.....	118
	Pri programovaní dodržujte!.....	119
	Parametre cyklu.....	120
4.10	FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267, voliteľný softvér 19).....	122
	Priebeh cyklu.....	122
	Pri programovaní dodržujte!.....	123
	Parametre cyklu.....	124
4.11	Príklady programovania.....	126
	Príklad: Rezanie vnútorného závitu.....	126

5	Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky.....	129
5.1	Základy.....	130
	Prehľad.....	130
5.2	PRAVOUHÝ VÝREZ (cyklus 251, DIN/ISO: G251, voliteľný softvér 19).....	131
	Priebeh cyklu.....	131
	Pri programovaní dodržujte!.....	132
	Parametre cyklu.....	133
5.3	KRUHOVÝ VÝREZ (cyklus 252, DIN/ISO: G252, voliteľný softvér 19).....	135
	Priebeh cyklu.....	135
	Pri programovaní dodržujte!.....	136
	Parametre cyklu.....	137
5.4	FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253, DIN/ISO: G253, voliteľný softvér 19).....	139
	Priebeh cyklu.....	139
	Pri programovaní dodržujte!.....	140
	Parametre cyklu.....	141
5.5	KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254, voliteľný softvér 19).....	143
	Priebeh cyklu.....	143
	Pri programovaní dodržujte!.....	144
	Parametre cyklu.....	145
5.6	PRAVOUHÝ VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256, voliteľný softvér 19).....	147
	Priebeh cyklu.....	147
	Pri programovaní dodržujte!.....	148
	Parametre cyklu.....	149
5.7	KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257, voliteľný softvér 19).....	151
	Priebeh cyklu.....	151
	Pri programovaní dodržujte!.....	152
	Parametre cyklu.....	153
5.8	Príklady programovania.....	155
	Príklad: Frézovanie výrezov, výčnelkov a drážok.....	155

6	Obrábacie cykly: Definície vzoru.....	157
6.1	Základné informácie.....	158
	Prehľad.....	158
6.2	RASTER BODOV NA KRUŽNICI (cyklus 220, DIN/ISO: G220, voliteľný softvér 19).....	160
	Priebeh cyklu.....	160
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	160
	Parametre cyklu.....	161
6.3	RASTER BODOV NA PRIAMKE (cyklus 221, DIN/ISO: G221, voliteľný softvér 19).....	163
	Priebeh cyklu.....	163
	Pri programovaní dodržujte!.....	163
	Parametre cyklu.....	164
6.4	Príklady programovania.....	165
	Príklad: Rozstupové kružnice dier.....	165

7	Obrábacie cykly: Obrysový výrez.....	167
7.1	Cykly SL.....	168
	Základné informácie.....	168
	Prehľad.....	169
7.2	OBRYS (cyklus 14, DIN/ISO: G37).....	170
	Pri programovaní dodržiajte!.....	170
	Parametre cyklu.....	170
7.3	Prekryté obrysy.....	171
	Základy.....	171
	Podprogramy: Prekryté výrezy.....	171
	„Súhrnná“ plocha.....	172
	„Diferenčná“ plocha.....	173
	„Prieková“ plocha.....	174
7.4	ÚDAJE OBRYSU (cyklus 20, DIN/ISO: G120, voliteľný softvér 19).....	175
	Pri programovaní dodržiajte!.....	175
	Parametre cyklu.....	176
7.5	PREDVŔTANIE (cyklus 21, DIN/ISO: G121, voliteľný softvér 19).....	177
	Priebeh cyklu.....	177
	Pri programovaní dodržiajte!.....	177
	Parametre cyklu.....	178
7.6	HRUBOVANIE (cyklus 22, DIN/ISO: G122, voliteľný softvér 19).....	179
	Priebeh cyklu.....	179
	Pri programovaní dodržiajte!.....	180
	Parametre cyklu.....	181
7.7	OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 23, DIN/ISO: G123, voliteľný softvér 19).....	182
	Priebeh cyklu.....	182
	Pri programovaní dodržiajte!.....	182
	Parametre cyklu.....	182
7.8	OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24, DIN/ISO: G124, voliteľný softvér 19).....	183
	Priebeh cyklu.....	183
	Pri programovaní dodržiajte!.....	183
	Parametre cyklu.....	184

7.9	OTVORENÝ OBRYŠ (cyklus 25, DIN/ISO: G125, voliteľný softvér 19).....	185
	Priebeh cyklu.....	185
	Pri programovaní dodržujte!.....	185
	Parametre cyklu.....	186
7.10	Príklady programovania.....	187
	Príklad: Hrubovanie a dohrubovanie výrezu.....	187
	Príklad: Predvŕtanie, hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov.....	189
	Príklad: Otvorený obrys.....	191

8	Obrábacie cykly: Valcový plášť.....	193
8.1	Základy.....	194
	Prehľad cyklov valcového plášťa.....	194
8.2	PLÁŠŤ VALCA (cyklus 27, DIN/ISO: G127, voliteľný softvér 1).....	195
	Priebeh cyklu.....	195
	Pri programovaní dodržiajte!.....	196
	Parametre cyklu.....	197
8.3	PLÁŠŤ VALCA frézovanie drážok (cyklus 28, DIN/ISO: G128, voliteľný softvér 1).....	198
	Priebeh cyklu.....	198
	Pri programovaní dodržiajte!.....	199
	Parametre cyklu.....	200
8.4	PLÁŠŤ VALCA frézovanie výstupkov (cyklus 29, DIN/ISO: G129, voliteľný softvér 1).....	201
	Priebeh cyklu.....	201
	Pri programovaní dodržiajte!.....	202
	Parametre cyklu.....	203
8.5	Príklady programovania.....	204
	Príklad: Plášť valca s cyklom 27.....	204
	Príklad: Plášť valca s cyklom 28.....	206

9	Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom.....	207
9.1	Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom.....	208
	Základy.....	208
	Zvolenie programu s definíciami obrysu.....	210
	Definovanie popisov obrysu.....	210
	Zadanie komplexného obrysového vzorca.....	211
	Prekryté obrysy.....	212
	Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL.....	214
	Príklad: Hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov s obrysovým vzorcom.....	215
9.2	Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom.....	218
	Základné informácie.....	218
	Zadanie jednoduchého obrysového vzorca.....	220
	Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL.....	220

10	Obrábacie cykly: Riadkovanie.....	221
10.1	Základy.....	222
	Prehľad.....	222
10.2	RIADKOVANIE (cyklus 230, DIN/ISO: G230, voliteľný softvér 19).....	223
	Priebeh cyklu.....	223
	Pri programovaní dodržujte!.....	223
	Parametre cyklu.....	224
10.3	PRIAMKOVÁ PLOCHA (cyklus 231; DIN/ISO: G231, voliteľný softvér 19).....	225
	Priebeh cyklu.....	225
	Pri programovaní dodržujte!.....	226
	Parametre cyklu.....	227
10.4	ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232, voliteľný softvér 19).....	228
	Priebeh cyklu.....	228
	Pri programovaní dodržujte!.....	230
	Parametre cyklu.....	231
10.5	Príklady programovania.....	233
	Príklad: Riadkovanie (plošné frézovania).....	233

11 Cykly: Prepočet súradníc.....	235
11.1 Základné informácie.....	236
Prehľad.....	236
Účinnosť prepočtu súradníc.....	236
11.2 Posunutie NULOVÉHO BODU (cyklus 7, DIN/ISO: G54).....	237
Účinok.....	237
Parametre cyklu.....	237
11.3 Posunutie NULOVÉHO BODU pomocou tabuliek nulových bodov (cyklus 7, DIN/ISO: G53).....	238
Účinok.....	238
Pri programovaní dodržujte!.....	239
Parametre cyklu.....	239
Zvolenie tabuľky nulových bodov v programe NC.....	240
Editovanie tabuľky nulových bodov v prevádzkovom režime Uložiť/Editovať program.....	240
Konfigurácia tabuľky nulových bodov.....	242
Ukončenie tabuľky nulových bodov.....	242
Zobrazenia stavu.....	242
11.4 NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU (cyklus 247, DIN/ISO: G247).....	243
Účinok.....	243
Pred programovaním dbajte na nasledujúce pokyny!.....	243
Parametre cyklu.....	243
Zobrazenia stavu.....	243
11.5 ZRKADLENIE (cyklus 8, DIN/ISO: G28).....	244
Účinok.....	244
Pri programovaní dodržujte!.....	245
Parametre cyklu.....	245
11.6 OTÁČANIE (cyklus 10, DIN/ISO: G73).....	246
Účinok.....	246
Pri programovaní dodržujte!.....	247
Parametre cyklu.....	247
11.7 FAKTOR MIERKY (cyklus 11, DIN/ISO: G72).....	248
Účinok.....	248
Parametre cyklu.....	248

11.8 OSOVÝ FAKTOR MIERKY (cyklus 26).....	249
Účinok.....	249
Pri programovaní dodržujte!.....	249
Parametre cyklu.....	250
11.9 ROVINA OBRÁBANIA (cyklus 19, DIN/ISO: G80, voliteľný softvér 1).....	251
Účinok.....	251
Pri programovaní dodržujte!.....	252
Parametre cyklu.....	252
Zrušenie.....	253
Polohovanie osí otáčania.....	253
Zobrazenie polohy v naklonenom systéme.....	254
Kontrola pracovného priestoru.....	254
Polohovanie v naklonenom systéme.....	255
Kombinácia s inými cyklami prepočtu súradníc.....	255
Hlavné body pre prácu s cyklom 19 ROVINA OBRÁBANIA.....	256
11.10 Príklady programovania.....	257
Príklad: Cykly na prepočet súradníc.....	257

12 Cykly: Špeciálne funkcie.....	259
12.1 Základy.....	260
Prehľad.....	260
12.2 ČAS ZOTRVANIA (cyklus 9, DIN/ISO: G04).....	261
Funkcia.....	261
Parametre cyklu.....	261
12.3 VYVOLANIE PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39).....	262
Funkcia cyklu.....	262
Pri programovaní dodržujte!.....	262
Parametre cyklu.....	263
12.4 ORIENTÁCIA VRETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36).....	264
Funkcia cyklu.....	264
Pri programovaní dodržujte!.....	264
Parametre cyklu.....	264
12.5 TOLERANCIA (cyklus 32, DIN/ISO: G62).....	265
Funkcia cyklu.....	265
Vplyvy pri definovaní geometrie v systéme CAM.....	265
Pri programovaní dodržujte!.....	266
Parametre cyklu.....	267
12.6 GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225).....	268
Priebeh cyklu.....	268
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	268
Parametre cyklu.....	269
Povolené gravírované znaky.....	270
Netlačiteľné znaky.....	270
Gravírovanie systémových premenných.....	270

13 Práca s cyklami snímacieho systému.....	271
13.1 Všeobecne o cykloch snímacieho systému.....	272
Spôsob fungovania.....	272
Zohľadnenie základného natočenia v ručnej prevádzke.....	272
Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručne a El. ručné koliesko.....	272
Cykly snímacieho systému pre automatickú prevádzku.....	273
13.2 Pred prácou s cyklami snímacieho systému!.....	275
Maximálna dráha posuvu do snímacieho bodu: DIST v tabuľke snímacieho systému.....	275
Bezpečnostná vzdialenosť k snímaciemu bodu: SET_UP v tabuľke snímacieho systému.....	275
Orientácia infračerveného snímacieho systému do naprogramovaného smeru snímania: TRACK v tabuľke snímacieho systému.....	275
Spínací snímací systém, posuv pri snímaní: F v tabuľke snímacieho systému.....	276
Spínací snímací systém, posuv pre polohovacie pohyby: FMAX.....	276
Spínací snímací systém, rýchloposuv pre polohovacie pohyby: F_PREPOS v tabuľke snímacieho systému.....	276
Viacnásobné meranie.....	277
Interval spoľahlivosti viacnásobného merania.....	277
Odpracovanie cyklov snímacieho systému.....	278
13.3 Tabuľka snímacieho systému.....	279
Všeobecne.....	279
Editácia tabuliek snímacích systémov.....	279
Údaje snímacieho systému.....	280

14 Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku.....	281
14.1 Základné informácie.....	282
Prehľad.....	282
Spoločné znaky snímacích cyklov pre zachytenie šikmej polohy obrobku.....	283
14.2 ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 400, DIN/ISO: G400, voliteľný softvér 17).....	284
Priebeh cyklu.....	284
Pri programovaní dodržiajte!.....	284
Parametre cyklu.....	285
14.3 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch otvorov (cyklus 401, DIN/ISO: G401, voliteľný softvér 17).....	287
Priebeh cyklu.....	287
Pri programovaní dodržiajte!.....	287
Parametre cyklu.....	288
14.4 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch výčnelkov (cyklus 402, DIN/ISO: G402, voliteľný softvér 17).....	290
Priebeh cyklu.....	290
Pri programovaní dodržiajte!.....	290
Parametre cyklu.....	291
14.5 Kompenzovať ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom osi otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403, voliteľný softvér 17).....	293
Priebeh cyklu.....	293
Pri programovaní dodržiajte!.....	293
Parametre cyklu.....	294
14.6 VLOŽIŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 404, DIN/ISO: G404, voliteľný softvér 17).....	296
Priebeh cyklu.....	296
Parametre cyklu.....	296
14.7 Vyrovnáť šikmú polohu obrobku pomocou osi C (cyklus 405, DIN/ISO: G405, voliteľný softvér 17).....	297
Priebeh cyklu.....	297
Pri programovaní dodržiajte!.....	298
Parametre cyklu.....	298
14.8 Príklad: Určenie základného natočenia pomocou dvoch otvorov.....	300

15 Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťahných bodov.....	301
15.1 Základné informácie.....	302
Prehľad.....	302
Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na zadávanie vzťahného bodu.....	304
15.2 VZŤAŽNÝ BOD, STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, voliteľný softvér 17).....	306
Priebeh cyklu.....	306
Pri programovaní dodržiajte!.....	307
Parametre cyklu.....	308
15.3 VZŤAŽNÝ BOD, STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409, voliteľný softvér 17).....	310
Priebeh cyklu.....	310
Pri programovaní dodržiajte!.....	310
Parametre cyklu.....	311
15.4 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK (cyklus 410, DIN/ISO: G410, voliteľný softvér 17).....	313
Priebeh cyklu.....	313
Pri programovaní dodržiajte!.....	314
Parametre cyklu.....	315
15.5 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ OBDĽŽNIK (cyklus 411, DIN/ISO: G411, voliteľný softvér 17).....	317
Priebeh cyklu.....	317
Pri programovaní dodržiajte!.....	317
Parametre cyklu.....	318
15.6 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ KRUH (cyklus 412, DIN/ISO: G412, voliteľný softvér 17).....	320
Priebeh cyklu.....	320
Pri programovaní dodržiajte!.....	321
Parametre cyklu.....	322
15.7 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 413, DIN/ISO: G413, voliteľný softvér 17).....	324
Priebeh cyklu.....	324
Pri programovaní dodržiajte!.....	325
Parametre cyklu.....	326
15.8 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414, voliteľný softvér 17).....	329
Priebeh cyklu.....	329
Pri programovaní dodržiajte!.....	330
Parametre cyklu.....	331

15.9 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415, voliteľný softvér 17).....	333
Priebeh cyklu.....	333
Pri programovaní dodržiajte!.....	334
Parametre cyklu.....	335
15.10 VZŤAŽNÝ BOD, STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416, voliteľný softvér 17).....	337
Priebeh cyklu.....	337
Pri programovaní dodržiajte!.....	338
Parametre cyklu.....	339
15.11 VZŤAŽNÝ BOD, OS SNÍMACIEHO SYSTÉMU (cyklus 417, DIN/ISO: G417, voliteľný softvér 17).....	341
Priebeh cyklu.....	341
Pri programovaní dodržiajte!.....	341
Parametre cyklu.....	342
15.12 VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418, voliteľný softvér 17).....	343
Priebeh cyklu.....	343
Pri programovaní dodržiajte!.....	344
Parametre cyklu.....	345
15.13 VZŤAŽNÝ BOD JEDNOTLIVEJ OSI (cyklus 419, DIN/ISO: G419, voliteľný softvér 17).....	347
Priebeh cyklu.....	347
Pri programovaní dodržiajte!.....	347
Parametre cyklu.....	348
15.14 Príklad: Vloženie vzťazného bodu, stred kruhového segmentu a horná hrana obrobku.....	350
15.15 Príklad: Vloženie vzťazného bodu, horná hrana obrobku a stred rozstupovej kružnice dier.....	351

16 Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov..... 353

16.1 Základné informácie..... 354

Prehľad.....	354
Protokolovať výsledky merania.....	355
Výsledky merania v parametroch Q.....	357
Stav merania.....	357
Monitorovanie tolerancie.....	357
Monitorovanie nástroja.....	358
Vzťažný systém pre výsledky meraní.....	359

16.2 VZŤAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55, voliteľný softvér 17)..... 360

Priebeh cyklu.....	360
Pri programovaní dodržiujte!.....	360
Parametre cyklu.....	360

16.3 VZŤAŽNÁ ROVINA polárna (cyklus 1, voliteľný softvér 17)..... 361

Priebeh cyklu.....	361
Pri programovaní dodržiujte!.....	361
Parametre cyklu.....	361

16.4 MERAŤ UHOL (cyklus 420, DIN/ISO: G420, voliteľný softvér 17)..... 362

Priebeh cyklu.....	362
Pri programovaní dodržiujte!.....	362
Parametre cyklu.....	363

16.5 MERAŤ OTVOR (cyklus 421, DIN/ISO: G421, voliteľný softvér 17)..... 365

Priebeh cyklu.....	365
Pri programovaní dodržiujte!.....	365
Parametre cyklu.....	366

16.6 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 422, DIN/ISO: G422, voliteľný softvér 17)..... 368

Priebeh cyklu.....	368
Pri programovaní dodržiujte!.....	368
Parametre cyklu.....	369

16.7 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK (cyklus 423, DIN/ISO: G423, voliteľný softvér 17)..... 371

Priebeh cyklu.....	371
Pri programovaní dodržiujte!.....	371
Parametre cyklu.....	372

16.8 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĚLŽNIK (cyklus 424, DIN/ISO: G424, voliteľný softvér 17).....	374
Priebeh cyklu.....	374
Pri programovaní dodržiajte!.....	374
Parametre cyklu.....	375
16.9 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (cyklus 425, DIN/ISO: G425, voliteľný softvér 17).....	377
Priebeh cyklu.....	377
Pri programovaní dodržiajte!.....	377
Parametre cyklu.....	378
16.10 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (cyklus 426, DIN/ISO: G426, voliteľný softvér 17).....	380
Priebeh cyklu.....	380
Pri programovaní dodržiajte!.....	380
Parametre cyklu.....	381
16.11 MERAŤ SÚRADNICE (cyklus 427, DIN/ISO: G427, voliteľný softvér 17).....	383
Priebeh cyklu.....	383
Pri programovaní dodržiajte!.....	383
Parametre cyklu.....	384
16.12 MERAŤ ROZSTUP. KRUŽNICU (cyklus 430, DIN/ISO: G430, voliteľný softvér 17).....	386
Priebeh cyklu.....	386
Pri programovaní dodržiajte!.....	387
Parametre cyklu.....	388
16.13 MERAŤ ROVINU (cyklus 431, DIN/ISO: G431, voliteľný softvér 17).....	390
Priebeh cyklu.....	390
Pri programovaní dodržiajte!.....	391
Parametre cyklu.....	391
16.14 Príklady programovania.....	393
Príklad: Merať a opraviť pravouhlý výstupok.....	393
Príklad: Merať pravouhlý výrez, zaprotokolovať výsledky z merania.....	395

17 Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie.....	397
17.1 Základy.....	398
Prehľad.....	398
17.2 MERAŤ (cyklus 3, voliteľný softvér 17).....	399
Priebeh cyklu.....	399
Pri programovaní dodržujte!.....	399
Parametre cyklu.....	400
17.3 Kalibrácia spínacieho snímacieho systému.....	401
17.4 Zobrazenie kalibračných hodnôt.....	402
17.5 TS KALIBROVAŤ (cyklus 460, DIN/ISO: G460, voliteľný softvér 17).....	403
17.6 TS, KALIBROVAŤ DĹŽKU (cyklus 461, DIN/ISO: G461, voliteľný softvér 17).....	405
17.7 TS, KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER (cyklus 462, DIN/ISO: G462, voliteľný softvér 17).....	406
17.8 TS, KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER (cyklus 463, DIN/ISO: G463, voliteľný softvér 17).....	408

18 Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky.....	411
18.1 Premeranie kinematiky snímacím systémom TS (voliteľný softvér KinematicsOpt).....	412
Základy.....	412
Prehľad.....	413
18.2 Predpoklady.....	414
Pri programovaní dodržujte!.....	414
18.3 ZÁLOHOVANIE KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, voliteľne).....	415
Priebeh cyklu.....	415
Pri programovaní dodržujte!.....	415
Parametre cyklu.....	416
Funkcia protokolu.....	416
Upozornenia na uchovávanie dát.....	417
18.4 PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne).....	418
Priebeh cyklu.....	418
Smer polohovania.....	420
Stroje s osami interpolovanými v Hirthovom rasti.....	421
Výber počtu meraných bodov.....	422
Výber polohy kalibračnej guľôčky na stole stroja.....	423
Poznámky k presnosti.....	423
Poznámky k rôznym kalibračným metódam.....	424
Uvoľnenie.....	425
Pri programovaní dodržujte!.....	426
Parametre cyklu.....	427
Rôzne režimy (Q406).....	430
Funkcia protokolu.....	431
18.5 KOMPENZÁCIA PREDVOL'BY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, voliteľne).....	432
Priebeh cyklu.....	432
Pri programovaní dodržujte!.....	434
Parametre cyklu.....	435
Vyrovnanie výmenných hláv.....	437
Kompenzácia odchýlenia.....	439
Funkcia protokolu.....	441

19 Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie nástrojov..... 443

19.1 Základné informácie..... 444

Prehľad.....	444
Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483.....	445
Nastaviť parametre stroja.....	446
Zadania v tabuľke nástrojov TOOL.T.....	448

19.2 Kalibrácia TT (cyklus 30 alebo 480, DIN/ISO: G480, voliteľný softvér 17)..... 450

Priebeh cyklu.....	450
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	450
Parametre cyklu.....	450

19.3 Kalibrácia bezdrôtového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484, voliteľný softvér 17)..... 451

Základy.....	451
Priebeh cyklu.....	451
Pri programovaní dodržujte!.....	451
Parametre cyklu.....	451

19.4 Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 alebo 481, DIN/ISO: G481, voliteľný softvér 17)..... 452

Priebeh cyklu.....	452
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	453
Parametre cyklu.....	453

19.5 Premeranie polomeru nástroja (cyklus 32 alebo 482, DIN/ISO: G482, voliteľný softvér 17)..... 454

Priebeh cyklu.....	454
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	454
Parametre cyklu.....	455

19.6 Kompletné premeranie nástroja (cyklus 33 alebo 483, DIN/ISO: G483, voliteľný softvér 17)..... 456

Priebeh cyklu.....	456
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	456
Parametre cyklu.....	457

20	Prehľadné tabuľky cyklov.....	459
20.1	Tabuľka prehľadu.....	460
	Obrábacie cykly.....	460
	Cykly snímacieho systému.....	462

1

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 v určitých prípadoch rozsiahle obrábania. Z bezpečnostných dôvodov pred vykonaním cyklu urobte grafický test programu!



Ak použijete pri cykloch s číslami vyššími ako 200 nepriame priradenia parametrov (napr. **Q210 = Q1**), nebude zmena priradeného parametra (napr. **Q1**) po definícii cyklu účinná. V takýchto prípadoch definujte 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 na zub) 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 častkových blokov, zobrazí TNC upozornenie, či chcete zmazať celý cyklus.

1.2 Dostupné skupiny cyklov

Prehľad obrábacích cyklov



- Na lište softvérových tlačidiel sa zobrazujú rôzne skupiny cyklov

Skupina cyklov	Softvérové tlačidlo	Strana
Cykly pre hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie a hĺbenie	VRTANIE/ ZÁVIT	64
Cykly pre rezanie vnútorného závitu, rezanie závitu a frézovanie závitu	VRTANIE/ ZÁVIT	94
Cykly na frézovanie výrezov, čapov a drážok	VÝREZV/ ČAPY/ DRÁŽKY	130
Cykly na výrobu rastrov bodov, napr. rozstupovej kružnice dier alebo dierovacej plochy	BODOVÝ UZOR	158
Cykly SL (Subcontur-List), pomocou ktorých sa vyhotovujú rovnobežne s obrysom náročnejšie obrysy, ktoré sa skladajú z viacerých, navzájom sa prekrývajúcich čiastočných obrysov, interpolácia na plášti valca	SL I I	194
Cykly na riadkovanie rovných alebo do seba spojených plôch	RIADK.	222
Cykly na prepočet súradníc, ktorými je možné ľubovoľné obrysy posúvať, otáčať, zrkadliť, zväčšovať alebo zmenšovať	PREP. SÚRAD.	236
Špeciálne cykly času zotrvania, vyvolanie programu, orientácia vretena, tolerancia	SPEC. CYKLV	260



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

1.2 Dostupné skupiny cyklov

Prehľad cyklov snímacieho systému



- Na lište softvérových tlačidiel sa zobrazujú rôzne skupiny cyklov

Skupina cyklov	Softvérové tlačidlo	Strana
Cykly na automatické zachytenie a kompenzovanie šikmej polohy obrobku		282
Cykly na automatické nastavenie vzťažného bodu		302
Cykly na automatickú kontrolu obrobku		354
Špeciálne cykly		398
Cykly na automatické premeranie kinematiky		282
Cykly na automatické meranie nástroja (uvoľní výrobca stroja)		444



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

2

**Používanie
obrábacích cyklov**

2.1 Práca s obrábacími cyklami

Cykly špecifické podľa stroja (voliteľný softvér 19)

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 od 300 do 399
Cykly špecifické podľa stroja, ktoré je možné zadefinovať prostredníctvom tlačidla CYCLE DEF
- Cykly 500 do 599
Cykly špecifické podľa stroja, ktoré je možné zadefinovať prostredníctvom tlačidla TOUCH PROBE



Opis 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, pozri "Vyvolanie cyklov", Strana 46) a cykloch aktívnych ako CALL (cykly, ktoré sa vykonávajú až po ich vyvolaní, pozri "Vyvolanie cyklov", Strana 46) nasledujúce pokyny:

- ▶ Cykly aktívne ako DEF programovať zásadne pred cyklami aktívnymi ako CALL
- ▶ Medzi definíciou cyklu aktívneho ako CALL a príslušným vyvolaním cyklu naprogramovať cyklus aktívny ako DEF len vtedy, ak nedochádza k prekryvaniu odovzdávacích parametrov týchto dvoch cyklov.

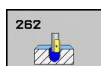
Definovanie cyklu softvérovými tlačidlami



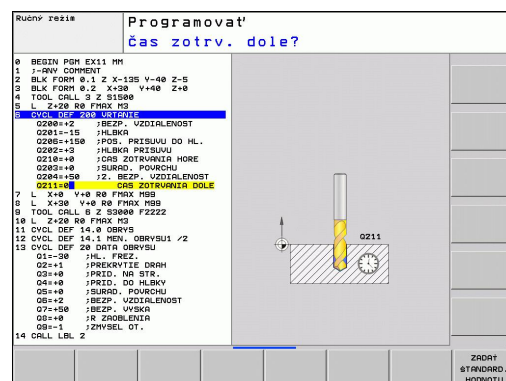
- Na lište softvérových tlačidiel sa zobrazujú rôzne skupiny cyklov



- 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 zadávaný parameter podsvietený.
- Zadajte všetky parametre požadované pre TNC a každé zadanie ukončíte stlačením tlačidla ENT
- Po zadaní všetkých požadovaných údajov zatvorí TNC toto dialógové okno



Definícia cyklu prostredníctvom funkcie GOTO



- Na lište softvérových tlačidiel sa zobrazujú rôzne skupiny cyklov



- TNC zobrazí v prekrývajúcim okne prehľad cyklov
- Pomocou tlačidiel so šípkami vyberte požadovaný cyklus, alebo
- Vložte číslo cyklu a vstup potvrdíte 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	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q201=3	;HLBKA
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HL.
Q202=5	;HLBKA PRÍSUVU
Q210=0	;ČAS ZOTRVANIA HORE
Q203=+0	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q211=0.25	;ČAS ZOTRVANIA DOLE

2.1 Práca s obrábacími cyklami

Vyvolanie cyklov

**Predpoklady**

Pred vyvolaním cyklu v každom prípade naprogramujte:

- **BLK FORM** na grafické zobrazenie (potrebné len pre testovaciu grafiku)
- Vyvolanie nástroja
- Smer otáčania vretena (prídavná funkcia M3/M4)
- Definíciu cyklu (CYCL DEF).

Pozrite si ďalšie predpoklady, ktoré sú uvedené pri nasledujúcich popisoch cyklov.

Nasledujúce cykly sú aktívne od ich zadefinovania v obrábacom programe. Tieto cykly nemôžete a nesmiete vyvolávať:

- cyklus 220 Raster bodov na kružnici a cyklus 221 Raster bodov na priamke
- cyklus SL 14 OBRYS
- cyklus SL 20 DÁTA OBRYSU
- cyklus 32 TOLERANCIA
- cykly na prepočet súradníc
- cyklus 9 ČAS ZOTRVANIA
- všetky 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. Začiatkový bod cyklu je poloha naprogramovaná ako posledná pred blokom **CYCL CALL**.

**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 definovaný obrábací cyklus na všetkých polohách, ktoré sú definované v definícii rastra **PATTERN DEF** (pozri "Definícia vzoru **PATTERN DEF**", Strana 52) alebo v tabuľke bodov (pozri "Tabuľky bodov", Strana 59).

Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL POS

Funkcia **CYCL CALL POS** jedenkrát vyvolá naposledy zadefinovaný obrábací cyklus. Začiatkový 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 najskôr v rovine obrábania na naprogramovanú polohu 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 začiatkovú polohu. Funguje ako dodatočné posunutie nulového bodu.

Posuv zadefinovaný v bloku **CYCL CALL POS** slúži len na posuv do začiatkovej polohy, ktorá je naprogramovaná v tomto bloku.

TNC vykoná posuv do polohy, ktorá je definovaná v bloku **CYCL CALL POS** zásadne pri deaktivovanej korekcii polomeru (R0).

Keď pomocou **CYCL CALL POS** vyvolávate cyklus, v ktorom je zadefinovaná začiatková poloha (napr. cyklus 212), funguje poloha definovaná v cykle ako dodatočné posunutie do polohy, ktorá je definovaná v bloku **CYCL CALL POS**. Preto by ste mali začiatkovú 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**.

Ak chcete deaktivovať **M89**, tak naprogramujte

- **M99** v polohovacom bloku, v ktorom ste vykonávali posuv do posledného začiatkového bodu, alebo
- zadefinujete pomocou **CYCL DEF** nový obrábací cyklus.

2.2 Implicitné hodnoty programu pre cykly

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 centrálné 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 VŠEOBECNE Definícia všeobecne platných parametrov cyklov		50
GLOBAL DEF VRTANIE Definícia špeciálnych parametrov cyklov vrtania		50
GLOBAL DEF FRÉZOVANIE VÝREZOV Definícia špeciálnych parametrov cyklov na frézovanie výrezov		50
GLOBAL DEF FRÉZOVANIE OBRYSU Definícia špeciálnych parametrov na frézovanie obrysu		51
GLOBAL DEF POLOHOVANIE Definícia správania sa polohovania pri CYCL CALL PAT		51
GLOBAL DEF SNÍMANIE Definícia špeciálnych parametrov cyklov snímacieho systému		51

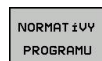
Zadanie GLOBAL DEF



- Zvoľte prevádzkový režim Uložiť/editovať



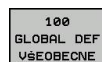
- Zvoľte špeciálne funkcie



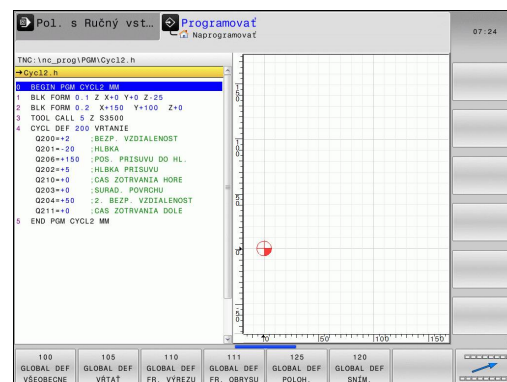
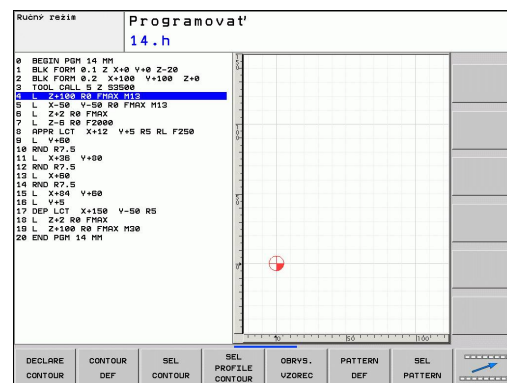
- Vyberte funkcie pre implicitné hodnoty programu



- Vyberte funkcie **GLOBAL DEF**



- Vyberte požadovanú funkciu **GLOBAL-DEF GLOBAL DEF VŠEOB.**
- Vložte potrebné definície, vstup vždy potvrdíte 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

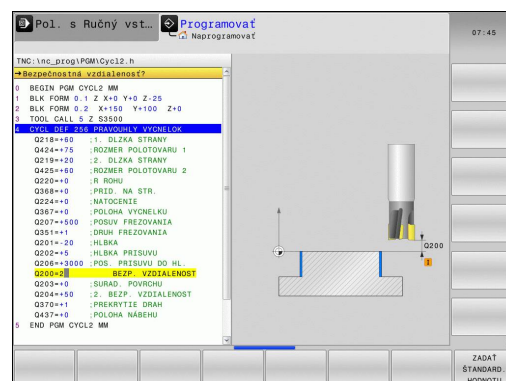


- Vyberte požadovaný cyklus, napr. VŔTANIE.

- TNC zobrazí softvérové tlačidlo NASTAVIŤ ŠTANDARDNÚ HODNOTU, ak pre to existuje globálny parameter



- 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!

Pamätajte na to, že dodatočné zmeny nastavení programu majú účinok na celkový program obrábania, a tým môžu zásadne zmeniť priebeh obrábania.

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

2 Používanie obrábacích cyklov

2.2 Implicitné hodnoty programu pre cykly

Všeobecne platné globálne údaje

- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť:** Vzdialenosť medzi čelnou plochou nástroja a povrchom obrobku pri automatickom nábehu na začiatočnú polohu cyklu v osi nástroja
- ▶ **2. bezpečnostná vzdialenosť:** Poloha, do ktorej TNC polohuje nástroj na konci kroku obrábania. V tejto výške sa začne ďalšia poloha obrábania v rovine obrábania
- ▶ **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 v tvare skrutkovice (helix), kývavo alebo kolmo do materiálu



Parametre platia pre frézovacie cykly 251 až 257.

Globálne údaje pre frézovanie s cyklami obrysu

- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť:** Vzdialenosť medzi čelnou plochou nástroja a povrchom obrobku pri automatickom nábehu na začiatočnú polohu cyklu v osi nástroja
- ▶ **Bezpečná výška:** Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť k žiadnej kolízii s obrobkom (pre medzipolohovanie a návrat späť na konci cyklu)
- ▶ **Faktor prekrytia:** Polomer nástroja x faktor prekrytia uvádza bočný prísuv
- ▶ **Druh frézovania:** Súsledné/nesúsledné



Parametre platia pre cykly SL 20, 22, 23, 24 a 25.

Globálne údaje pre reakcie pri polohovaní

- ▶ **Reakcie pri polohovaní:** Návrat v osi nástroja na konci kroku obrábania: Návrat späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť alebo do polohy na začiatku jednotky



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 snímačej 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 presunúť medzi meranými bodmi na bezpečnú vzdialenosť alebo na bezpečnú výšku



Parametre platia pre všetky snímacie cykly 4xx.

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		54
RAD Definícia jednotlivého radu, priamo alebo otočene		54
VZOR Definícia jednotlivého vzoru, priamo, otočene alebo zdeformovane		55
RÁMČEK Definícia jednotlivého rámu, priamo, otočene alebo zdeformovane		56
KRUH Definícia plného kruhu		57
KRUHOVÝ VÝREZ Definícia kruhového výrezu		58

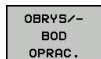
Zadanie PATTERN DEF



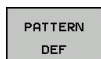
- Zvoľte prevádzkový režim Uložiť/editovať



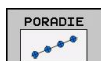
- Zvoľte špeciálne funkcie



- Vyberte funkcie na spracovanie obrysu a bodu



- Otvorte blok **PATTERN DEF**



- Vyberte požadovaný obrábací vzor, napr. jednotlivý rad
- Vložte potrebné definície, vstup vždy potvrdte tlačidlom ENT

Použitie PATTERN DEF

Akonáhle vložíte definíciu vzoru, môžete ju vyvolať pomocou funkcie **CYCL CALL PAT** "Vyvolanie cyklov", Strana 46. 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 začať s obrábaním alebo v ňom pokračovať (pozri príručku používateľa, kapitolu Test programu a beh programu).

2.3 Definícia vzoru PATTERN DEF

Definovanie jednotlivých obrábacích polôh



Vložiť môžete maximálne 9 obrábacích polôh, vstup vždy potvrdíte 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.

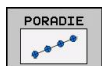


- **Súradnica X obrábacej polohy (absolútne):** Zadajte súradnicu X
- **Súradnica Y obrábacej polohy (absolútne):** Zadajte súradnicu Y
- **Súradnica povrchu obrobku (absolútne):** Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa má obrábanie začať

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.

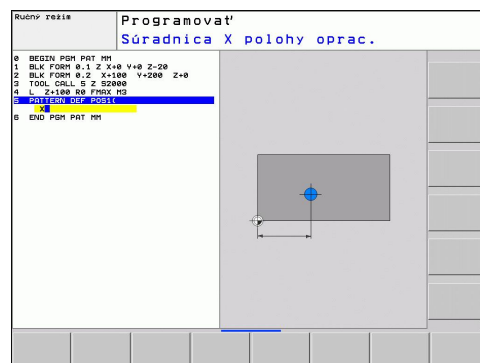


- **Začiatkový bod X (absolútne):** Súradnice začiatkového radového bodu v osi X
- **Začiatkový bod Y (absolútne):** Súradnice začiatkového radového bodu v osi Y
- **Vzdialenosť obrábacích polôh (inkrementálne):** Vzďialenosť medzi dvoma polohami obrábania. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- **Počet obrábání:** Celkový počet polôh obrábania
- **Poloha natočenia celého vzoru (absolútne):** Uhol otočenia okolo zadaného začiatkového bodu. 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

Bloky NC

10 L Z+100 R0 FMAX

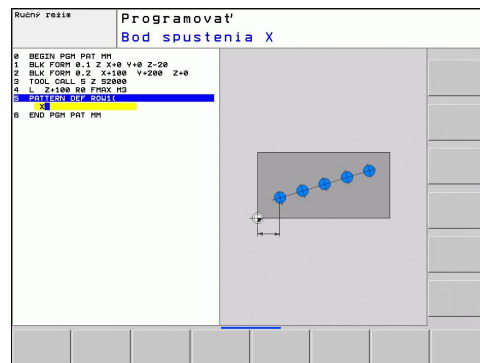
11 PATTERN DEF POS1
(X+25 Y+33,5 Z+0) POS2 (X+50 Y+75 Z+0)



Bloky NC

10 L Z+100 R0 FMAX

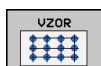
11 PATTERN DEF ROW1
(X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)



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 **Poloha natočenia hlavnej osi** a **Poloha natočenie vedľajšej osi** pôsobia aditívne na predtým vykonanú **polohu otočenia celého vzoru**.

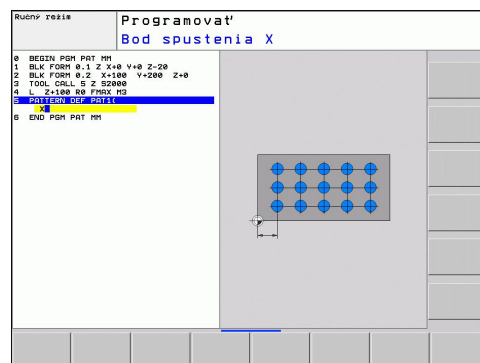


- ▶ **Začiatkový bod X (absolútne):** Súradnice začiatkového bodu vzoru v osi X
- ▶ **Začiatkový bod Y (absolútne):** Súradnice začiatkového bodu vzoru v osi Y
- ▶ **Vzdialenosť obrábacích polôh X (inkrementálne):** Vzďialenosť medzi dvoma polohami obrábania v smere X. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- ▶ **Vzdialenosť obrábacích polôh Y (inkrementálne):** Vzďialenosť medzi dvoma polohami obrábania v smere Y. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- ▶ **Počet stĺpcov:** Celkový počet stĺpcov vzoru
- ▶ **Počet riadkov:** Celkový počet riadkov vzoru
- ▶ **Poloha natočenia celého vzoru (absolútne):** Uhol natočenia, o ktorý sa celý vzor otočí okolo zadaného začiatkového bodu. Vzťažná os: Hlavná os aktívnej roviny obrábania (napr. X pri osi nástroja Z). Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- ▶ **Poloha otočenia hlavnej osi:** Uhol otočenia, o ktorý sa otočí výlučne hlavná os roviny obrábania vzhľadom na vložený začiatkový bod. 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 začiatkový bod. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu.
- ▶ **Súradnica povrchu obrobku (absolútne):** Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa má obrábanie začať

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)

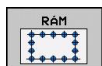


2.3 Definícia vzoru PATTERN DEF

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 **Poloha natočenia hlavnej osi** a **Poloha natočenie vedľajšej osi** pôsobia aditívne na predtým vykonanú polohu otočenia celého vzoru.

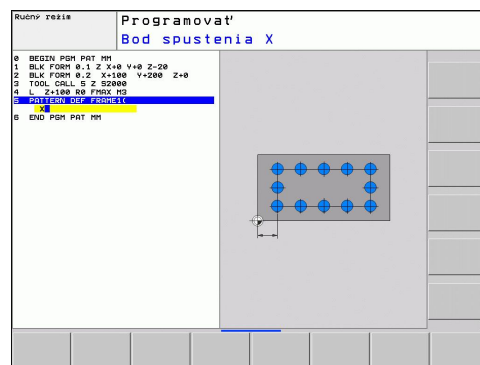


- ▶ **Začiatkový bod X (absolútne):** Súradnice začiatkového bodu rámu v osi X
- ▶ **Začiatkový bod Y (absolútne):** Súradnice začiatkového bodu rámu v osi Y
- ▶ **Vzdialenosť obrábacích polôh X (inkrementálne):** Vzďialenosť medzi dvoma polohami obrábania v smere X. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- ▶ **Vzdialenosť obrábacích polôh Y (inkrementálne):** Vzďialenosť medzi dvoma polohami obrábania v smere Y. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- ▶ **Počet stĺpcov:** Celkový počet stĺpcov vzoru
- ▶ **Počet riadkov:** Celkový počet riadkov vzoru
- ▶ **Poloha natočenia celého vzoru (absolútne):** Uhol natočenia, o ktorý sa celý vzor otočí okolo zadaného začiatkového bodu. Vzťažná os: Hlavná os aktívnej roviny obrábania (napr. X pri osi nástroja Z). Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- ▶ **Poloha otočenia hlavnej osi:** Uhol otočenia, o ktorý sa otočí výlučne hlavná os roviny obrábania vzhľadom na vložený začiatkový bod. 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 začiatkový bod. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu.
- ▶ **Súradnica povrchu obrobku (absolútne):** Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa má obrábanie začať

Bloky NC

10 L Z+100 R0 FMAX

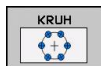
11 PATTERN DEF FRAME1
(X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



Definovanie plného kruhu



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

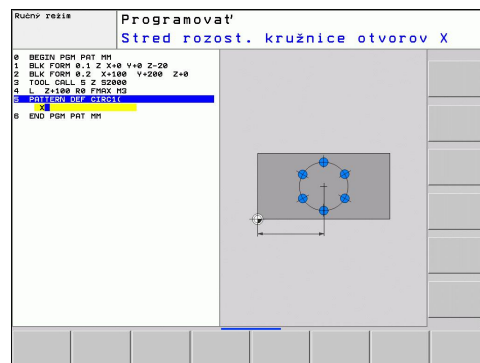


- ▶ **Stred rozstupovej kružnice X (absolútne):** Súradnice stredového bodu kruhu vzoru v osi X
- ▶ **Stred rozstupovej kružnice Y (absolútne):** Súradnice stredového bodu kruhu vzoru v osi Y
- ▶ **Priemer rozstupovej kružnice:** Priemer rozstupovej kružnice
- ▶ **Spúšťač uhol:** Polárny uhol prvej polohy obrábania. Vzťažná os: Hlavná os aktívnej roviny obrábania (napr. X pri osi nástroja Z). Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- ▶ **Počet obrábání:** Celkový počet polôh obrábání na kruhu
- ▶ **Súradnica povrchu obrobku (absolútne):** Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa má obrábanie začať

Bloky NC

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF CIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0)



2.3 Definícia vzoru PATTERN DEF

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.

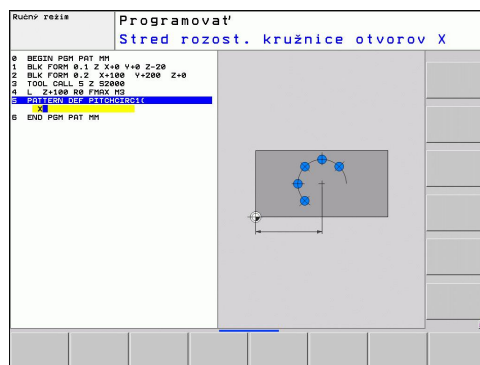


- ▶ **Stred rozstupovej kružnice X (absolútne):** Súradnice stredového bodu kruhu vzoru v osi X
- ▶ **Stred rozstupovej kružnice Y (absolútne):** Súradnice stredového bodu kruhu vzoru v osi Y
- ▶ **Priemer rozstupovej kružnice:** Priemer rozstupovej kružnice
- ▶ **Spúšťač uhol:** Polárny uhol prvej polohy 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 obrábání:** Celkový počet polôh obrábání na kruhu
- ▶ **Súradnica povrchu obrobku (absolútne):** Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa má obrábanie začať

Bloky NC

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF PITCHCIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
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 vŕtaných 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

- Vyvolajte správu súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT.

NÁZOV SÚBORU?

ENT

- Vložte názov a typ súboru tabuľky bodov a vstup potvrdte tlačidlom ENT.

MM

- Vyberte mernú jednotku: Stlačte softvérové tlačidlo MM alebo INCH. TNC prejde do okna programu a zobrazí prázdnu tabuľku bodov.

VLOŽIŤ
RIADOK

- Prostredníctvom softvérového tlačidla VLOŽIŤ RIADOK vložte nový riadok a zadajte súradnice požadovaného miesta obrábania.

Postup opakujte, kým nie sú zadane všetky požadované súradnice.



Názov tabuľky bodov musí začínať písmenom.
Prostredníctvom softvérových tlačidiel X VYP/ZAP, Y VYP/ZAP, Z VYP/ZAP (druhá lišta softvérových tlačidiel) určíte, ktoré súradnice môžete zadať do tabuľky bodov.

2 Používanie obrábacích cyklov

2.4 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.



- Vyberte v tabuľke bod, ktorý chcete skryť.



- Zvoľte stĺpec **FADE**.



- Aktivujte skrytie, alebo



- Deaktivujte skrytie.

Výber tabuľky bodov v programe

V prevádzkovom režime **ULOŽIŤ/EDITOVAŤ PROGRAM** zvoľte program, pre ktorý chcete aktivovať tabuľku bodov:



- Vyvolajte funkciu na výber tabuľky bodov: Stlačte tlačidlo PGM CALL.



- Stlačte softvérové tlačidlo TABUĽKA BODOV.

Zadajte názov tabuľky bodov a potvrdte tlačidlom KONIEC. Ak tabuľka nie je uložená v rovnakom adresári ako program NC, tak musíte zadať úplnú cestu.

Príklad bloku NC

```
7 SEL PATTERN „TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT“
```

Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov



TNC vykoná pomocou funkcie **CYCL CALL PAT** tabuľku, ktorú ste zadefinovali ako poslednú (aj ak ste túto tabuľku definovali v programe vnorenom pomocou **CALL PGM**).

Ak chcete, aby TNC vyvolal posledný definovaný obrábací cyklus na tých bodoch, ktoré sú zadefinované v tabuľke bodov, naprogramujte vyvolanie cyklu pomocou **CYCL CALL PAT**:

**CYCL
CALL**

- ▶ 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 potvrdte tlačidlom **KONIEC**

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 podľa toho, ktorá z hodnôt je vyššia.

Ak chcete pri predpolohovaní vykonávať po osi vretena 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.

2 Používanie obrábacích cyklov

2.4 Tabuľky bodov

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, 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.

3

**Obrábacie cykly:
Vrtnie**

3.1 Základy

3.1 Základy

Prehľad

TNC poskytuje pre najrôznejšie obrábania vrtaním celkom 9 cyklov:

Cyklos#	Softvérové tlačidlo	Strana
240 CENTROVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, voliteľné zadanie centrovacieho priemeru/centrovacej hĺbky		65
200 VRTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť		67
201 VYSTRUHOVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť		69
202 VYVRTÁVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť		71
203 UNIVERZÁLNE VRTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky, degresia		74
204 SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť		77
205 UNIVERZÁLNE HLBKOVÉ VRTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky, predstavná vzdialenosť		80
208 FRÉZOVANIE OTVORU S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť		84
241 JEDNOBRITOVÉ VRTANIE S automatickým predpolohovaním na hlbší začiatkový bod, definícia otáčok a chladiacej kvapaliny		87

3.2 CENTROVANIE (cyklus 240, DIN/ISO: G240, voliteľný softvér 19)

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 Pokiaľ vykonáte príslušný vstup, zotrvá nástroj chvíľu na dne centrovania
- 4 Následne nabehne nástroj posuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – podľa nastavenia – do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on), alebo nie (off).

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

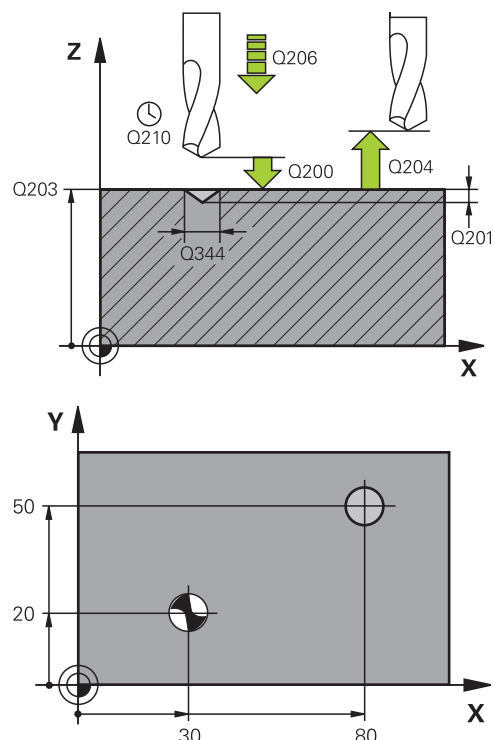
3 Obrábacie cykly: Vrtanie

3.2 CENTROVANIE (cyklus 240, DIN/ISO: G240, voliteľný softvér 19)

Parametre cyklu



- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200** (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku; zadajte kladnú hodnotu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Výber hĺbky/priemeru (0/1) Q343**: Výber, či sa má centrovať na vložený priemer alebo na vloženú hĺbku. Ak sa má TNC centrovať na vložený priemer, musíte zadať vrcholový uhol nástroja v stĺpci **T-ANGLE** tabuľky nástrojov **TOOL.T**.
0: Centrovanie na vloženú hĺbku
1: Centrovanie na vložený 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 zotrva na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **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



Bloky NC

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 CYCL DEF 240 CENTROVANIE	
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q343=1	;VÝBER HĽBKY/PRIEMERU
Q201=+0	;HĽBKA
Q344=-9	;PRIEMER
Q206=250	;POSUV PRÍSUVU DO HĽBKY
Q211=0.1	;ČAS ZOTRVANIA DOLE
Q203=+20	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=100	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99	
13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99	

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 potom 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), až 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 začiatkový 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 **displayDepthErr** nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off).

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!

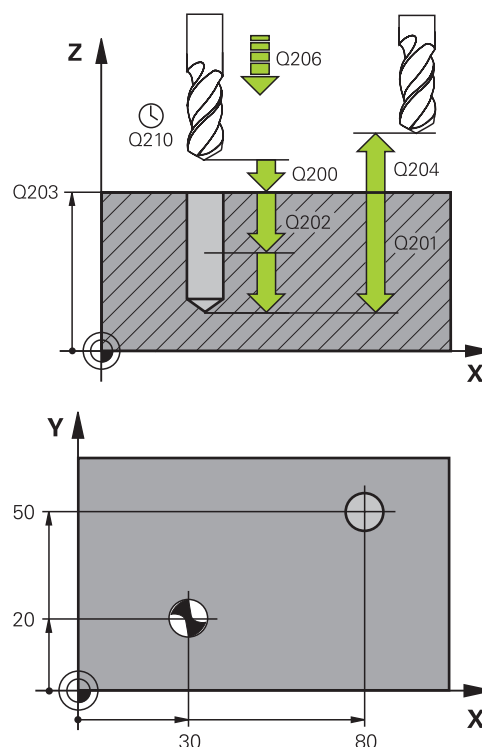
3 Obrábacie cykly: Vŕtanie

3.3 VŔTANIE (cyklus 200)

Parametre cyklu



- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200** (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku; zadajte kladnú hodnotu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **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 konečná hĺbka rovnaké;
 - je hĺbka prísuvu väčšia ako konečná hĺbka.
- ▶ **Čas zotrvania hore Q210**: Čas 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
- ▶ **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
- ▶ **Čas zotrvania dole Q211**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrva na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000



Bloky NC

11 CYCL DEF 200 VŔTANIE	
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q201=-15	;HĽBKA
Q206=250	;POSUV PRÍSUVU DO HĽBKY
Q202=5	;HĽBKA PRÍSUVU
Q210=0	;ČAS ZOTRVANIA HORE
Q203=+20	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=100	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q211=0.1	;ČAS ZOTRVANIA DOLE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	

3.4 VYSTRUHOVANIE (cyklus 201, DIN/ISO: G201, voliteľný softvér 19)

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 Na dne otvoru nástroj zotrvá, ak bolo zadane takéto nastavenie
- 4 Následne posunie TNC nástroj posuvom **F** naspäť na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ – ak bolo zadane takéto nastavenie – rýchloposuvom **FMAX** na 2. bezpečnostnú vzdialenosť

Pri programovaní dodržujte!



Polohovací blok naprogramujte na začiatkový 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 displayDepthErr nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off).

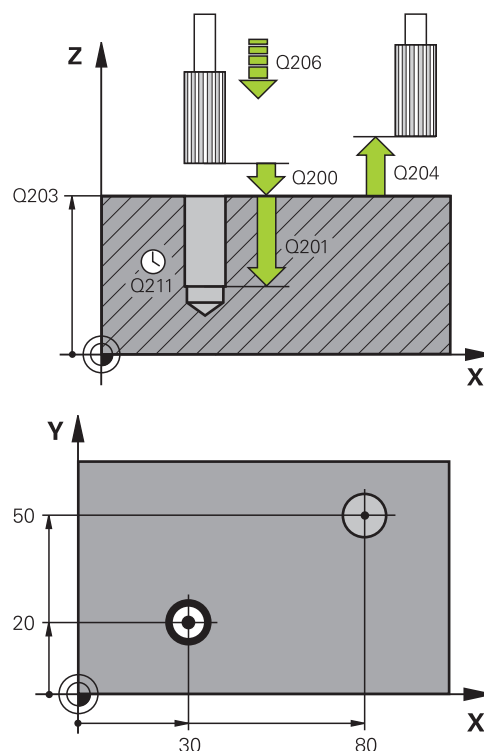
Uvedomte si, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

3.4 VYSTRUHOVANIE (cyklus 201, DIN/ISO: G201, voliteľný softvér 19)

Parametre cyklu



- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200** (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **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 zotrva na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **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



Bloky NC

11 CYCL DEF 201 VYSTRUHOVANIE	
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q201=-15	;HĽBKA
Q206=100	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q211=0.5	;ČAS ZOTRVANIA DOLE
Q208=250	;SPÄTNÝ POSUV
Q203=+20	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=100	;2. BEZPEČNOSTNÁ 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	

3.5 VYVRTÁVANIE (cyklus 202, DIN/ISO: G202, voliteľný softvér 19)

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 vŕtaného otvoru

3 Obrábacie cykly: Vrtanie

3.5 VYVRTÁVANIE (cyklus 202, DIN/ISO: G202, voliteľný softvér 19)

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 začiatkový 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.

Na konci cyklu obnoví TNC stav chladiacej kvapaliny a vretena, ktorý bol aktívny pred vyvolaním cyklu.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off).

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!

Zvoľte smer odchodu tak, aby nástroj odišiel v smere od okraja otvoru.

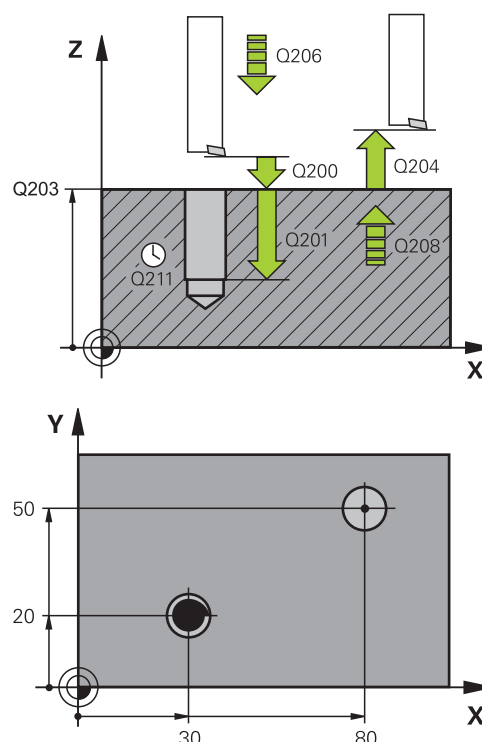
Keď programujete orientáciou vretena pod uhlom, ktorý ste zadali v parametri Q336 (napr. v prevádzkovom režime Ručné polohovanie), skontrolujte, kde sa nachádza hrot nástroja. Uhol zadajte tak, aby bol hrot nástroja rovnobežný so súradnicovou osou.

TNC pri odchode automaticky zohľadní aktívne natočenie súradnicovej sústavy.

Parametre cyklu



- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200** (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **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 zotrva na dne diery. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **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**
- ▶ **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
- ▶ **Smer odsunutia (0/1/2/3/4) Q214**: Definovanie smeru, v ktorom TNC odsunie nástroj na dne otvoru (podľa orientácie vretena)
 - 0: Neodsunutie nástroja
 - 1: Odsunutie nástroja v smere mínus hlavnej osi
 - 2: Odsunutie nástroja v smere mínus vedľajšej osi
 - 3: Odsunutie nástroja v smere plus hlavnej osi
 - 4: Odsunutie nástroja v smere plus vedľajšej osi
- ▶ **Uhol na orientáciu vretena Q336** (absolútne): Uhol, do ktorého TNC polohuje nástroj pred odsunutím. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000



10 L Z+100 R0 FMAX	
11 CYCL DEF 202 VYVRTÁVANIE	
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q201=-15	;HĽBKA
Q206=100	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q211=0.5	;ČAS ZOTRVANIA DOLE
Q208=250	;SPÄTNÝ POSUV
Q203=+20	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=100	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q214=1	;SMER ODSUNUTIA
Q336=0	;UHOL VRETENA
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	

3 Obrábacie cykly: Vrtanie

3.6 UNIVERZÁLNE VRTANIE (cyklus 203, DIN/ISO: G203, voliteľný softvér 19)

3.6 UNIVERZÁLNE VRTANIE (cyklus 203, DIN/ISO: G203, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj vykoná vrtanie so zadaným posuvom **F** až po prvú hĺbku prísuvu
- 3 Ak je nastavené lámanie triesky, odsunie TNC nástroj späť o vloženú hodnotu spätného posuvu. Ak pracujete bez lámania triesky, TNC odsunie nástroj pomocou spätného posuvu späť na bezpečnostnú vzdialenosť, zotrvá tam – ak bolo zadané takéto nastavenie – a potom ho odsunie rýchloposuvom **FMAX** až na bezpečnostnú vzdialenosť nad prvú hĺbku prísuvu
- 4 Následne vŕta nástroj s posuvom až do ďalšej hĺbky prísuvu. Hĺbka prísuvu sa znižuje s každým prísuvom o redukčnú hodnotu – ak bolo zadané takéto nastavenie
- 5 TNC tento postup opakuje (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku vŕtania
- 6 Na dne otvoru nástroj zotrvá – ak bolo zadané takéto nastavenie – na uvoľnenie z rezu a po uplynutí času zotrvania sa prostredníctvom spätného posuvu presunie späť na bezpečnostnú vzdialenosť. Ak ste vložili 2. bezpečnostnú vzdialenosť, TNC na ňu odsunie nástroj rýchloposuvom **FMAX**

Pri programovaní dodržujte!



Polohovací blok naprogramujte na začiatkový 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 `displayDepthErr` nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off).

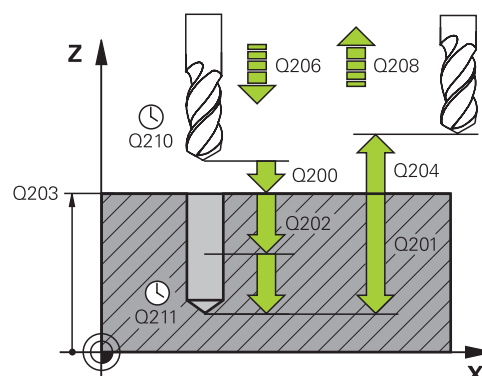
Uvedomte si, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

UNIVERZÁLNE VRTANIE (cyklus 203, DIN/ISO: G203, voliteľný softvér 19) 3.6

Parametre cyklu



- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200** (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Hĺbka Q201** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno centrovania (hrot kužela 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 konečná hĺbka a ak súčasne nie je definované lámanie triesky.
- ▶ **Čas zotrvania hore Q210**: Čas v sekundách, ktorý nástroj strávi v bezpečnostnej vzdialenosti potom, ako ho TNC vysunie z otvoru kvôli odstráneniu triesok. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **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
- ▶ **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 spätného posuvu Q213**: Počet lámaní triesky predtým, než TNC odsunie 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 zotrva na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000



Bloky NC

11 CYCL DEF 203 UNIVERZÁLNE VRTANIE

Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q201=-20	;HĽBKA
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q202=5	;HĽBKA PRÍSUVU
Q210=0	;ČAS ZOTRVANIA HORE
Q203=+20	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q212=0.2	;REDUKČNÁ HODNOTA
Q213=3	;LÁMANIA TRIESKY
Q205=3	;MIN. HĽBKA PRÍSUVU
Q211=0.25	;ČAS ZOTRVANIA DOLE
Q208=500	;SPÄTNÝ POSUV
Q256=0.2	;SP PRI LÁMANÍ TRIESKY

3.6 UNIVERZÁLNE VRTANIE (cyklus 203, DIN/ISO: G203, voliteľný softvér 19)

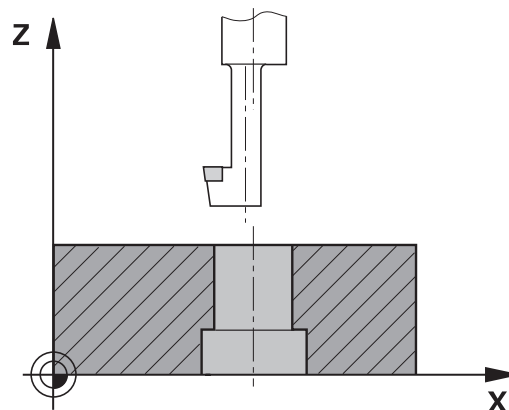
- ▶ **Spätný posuv Q208:** Rýchlosť posuvu nástroja pri vychádzaní z otvoru v mm/min. Ak zadáte Q208 = 0, potom vysúva TNC nástroj s posuvom Q206. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Spätný posuv pri lámaní triesky Q256** (inkrementálne): Hodnota, o ktorú TNC posunie späť nástroj pri lámaní triesky. Vstupný rozsah 0,1000 až 99999,9999

3.7 SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE (cyklus 204, DIN/ISO: G204, voliteľný softvér 19)

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 predpolohovacím posuvom do predvŕtaného otvoru až po bezpečnostnú vzdialenosť reznej hrany pod spodnou hranou obrobku
- 4 TNC potom odsunie nástroj opäť do stredu otvoru, spustí vreteno, príp. chladiacu zmes a posúva sa potom posuvom zahĺbovania 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 presadí o hodnotu vyosenia
- 6 Následne posunie TNC nástroj predpolohovacím posuvom naspäť na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ – ak bolo zadané takéto nastavenie – rýchloposuvom **FMAX** na 2. bezpečnostnú vzdialenosť.



3 Obrábacie cykly: Vrtanie

3.7 SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE (cyklus 204, DIN/ISO: G204, voliteľný softvér 19)

Pri programovaní dodržujte!



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.



Polohovací blok naprogramujte na začiatkový bod (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 vrtnéj tyče a nie rezná hrana.

TNC pri prepočte začiatkového bodu zahĺbenia zohľadňuje dĺžku reznej hrany vrtnéj tyče a hrúbku materiálu.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

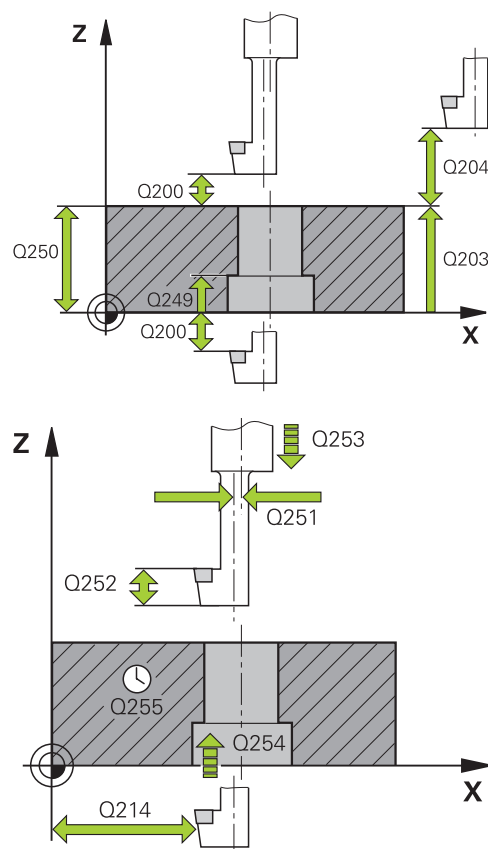
Keď programujete orientáciou vretena pod uhlom, ktorý ste zadali v parametri **Q336** (napr. v prevádzkovom režime Ručné polohovanie), skontrolujte, kde sa nachádza hrot nástroja. Uhol zadajte tak, aby bol hrot nástroja rovnobežný so súradnicovou osou. Zvoľte smer odchodu tak, aby nástroj odišiel v smere od okraja otvoru.

SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE (cyklus 204, DIN/ISO: G204, voliteľný softvér 19) 3.7

Parametre cyklu



- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200** (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **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**
- ▶ **Posuv pri zahlbovaní Q254**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Čas zotrvania Q255**: Čas 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
- ▶ **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 odsunutia (1/2/3/4) Q214**: Definovanie smeru, v ktorom má TNC presadiť nástroj o hodnotu vyosenia (podľa orientácie vretena); zadanie hodnoty 0 nie je dovolené
 - 1: Odsunutie nástroja v smere mínus hlavnej osi
 - 2: Odsunutie nástroja v smere mínus vedľajšej osi
 - 3: Odsunutie nástroja v smere plus hlavnej osi
 - 4: Odsunutie nástroja v smere plus 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



Bloky NC

11 CYCL DEF 204 SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE

Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q249=+5	;HĽBKHA ZAHĽBENIA
Q250=20	;HRÚBKHA MATERIÁLU
Q251=3.5	;HODNOTA VYOSENIA
Q252=15	;VÝŠKA REZNEJ HRANY
Q253=750	;PREDPOLOH. POSUV.
Q254=200	;POSUV ZAHLBOVANIA
Q255=0	;ČAS ZOTRVANIA
Q203=+20	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q214=1	;SMER ODSUNUTIA
Q336=0	;UHOL VRETENA

3 Obrábacie cykly: Vrtanie

3.8 UNIVERZÁLNE HLĚBKOVÉ VRTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205, voliteľný softvér 19)

3.8 UNIVERZÁLNE HLĚBKOVÉ VRTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Keď zadáte hlbší začiatkový bod, odíde TNC zadaným polohovacím posuvom na bezpečnostnú vzdialenosť nad hlbší začiatkový bod
- 3 Nástroj vykoná vrtanie so zadaným posuvom **F** až po prvú hĺbku prísuvu
- 4 V prípade, že je zadané lámanie triesky, odsunie TNC nástroj 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 predstavňú 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), kým nedosiahne hĺbku vrtania
- 7 Na dne otvoru nástroj zotrúva – ak bolo vykonané takéto nastavenie – na uvoľnenie z rezu a po uplynutí času zotrvania sa prostredníctvom spätného posuvu posunie späť na bezpečnostnú vzdialenosť. Ak ste zadali 2. bezpečnostnú vzdialenosť, odsunie na ňu TNC nástroj rýchloposuvom **FMAX**

Pri programovaní dodržiajte!



Polohovací blok naprogramujte na začiatkový 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.

Ak zadáte predstavne vzdialenosti **Q258** inak ako **Q259**, tak TNC rovnomerne upraví predstavnu vzdialenosť medzi prvým a posledným prísuvom.

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



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

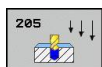
Prostredníctvom parametra stroja displayDepthErr nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off).

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!

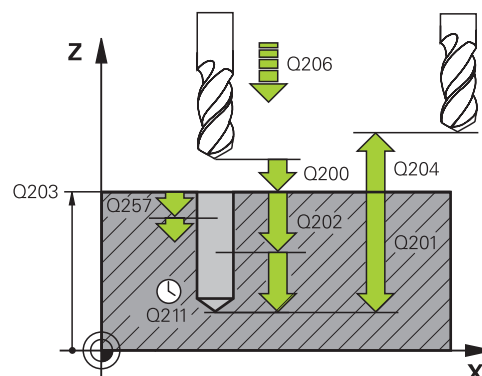
3 Obrábacie cykly: Vrtanie

3.8 UNIVERZÁLNE HLĚBKOVÉ VRTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205, voliteľný softvér 19)

Parametre cyklu



- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200** (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Hĺbka Q201** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno centrovania (hrot kužela vrtáka). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Posuv prísuvu do hĺbky Q206**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vrtaní 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.
- ▶ **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
- ▶ **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 odsunie nástroj 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 odsunie nástroj po vysunutí z otvoru späť na aktuálnu hĺbku prísuvu; hodnota pri poslednom prísuve. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Hĺbka vrtania 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



Bloky NC

11 CYCL DEF 205 UNIVERZÁLNE HLĚBKOVÉ VRTANIE	
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q201=-80	;HLĚBKA
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HLĚB.
Q202=15	;HLĚBKA PRÍSUVU
Q203=+100	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q212=0.5	;REDUKČNÁ HODNOTA
Q205=3	;MIN. HLĚBKA PRÍSUVU
Q258=0.5	;PREDSTAVNÁ VZDIALENOSŤ HORE
Q259=1	;PREDSTAVNÁ VZDIALENOSŤ DOLE
Q257=5	;HLĚBKA VRTANIA LÁMANIA TRIESKY
Q256=0.2	;SP PRI LÁMANÍ TRIESKY
Q211=0.25	;ČAS ZOTRVANIA DOLE
Q379=7.5	;ZAČIATOČNÝ BOD
Q253=750	;PREDPOLOH. POSUV.

UNIVERZÁLNE HLĚBKOVÉ VŘTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205, voliteľný softvér 19)

3.8

- ▶ **Čas zotrvania dole Q211:** Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrva na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Hlbší začiatočný bod Q379** (vzťahujúci sa inkrementálne na povrch obrobku): Začiatočný bod samotného vrtania po predvrtaní 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 pre Q379 zadaná iná hodnota ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**

3.9 FRÉZOVANIE OTVORU (cyklus 208, voliteľný softvér 19)

3.9 FRÉZOVANIE OTVORU (cyklus 208, voliteľný softvér 19)

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)
- 2 Nástroj frézuje so zadaným posuvom **F** po závitnici až do zadanej hĺbky vrtania
- 3 Keď sa dosiahne hĺbka vrtania, vykoná TNC ešte jeden úplný kruh, aby sa tak odstránil materiál, ktorý nebol odstránený pri vnorení
- 4 Potom TNC napolohuje nástroj späť do stredu otvoru
- 5 Nakoniec nabehne TNC rýchloposuvom **FMAX** späť na bezpečnostnú vzdialenosť. Ak ste zadali 2. bezpečnostnú vzdialenosť, odsunie na ňu TNC nástroj rýchloposuvom **FMAX**

Pri programovaní dodržujte!

Polohovací blok naprogramujte na začiatkový 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.

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 obrodku.

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 displayDepthErr nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off).

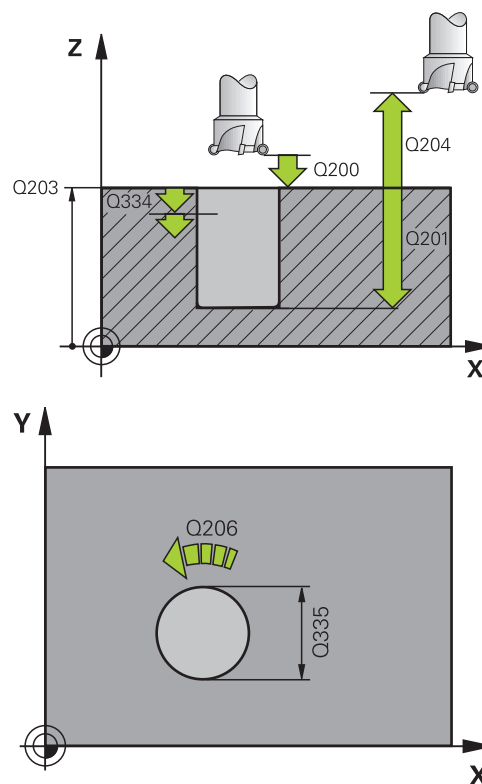
Uvedomte si, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrodku!

3.9 FRÉZOVANIE OTVORU (cyklus 208, voliteľný softvér 19)

Parametre cyklu



- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200** (inkrementálne): Vzdialenosť spodná hrana nástroja – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Hĺbka Q201** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Posuv prísluvu do hĺbky Q206**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vŕtaní po závitnici v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Hĺbka prísluvu 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
- ▶ **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



Bloky NC

12 CYCL DEF 208 FRÉZOVANIE OTVORU	
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q201=-80	;HĽBKA
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q334=1.5	;HĽBKA PRÍSUVU
Q203=+100	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q335=25	;POŽADOVANÝ PRIEMER
Q342=0	;PREDVŔTANÝ PRIEMER
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA

3.10 JEDNOBRITOVÉ VRTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Potom presunie TNC nástroj definovaným polohovacím posuvom na bezpečnostnú vzdialenosť nad hlbší začiatočný bod a tam zapne vrtacie otáčky pomocou **M3** a chladiacu kvapalinu. TNC vykoná pohyb zasunutia vždy v smere otáčania definovaného v cykle s vretenom otáčajúcim sa doprava, doľava alebo stojacim
- 3 Nástroj vykoná vrtanie so zadaným posuvom **F** až po zadanú hĺbku vrtania
- 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 času zotrvania prostredníctvom spätného posuvu vykoná posuv späť na bezpečnostnú vzdialenosť. Ak ste zadali 2. bezpečnostnú vzdialenosť, odsunie na ňu TNC nástroj rýchloposuvom **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.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja displayDepthErr nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off).

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!

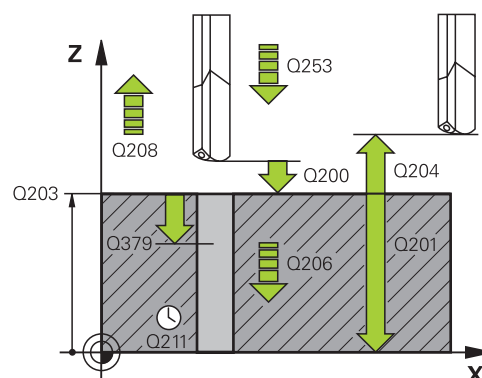
3 Obrábacie cykly: Vrtanie

3.10 JEDNOBRITOVÉ VRTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241, voliteľný softvér 19)

Parametre cyklu



- **Bezpečnostná vzdialenosť Q200** (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Hĺbka Q201** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno otvoru. 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**
- **Čas zotrvania dole Q211**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrva na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- **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
- **Hlbší začiatkový bod Q379** (vzťahujúci sa inkrementálne na povrch obrobku): Začiatkový bod samotného vŕtania. TNC nabehne v **predpolohovacom posuve** z bezpečnostnej vzdialenosti na hlbší začiatkový bod. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Predpolohovací posuv Q253**: Rýchlosť posuvu nástroja pri polohovaní z bezpečnostnej vzdialenosti na hlbší začiatkový bod v mm/min. Je aktívny len v prípade, ak je pre Q379 zadaná iná hodnota ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne **FMAX, FAUTO**
- **Spätný posuv Q208**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vychádzaní z otvoru v mm/min. Ak zadáte Q208 = 0, potom vysúva TNC nástroj s vŕtacím posuvom Q206. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne **FMAX, FAUTO**
- **Smer ot. zas./vysunutia (3/4/5) Q426**: Smer otáčania, ktorým sa má nástroj otáčať pri zasúvaní do otvoru a pri vysúvaní z otvoru. Zadanie:
3: Otáčanie vretena s M3
4: Otáčanie vretena s M4
5: Pohyb so stojacim vretenom
- **Otáčky vretena zasunutie/vysunutie Q427**: Otáčky, ktorými sa má nástroj otáčať pri zasúvaní do otvoru a pri vysúvaní z otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999



Bloky NC

11 CYCL DEF 241 JEDNOBRITOVÉ VRTANIE

Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q201=-80	;HĽBKA
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q211=0.25	;ČAS ZOTRVANIA DOLE
Q203=+100	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q379=7.5	;ZAČIATOČNÝ BOD
Q253=750	;PREDPOLOH. POSUV.
Q208=1000	;SPÄTNÝ POSUV
Q426=3	;SMER OTÁČANIA VRETENA
Q427=25	;OTÁČKY ZAS./VYS.
Q428=500	;OTÁČKY PRI VRTANÍ
Q429=8	;CHLADENIE ZAP.
Q430=9	;CHLADENIE VYP.

JEDNOBRITOVÉ VŘTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241, voliteľný softvér 19) 3.10

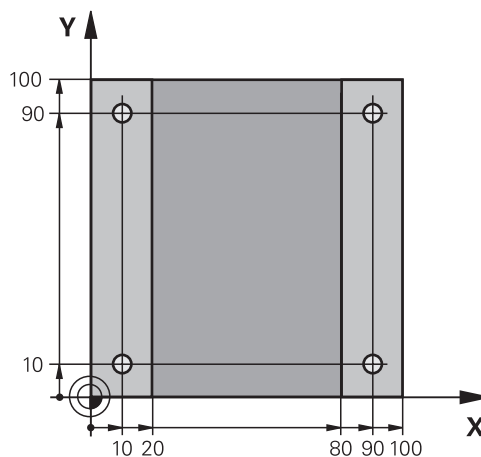
- ▶ **Otáčky pri vŕtaní Q428:** Otáčky, ktorými má nástroj vykonávať vŕtanie. Vstupný rozsah 0 až 99999
- ▶ **M-Fkc. Chladiaca kvapalina ZAP. Q429:** Prídavná funkcia M na zapnutie chladiacej kvapaliny. TNC zapne chladiacu kvapalinu, keď sa nástroj nachádza v otvore v hlbšom začiatočnom bode. Vstupný 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 vŕtania. Vstupný rozsah 0 až 999

3 Obrábacie cykly: Vrtanie

3.11 Príklady programovania

3.11 Príklady programovania

Príklad: Vrtacie cykly



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolanie nástroja (polomer nástroja 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 200 VRTANIE	Definícia cyklu
Q200=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q201=-15 ;HĽBKA	
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HĽBKY	
Q202=5 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;F. ČAS HORE	
Q203=-10 ;SÚRADNICE POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q211=0.2 ;ČAS ZOTRVANIA DOLE	
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	

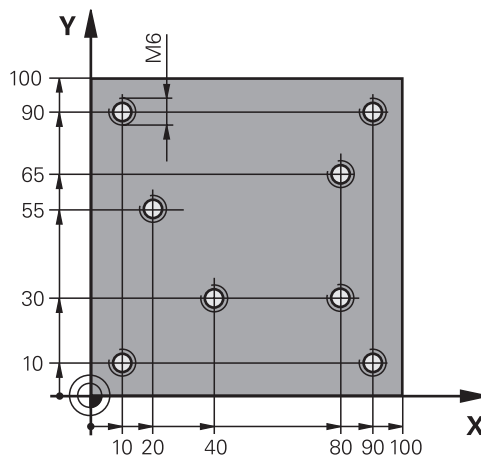
Príklad: Vŕtacie cykly používajte v spojení s PATTERN DEF

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.

Chod programu

- Centrovanie (polomer nástroja 4)
- Vŕtanie (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 polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	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 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q343=0 ;VÝBER PRIEMERU/HĽBKY	
Q201=-2 ;HĽBKA	
Q344=-10 ;PRIEMER	
Q206=150 ;PRÍSUV F DO HĽBKY	
Q211=0 ;ČAS ZOTRVANIA DOLE	
Q203=+0 ;SÚRADNICE POVRCHU	
Q204=50 ;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Vyvolanie cyklu v spojení s rastrom bodov
8 L Z+100 R0 FMAX	Odsunutie nástroja, výmena nástroja
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolanie nástroja – vŕták (polomer 2,4)
10 L Z+10 R0 F5000	Prejsť nástrojom do bezpečnej výšky (F naprogramovať pomocou hodnoty)

3.11 Príklady programovania

11 CYCL DEF 200 VRTANIE	Definícia cyklu vrtania
Q200=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q201=-25 ;HĽBKA	
Q206=150 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q202=5 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;ČAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=+0 ;SÚRADNICE POVRCHU	
Q204=50 ;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q211=0.2 ;ČAS ZOTRVANIA DOLE	
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 S200	Vyvolanie nástroja – závitník (polomer 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Nástrojom prejsť do bezpečnej výšky
16 CYCL DEF 206 NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU	Definícia cyklu rezanie vnútorného závitu
Q200=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q201=-25 ;HĽBKA ZÁVITU	
Q206=150 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q211=0 ;ČAS ZOTRVANIA DOLE	
Q203=+0 ;SÚRADNICE POVRCHU	
Q204=50 ;2. BEZPEČNOSTNÁ 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	

4

**Obrábacie
cykly: Rezanie
vnútorného
závitu / Frézovanie
závitu**

4.1 Základy

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		95
207 NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU GS Bez vyrovnávacej hlavy, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť		98
209 REZANIE VNÚT. ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY Bez vyrovnávacej hlavy, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť; lámanie triesky		101
262 FRÉZOVANIE ZÁVITU Cyklus na frézovanie závitu do predvŕtaného materiálu		107
263 FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĽBENÍM Cyklus na frézovanie závitu do predvŕtaného materiálu s vytvorením zapustenej plošky		110
264 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM Cyklus na vŕtanie do plného materiálu a následné frézovanie závitu jedným nástrojom		114
265 FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŔTANÍM Cyklus na frézovanie závitu do plného materiálu		118
267 FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU Cyklus na frézovanie vonkajšieho závitu s vytvorením zapustenej plošky		122

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

4.2 NOVÉ REZANIE VNÚTORNÉHO 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 čase zotrvania vráti späť na bezpečnostnú vzdialenosť. Ak ste vložili 2. bezpečnostnú vzdialenosť, TNC na ňu odsunie nástroj rýchloposuvom **FMAX**
- 4 V bezpečnostnej vzdialenosti sa smer otáčania vretena vráti do pôvodného stavu

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

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, 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**.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja displayDepthErr nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off).

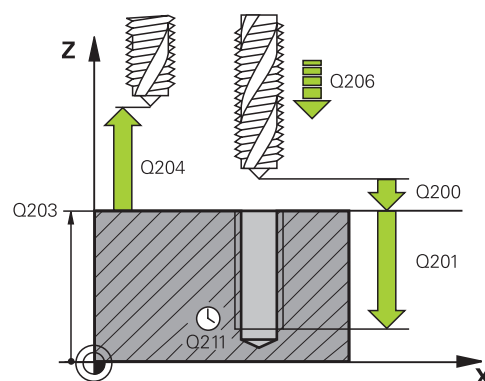
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
Smerná hodnota: 4x stúpanie závitu.
- ▶ **Hĺbka závitú Q201** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitú. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Posuv F Q206**: Rýchlosť posuvu nástroja pri rezaní vnútorného závitú. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**
- ▶ **Čas zotrvania dole Q211**: Vložte hodnotu 0 až 0,5 sekundy, aby sa tak predišlo zaklineniu nástroja pri spätnom posuve. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **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



Bloky NC

25 CYCL DEF 206 NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU

Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q201=-20	;HĽBKA
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q211=0.25	;ČAS ZOTRVANIA DOLE
Q203=+25	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ

Stanovenie posuvu: $F = S \times p$

F: posuv (v mm/min)

S: otáčky vretena (v ot./min)

p: stúpanie závitú (v mm)

Odchod nástroja zo záberu pri prerušení programu

Ak počas rezania vnútorného závitú stlačíte externé tlačidlo zastavenia, zobrazí TNC softvérové tlačidlo, ktoré vám umožní vysunutie nástroja zo záberu.

Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu

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

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 čase zotrvania vráti späť na bezpečnostnú vzdialenosť. Ak ste vložili 2. bezpečnostnú vzdialenosť, TNC na ňu odsunie nástroj rýchloposuvom **FMAX**
- 4 TNC zastaví vreteno v bezpečnostnej vzdialenosti

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

4.3

Pri programovaní dodržujte!



Stroj a TNC musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Tento cyklus je možné 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, TNC cyklus nevykoná.

TNC vypočíta posuv v závislosti od otáčok. Ak počas rezania závitu použijete otočný regulátor pre korekciu posuvu, TNC automaticky upraví posuv.

Otočný regulátor pre korekciu otáčok nie je aktívny.

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



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on) alebo nie (off).

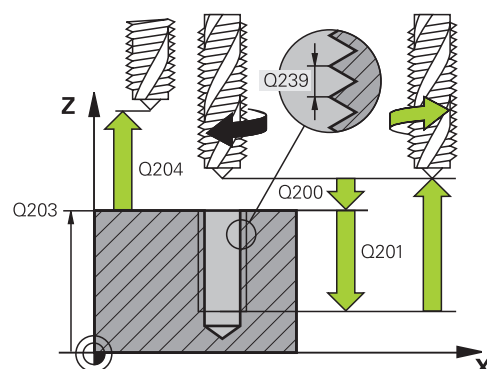
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Hĺbka závitú Q201** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitú. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Stúpanie závitú Q239**: Stúpanie závitú. 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



Bloky NC

26 CYCL DEF 207 NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU GS

Q200=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ

Q201=-20 ;HĽBKA

Q239=+1 ;STÚPANIE ZÁVITU

Q203=+25 ;SÚRADNICE POVRCHU

Q204=50 ;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ

REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209, voliteľný softvér 19) 4.4

4.4 REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209, voliteľný softvér 19)

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, obráti 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 obráti smer otáčania vretena a nástroj nabieha na nasledujúcu zadanú hĺbku prísuvu
- 4 TNC tento postup opakuje (2 až 3), kým nedosiahne zadanú hĺbku závit
- 5 Potom sa nástroj vysunie späť do bezpečnostnej vzdialenosti. Ak ste zadali 2. bezpečnostnú vzdialenosť, odsunie na ňu TNC nástroj rýchloposuvom **FMAX**
- 6 TNC zastaví vreteno v bezpečnostnej vzdialenosti

4.4 REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209, voliteľný softvér 19)

Pri programovaní dodržujte!



Stroj a TNC musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Tento cyklus je možné použiť len na strojoch s riadeným vretenom.



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

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitu stanovuje smer obrábania.

TNC vypočíta posuv v závislosti od otáčok. Ak počas rezania závitu použijete otočný regulátor pre korekciu posuvu, TNC automaticky upraví posuv.

Otočný regulátor pre korekciu otáčok nie je aktívny.

Ak ste parametrom cyklu **Q403** definovali faktor otáčok pre rýchlejší spätný posuv, TNC obmedzí otáčky na maximálne otáčky aktívneho prevodového stupňa.

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



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja displayDepthErr nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off).

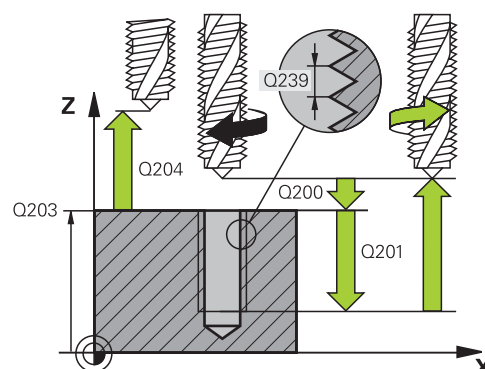
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209, voliteľný softvér 19) 4.4

Parametre cyklu



- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Hĺbka závit** Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závit. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Stúpanie závit** Q239: Stúpanie závit. 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
- ▶ **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**: 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 0,1000 až 99999,9999



Bloky NC

26 CYCL DEF 209 REZANIE VNÚT.
ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY

Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q201=-20	;HĽBKA
Q239=+1	;STÚPANIE ZÁVITU
Q203=+25	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q257=5	;HĽBKA VŔTANIA LÁMANIA TRIESKY
Q256=+25	;SP PRI LÁMANÍ TRIESKY
Q336=50	;UHOL VRETENA
Q403=1.5	;FAKTOR OTÁČOK

4.4 REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209, voliteľný softvér 19)

- ▶ **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 najviac 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.

4.5 Základné informácie o frézovaní 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 závit, 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 závit 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.

Vnútný 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+



TNC pri frézovaní závit vztahuje naprogramovaný posuv na reznú hranu nástroja. No keďže TNC zobrazuje posuv vzhľadom na dráhu stredu nástroja, nezodpovedá sa zobrazená hodnota s hodnotou, ktorá bola naprogramovaná.

Smer závit sa zmení, ak vykonávate cyklus frézovania závit spoločne s cyklom 8 ZRKADLIŤ len v jednej osi.

4.5 Základné informácie o frézovaní závitu

**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 závitú zadajte 0 a smer obrábania je potom určený hĺbkou zapustenia.

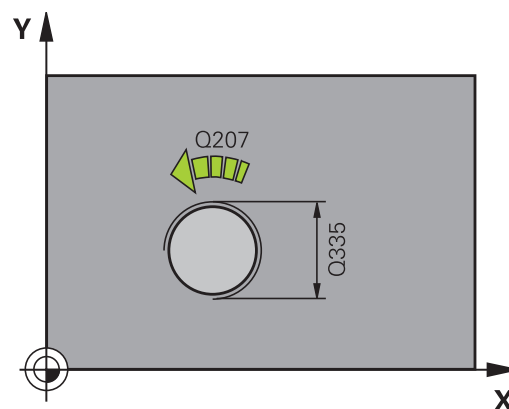
Postup pri zlomení nástroja!

Ak pri rezaní závitú 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 odsunúť v smere osi prísuvu a vymeniť ho.

4.6 FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj nabehne naprogramovaným predpolohovacím 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 závit. Prítom 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 sa nástroj tangenciálne odsunie od obrysu späť na začiatočný bod v rovine obrábania
- 6 Na konci cyklu odsunie TNC nástroj rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – do 2. bezpečnostnej vzdialenosti.



4.6 FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262, voliteľný softvér 19)

Pri programovaní dodržujte!



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

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitú stanovuje smer obrábania.

Ak naprogramujete hodnotu hĺbky závitú rovnú 0, tak TNC cyklus nevykoná.

Pohyb prísuvu na menovitý priemer závitú prebieha v polkruhu od stredu. Ak je priemer nástroja menší ako menovitý priemer závitú 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 závitú. Dbajte preto na to, aby bolo v otvore dostatok priestoru!

Ak zmeníte hĺbku závitú, TNC automaticky upraví začiatočný bod pre pohyb po závitnici.

**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Prostredníctvom parametra stroja displayDepthErr nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off).

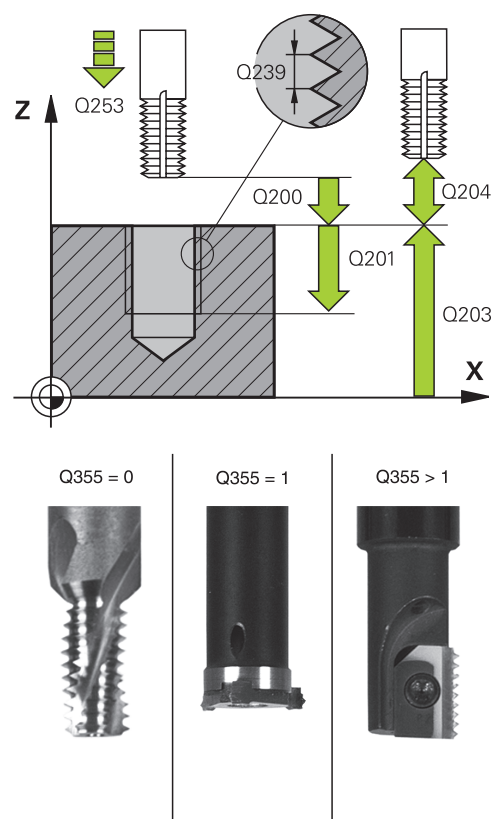
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262, voliteľný softvér 19) 4.6

Parametre cyklu



- ▶ **Požadovaný priemer Q335:** Menovitý priemer závit. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Stúpanie závit Q239:** Stúpanie závit. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 + = pravotočivý závit
 – = ľavotočivý závit Vstupný rozsah -99,9999 až 99,9999
- ▶ **Hĺbka závit Q201 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závit. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Presadzovanie Q355:** Počet chodov závit, o ktoré sa nástroj presadí:
 0 = jedna závitnica na hĺbku závit
 1 = súvislá závitnica na celej dĺžke závit
 >1 = niekoľko závitnicových dráh s prísuvmi a odsuvmi, medzi ktorými TNC presadí nástroj o Q355 vynásobený stúpaním. 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 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Druh frézovania Q351:** Druh obrábania frézou pri M3
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. 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
- ▶ **Posuv frézovania Q207:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**



Bloky NC

25 CYCL DEF 262 FRÉZOVANIE ZÁVITU	
Q335=10	;POŽADOVANÝ PRIEMER
Q239=+1.5	;STÚPANIE
Q201=-20	;HĽBKA ZÁVITU
Q355=0	;PRESADZOVANIE
Q253=750	;PREDPOLOH. POSUV.
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q203=+30	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q207=500	;POSUV FRÉZOVANIA

4.7 FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĽBENÍM (cyklus 263, DIN/ISO:G263, voliteľný softvér 19)**4.7 FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĽBENÍM (cyklus 263, DIN/ISO:G263, voliteľný softvér 19)****Priebeh cyklu**

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

Zahlbovanie

- 2 Nástroj nabehne predpolohovacím posuvom na hĺbku zahĺbenia mínus bezpečnostná vzdialenosť a následne posuvom zahlbovania na hĺbku zahĺbenia
- 3 Ak bola zadaná bočná bezpečnostná vzdialenosť, polohuje TNC nástroj predpolohovacím 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 predpolohovacím 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 predpolohovacieho 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 sa nástroj tangenciálne odsunie od obrysu späť na začiatočný bod v rovine obrábania
- 11 Na konci cyklu odsunie TNC nástroj rýchloposuvom 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 určený v nasledujúcom poradí:

1. Hĺbka závitu
2. Hĺbka zahĺbenia
3. Hĺbka na čele

Ak priradíte niektorému parametru hĺbky hodnotu 0, tak TNC túto pracovnú operáciu nevykoná.

Ak chcete zahĺbovať 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 displayDepthErr nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off).

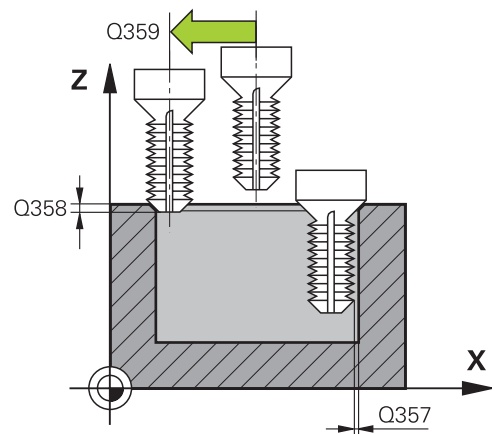
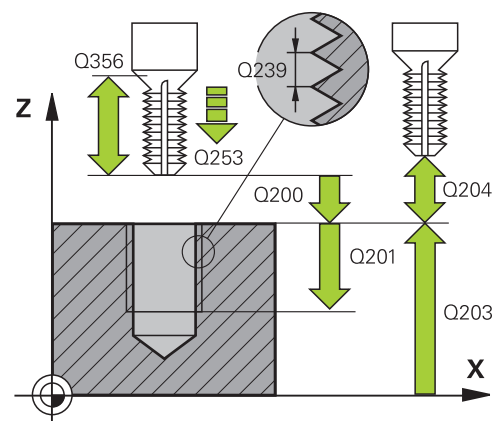
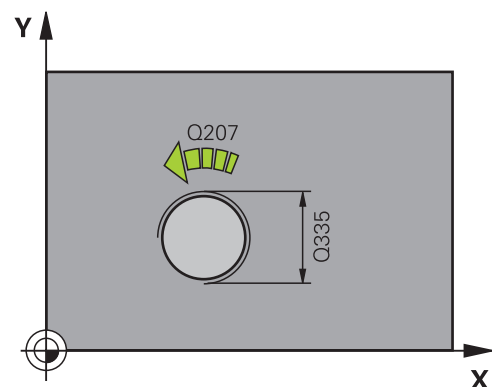
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobkú!

4.7 FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĽBENÍM (cyklus 263, DIN/ISO:G263, voliteľný softvér 19)

Parametre cyklu



- ▶ **Požadovaný priemer Q335:** Menovitý priemer závit. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Stúpanie závit Q239:** Stúpanie závit. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 + = pravotočivý závit
 – = ľavotočivý závit Vstupný rozsah -99,9999 až 99,9999
- ▶ **Hĺbka závit Q201 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závit. 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 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Druh frézovania Q351:** Druh obrábania frézou pri M3
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **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 zahĺbovania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Presadenie na čelné zahĺbenie Q359 (inkrementálne):** Vzdialenosť, o ktorú TNC presadí stred nástroja zo stredu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne):** Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĽBENÍM (cyklus 263, DIN/ISO:G263, 4.7 voliteľný softvér 19)

- ▶ **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
- ▶ **Posuv zahlbovania Q254:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Posuv frézovania Q207:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**

Bloky NC

25 CYCL DEF 263 FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĽBENÍM	
Q335=-10	;POŽADOVANÝ PRIEMER
Q239=+1.5	;STÚPANIE
Q201=-16	;HĽBKA ZÁVITU
Q356=-20	;HĽBKA ZAHĽBENIA
Q253=750	;PREDPOLOH. POSUV.
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q357=0.2	;BOČNÁ BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q358=+0	;HĽBKA NA ČELE
Q359=+0	;PRESADENIE NA ČELE
Q203=+30	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q254=150	;POSUV ZAHLBOVANIA
Q207=500	;POSUV FRÉZOVANIA

4.8 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VRTANÍM (cyklus 264, DIN/ISO: G264, voliteľný softvér 19)**4.8 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VRTANÍM (cyklus 264, DIN/ISO: G264, voliteľný softvér 19)****Priebeh cyklu**

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

Vrtanie

- 2 Nástroj vykoná vrtanie so zadaným posuvom prísuvu do hĺbky až po prvú hĺbku prísuvu
- 3 V prípade, že je zadané lámanie triesky, odsunie TNC nástroj späť o zadанú hodnotu spätného posuvu. Ak pracujete bez lámania triesky, tak prejde TNC nástrojom v rýchloposuve na bezpečnostnú vzdialenosť a následne opäť rýchloposuvom **FMAX** na zadанú predstavnú vzdialenosť nad prvú hĺbku prísuvu
- 4 Následne vŕta nástroj s posuvom až do ďalšej hĺbky prísuvu
- 5 TNC tento postup opakuje (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku vŕtania

Čelné zahlbovanie

- 6 Nástroj nabieha predpolohovacím posuvom do čelnej hĺbky zahlbenia
- 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 predpolohovacieho 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° pohybu po závitnici
- 11 Potom sa nástroj tangenciálne odsunie od obrysu späť na začiatočný bod v rovine obrábania
- 12 Na konci cyklu odsunie TNC nástroj rýchloposuvom 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 závit, Hĺbka zahĺbenia, resp. Hĺbka na čele určujú smer obrábania. Smer obrábania je určený v nasledujúcom poradí:

1. Hĺbka závit
2. Hĺbka zahĺbenia
3. Hĺbka na čele

Ak priradíte niektorému parametru hĺbky hodnotu 0, tak TNC túto pracovnú operáciu nevykoná.

Naprogramujte hĺbku závit minimálne o jednu tretinu krát stúpanie závit menšiu ako hĺbku vŕtania.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja displayDepthErr nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off).

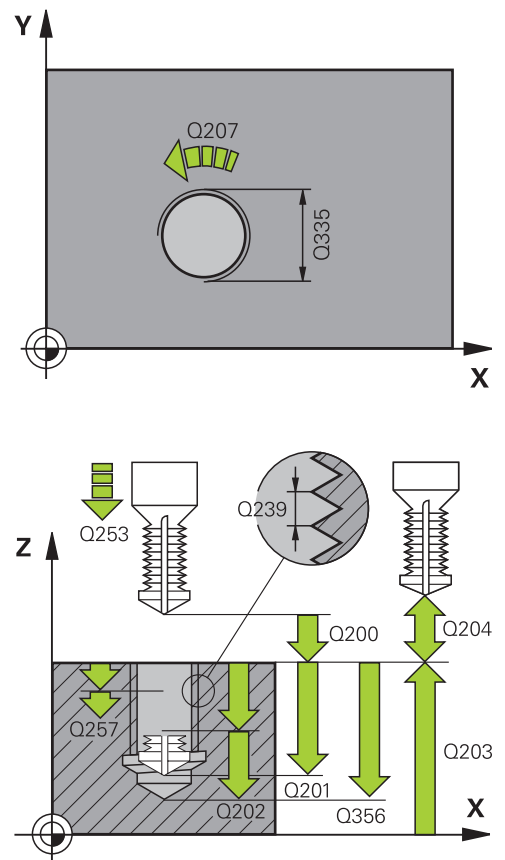
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

4.8 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VRTANÍM (cyklus 264, DIN/ISO: G264, voliteľný softvér 19)

Parametre cyklu



- ▶ **Požadovaný priemer Q335:** Menovitý priemer závit. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
 - ▶ **Stúpanie závitú Q239:** Stúpanie závitú. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 + = pravotočivý závit
 – = ľavotočivý závit Vstupný rozsah -99,9999 až 99,9999
 - ▶ **Hĺbka závitú Q201 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitú. 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 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
 - ▶ **Druh frézovania Q351:** Druh obrábania frézou pri M3
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie
 - ▶ **Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne):** Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie do záberu. Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- TNC nabehne v jednej operácii na hĺbku, ak:
- sú hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaké;
 - je hĺbka prísuvu väčšia ako konečná hĺbka.



FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŘTANÍM (cyklus 264, DIN/ISO: G264, 4.8 voliteľný softvér 19)

- ▶ **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
- ▶ **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 zahĺbovania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Presadenie na čelné zahĺbenie Q359**
(inkrementálne): Vzdialenosť, o ktorú TNC presadí stred nástroja zo stredu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. 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
- ▶ **Posuv prísuvu do hĺbky Q206**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanáraní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU**
- ▶ **Posuv frézovania Q207**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**

Bloky NC

25 CYCL DEF 264 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŘTANÍM	
Q335=10	;POŽADOVANÝ PRIEMER
Q239=+1.5	;STÚPANIE
Q201=-16	;HĹBKA ZÁVITU
Q356=-20	;HĹBKA VŘTANIA
Q253=750	;PREDPOLOH. POSUV.
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q202=5	;HĹBKA PRÍSUVU
Q258=0.2	;PREDSTAVNÁ VZDIALENOSŤ
Q257=5	;HĹBKA VŘTANIA LÁMANIA TRIESKY
Q256=0.2	;SP PRI LÁMANÍ TRIESKY
Q358=+0	;HĹBKA NA ČELE
Q359=+0	;PRESADENIE NA ČELE
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q203=+30	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĹB.
Q207=500	;POSUV FRÉZOVANIA

Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu

4.9 FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŘTANÍM (cyklus 265, DIN/ISO: G265, voliteľný softvér 19)

4.9 FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŘTANÍM (cyklus 265, DIN/ISO: G265, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

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

Čelné zahlbovanie

- 2 Pri zahlbovaní pred obrábaním závitu nabehne nástroj posuvom zahlbovania na čelnú hĺbku zahlbovania. Pri zahlbovaní po obrobení závitu prejde TNC nástrojom na hĺbku zahlbenia prostredníctvom predpolohovacieho 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 predpolohovacieho 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 sa nástroj tangenciálne odsunie od obrysu späť na začiatočný bod v rovine obrábania
- 9 Na konci cyklu odsunie TNC nástroj rýchloposuvom 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, resp. Hĺbka na čele určujú smer obrábania. Smer obrábania je určený v nasledujúcom poradí:

1. Hĺbka závitu
2. Hĺbka na čele

Ak priradíte niektorému parametru hĺbky hodnotu 0, tak 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 dielca.



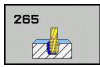
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja displayDepthErr nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off).

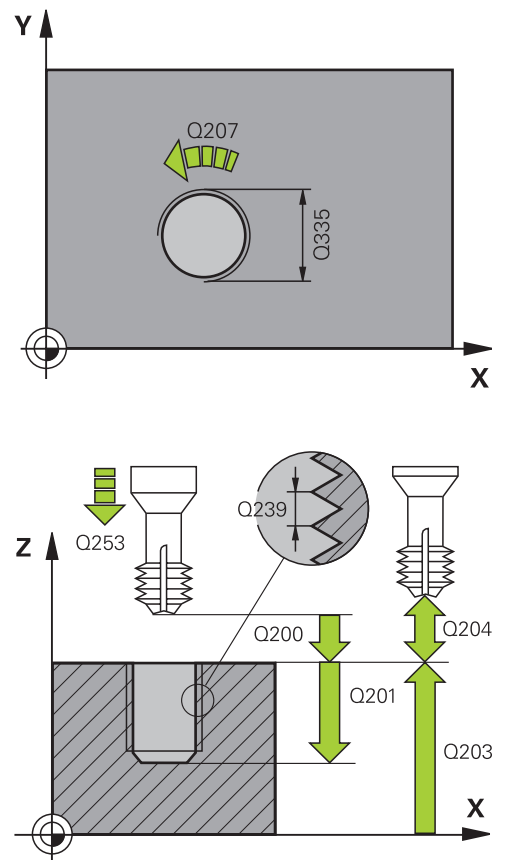
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

4.9 FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŘTANÍM (cyklus 265, DIN/ISO: G265, voliteľný softvér 19)

Parametre cyklu

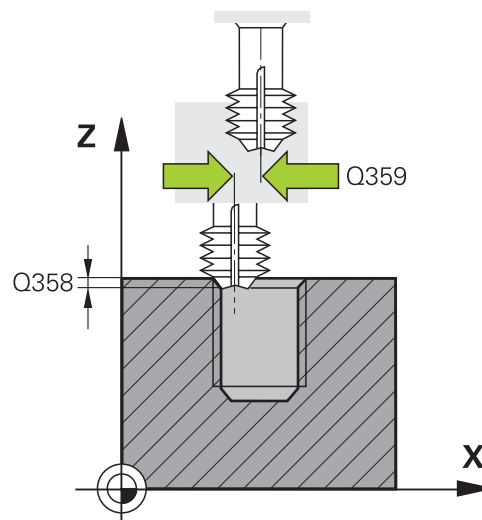


- ▶ **Požadovaný priemer Q335:** Menovitý priemer závit. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Stúpanie závit Q239:** Stúpanie závit. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 + = pravotočivý závit
 – = ľavotočivý závit Vstupný rozsah -99,9999 až 99,9999
- ▶ **Hĺbka závit Q201 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závit. 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 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Hĺbka čelného zahĺbenia Q358 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahlbovania. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Presadenie na čelné zahĺbenie Q359 (inkrementálne):** Vzdialenosť, o ktorú TNC presadí stred nástroja zo stredu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Zahlbovanie Q360:** Vyhotovenie skosenej hrany
 0 = pred obrobením závit
 1 = po obrobení závit
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne):** Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999



FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŘTANÍM (cyklus 265, DIN/ISO: G265, voliteľný softvér 19) 4.9

- **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
- **Posuv zahlbovania Q254:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- **Posuv frézovania Q207:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**



Bloky NC

25 CYCL DEF 265 FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŘTANÍM

Q335=10 ;POŽADOVANÝ PRIEMER

Q239=+1.5 ;STÚPANIE

Q201=-16 ;HĹBKA ZÁVITU

Q253=750 ;PREDPOLOH. POSUV.

Q358=+0 ;HĹBKA NA ČELE

Q359=+0 ;PRESADENIE NA ČELE

Q360=0 ;ZAHLBOVANIE

Q200=2 ;BEZPEČNOSTNÁ
VZDIALENOSŤ

Q203=+30 ;SÚRADNICE POVRCHU

Q204=50 ;2. BEZPEČNOSTNÁ
VZDIALENOSŤ

Q254=150 ;POSUV ZAHLBOVANIA

Q207=500 ;POSUV FRÉZOVANIA

4.10 FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267, voliteľný softvér 19)**4.10 FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267, voliteľný softvér 19)****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 závit, polomer nástroja a stúpanie
- 3 Nástroj nabieha predpolohovacím posuvom do čelnej hĺbky zahlbenia
- 4 TNC polohuje nástroj bez korekcie zo stredu polkruhom na čelné presadenie a vykoná kruhový pohyb v posuve zahlbovania
- 5 Následne TNC presunie nástroj po polkruhu späť na začiatočný bod

Frézovanie závit

- 6 TNC napolohuje nástroj na začiatočný bod, pokiaľ predtým nebolo vykonané čelné zahlbenie. Začiatočný bod frézovania závit sa zhoduje so začiatočným bodom čelného zahlbovania
- 7 Nástroj nabehne naprogramovaným predpolohovacím posuvom na začiatočnú úroveň, ktorá je výsledkom znamienka stúpania závit, druhu frézovania a počtu chodov na presadzovanie
- 8 Následne nabehne nástroj tangenciálne skrutkovým pohybom na menovitý priemer závit
- 9 V závislosti od parametra Presadzovanie vyfrézuje nástroj závit jedným pohybom, niekoľkými presadenými alebo jedným kontinuálnym pohybom po závitnici
- 10 Potom sa nástroj tangenciálne odsunie od obrysu späť na začiatočný bod v rovine obrábania
- 11 Na konci cyklu odsunie TNC nástroj rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – do 2. bezpečnostnej vzdialenosti.

FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267, 4.10 voliteľný softvér 19)

Pri programovaní dodržujte!



Polohovací blok naprogramujte na začiatkový bod (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 určený v nasledujúcom poradí:

1. Hĺbka závitu
2. Hĺbka na čele

Ak priradíte niektorému parametru hĺbky hodnotu 0, tak TNC túto pracovnú operáciu nevykoná.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitu stanovuje smer obrábania.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja displayDepthErr nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off).

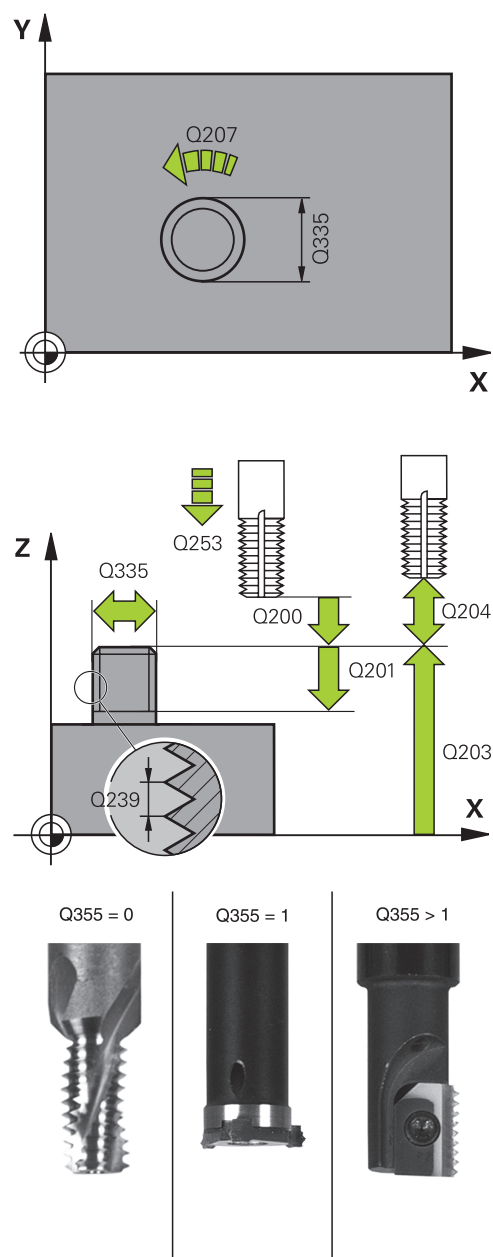
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

4.10 FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267, voliteľný softvér 19)

Parametre cyklu



- ▶ **Požadovaný priemer Q335:** Menovitý priemer závit. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Stúpanie závit Q239:** Stúpanie závit. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 + = pravotočivý závit
 – = ľavotočivý závit Vstupný rozsah -99,9999 až 99,9999
- ▶ **Hĺbka závit Q201 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závit. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Presadzovanie Q355:** Počet chodov závit, o ktoré sa nástroj presadí:
 0 = jedna závitnica na hĺbku závit
 1 = súvislá závitnica na celej dĺžke závit
 >1 = niekoľko závitnicových dráh s prísuvmi a odsuvmi, medzi ktorými TNC presadí nástroj o Q355 vynásobený stúpaním. 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 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Druh frézovania Q351:** Druh obrábania frézou pri M3
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Hĺbka čelného zahĺbenia Q358 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahĺbovania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Presadenie na čelné zahĺbenie Q359 (inkrementálne):** Vzdialenosť, o ktorú TNC presadí stred nástroja zo stredu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne):** Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267, 4.10 voliteľný softvér 19)

- ▶ **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
- ▶ **Posuv zahlbovania Q254:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Posuv frézovania Q207:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**

Bloky NC

25 CYCL DEF 267 FRÉZ. VONK. ZÁVITU	
Q335=10	;POŽADOVANÝ PRIEMER
Q239=+1.5	;STÚPANIE
Q201=-20	;HĽBKA ZÁVITU
Q355=0	;PRESADZOVANIE
Q253=750	;PREDPOLOH. POSUV.
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q358=+0	;HĽBKA NA ČELE
Q359=+0	;PRESADENIE NA ČELE
Q203=+30	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q254=150	;POSUV ZAHLBOVANIA
Q207=500	;POSUV FRÉZOVANIA

4.11 Príklady programovania

4.11 Príklady programovania

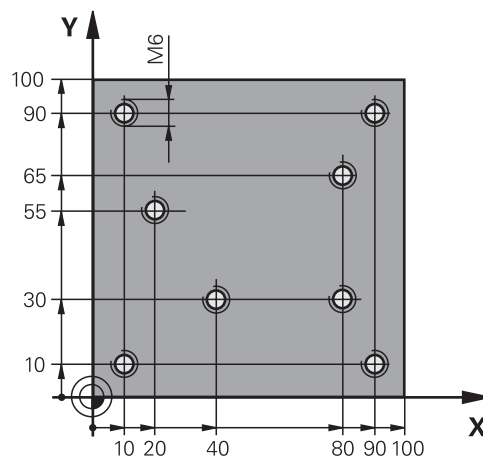
Príklad: Rezanie vnútorného závitu

Súradnice vŕtania 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.

Chod programu

- Centrovanie
- Vŕtanie
- Rezanie vnútorného závitu



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 S5000	Vyvolanie nástroja – centrovací nástroj
4 L Z+10 R0 F5000	Posuv nástroja do bezpečnej výšky (naprogramovať F pomocou hodnoty), TNC polohuje po každom cykle na bezpečnú výšku
5 SEL PATTERN "TAB1"	Definovanie tabuľky bodov
6 CYCL DEF 200 VŔTANIE	Definícia cyklu centrovania
Q200=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q201=-2 ;HĽBKA	
Q206=150 ;PRÍSUV F DO HĽBKY	
Q202=2 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;F. ČAS HORE	
Q203=+0 ;SÚRADNICE POVRCHU	Nutné zadať hodnotu 0, je účinná z tabuľky bodov
Q204=0 ;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	Nutné zadať hodnotu 0, je účinná z tabuľky bodov
Q211=0.2 ;ČAS ZOTRVANIA DOLE	
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov TAB1.PNT, posuv medzi bodmi: 5 000 mm/min.
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Odsunutie nástroja, výmena nástroja
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolanie nástroja – vrták
13 L Z+10 R0 F5000	Prejsť nástrojom do bezpečnej výšky (F naprogramovať pomocou hodnoty)
14 CYCL DEF 200 VŔTANIE	Definícia cyklu vŕtania
Q200=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q201=-25 ;HĽBKA	
Q206=150 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q202=5 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;ČAS ZOTRVANIA HORE	

Q203=+0	;SÚRADNICE POVRCHU	Nutné zadať hodnotu 0, je účinná z tabuľky bodov
Q204=0	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	Nutné zadať hodnotu 0, je účinná z tabuľky bodov
Q211=0.2	;ČAS ZOTRVANIA DOLE	
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		Nástrojom prejsť do bezpečnej výšky
19 CYCL DEF 206 NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU		Definícia cyklu rezanie vnútorného závitu
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q201=-25	;HLBKA ZÁVITU	
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HL.B.	
Q211=0	;ČAS ZOTRVANIA DOLE	
Q203=+0	;SÚRADNICE POVRCHU	Nutné zadať hodnotu 0, je účinná z tabuľky bodov
Q204=0	;2. BEZPEČNOSTNÁ 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		Odsunutie nástroja, koniec programu
22 END PGM 1 MM		

TAB1. PNT MM

NR X Y Z

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

[END]

5

**Obrábacie cykly:
Frézovanie
výrezu /
Frézovanie čapu /
Frézovanie drážky**

Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

5.1 Základy

5.1 Základy

Prehľad

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

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
251 PRAVOUHLY VÝREZ Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a skrutkovým zanorením		131
252 KRUHOVÝ VÝREZ Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a skrutkovým zanorením		135
253 FRÉZOVANIE DRÁŽOK Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a kývavým zanorením		139
254 KRUHOVÁ DRÁŽKA Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a kývavým zanorením		143
256 PRAVOUHLY VÝSTUPOK Hrubovací/dokončovací cyklus s bočným prísuvom, ak je potrebných viac obehov		147
257 KRUHOVÝ VÝSTUPOK Hrubovací/dokončovací cyklus s bočným prísuvom, ak je potrebných viac obehov		151

5.2 PRAVOUHLY VÝREZ (cyklus 251, DIN/ISO: G251, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu pravouhlý výrez 251 môžete vykonať kompletne obrobenie pravouhlého výrezu. V závislosti od parametrov cyklu sú k dispozícii nasledujúce varianty obrábania:

- kompletne obrábanie: hrubovanie, obrábanie dna načisto, obrábanie stien načisto,
- len hrubovanie,
- len obrábanie dna načisto a obrábanie stien načisto,
- len obrábanie dna načisto,
- len 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 odsunie TNC nástroj 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, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výrezu

Obrábanie načisto

- 5 Pokiaľ sú zadane 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 okraju. Na dno výrezu sa pritom nabieha tangenciálne

Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

5.2 PRAVOUHLY VÝREZ (cyklus 251, DIN/ISO: G251, voliteľný softvér 19)

Pri programovaní dodržujte!



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

Nástroj predpolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**. Rešpektujte parameter Q367 (poloha).

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, TNC cyklus nevykoná.

TNC na konci cyklu polohuje nástroj späť na začiatočnú polohu.

TNC polohuje 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.

Pri vnorení po skrutkovici (Helix) zobrazí TNC chybové hlásenie, keď je interne prepočítaný priemer skrutkovice menší ako dvojnásobný priemer nástroja. Keď použijete nástroj, ktorý reže cez stred, môžete toto monitorovanie vypnúť parametrom stroja **suppressPlungeErr**.

TNC zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany LCUTS definovaných v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia ako hĺbka prísuvu Q202 zadaná v cykle.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

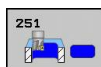
Prostredníctvom parametra stroja displayDepthErr nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off).

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

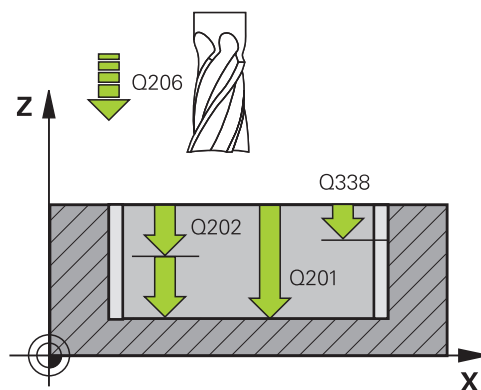
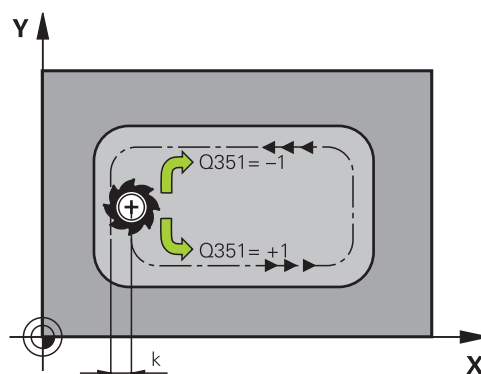
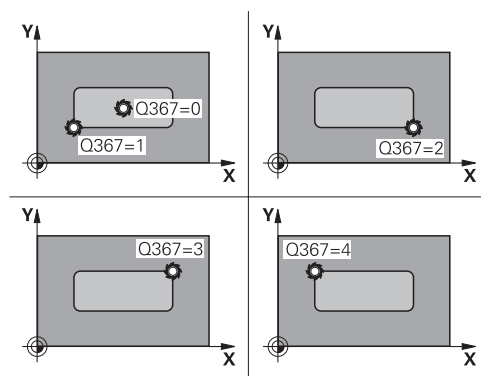
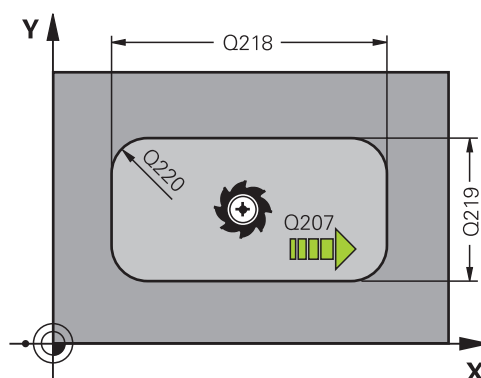
Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), TNC polohuje nástroj v strede výrezu rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu!

PRAVOUHLY VÝREZ (cyklus 251, DIN/ISO: G251, voliteľný softvér 5.2 19)

Parametre cyklu



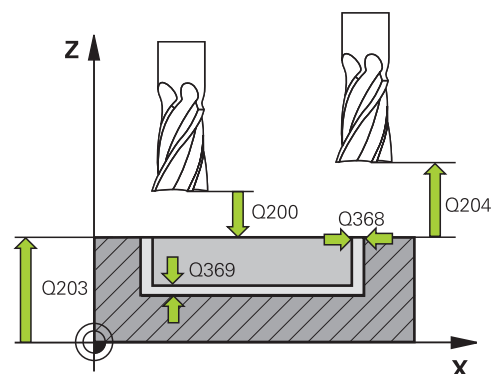
- ▶ **Rozsah obrábania (0/1/2) Q215:** Definovanie rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Iba hrubovanie
 - 2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **1. dĺžka 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 0, TNC nastaví polomer rohu zhodný s polomerom 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
- ▶ **Uhol natočenia Q224 (absolútne):** Uhol, o ktorý sa otočí celá obrábacia operácia. 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
 PREDEF: TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
- ▶ **Hĺbka Q201 (inkrementálne):** Vzďialenosť 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



Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

5.2 PRAVOUHLY VÝREZ (cyklus 251, DIN/ISO: G251, voliteľný softvér 19)

- ▶ **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 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**
- ▶ **Faktor prekrytia dráhy Q370:** Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Vstupný rozsah 0,1 až 1,9999, alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Stratégia zanorenia Q366:** Druh stratégie zanorenia:
0: Kolmé zanorenie. TNC zanára bez ohľadu na uhol zanorenia **ANGLE** definovaný v tabuľke nástrojov kolmo
1: Skrutkové zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. Inak 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
PREDEF: TNC použije hodnotu z bloku **GLOBAL DEF**
- ▶ **Posuv obrábania načisto Q385:** Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní stien a dna načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**



Bloky NC

8 CYCL DEF 251 PRAVOUHLY VÝREZ	
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 NATOČENIA
Q367=0	;POLOHA VÝREZU
Q207=500	;POSUV FRÉZOVANIA
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q201=-20	;HĹBKÁ
Q202=5	;HĹBKÁ PRÍSUVU
Q369=0.1	;PRÍDAVOK PRE DNO
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĹB.
Q338=5	;PRÍS. OBRÁBANIA NAČISTO
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q203=+0	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q370=1	;PREKRYTIE DRÁH
Q366=1	;ZANORENIE
Q385=500	;POSUV NAČISTO
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.3 KRUHOVÝ VÝREZ (cyklus 252, DIN/ISO: G252, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu kruhový výrez 252 môžete vykonať kompletne obrobenie kruhového výrezu. V závislosti od parametrov cyklu sú k dispozícii nasledujúce varianty obrábania:

- kompletne obrábanie: hrubovanie, obrábanie dna načisto, obrábanie stien načisto,
- len hrubovanie,
- len obrábanie dna načisto a obrábanie stien načisto,
- len obrábanie dna načisto,
- len 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 odsunie TNC nástroj 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, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výrezu

Obrábanie načisto#

- 1 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
- 2 Následne obrobí TNC načisto dno výrezu zvnútra smerom k okraju. Na dno výrezu sa pritom nabieha tangenciálne

5.3 KRUHOVÝ VÝREZ (cyklus 252, DIN/ISO: G252, voliteľný softvér 19)

Pri programovaní dodržujte!



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

Nástroj napoložujte na začiatočnú polohu (stred kruhu) v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**.

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, TNC cyklus nevykoná.

TNC na konci cyklu polohuje nástroj späť na začiatočnú polohu.

TNC polohuje 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.

Pri vnorení po skrutkovici (Helix) zobrazí TNC chybové hlásenie, keď je interne prepočítaný priemer skrutkovice menší ako dvojnásobný priemer nástroja. Keď použijete nástroj, ktorý reže cez stred, môžete toto monitorovanie vypnúť parametrom stroja **suppressPlungeErr**.

TNC zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany LCUTS definovaných v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia ako hĺbka prísuvu Q202 zadaná v cykle.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja displayDepthErr nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off).

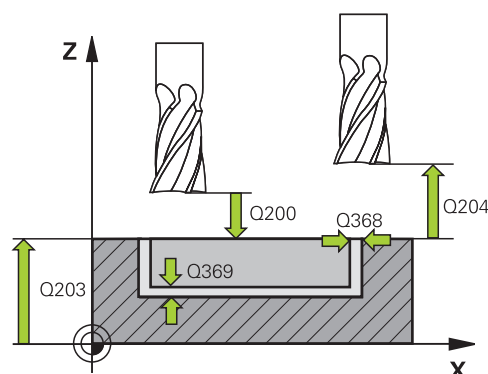
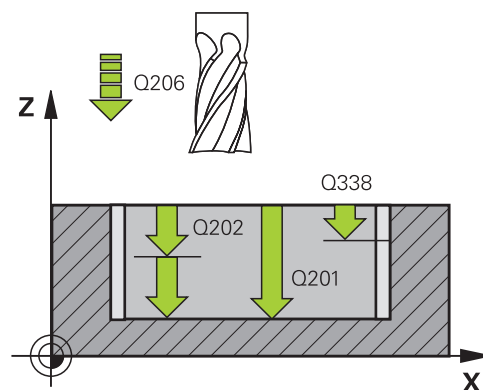
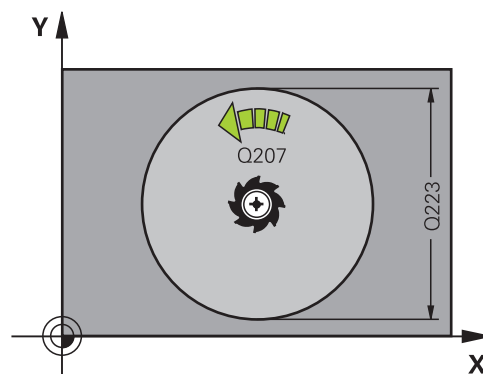
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania (0/1/2) Q215:** Definovanie rozsahu obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Iba hrubovanie
2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný 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
PREDEF: TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
- ▶ **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**



5.3 KRUHOVÝ VÝREZ (cyklus 252, DIN/ISO: G252, voliteľný softvér 19)

- ▶ **Prísuv pri obrábání načisto Q338** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábání načisto. Q338=0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. 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**
- ▶ **Faktor prekrytia dráhy Q370**: Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Vstupný rozsah 0,1 až 1,9999, alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Stratégia zanorenia Q366**: Druh stratégie zanorenia:
 - 0 = kolmé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj vložený uhol zanorenia **ANGLE** 0 alebo 90. V opačnom prípade zobrazí TNC chybové hlásenie
 - 1 = skrutkovicové zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. Inak prípade zobrazí TNC chybové hlásenie
 - Alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Posuv obrábania načisto Q385**: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábání stien a dna načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Bloky NC

8 CYCL DEF 252 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	;HĽBKA
Q202=5	;HĽBKA PRÍSUVU
Q369=0.1	;PRÍDAVOK PRE DNO
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q338=5	;PRÍS. OBRÁBANIA NAČISTO
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q203=+0	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q370=1	;PREKRYTIE DRÁH
Q366=1	;ZANORENIE
Q385=500	;POSUV NAČISTO
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.4 FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253, DIN/ISO: G253, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu 253 môžete vykonať kompletne obrobenie drážky. V závislosti od parametrov cyklu sú k dispozícii nasledujúce varianty obrábania:

- kompletne obrábanie: hrubovanie, obrábanie dna načisto, obrábanie stien načisto,
- len hrubovanie,
- len obrábanie dna načisto a obrábanie stien načisto,
- len obrábanie dna načisto,
- len 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, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka drážky

Obrábanie načisto#

- 4 Pokiaľ sú zadane prídavky na dokončenie, obrába TNC načisto najskôr steny drážky, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch. Na stenu drážky sa pritom nabieha tangenciálne v ľavej kružnici drážky
- 5 Následne obrobí TNC načisto dno drážky zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju.

Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

5.4 FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253, DIN/ISO: G253, voliteľný softvér 19)

Pri programovaní dodržujte!



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

Nástroj predpolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**. Rešpektujte parameter Q367 (poloha).

TNC automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja. Dbajte na 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 opakovaným 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, 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.

TNC zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany LCUTS definovanú v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia ako hĺbka prísuvu Q202 zadaná v cykle.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja displayDepthErr nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off).

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

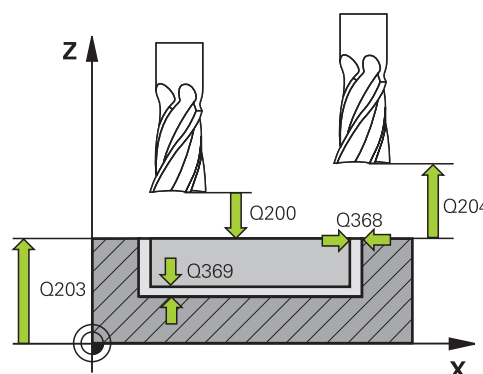
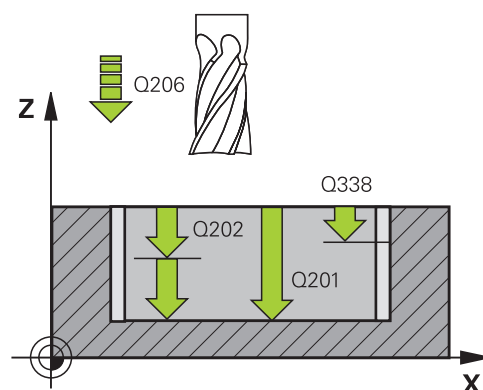
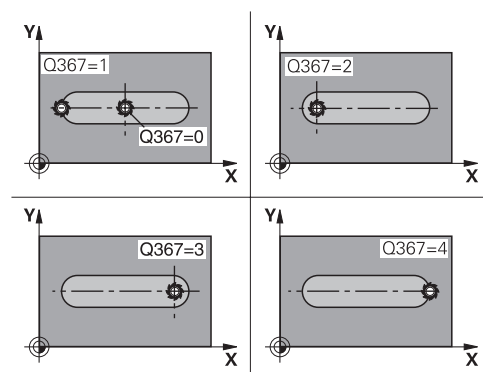
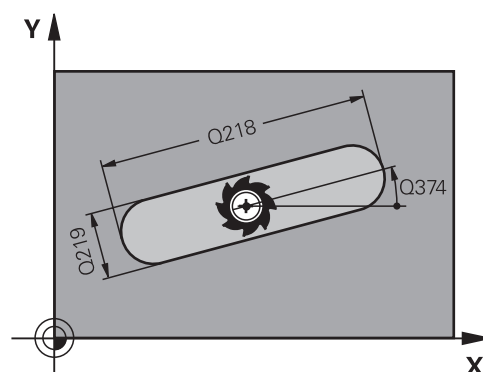
Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu!

FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253, DIN/ISO: G253, voliteľný softvér 19) 5.4

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania (0/1/2) Q215:** Definovanie rozsahu obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Iba hrubovanie
2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **Dĺžka drážky Q218** (hodnota rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania): Zadaťte dlhšiu stranu drážky. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Šírka drážky Q219** (hodnota rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania): Zadaťte 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
- ▶ **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
PREDEF: TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
- ▶ **Hĺbka Q201** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu 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



Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

5.4 FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253, DIN/ISO: G253, voliteľný softvér 19)

- ▶ **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 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**
- ▶ **Stratégia zanorenia Q366:** Druh stratégie zanorenia:
 - 0 = Kolmé zanorenie. Uhol zanorenia definovaný v tabuľke nástrojov **ANGLE** sa nevyhodnotí.
 - 1, 2 = kývavé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. Inak prípade zobrazí TNC chybové hlásenie
 - Alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Posuv obrábania načisto Q385:** Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní stien a dna načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**

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 NATOČENIA
Q367=0	;POLOHA DRÁŽKY
Q207=500	;POSUV FRÉZOVANIA
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q201=-20	;HĹBKA
Q202=5	;HĹBKA PRÍSUVU
Q369=0.1	;PRÍDAVOK PRE DNO
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĹB.
Q338=5	;PRÍS. OBRÁBANIA NAČISTO
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q203=+0	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q366=1	;ZANORENIE
Q385=500	;POSUV NAČISTO
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.5 KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu 254 môžete vykonať kompletne obrobenie kruhovej drážky. V závislosti od parametrov cyklu sú k dispozícii nasledujúce varianty obrábania:

- kompletne obrábanie: hrubovanie, obrábanie dna načisto, obrábanie stien načisto,
- len hrubovanie,
- len obrábanie dna načisto a obrábanie stien načisto,
- len obrábanie dna načisto,
- len obrábanie stien načisto

Hrubovanie

- 1 Nástroj vykonáva kývavý posuv v strede drážky až na prvú hĺbku prísuvu pod uhlom zanorenia, ktorý je zadaný 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, kým 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.

Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

5.5 KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254, voliteľný softvér 19)

Pri programovaní dodržujte!



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

Nástroj predpolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**. Rešpektujte parameter Q367 (poloha).

TNC automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja. Dbajte na parameter Q204 (2. bezpečnostná vzdialenosť).

Na konci cyklu polohuje TNC nástroj v rovine obrábania späť do začiatočného bodu (stred rozstupovej kružnice). Výnimka: Ak definujete polohu drážky ako nerovnú 0, TNC polohuje nástroj len v osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. V takýchto prípadoch vždy naprogramujte po vyvolaní cyklu absolútne pojazdové pohyby.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, 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 Kruhovú drážku v spojení s cyklom 221, nie je prípustná poloha drážky 0.

TNC zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany LCUTS definovanú v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia ako hĺbka prísuvu Q202 zadaná v cykle.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja displayDepthErr nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off).

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

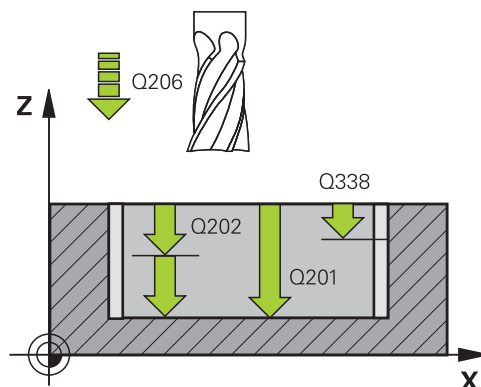
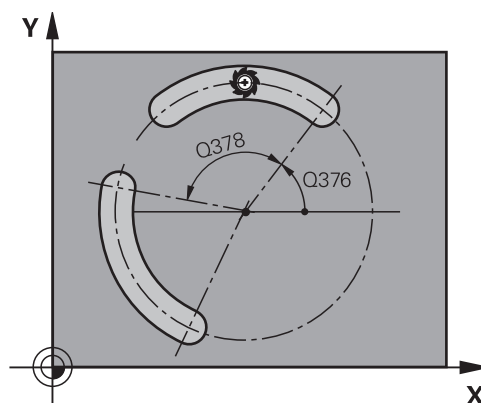
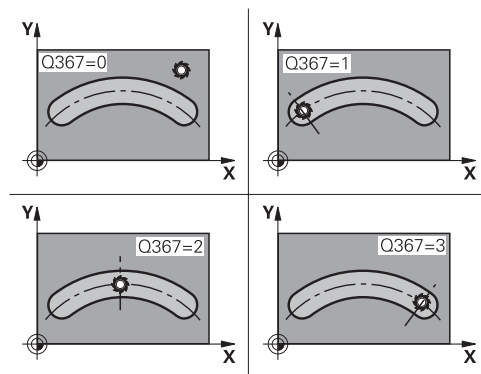
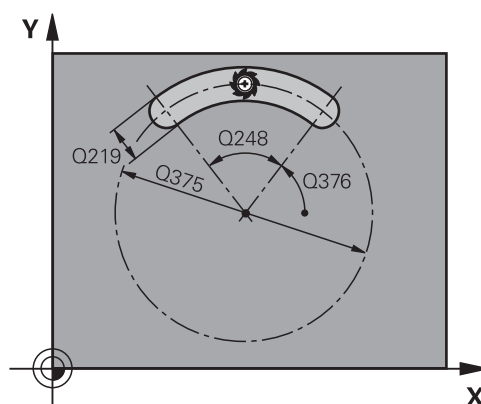
Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu!

KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254, voliteľný softvér 5.5 19)

Parametre cyklu



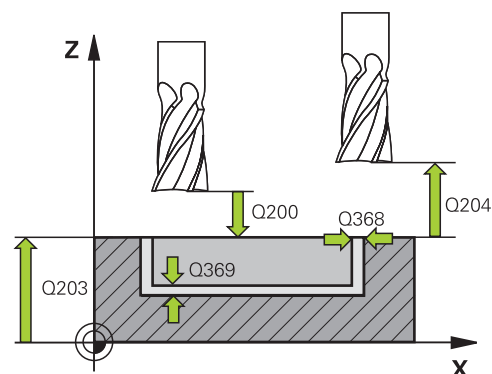
- ▶ **Rozsah obrábania (0/1/2) Q215:** Definovanie rozsahu obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Iba hrubovanie
2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **Šírka drážky 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:
0: Poloha nástroja sa nezohľadňuje. Poloha drážky sa určí zo zadaného stredu rozstupovej kružnice a začiatočného uhla
1: Poloha nástroja = stred ľavej kružnice drážky. Začiatočný uhol Q376 sa vzťahuje na túto polohu. Zadaný stred rozstupovej kružnice sa nezohľadňuje
2: Poloha nástroja = stred stredovej osi. Začiatočný uhol Q376 sa vzťahuje na túto polohu. Zadaný stred rozstupovej kružnice sa nezohľadňuje
3: 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



Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

5.5 KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254, voliteľný softvér 19)

- ▶ **Počet obrábání Q377:** Počet obrábání 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
PREDEF: TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
- ▶ **Hĺbka Q201 (inkrementálne):** Vzdialenosť povrchu 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 obrábání načisto Q338 (inkrementálne):** Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábání načisto. Q338=0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. 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**
- ▶ **Stratégia zanorenia Q366:** Druh stratégie zanorenia:
 0: Kolmé zanorenie. Uhol zanorenia definovaný v tabuľke nástrojov **ANGLE** sa nevyhodnotí.
 1, 2: Kývavé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. Inak prípade zobrazí TNC chybové hlásenie
PREDEF: TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
- ▶ **Posuv obrábania načisto Q385:** Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábání stien a dna načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**



Bloky NC

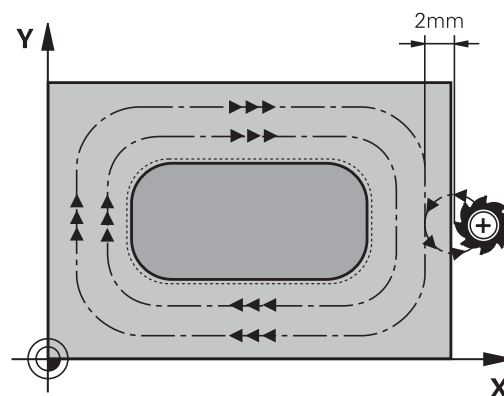
8 CYCL DEF 254 KRUHOVÁ DRÁŽKA	
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q219=12	;ŠÍRKA DRÁŽKY
Q368=0.2	;PRÍDAVOK PRE STENU
Q375=80	;PRIEMER ROZST. KRUŽNICE
Q367=0	;VZŤAH PRE POLOHU DRÁŽKY
Q216=+50	;STRED 1. OSI
Q217=+50	;STRED 2. OSI
Q376=+45	;ZAČIATOČNÝ UHOL
Q248=90	;UHOL OTVORENIA
Q378=0	;UHLOVÝ KROK
Q377=1	;POČET OBRÁBANÍ
Q207=500	;POSUV FRÉZOVANIA
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q201=-20	;HĽBKA
Q202=5	;HĽBKA PRÍSUVU
Q369=0.1	;PRÍDAVOK PRE DNO
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q338=5	;PRÍS. OBRÁBANIA NAČISTO
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q203=+0	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q366=1	;ZANORENIE
Q385=500	;POSUV NAČISTO
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.6 PRAVOUHLY VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu Pravouhlý výčnelok 256 môžete vykonať kompletne 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 začiatkovej polohy cyklu (stred výčnelku) do začiatkovej polohy obrábania výčnelku. Začiatkovú polohu určíte parametrom Q437. Štandardné nastavenie (**Q437=0**) sa nachádza 2 mm vpravo vedľa neobrobeného výčnelku
- 2 Ak nástroj stojí na 2. bezpečnostnej vzdialenosti, TNC prejde nástrojom rýchloposuvom **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 z boku 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 začiatkový bod umiestnili na roh (Q437 sa nerovná 0), frézuje TNC špirálovite od začiatkového bodu dovnútra, kým nedosiahne hotový rozmer
- 5 Ak sú potrebné ďalšie prísuvy, odíde nástroj tangenciálne od obrysu späť na začiatkový bod obrábania výčnelku
- 6 V nasledujúcom kroku prejde TNC nástrojom na ďalšiu hĺbku prísuvu a obrába výčnelok na túto hĺbku
- 7 Tento postup sa opakuje, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výčnelka
- 8 Na konci cyklu polohuje TNC nástroj iba v osi nástroja na bezpečnú výšku definovanú v cykle. Koncová poloha sa teda nezodpovedá so začiatkovou polohou



Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

5.6 PRAVOUHLY VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256, voliteľný softvér 19)

Pri programovaní dodržujte!



Nástroj predpolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**. Rešpektujte parameter Q367 (poloha).

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, TNC cyklus nevykoná.

TNC zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany LCUTS definovanú v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia ako hĺbka prísuvu Q202 zadaná v cykle.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja displayDepthErr nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off).

Upozorňujeme, 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.

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.

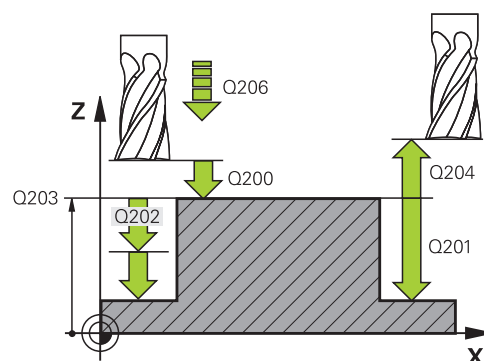
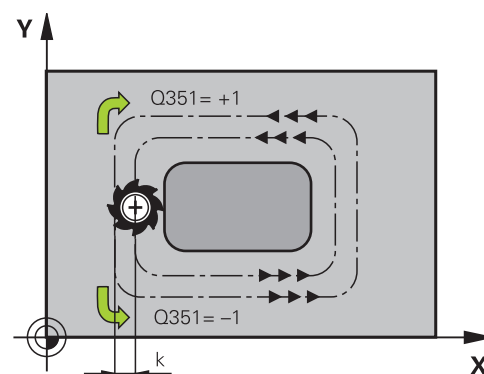
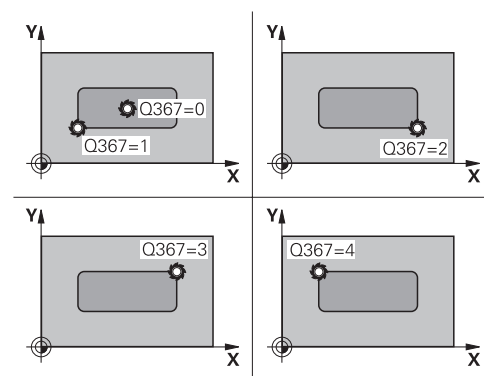
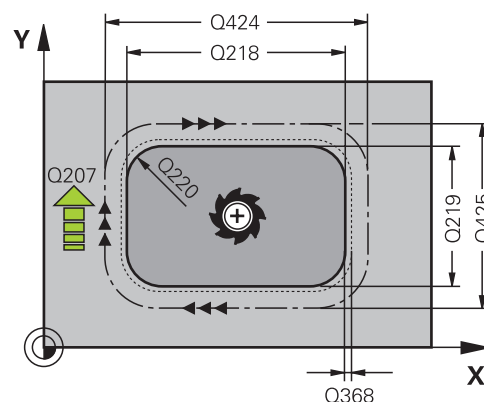
PRAVOUHLY VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256, voliteľný softvér 19)

5.6

Parametre cyklu



- ▶ **1. dĺžka strany Q218:** Dĺžka výčnelku rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Rozmer polovýrobku, dĺžka strany 1 Q424:** Dĺžka neobrobeneho 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 výčnelku rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania. **Rozmer polovýrobku, dĺžku strany 2** zadajte väčšiu ako **2. dĺžku strany**. TNC vykoná viacero bočných prísuvov, ak je rozdiel medzi rozmerom polovýrobku 2 a hotovým rozmerom 2 väčší ako povolený bočný prísuv (súčin polomer nástroja x prekrytie dráhy **Q370**). TNC vypočíta vždy konštantný bočný prísuv. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Rozmer polovýrobku, dĺžka strany 2 Q425:** Dĺžka neobrobeneho výčnelku, rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Polomer rohu Q220:** Polomer rohu výčnelku. 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 celá obrábacia operácia. Stred natočenia sa nachádza v polohe, na ktorej stojí nástroj pri vyvolaní cyklu. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **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 99999,9999 alternatívne FAUTO, FU, FZ



Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

5.6 PRAVOUHLY VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256, voliteľný softvér 19)

- ▶ **Druh frézovania Q351:** Druh obrábania frézou pri M3:
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
- ▶ **Hĺbka Q201 (inkrementálne):** Vzdialenosť povrchu obrobku – dno výčnelka. 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 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**
- ▶ **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** Definuje stratégiu nábehu nástroja:
 0: Vpravo od výčnelku (základné nastavenie)
 1: Ľavý dolný roh
 2: Pravý dolný roh
 3: Pravý horný roh
 4: Ľavý horný roh Ak by mala pri nábehu s nastavením Q437=0 vzniknúť na povrchu výčnelku značka nábehu, potom zvolte inú polohu nábehu

Bloky NC

8 CYCL DEF 256 PRAVOUHLY VÝČNELOK	
Q218=60	;1. DĚLKA STRANY
Q424=74	;ROZMER POLOVÝROBKU 1
Q219=40	;2. DĚLKA STRANY
Q425=60	;ROZMER POLOVÝROBKU 2
Q220=5	;POLOMER ROHU
Q368=0.2	;PRÍDAVOK PRE STENU
Q224=+0	;POLOHA NATOČENIA
Q367=0	;POLOHA VÝČNELKU
Q207=500	;POSUV FRÉZOVANIA
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q201=-20	;HĚBKA
Q202=5	;HĚBKA PRÍSUVU
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĚB.
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q203=+0	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q370=1	;PREKRYTIE DRÁH
Q437=0	;POLOHA NÁBEHU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

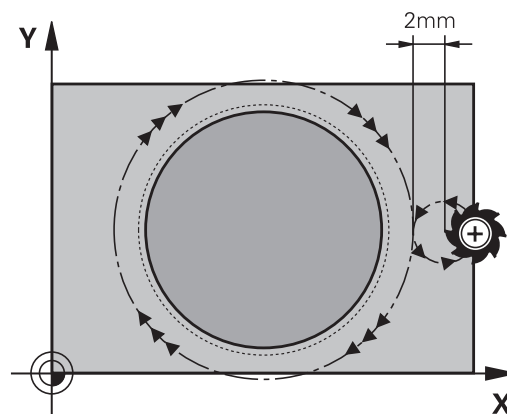
KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257, voliteľný softvér 19) 5.7

5.7 KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu kruhový čap 257 môžete vykonať kompletne obrobenie kruhového čapu. Ak je rozmer polovýrobku väčší ako maximálny možný bočný prísuv, vykoná TNC viacero bočných prísuvov, až kým sa nedosiahne priemer hotového dielu.

- 1 Nástroj prejde zo začiatkovej polohy cyklu (stred výčnelku) do začiatkovej polohy obrábania výčnelku. Začiatkovú polohu určíte v parametri Q376 polárnym uhlom vzhľadom na stred výčnelku.
- 2 Ak nástroj stojí na 2. bezpečnostnej vzdialenosti, TNC prejde nástrojom rýchloposuvom **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, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výčnelku
- 8 Na konci cyklu polohuje TNC nástroj – po špirálovom odsunutí – po osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť definovanú v cykle a následne do stredu výčnelku



Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

5.7 KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257, voliteľný softvér 19)

Pri programovaní dodržujte!



Nástroj napoložte na začiatočnú polohu v rovine obrábania (stred výčnelku) s korekciou polomeru R0.

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, TNC cyklus nevykoná.

TNC na konci cyklu polohuje nástroj späť na začiatočnú polohu.

TNC zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany LCUTS definovanú v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia ako hĺbka prísuvu Q202 zadaná v cykle.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prostredníctvom parametra stroja displayDepthErr nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off).

Upozorňujeme, 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.

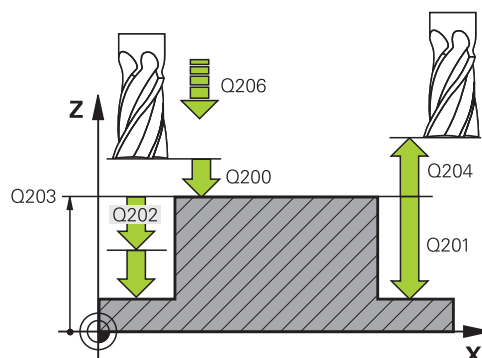
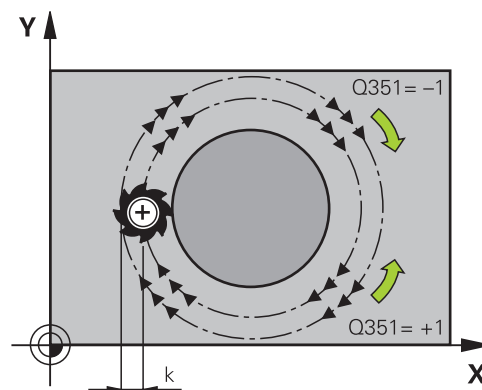
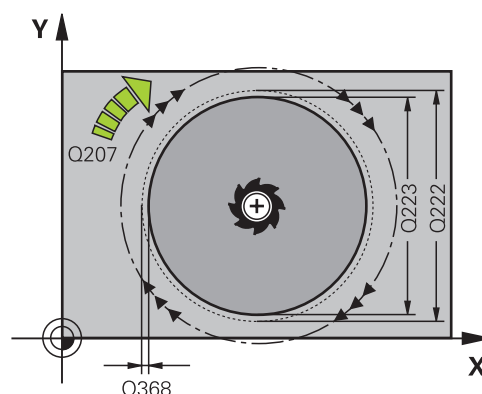
TNC polohuje nástroj na konci späť do bezpečnostnej vzdialenosti, ak bolo vykonané príslušné nastavenie, do 2. bezpečnostnej vzdialenosti. Koncová poloha nástroja po cykle sa teda nezhoduje so začiatočnou polohou.

KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257, voliteľný softvér 19) 5.7

Parametre cyklu



- ▶ **Priemer hotového dielu Q223:** Priemer načisto obrobeného výčnelku. 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
PREDEF: TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
- ▶ **Hĺbka Q201 (inkrementálne):** Vzďialenosť povrch obrobku – dno výčnelka. 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):** Vzďialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **PREDEF**



Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

5.7 KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257, voliteľný softvér 19)

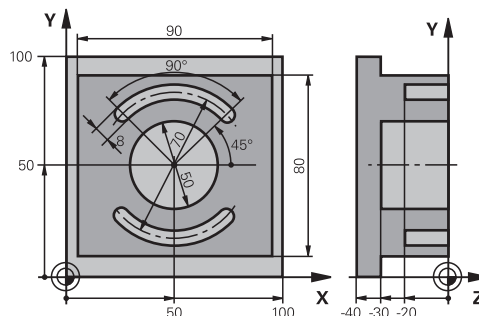
- ▶ **Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne):**
Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah – 99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **2. bezpečnostná vzdialenosť Q204**
(inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **PREDEF**
- ▶ **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 výčnelka, z ktorého nástroj nabieha na výčnelok. Vstupný rozsah: 0 až 359°

Bloky NC

8 CYCL DEF 257 KRUHOVÝ VÝČNELOK	
Q223=60	;PRIEMER HOTOVÉHO KUSA
Q222=60	;PRIEMER POLOTOVARU
Q368=0.2	;PRÍDAVOK PRE STENU
Q207=500	;POSUV PRI FRÉZOVANÍ
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q201=-20	;HĽBKA
Q202=5	;HĽBKA PRÍSUVU
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q203=+0	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q370=1	;PREKRYTIE DRÁH
Q376=0	;ZAČIATOČNÝ UHOL
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.8 Príklady programovania

Príklad: Frézovanie výrezov, výčnelkov a drážok



0 BEGINN PGM C210 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 S3500	Vyvolanie nástroja – hrubovanie/obrábanie načisto
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 256 PRAVOUHLÝ VÝČNELOK	Definícia cyklu vonkajšieho obrábania
Q218=90 ;1. DĹŽKA STRANY	
Q424=100 ;ROZMER POLOVÝROBKU 1	
Q219=80 ;2. DĹŽKA STRANY	
Q425=100 ;ROZMER POLOVÝROBKU 2	
Q220=0 ;POLOMER ROHU	
Q368=0 ;PRÍDAVOK PRE STENU	
Q224=0 ;POLOHA NATOČENIA	
Q367=0 ;POLOHA VÝČNELKU	
Q207=250 ;POSUV FRÉZOVANIA	
Q351=+1 ;DRUH FRÉZOVANIA	
Q201=-30 ;HĽBKA	
Q202=5 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q206=250 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q200=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q203=+0 ;SÚRADNICE POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q370=1 ;PREKRYTIE DRÁH	
Q437=0 ;POLOHA NÁBEHU	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Vyvolanie cyklu vonkajšieho obrábania
7 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 PRI FRÉZOVANÍ	
Q351=+1 ;DRUH FRÉZOVANIA	

Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

5.8 Príklady programovania

Q201=-30	;HĽBKA	
Q202=5	;HĽBKA PRÍSUVU	
Q369=0.1	;PRÍDAVOK PRE DNO	
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q338=5	;PRÍS. OBRÁBANIA NAČISTO	
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q203=+0	;SÚRADNICE POVRCHU	
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q370=1	;PREKRYTIE DRÁH	
Q366=1	;ZANORENIE	
Q385=750	;POSUV NAČISTO	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Vyvolanie cyklu kruhového výrezu
9 L Z+250 R0 FMAX M6		Výmena nástroja
10 TOLL CALL 2 Z S5000		Vyvolanie nástroja – drážkovacia fréza
11 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 PRE POLOHU DRÁŽKY	Predpolohovanie v X/Y nie je potrebné
Q216=+50	;STRED 1. OSI	
Q217=+50	;STRED 2. OSI	
Q376=+45	;ZAČIATOČNÝ UHOL	
Q248=90	;UHOL OTVORENIA	
Q378=180	;UHLOVÝ KROK	Začiatočný bod 2. drážky
Q377=2	;POČET OBRÁBANÍ	
Q207=500	;POSUV PRI FRÉZOVANÍ	
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA	
Q201=-20	;HĽBKA	
Q202=5	;HĽBKA PRÍSUVU	
Q369=0.1	;PRÍDAVOK PRE DNO	
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q338=5	;PRÍS. OBRÁBANIA NAČISTO	
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q203=+0	;SÚRADNICE POVRCHU	
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q366=1	;ZANORENIE	
12 CYCL CALL FMAX M3		Vyvolanie cyklu drážok
13 L Z+250 R0 FMAX M2		Odsunutie nástroja, koniec programu
14 END PGM C210 MM		

6

**Obrábacie cykly:
Definície vzoru**

6.1 Základné informácie

6.1 Základné informácie

Prehľad

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

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
220 RASTER BODOV NA KRUŽNICI		160
221 RASTER BODOV NA PRIAMKE		163

S cyklami 220 a 221 môžete kombinovať nasledujúce obrábacie cykly:



Ak potrebujete vytvoriť nepravidelné rastre bodov, použite tabuľky bodov s **CYCL CALL PAT** (pozri "Tabuľky bodov", Strana 59).

Pomocou funkcie **PATTERN DEF** máte k dispozícii ďalšie pravidelné rastre bodov (pozri "Definícia vzoru PATTERN DEF", Strana 52).

Cyklus 200	VŔTANIE
Cyklus 201	VYSTRUHOVANIE
Cyklus 202	VYVRTÁVANIE
Cyklus 203	UNIVERZÁLNE VŔTANIE
Cyklus 204	SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE
Cyklus 205	UNIVERZÁLNE HLBKOVÉ 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 ČAP
Cyklus 257	KRUHOVÝ ČAP
Cyklus 262	FRÉZOVANIE ZÁVITU
Cyklus 263	FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĽBENÍM

Cyklus 264	FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŘTANÍM
Cyklus 265	FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŘTANÍM
Cyklus 267	FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU

6.2 RASTER BODOV NA KRUŽNICI (cyklus 220, DIN/ISO: G220, voliteľný softvér 19)

6.2 RASTER BODOV NA KRUŽNICI (cyklus 220, DIN/ISO: G220, voliteľný softvér 19)

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 naposledy zadefinovaný 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, kým sa nevykonajú všetky obrábacie operácie

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

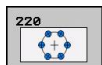


Cyklus 220 je aktívny ako DEF, čo znamená, že cyklus 220 automaticky vyvolá naposledy zadefinovaný obrábací cyklus.

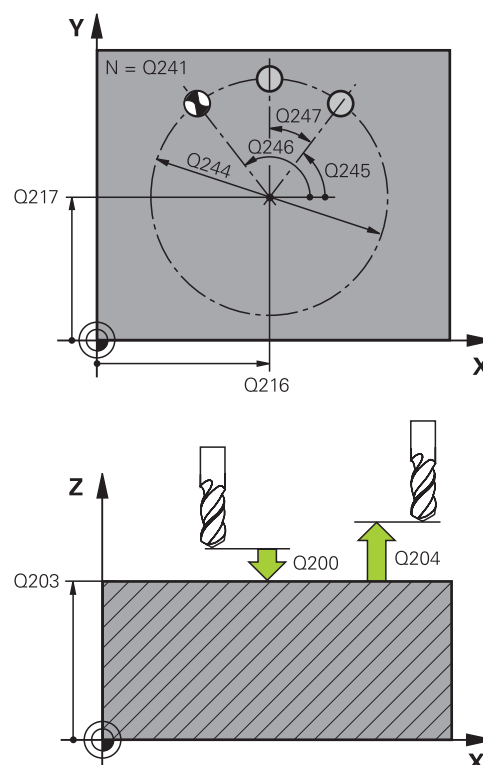
Ak kombinujete niektorý z obrábacích cyklov 200 až 209 a 251 až 267 s cyklom 220, platia hodnoty bezpečnostnej vzdialenosti, povrchu obrobku a 2. bezpečnostnej vzdialenosti použité v cykle 220.

RASTER BODOV NA KRUŽNICI (cyklus 220, DIN/ISO: G220, 6.2 voliteľný softvér 19)

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
- ▶ **Začiatkový uhol Q245** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a začiatkovým bodom prvého obrábania na rozstupovej kružnici. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Koncový uhol Q246** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a začiatkovým bodom posledného obrábania na rozstupovej kružnici (neplatí pre úplné kruhy); koncový uhol sa nesmie rovnať začiatkovému uhlu; ak zadáte koncový uhol väčší ako začiatkový 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 začiatkového uhla, koncového uhla a počtu obrábacích operácií; ak je zadán uhlový krok, TNC nezohľadňuje koncový uhol; znamienko uhlového kroku určuje smer obrábania (– = v smere hodinových ručičiek). Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Počet obrábacích operácií Q241**: Počet obrábacích operácií 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
- ▶ **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



Bloky NC

53 CYCL DEF 220 RASTER NA KRUŽNICI

Q216=+50	;STRED 1. OSI
Q217=+50	;STRED 2. OSI
Q244=80	;PRIEMER ROZST. KRUŽNICE
Q245=+0	;ZAČIATOČNÝ UHOL
Q246=+360	;KONCOVÝ UHOL
Q247=+0	;UHLOVÝ KROK
Q241=8	;POČET OBRÁBANÍ
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q203=+30	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q301=1	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE
Q365=0	;SPÔSOB POSUVU

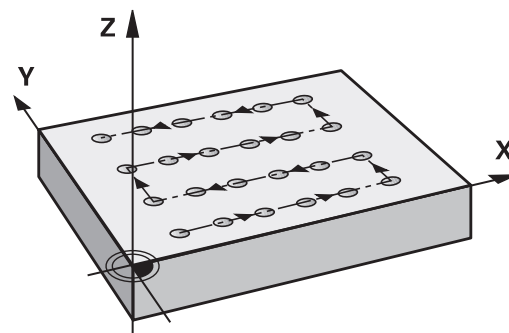
6.2 RASTER BODOV NA KRUŽNICI (cyklus 220, DIN/ISO: G220, voliteľný softvér 19)

- ▶ **Posuv do bezpečnej výšky Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má nástroj posúvať medzi jednotlivými obrábacími operáciami:
0: Medzi obrábacími operáciami posuv do bezpečnostnej vzdialenosti
1: Medzi obrábacími operáciami posuv do 2. bezpečnostnej vzdialenosti
- ▶ **Spôsob posuvu? Priamka=0/kruh=1 Q365:** Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi obrábacími operáciami:
0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

6.3 RASTER BODOV NA PRIAMKE (cyklus 221, DIN/ISO: G221, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

- 1 TNC automaticky polohuje nástroj z aktuálnej polohy na začiatkový bod prvej obrábacej operácie
Poradie:
 - posuv do 2. bezpečnostnej vzdialenosti (os vretena),
 - posuv do začiatkového bodu roviny obrábania,
 - posuv do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrch obrobku (os vretena).
- 2 Z tejto polohy vykoná TNC naposledy zadefinovaný cyklus obrábania
- 3 Následne polohuje TNC nástroj v kladnom smere hlavnej osi na začiatkový bod nasledujúcej obrábacej operácie; nástroj sa pritom nachádza v bezpečnostnej vzdialenosti (alebo v 2. bezpečnostnej vzdialenosti)
- 4 Tento postup (1 až 3) sa opakuje, až kým sa nevykonajú všetky obrábacie operácie v prvom riadku; nástroj sa nachádza na poslednom bode prvého riadka
- 5 Následne nabehne TNC nástrojom na posledný bod druhého riadka a vykoná tam obrábaciu operáciu
- 6 Odtiaľ polohuje TNC nástroj v zápornom smere hlavnej osi na začiatkový bod nasledujúcej obrábacej operácie
- 7 Tento postup (6) sa opakuje, kým sa nevykonajú všetky obrábacie operácie v druhom riadku
- 8 Následne nabehne TNC nástrojom do začiatkového bodu nasledujúceho riadka
- 9 Kývavým pohybom (z jednej strany na druhú) sa obrobia všetky nasledujúce riadky



Pri programovaní dodržujte!



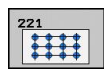
Cyklus 221 je aktívny ako DEF, čo znamená, že cyklus 221 automaticky vyvolá naposledy zadefinovaný obrábací cyklus.

Ak kombinujete niektorý z obrábacích cyklov 200 až 209 a 251 až 267 s cyklom 221, platia hodnoty bezpečnostnej vzdialenosti, povrchu obrobku, 2. bezpečnostnej vzdialenosti a polohy otočenia použité v cykle 221.

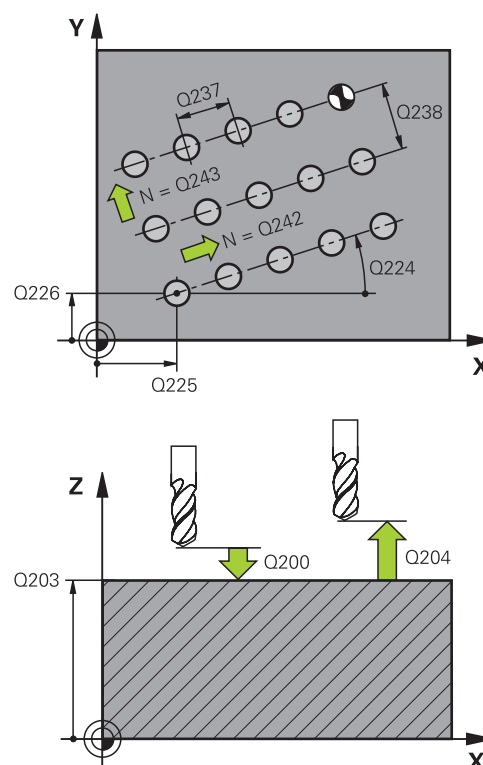
Ak použijete cyklus 254 Kruhovú drážku v spojení s cyklom 221, nie je prípustná poloha drážky 0.

6.3 RASTER BODOV NA PRIAMKE (cyklus 221, DIN/ISO: G221, voliteľný softvér 19)

Parametre cyklu



- ▶ **Začiatkový bod 1. osi Q225** (absolútne): Súradnica začiatkového bodu na hlavnej osi roviny obrábania
- ▶ **Začiatkový bod 2. osi Q226** (absolútne): Súradnica začiatkového bodu na vedľajšej osi roviny obrábania
- ▶ **Vzdialenosť 1. osi Q237** (inkrementálne): Vzďialenosť jednotlivých bodov v riadku
- ▶ **Vzdialenosť 2. osi Q238** (inkrementálne): Vzďajomná 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 začiatkovom bode
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. 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
- ▶ **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



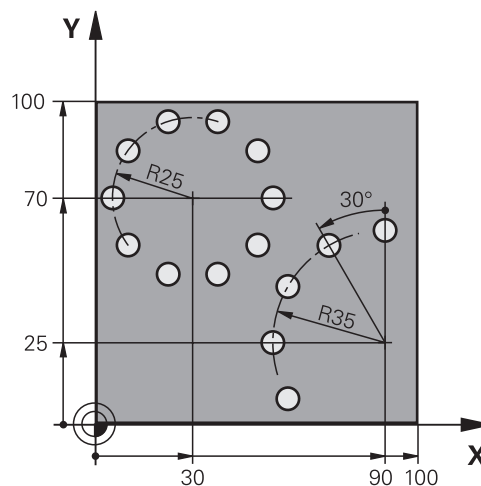
Bloky NC

54 CYCL DEF 221 RASTER NA PRIAMKE

Q225=+15	;ZAČIATOČNÝ BOD 1. OSI
Q226=+15	;ZAČIATOČNÝ BOD 2. OSI
Q237=+10	;VZDIALENOSŤ 1. OSI
Q238=+8	;VZDIALENOSŤ 2. OSI
Q242=6	;POČET STĹPCOV
Q243=4	;POČET RIADKOV
Q224=+15	;POLOHA NATOČENIA
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q203=+30	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q301=1	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE

6.4 Príklady programovania

Príklad: Rozstupové kružnice dier



0 BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 200 VRTANIE	Definícia cyklu vrtania
Q200=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q201=-15 ;HĽBKA	
Q206=250 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q202=4 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;ČAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=+0 ;SÚRADNICE POVRCHU	
Q204=0 ;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q211=0.25 ;ČAS ZOTRVANIA DOLE	
6 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 OBRÁBANÍ	
Q200=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q203=+0 ;SÚRADNICE POVRCHU	
Q204=100 ;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q301=1 ;POHYB NA BEZP. VÝŠKE	

6.4 Príklady programovania

Q365=0	;SPÔSOB POSUVU	
7 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 OBRÁBANÍ	
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q203=+0	;SÚRADNICE POVRCHU	
Q204=100	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q301=1	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE	
Q365=0	;SPÔSOB POSUVU	
8 L Z+250 R0 FMAX M2		Odsunutie nástroja, koniec programu
9 END PGM BOHRB MM		

7

**Obrábacie cykly:
Obrysový výrez**

7 Obrábacie cykly: Obrysový výrez

7.1 Cykly SL

7.1 Cykly SL

Základné informácie

Pomocou cyklov SL môžete vytvárať komplexné obrysy, ktoré sa skladajú z až 12 čiastkových obrysů (výrezů alebo ostrovčeků). Jednotlivé čiastkové obrysy zadávate ako podprogramy. Zo zoznamu čiastkových obrysů (čísel podprogramů), ktoré zadávate v cykle 14 OBRYŠ, vypočíta TNC výsledný obrys.



Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 16384 obrysových prvků.

Cykly SL vykonávajú vnútorne rozsiahle a komplexné prepočty a z nich vyplývajúce obrábacia operácie. Z bezpečnostných dôvodů každopádne vykonajte pred samotným obrobením grafický test programu! Pomocou neho tak môžete jednoducho zistiť, či obrábacia operácia, ktorú vypočítal TNC, prebieha správne.

Ak používate lokálne parametre Q QL v podprograme obrysů, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysů.

Vlastnosti podprogramů

- Prepočty súradníc sú povolené. Ak sú naprogramované v rámci čiastkových obrysů, tak sú účinné aj v nasledujúcich podprogramoch, nemusia sa však po vyvolaní cyklu rušiť
- TNC rozpozná výrez, ak obrys obiehate zvnútra, napr. popis obrysů v smere hodinových ručičiek s korekciou polomeru RR
- TNC rozpozná ostrovček, ak obrys obiehate zvonka, napr. popis obrysů v smere hodinových ručičiek s korekciou polomeru RL
- Podprogramy nesmú obsahovať súradnice na osi vretena
- V prvom bloku podprogramu vždy naprogramujte obe osi.
- Ak použijete parameter Q, tak vykonajte príslušné prepočty a priradenia len v rámci príslušného podprogramu obrysů

Schéma: Práca s cyklami SL

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 OBRYŠ ...
13 CYCL DEF 20 ÚDAJE 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

Vlastnosti obrábacích cyklov

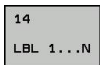
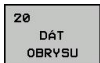
- TNC polohuje pred každým cyklom automaticky do bezpečnostnej vzdialenosti
- Každá úroveň hĺbky sa frézuje bez zdvíhania nástroja z rezu; ostrovčeky sú obiehajú po stranách
- Polomer „vnútorných rohov“ sa dá naprogramovať – nástroj sa nezastaví, nevznikajú stopy po uvoľnení z rezu (platí pre vonkajšiu dráhu pri hrubovaní a obrábaní stien načisto)
- Pri obrábaní stien 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

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

...

99 END PGM SL2 MM

Prehľad

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
14 OBRYS (nevyhnutne potrebný)		170
20 DÁTA OBRYSU (nevyhnutne potrebný)		175
21 PREDVŔTANIE (použiteľný voliteľne)		177
22 HRUBOVANIE (nevyhnutne potrebný)		179
23 OBR. DNA NAČISTO (použiteľný voliteľne)		182
24 OBR. STENY NAČISTO (použiteľný voliteľne)		183

Rozšírené cykly:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
25 OTVORENÝ OBRYS		185

7 Obrábacie cykly: Obrysový výrez

7.2 OBRYŠ (cyklus 14, DIN/ISO: G37)

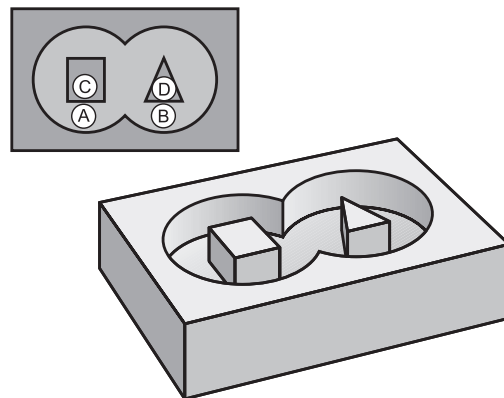
7.2 OBRYŠ (cyklus 14, DIN/ISO: G37)

Pri programovaní dodržujte!

V cykle 14 OBRYŠ vytvárate zoznam všetkých podprogramov, ktoré sa navzájom prekrývajú a vytvorí tak výsledný obrys.



Cyklus 14 je aktívny ako DEF, a to znamená, že cyklus je po zadefinovaní v programe účinný. V cykle 14 môžete vytvoriť zoznam z maximálne 12 podprogramov (čiastkových obrysov).



Parametre cyklu

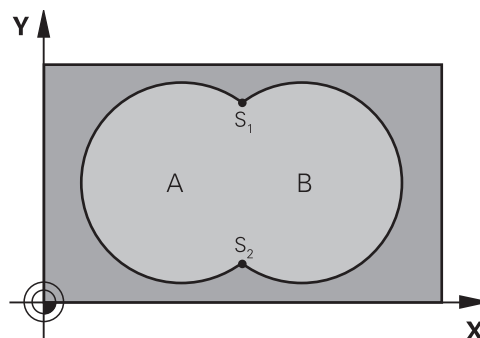
14
LBL 1...N

- **Číslo návestia pre obrys:** Zadajte všetky čísla návěstí jednotlivých podprogramov, ktorých prekrytím vznikne jeden obrys. Každé číslo potvrdíte 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 pokrývať do jedného nového obrysu. Tak môžete plochu jedného výrezu zväčšiť druhým výrezom, ktorý ho prekryje, alebo zmenšiť ostrovčekom.



Bloky NC

12 CYCL DEF 14.0 OBRYS

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

Podprogramy: Prekryté výrezy



Nasledujúce príklady programov sú podprogramy obrysov, ktoré sa vyvolávajú v hlavnom programe pomocou cyklu 14 OBRYS.

Výrezy A a B sa pokrývajú.

TNC vypočíta priesečníky S1 a S2, 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
```

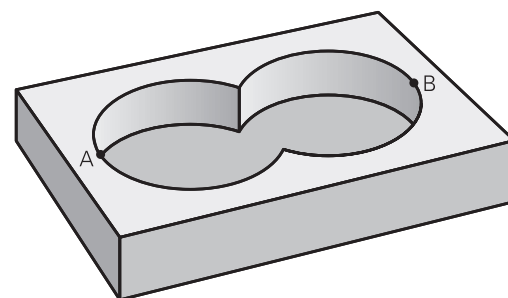
7 Obrábacie cykly: Obrysový výrez

7.3 Prekrývané obrysy

„Súhrnná“ plocha

Obrobí sa obidve čiastkové plochy A a B, vrátane vzájomne sa prekrývajúcej plochy:

- Plochy A a B musia byť výrezy.
- Prvý výrez (v cykle 14) musí začínať mimo druhého výrezu.



Plocha A:

51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0

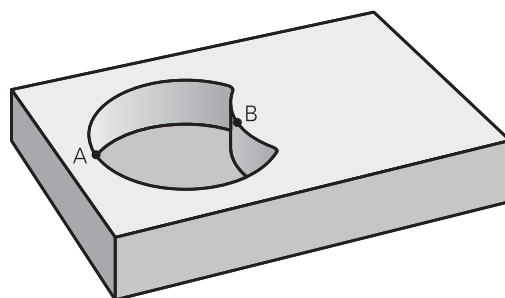
Plocha B:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0

„Diferenčná“ plocha

Obrobí sa plocha A, ale bez tej časti plochy B, ktorá ju pokrýva:

- 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

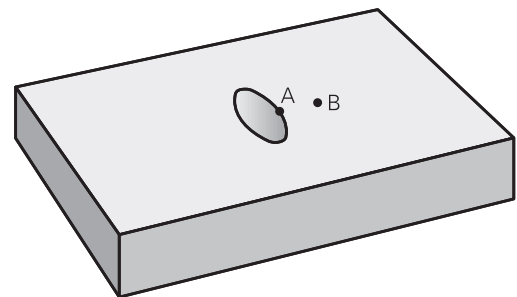
7 Obrábacie cykly: Obrysový výrez

7.3 Prekryté obrysy

„Prieniková“ plocha

Obrobí sa len plocha, v ktorej sa plocha A a plocha B navzájom prekrývajú. (Plochy prekryté len plochou A alebo len plochou B zostanú neobrobené.)

- Plochy A a B musia byť výrezy.
- Plocha A sa musí začínať v ploche B.



Plocha A:

51 LBL 1
52 L X+60 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+60 Y+50 DR-
55 LBL 0

Plocha B:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0

7.4 ÚDAJE OBRYSU (cyklus 20, DIN/ISO: G120, voliteľný softvér 19)

Pri programovaní dodržujte!

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



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

Informácie na obrábanie, zadane v cykle 20, platia pre cykly 21 až 24.

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

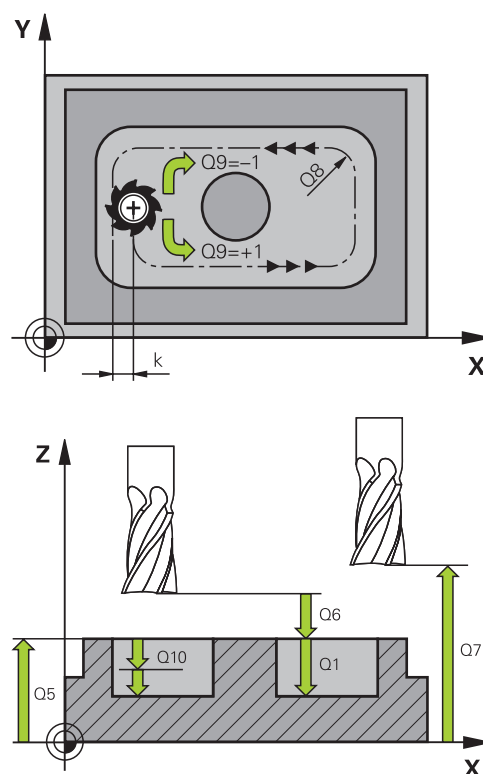
Ak používate cykly SL v programoch s parametrami Q, tak nemôžete používať parameter Q1 až Q20 ako parametre programu.

Parametre cyklu

20
DAT
OBRYSU

- ▶ **Hĺbka frézovania Q1** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu 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
- ▶ **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
- ▶ **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

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



Bloky NC

57 CYCL DEF 20 ÚDAJE OBRYSU

Q1=-20	;HĽBKA FRÉZOVANIA
Q2=1	;PREKRYTIE DRÁH
Q3=+0.2	;PRÍDAVOK PRE STENU
Q4=+0.1	;PRÍDAVOK PRE DNO
Q5=+30	;SÚRADNICE POVRCHU
Q6=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q7=+80	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q8=0.5	;POLOMER ZAOBLLENIA
Q9=+1	;ZMYSEL OTÁČANIA

7.5 PREDVŔTANIE (cyklus 21, DIN/ISO: G121, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

- 1 Nástroj vykoná vŕtanie so zadaným posuvom **F** z aktuálnej polohy až po prvú hĺbku prísuvu
- 2 Potom odsunie TNC nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť a znovu až na prvú hĺbku prísuvu, zmenšenú o predstavnú vzdialenosť **t**.
- 3 Riadenie si vypočítava túto predstavnú vzdialenosť samo:
 - Hĺbka vŕtania 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Hĺbka vŕtania nad 30 mm: $t = \text{hĺbka vŕtania}/50$
 - Maximálna predstavná vzdialenosť: 7 mm
- 4 Následne vŕta nástroj so zadaným posuvom **F** až do ďalšej hĺbky prísuvu
- 5 TNC tento postup opakuje (1 až 4), kým nedosiahne zadanú hĺbku vŕtania
- 6 Na dne vyvŕtaného otvoru vráti TNC po čase zotrvania, ktorá slúži na uvoľnenie z rezu, nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť do začiatočnej polohy.

Použitie

Cyklus 21 PREDVŔTANIE zohľadňuje pri bodoch zápichu prídavok na dokončenie steny a prídavok na dokončenie dna ako aj polomer hrubovacieho nástroja. Body zápichu sú zároveň začiatočnými bodmi hrubovania.

Pri programovaní dodržujte!



TNC pri výpočte bodov zápichu nezohľadňuje hodnotu delta **DR**, ktorá bola naprogramovaná v bloku **TOOL CALL**.

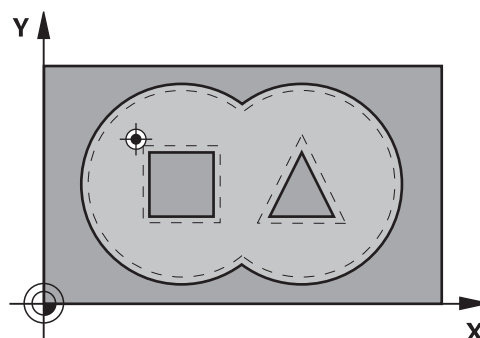
Na kritických miestach nemôže TNC príp. vykonať predvŕtanie nástrojom, ktorý je väčší ako hrubovací nástroj.

7.5 PREDVŔTANIE (cyklus 21, DIN/ISO: G121, voliteľný softvér 19)

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**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení 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 16 znakov pri zadaní názvu



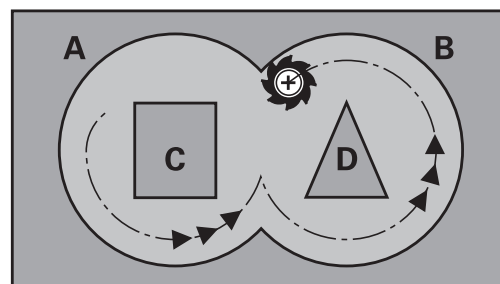
Bloky NC

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

7.6 HRUBOVANIE (cyklus 22, DIN/ISO: G122, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

- 1 TNC polohuje 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 obrysu výrezu (tu: A/B)
- 4 V nasledujúcom kroku presunie TNC nástroj na ďalšiu hĺbku prísuvu a opakuje hrubovaciu operáciu, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka
- 5 Nakoniec odsunie TNC nástroj späť do bezpečnej výšky



Pri programovaní dodržujte!



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

Správanie cyklu 22 pri zanáraní definujete parametrom Q19 a v tabuľke nástrojov prostredníctvom stĺpca **ANGLE** a **LCUTS**:

- Ak je pre Q19 definovaná hodnota 0, TNC vykonáva zásadne kolmé zanáranie, a to aj v prípade, ak je pre aktívny nástroj definovaný uhol zanárania (**ANGLE**)
- Ak definujete uhol **ANGLE=90°**, TNC vykoná kolmé zanorenie do materiálu. Ako posuv pri zanáraní sa potom použije kývavý posuv Q19
- Ak je kývavý posuv Q19 definovaný v cykle 22 a parameter uhla **ANGLE** je v tabuľke nástrojov definovaný hodnotou ležiacou v rozsahu 0,1 až 89,999, TNC vykonáva zanáranie po skrutkovici s pevne definovaným parametrom **ANGLE**
- Ak je v cykle 22 definovaný 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** predhrubovacieho nástroja.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Po vykonaní cyklu SL musíte prvý pojazdový pohyb v rovine obrábania naprogramovať s oboma údajmi súradníc, napr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

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 pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Posuv frézovania Q12**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. 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**.
Špeciálne upozornenie pre AWT-Weber: TNC vloží horné úvodzovky automaticky, hneď ako 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; na to 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 16 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**

Bloky NC

59 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	
Q10=+5	;HĽBKA PRÍSUVU
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q12=750	;POSUV HRUBOVANIA
Q18=1	;PREDHRUBOVACÍ NÁSTROJ
Q19=150	;KÝVAVÝ POSUV
Q208=9999	;SPÄTNÝ POSUV

7 Obrábacie cykly: Obrysový výrez

7.7 OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 23, DIN/ISO: G123, voliteľný softvér 19)

7.7 OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 23, DIN/ISO: G123, voliteľný softvér 19)

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 začiatkový bod obrábania dna načisto. Začiatkový bod závisí od priestorových podmienok vo výreze.
Polomer zasunutia pre polohovanie do koncovkej hĺbky je pevne definovaný interne a nezávislý od uhlu zanorenia nástroja.



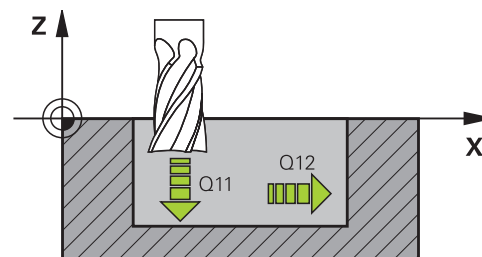
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Po vykonaní cyklu SL musíte prvý pojazdový pohyb v rovine obrábania naprogramovať s oboma údajmi súradníc, napr. L X+80 Y+0 R0 FMAX.

Parametre cyklu



- **Posuv prísuvu do hĺbky Q11:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FAUTO, FU, FZ
- **Posuv frézovania Q12:** Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. 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



Bloky NC

60 CYCL DEF 23 OBRÁBANIE DNA NAČISTO

Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HLĚB.

Q12=350 ;POSUV HRUBOVANIA

Q208=9999 ;SPÄTNÝ POSUV

7.8 OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24, DIN/ISO: G124, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

TNC nabehne nástrojom po kruhovej dráhe tangenciálne na čiastkové obrysy. Každý čiastkový obrys sa obrába samostatne.

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; polomer hrubovacieho nástroja má potom hodnotu „0“.

Cyklus 24 môžete tiež použiť na frézovanie obrysov. V takom prípade musíte

- definovať obrys, ktorý chcete vyfrézovať ako samostatný ostrovček (bez ohraničenia výrezu) a
- v cykle 20 zadať prídavok (Q3) väčší ako súčet prídavku Q14 a polomeru použitého nástroja

TNC samo vypočíta začiatkový bod obrábania načisto. Začiatkový bod závisí od priestorových podmienok vo výreze a prídavku, ktorý je naprogramovaný v cykle 20.

TNC vypočíta začiatkový bod aj v závislosti od poradia pri spracovaní. Ak vyberiete dokončovací cyklus pomocou tlačidla GOTO a následne spustíte program, môže sa začiatkový bod nachádzať na inom mieste, ako keby ste program spracovali v definovanom poradí.



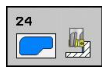
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Po vykonaní cyklu SL musíte prvý pojazdový pohyb v rovine obrábania naprogramovať s oboma údajmi súradníc, napr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

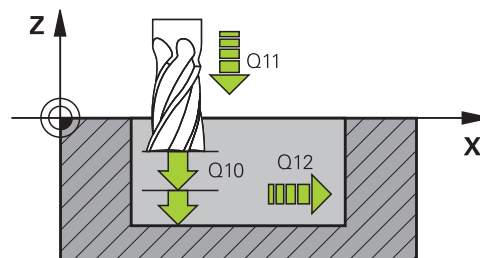
7 Obrábacie cykly: Obrysový výrez

7.8 OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24, DIN/ISO: G124, voliteľný softvér 19)

Parametre cyklu



- **Zmysel otáčania Q9:** Smer obrábania:
+1: Otáčanie proti smeru hodinových ručičiek
-1: Otáčanie v smere hodinových ručičiek
- **Hĺbka prísuvu Q10 (inkrementálne):** Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Posuv prísuvu do hĺbky Q11:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Posuv frézovania Q12:** Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Prídavok na dokončenie steny Q14** (inkrementálne): Prídavok pre viacnásobné obrábanie načisto; posledná vrstva prídavku sa vyhrubuje, keď pre parameter Q14 zadáte hodnotu 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Bloky NC

61 CYCL DEF 24 OBRÁBANIE STIEN NAČISTO	
Q9=+1	;ZMYSEL OTÁČANIA
Q10=+5	;HĽBKA PRÍSUVU
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q12=350	;POSUV HRUBOVANIA
Q14=+0	;PRÍDAVOK PRE STENU

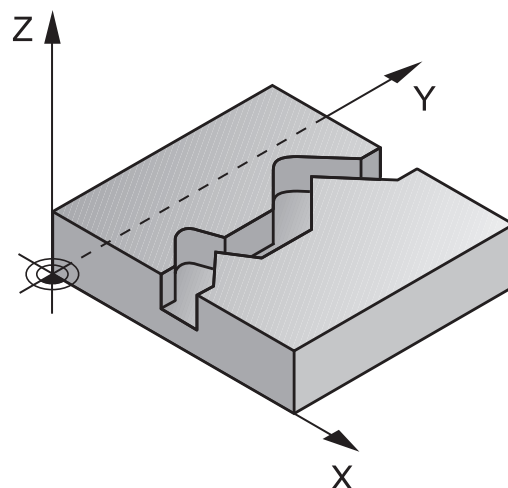
7.9 OTVORENÝ OBRYŠ (cyklus 25, DIN/ISO: G125, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

Pomocou tohto cyklu, spolu s cyklom 14 OBRYŠ, je možné obrábať otvorené a uzatvorené obrysy.

Cyklus 25 OTVORENÝ OBRYŠ ponúka oproti obrábaniu obrysu pomocou polohovacích blokov značné výhody:

- TNC kontroluje, či pri obrábaní nevznikajú neželané zárezy a poškodenia obrysu. Obrys môžete skontrolovať pomocou grafického testu
- Ak je polomer nástroja príliš veľký, tak sa musí obrys na vnútorných rohoch eventuálne dodatočne obrobiť
- Obrábaciu operáciu je možné vykonávať priebežne súsledne alebo nesúsledne. Druh frézovania sa nezmení ani vtedy, ak sa vykoná zrkadlenie obrysov
- Pri viacerých prísuvoch môže TNC vratne posúvať nástroj v oboch smeroch: Tým sa skráti doba obrábania
- Môžete zadávať prídavky, aby tak bolo možné hrubovať a obrábať načisto vo viacerých pracovných krokoch



Pri programovaní dodržujte!



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

TNC zohľadňuje len prvé návestie (Label) z cyklu 14 OBRYŠ.

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 16384 obrysových prvkov.

Cyklus 20 ÚDAJE OBRYSU nie je potrebný.

Prídavné funkcie **M109** a **M110** nie sú účinné pri obrábaní obrysu cyklom 25.

Ak používate lokálne parametre **Q QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

7.9 OTVORENÝ OBRYŠ (cyklus 25, DIN/ISO: G125, voliteľný softvér 19)

**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.

Parametre cyklu

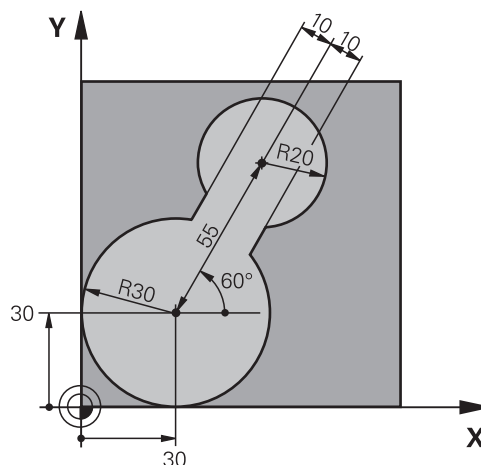
- ▶ **Hĺbka frézovania Q1** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom obrysu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Prídavok na dokončenie steny Q3** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Súradnica povrchu obrobku Q5** (absolútne): Absolútna súradnica povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **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
- ▶ **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 frézovania Q12**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Druh frézovania Q15**:
Súsledné frézovanie: Zadanie = +1
Nesúsledné frézovanie: Zadanie = -1
Striedavé súsledné a nesúsledné frézovanie s viacerými prísuvmi: Zadanie = 0

Bloky NC

62 CYCL DEF 25 OTVORENÝ OBRYŠ	
Q1=-20	;HĽBKA FRÉZOVANIA
Q3=+0	;PRÍDAVOK PRE STENU
Q5=+0	;SÚRADNICE POVRCHU
Q7=+50	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q10=+5	;HĽBKA PRÍSUVU
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q12=350	;POSUV FRÉZOVANIA
Q15=-1	;DRUH FRÉZOVANIA

7.10 Príklady programovania

Príklad: Hrubovanie a dohrubovanie výrezu



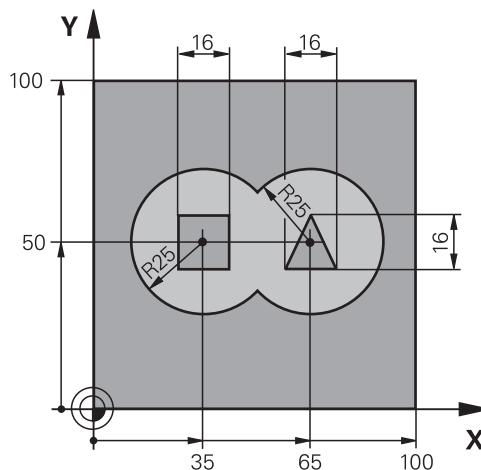
0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Definícia polotovaru
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Vyvolanie nástroja – predhrubovací nástroj, priemer 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ	Definícia podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 20 ÚDAJE OBRYSU	Definícia všeobecných parametrov obrábania
Q1=-20 ;HĽBKA FRÉZOVANIA	
Q2=1 ;PREKRYTIE DRÁH	
Q3=+0 ;PRÍDAVOK PRE STENU	
Q4=+0 ;PRÍDAVOK PRE DNO	
Q5=+0 ;SÚRADNICE POVRCHU	
Q6=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q7=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q8=0.1 ;POLOMER ZAOBLLENIA	
Q9=-1 ;ZMYSEL OTÁČANIA	
8 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	Definícia cyklu predhrubovania
Q10=5 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q12=350 ;POSUV HRUBOVANIA	
Q18=0 ;PREDHRUBOVACÍ NÁSTROJ	
Q19=150 ;KÝVAVÝ POSUV	
Q208=30000 ;SPÄTNÝ POSUV	
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

7 Obrábacie cykly: Obrysový výrez

7.10 Príklady programovania

12 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	Definícia cyklu dohrubovania
Q10=5 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q12=350 ;POSUV HRUBOVANIA	
Q18=1 ;PREDHRUBOVACÍ NÁSTROJ	
Q19=150 ;KÝVAVÝ POSUV	
Q208=30000 ;SPÄTNÝ POSUV	
13 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu dohrubovania
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie 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	

**Príklad: Predvrtanie, hrubovanie a obrábanie načisto
prekrytých obrysov**



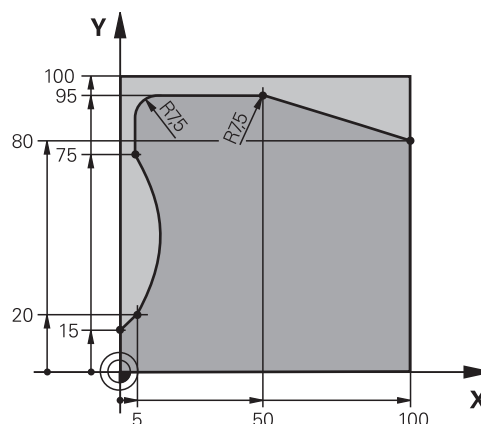
0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Vyvolanie nástroja – vrták, priemer 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Definícia podprogramov obrysu
6 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 ÚDAJE OBRYSU	Definícia všeobecných parametrov obrábania
Q1=-20 ;HĽBKA FRÉZOVANIA	
Q2=1 ;PREKRYTIE DRÁH	
Q3=+0.5 ;PRÍDAVOK PRE STENU	
Q4=+0.5 ;PRÍDAVOK PRE DNO	
Q5=+0 ;SÚRADNICE POVRCHU	
Q6=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q7=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q8=0.1 ;POLOMER ZAOBLLENIA	
Q9=-1 ;ZMYSEL OTÁČANIA	
8 CYCL DEF 21 PREDVŔTANIE	Definícia cyklu prevrtania
Q10=5 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q11=250 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q13=2 ;HRUBOVACÍ NÁSTROJ	
9 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu predvrtania
10 L +250 R0 FMAX M6	Výmena nástroja
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Vyvolanie nástroja – hrubovanie/obrábanie načisto, priemer 12
12 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	Definícia cyklu hrubovania
Q10=5 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q12=350 ;POSUV HRUBOVANIA	

7 Obrábacie cykly: Obrysový výrez

7.10 Príklady programovania

Q18=0	;PREDHRUBOVACÍ NÁSTROJ	
Q19=150	;KÝVAVÝ POSUV	
Q208=30000	;SPÄTNÝ POSUV	
13 CYCL CALL M3		Vyvolanie cyklu hrubovania
14 CYCL DEF 23 OBRÁBANIE DNA NAČISTO		Definícia cyklu obrábania dna načisto
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HLĚB.	
Q12=200	;POSUV HRUBOVANIA	
Q208=30000	;SPÄTNÝ POSUV	
15 CYCL CALL		Vyvolanie cyklu obrábania dna načisto
16 CYCL DEF 24 OBRÁBANIE STIEN NAČISTO		Definícia cyklu obrábania steny načisto
Q9=+1	;ZMYSEL OTÁČANIA	
Q10=5	;HLĚBKA PRÍSUVU	
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HLĚB.	
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
19 LBL 1		Podprogram pre obrys 1: Výrez 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
37 L X+65 Y+42 RL		
38 L X+57		
39 L X+65 Y+58		
40 L X+73 Y+42		
41 LBL 0		
42 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 polotovaru
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 ;HĽBKA FRÉZOVANIA	
Q3=+0 ;PRÍDAVOK PRE STENU	
Q5=+0 ;SÚRADNICE POVRCHU	
Q7=+250 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q10=5 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
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	

8

**Obrábacie cykly:
Valcový plášť**

8 Obrábacie cykly: Valcový plášť

8.1 Základy

8.1 Základy

Prehľad cyklov valcového plášťa

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
27 PLÁŠŤ VALCA		195
28 PLÁŠŤ VALCA frézovanie drážok		198
29 PLÁŠŤ VALCA frézovanie výstupkov		201

8.2 PLÁŠŤ VALCA (cyklus 27, DIN/ISO: G127, voliteľný softvér 1)

Priebeh cyklu

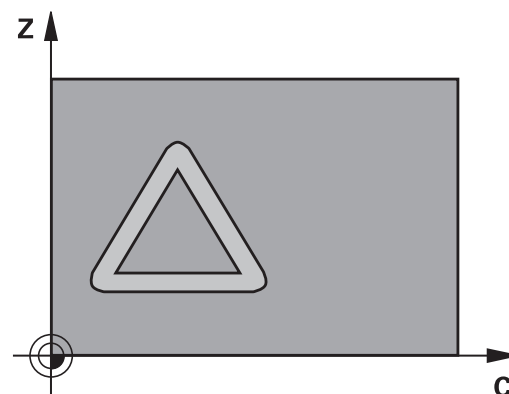
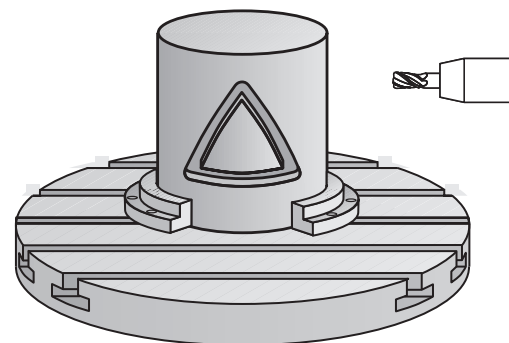
Pomocou tohto cyklu môžete na plášť valca preniesť obrys, ktorý bol predtým zadefinovaný na rozvinutej ploche valca. Ak chcete na valec vyfrézovať vodiace drážky, tak použite cyklus 28.

Obrys popíšete v podprograme, ktorý zadáte prostredníctvom cyklu 14 (OBRYS).

V podprograme sa obrys vždy popisuje pomocou súradníc X a Y, bez ohľadu na to, ktoré osi otáčania sú na príslušnom stroji k dispozícii. Popis obrysu je tak nezávislý od konfigurácie stroja. Ako dráhové funkcie sú k dispozícii **L**, **CHF**, **CR**, **RND** a **CT**.

Údaje pre uhlovú os (súradnice X) môžete voliteľne zadať v stupňoch alebo v mm (palcoch) (pri definícii cyklu ich určíte prostredníctvom Q17).

- 1 TNC polohuje nástroj nad bod zápichu; pritom sa zohľadňuje prídavok na dokončenie steny
- 2 V prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj posuvom frézovania Q12 pozdĺž naprogramovaného obrysu
- 3 Na konci obrysu nabehne TNC nástrojom do bezpečnostnej vzdialenosti a späť do bodu zápichu
- 4 Kroky 1 až 3 sa opakujú, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania Q1
- 5 Následne sa nástroj posunie do bezpečnostnej vzdialenosti



8 Obrábacie cykly: Valcový plášť

8.2 PLÁŠŤ VALCA (cyklus 27, DIN/ISO: G127, voliteľný softvér 1)

Pri programovaní dodržujte!



Stroj a TNC musia byť pripravené výrobcom stroja pripravené na interpoláciu valcového plášťa. Rešpektujte príručku stroja.



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

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 16384 obrysových prvkov.

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

Použite frézu s čelnými zubami, ktorá reže cez stred (DIN 844).

Valec musí byť na kruhovom stole upnutý vystredene. Nastavte vzťažný bod do stredu kruhového stola.

Os vretena musí pri vyvolaní cyklu stáť kolmo na os kruhového stola. Ak toto nastavenie nie je dodržané, tak TNC zobrazí chybové hlásenie. Príp. môže byť potrebné prepnutie kinematiky.

Tento cyklus môžete vykonať aj pri naklonenej rovine obrábania.

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

Čas obrábania sa môže zvýšiť, ak obrys pozostáva z mnohých netangenciálnych obrysových prvkov.

Ak používate lokálne parametre Q QL v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

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
- ▶ **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 frézovania 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)

Bloky NC

63 CYCL DEF 27 PLÁŠŤ VALCA	
Q1=-8	;HĽBKA FRÉZOVANIA
Q3=+0	;PRÍDAVOK PRE STENU
Q6=+0	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q10=+3	;HĽBKA PRÍSUVU
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q12=350	;POSUV FRÉZOVANIA
Q16=25	;POLOMER
Q17=0	;TYP KÓTOVANIA

8 Obrábacie cykly: Valcový plášť

8.3 PLÁŠŤ VALCA frézovanie drážok (cyklus 28, DIN/ISO: G128, voliteľný softvér 1)

8.3 PLÁŠŤ VALCA frézovanie drážok (cyklus 28, DIN/ISO: G128, voliteľný softvér 1)

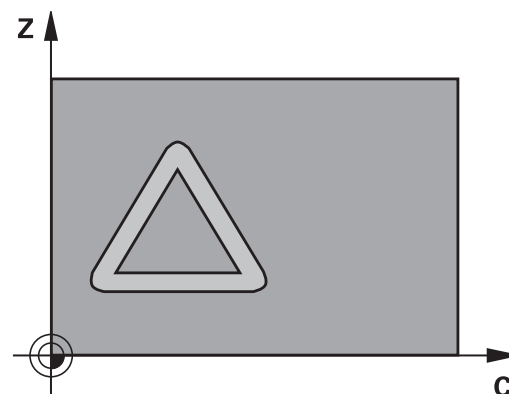
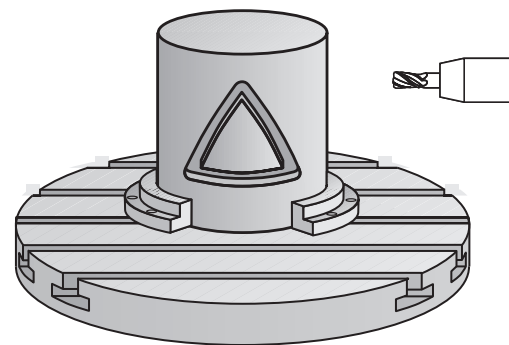
Priebeh cyklu

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 zadáním 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, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania Q1
- 5 Ak ste zadefinovali toleranciu Q21, tak TNC vykoná dodatočné obrobenie, aby tak dosiahol čo možno najrovnobežnejšie steny drážky.
- 6 Následne sa nástroj presunie po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom



Pri programovaní dodržujte!



Stroj a TNC musia byť pripravené výrobcom stroja pripravené na interpoláciu valcového plášťa.
Rešpektujte príručku stroja.



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

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 16384 obrysových prvkov.

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

Použite frézu s čelnými zubami, ktorá reže cez stred (DIN 844).

Valec musí byť na kruhovom stole upnutý vystredene. Nastavte vzťažný bod do stredu kruhového stola.

Os vretena musí pri vyvolaní cyklu stáť kolmo na os kruhového stola. Ak toto nastavenie nie je dodržané, tak TNC zobrazí chybové hlásenie. Príp. môže byť potrebné prepnutie kinematiky.

Tento cyklus môžete vykonať aj pri naklonenej rovine obrábania.

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

Čas obrábania sa môže zvýšiť, ak obrys pozostáva z mnohých netangenciálnych obrysových prvkov.

Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

8.3 PLÁŠŤ VALCA frézovanie drážok (cyklus 28, DIN/ISO: G128, voliteľný softvér 1)

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 drážky. Prídavok na dokončenie znižuje 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
- ▶ **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 frézovania 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. Pokiaľ zadefinujete toleranciu Q21, tak TNC priblíži drážku v dodatočne spustenej frézovacej operácii takému stavu, ako keby ste drážku vyfrézovali nástrojom, ktorý má úplne rovnakú veľkosť ako šírka drážky. Prostredníctvom Q21 zadefinujete povolenú odchýlku od tejto ideálnej drážky. Počet krokov dodatočného obrobenia závisí od polomeru valca, použitého nástroja a hĺbky drážky. Čím je zadefinovaná menšia tolerancia, tým presnejšia je drážka, no tým dlhšie zároveň trvá dodatočné obrábanie. Vstupný rozsah 0 až 9,9999
Odporúčanie: Používajte toleranciu 0,02 mm.
Funkcia neaktívna: Zadajte 0 (základné nastavenie).

Bloky NC

63 CYCL DEF 28 PLÁŠŤ VALCA	
Q1=-8	;HĽBKA FRÉZOVANIA
Q3=+0	;PRÍDAVOK PRE STENU
Q6=+0	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q10=+3	;HĽBKA PRÍSUVU
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q12=350	;POSUV FRÉZOVANIA
Q16=25	;POLOMER
Q17=0	;TYP KÓTOVANIA
Q20=12	;ŠÍRKA DRÁŽKY
Q21=0	;TOLERANCIA

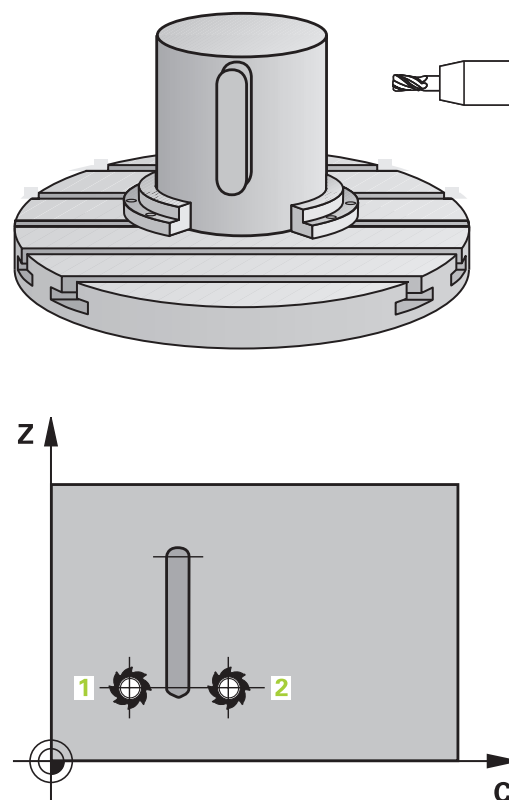
8.4 PLÁŠŤ VALCA frézovanie výstupkov (cyklus 29, DIN/ISO: G129, voliteľný softvér 1)

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 zadáním 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 posuvom frézovania Q12 pozdĺž steny výstupku, až pokiaľ nie je výstupok úplne vyhotovený
- 4 Následne odíde nástroj tangenciálne od steny výstupku späť na začiatočný bod obrábania
- 5 Kroky 2 až 4 sa opakujú, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania Q1
- 6 Následne sa nástroj presunie po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom



8.4 PLÁŠŤ VALCA frézovanie výstupkov (cyklus 29, DIN/ISO: G129, voliteľný softvér 1)**Pri programovaní dodržujte!**

Stroj a TNC musia byť pripravené výrobcom stroja pripravené na interpoláciu valcového plášťa.
Rešpektujte príručku stroja.



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

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 16384 obrysových prvkov.

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

Použite frézu s čelnými zubami, ktorá reže cez stred (DIN 844).

Valec musí byť na kruhovom stole upnutý vystredene. Nastavte vzťažný bod do stredu kruhového stola.

Os vretena musí pri vyvolaní cyklu stáť kolmo na os kruhového stola. Ak toto nastavenie nie je dodržané, tak TNC zobrazí chybové hlásenie. Príp. môže byť potrebné prepnutie kinematiky.

Tento cyklus môžete vykonať aj pri naklonenej rovine obrábania.

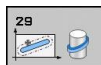
Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

Čas obrábania sa môže zvýšiť, ak obrys pozostáva z mnohých netangenciálnych obrysových prvkov.

Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

PLÁŠŤ VALCA frézovanie výstupkov (cyklus 29, DIN/ISO: G129, 8.4 voliteľný softvér 1)

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
- ▶ **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 frézovania 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 výstupku Q20**: Šírka vyrábaného výstupku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Bloky NC

63 CYCL DEF 29 VÝSTUPOK PLÁŠŤA VALCA	
Q1=-8	;HĽBKA FRÉZOVANIA
Q3=+0	;PRÍDAVOK PRE STENU
Q6=+0	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q10=+3	;HĽBKA PRÍSUVU
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q12=350	;POSUV FRÉZOVANIA
Q16=25	;POLOMER
Q17=0	;TYP KÓTOVANIA
Q20=12	;ŠÍRKA VÝSTUPKU

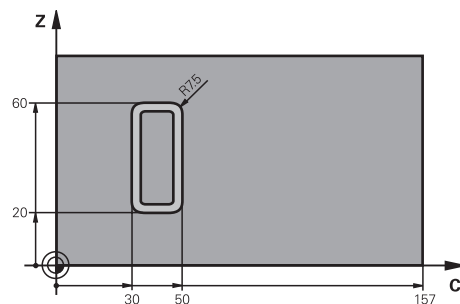
8.5 Príklady programovania

8.5 Príklady programovania

Príklad: Plášť valca s cyklom 27



- Stroj s hlavou B a stolom C
- Valec upnite vycentrovane na kruhovom stole.
- Vzťažný bod sa nachádza na spodnej strane, 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 OBRYŠ	Definícia podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 27 PLÁŠŤ VALCA	Definícia parametrov obrábania
Q1=-7 ;HĽBKA FRÉZOVANIA	
Q3=+0 ;PRÍDAVOK PRE STENU	
Q6=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q10=4 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q12=250 ;POSUV FRÉZOVANIA	
Q16=25 ;POLOMER	
Q17=1 ;TYP 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 X+40 Y+20 RL	Vstupy na osi otáčania v mm (Q17 = 1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RND R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	
20 L Y+20	
21 RND R7.5	

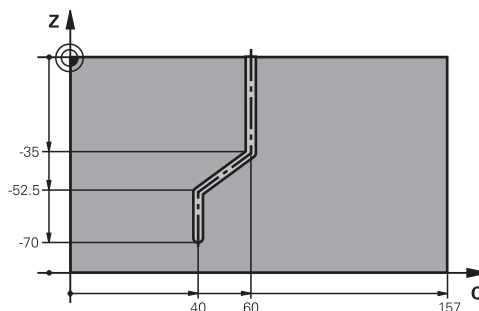
22 L X+50	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

8.5 Príklady programovania

Príklad: Plášť valca s cyklom 28



- Valec upnutý 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	Napoložovanie nástroja do stredu kruhového stola
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Naklonenie
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 ;HĽBKA FRÉZOVANIA	
Q3=+0 ;PRÍDAVOK PRE STENU	
Q6=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q10=-4 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q12=250 ;POSUV FRÉZOVANIA	
Q16=25 ;POLOMER	
Q17=1 ;TYP KÓTOVANIA	
Q20=10 ;ŠÍRKA DRÁŽKY	
Q21=0.02 ;TOLERANCIA	Aktívne dodatočné obrábanie
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Predpoložovanie 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 X+60 X+0 RL	Vstupy na osi otáčania v mm (Q17 = 1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

9

**Obrábacie cykly:
Obrysový výrez
s obrysovým
vzorcom**

9.1 Cykly SL s komplexným 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 **16384** obrysových prvkov.

Cykly SL s obrysovým vzorcom vyžadujú štruktúrovanú stavbu programu a ponúkajú možnosť ukladať do jednotlivých programov stále sa opakujúce obrysy. Prostredníctvom obrysového vzorca spojíte čiastkové obrysy do jedného výsledného obrysu a zadefinujete, či ide o výrez alebo o ostrovček.

Funkcia cyklov SL s obrysovým vzorcom je na pracovnej ploche TNC rozdelená do viacerých oblastí a slúži ako základ pre ďalší vývoj.

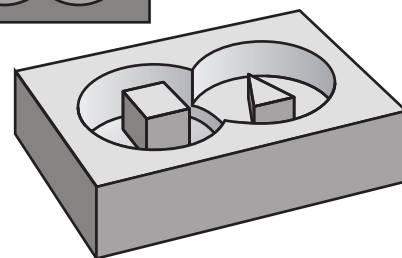
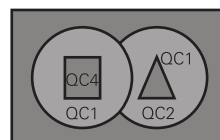


Schéma: Spracovanie pomocou cyklov SL a komplexného obrysového vzorca

```
0 BEGIN PGM OBRYŠ MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 ÚDAJE 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 OBRYŠ MM
```


Vlastnosti čiastkových obrysů

- 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 obrysů, 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.
- Čiastkové obrysy môžete podľa potreby zadefinovať s rôznymi hĺbkami

Vlastnosti obrábacích cyklov

- TNC polohuje pred každým cyklom automaticky do bezpečnostnej vzdialenosti
- Každá úroveň hĺbky sa frézuje bez zdvíhania nástroja z rezu; ostrovčeky sú obiehajú po stranách
- Polomer „vnútorných rohů“ sa dá naprogramovať – nástroj sa nezastaví, nevznikajú stopy po uvoľnení z rezu (platí pre vonkajšiu dráhu pri hrubovaní a obrábaní stien načisto)
- Pri obrábaní stien 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

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

Schéma: Výpočet čiastkových obrysů pomocou obrysového vzorca

```

0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KRUH1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "KRUHXY"
  DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 =
  "TROJUHOLNÍK" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 =
  "ŠTVOREC" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ 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
...
...

```

9.1 Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom

Zvolenie programu s definíciami obrysu

Pomocou funkcie **SEL CONTOUR** zvolíte program s definíciami obrysu, z ktorých TNC vyberie popisy obrysu:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| SPEC
FCT | ► Zobrazte lištu so softvérovými tlačidlami pre špeciálne funkcie |
| OBRYŠ/-
BOD
OPRAC. | ► Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodu |
| SEL
CONTOUR | ► Stlačte softvérové tlačidlo SEL CONTOUR
► Zadaťte úplný názov programu s definíciami obrysu a zadanie potvrdte tlačidlom KONIEC . |



Blok **SEL CONTOUR** naprogramujte pred cyklami SL. Cyklus **14 OBRYŠ** nie je už pri použití **SEL CONTOUR** 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**):

- | | |
|-----------------------------------|--|
| SPEC
FCT | ► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami |
| OBRYŠ/-
BOD
OPRAC. | ► Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodov |
| DECLARE
CONTOUR | ► Stlačte softvérové tlačidlo DECLARE CONTOUR
► Zadaťte číslo pre identifikátor obrysu QC , potvrdte zadanie tlačidlom ZADANIE
► Zadaťte úplný názov programu s popisom obrysu, zadanie potvrdte tlačidlom KONIEC alebo, ak si to želáte
► zdefinujte pre zvolený obrys samostatnú hĺbku. |



So zadaným identifikátorom obrysu **QC** môžete v obrysovom vzorci prepočítat' vzájomné spojenie rôznych obrysov.

Ak používate obrysy so samostatnými hĺbkami, tak musíte každému čiastkovému obrysu priradiť samostatnú hĺbku (príp. hĺbku 0).

Zadanie komplexného obrysového vzorca

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

SPEC
FCT

OBRYS/—
BOD
OPRAC.

OBRYS.
VZOREC

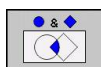
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodov
- Stlačte softvérové tlačidlo VZOREC OBRYSU: TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Spojovacia funkcia

Softvérové tlačidlo

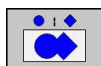
prienik s

napr. QC10 = QC1 & QC5



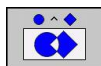
zlúčenie s

napr. QC25 = QC7 | QC18



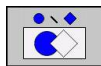
zlúčenie s, ale bez prieniku

napr. QC12 = QC5 ^ QC25



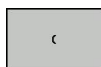
bez

napr. QC25 = QC1 \ QC2



začiatočná zátvorka

napr. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)



koncová zátvorka

napr. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)



Definovanie jednotlivých obrysov

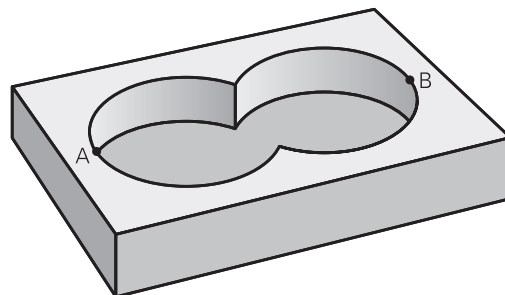
napr. QC12 = QC1

9.1 Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom

Prekryté obrysy

TNC v zásade považuje naprogramovaný obrys za výrez. Pomocou funkcie obrysového vzorca máte možnosť zmeniť obrys na ostrovček

Výrezy a ostrovčeky môžete vzájomne prekryvať 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 prekrywajú.

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
```

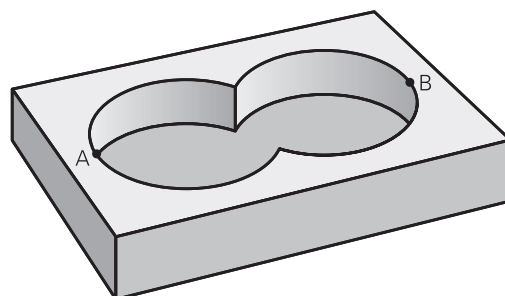
```
3 C X+90 Y+50 DR-
```

```
4 END PGM VÝREZ_B MM
```

„Súhrnná“ plocha

Obrobí sa obidve čiastkové plochy A a B, vrátane vzájomne sa prekrývajúcej plochy:

- Plochy A a B musia byť naprogramované v samostatných programoch bez korekcie polomeru
- V obrysovom vzorci sa plochy A a B prepočítavajú pomocou funkcie „zlúčenie s“

**Program definície obrysu:**

```

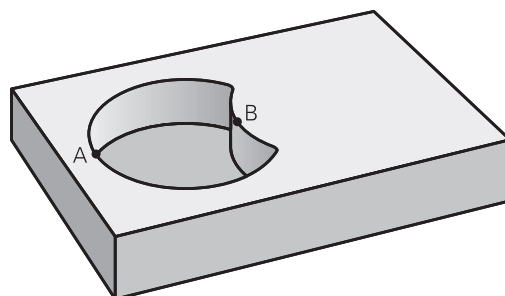
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "VÝREZ_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "VÝREZ_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...

```

„Diferenčná“ plocha

Obrobí sa plocha A, ale bez tej časti plochy B, ktorá ju prekrýva:

- Plochy A a B musia byť naprogramované v samostatných programoch bez korekcie polomeru
- V obrysovom vzorci sa plocha B odpočíta od plochy A pomocou funkcie **bez**

**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 ...

```

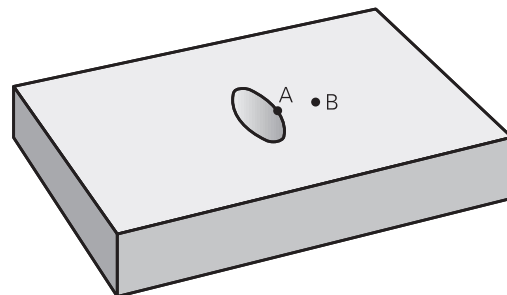
Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom

9.1 Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom

„Prieniková“ plocha

Obrobí sa len plocha, v ktorej sa plocha A a plocha B navzájom prekrývajú. (Plochy prekryté len plochou A alebo len plochou B zostanú neobrobené.)

- Plochy A a B musia byť 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 ...
```

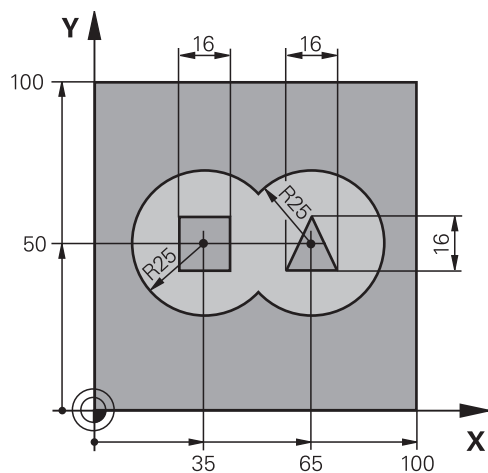
```
56 ...
```

Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL



Obrábanie definovaného celkového obrysu sa vykonáva pomocou cyklov SL 20 – 24 (pozri "Prehľad", Strana 169).

Príklad: Hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov s obrysovým vzorcom



0 BEGIN PGM OBRYŠ 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 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 ÚDAJE OBRYSU	Definícia všeobecných parametrov obrábania
Q1=-20 ;HĽBKA FRÉZOVANIA	
Q2=1 ;PREKRYTIE DRÁH	
Q3=+0.5 ;PRÍDAVOK PRE STENU	
Q4=+0.5 ;PRÍDAVOK PRE DNO	
Q5=+0 ;SÚRADNICE POVRCHU	
Q6=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q7=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q8=0.1 ;POLOMER ZAOBLENIA	
Q9=-1 ;ZMYSEL OTÁČANIA	

Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom

9.1 Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom

9 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	Definícia cyklu hrubovania
Q10=5 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q12=350 ;POSUV HRUBOVANIA	
Q18=0 ;PREDHRUBOVACÍ NÁSTROJ	
Q19=150 ;KÝVAVÝ POSUV	
Q401=100 ;FAKTOR POSUVU	
Q404=0 ;STRATÉGIA DOHRUBOVANIA	
10 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu hrubovania
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolanie nástroja – dokončovacia fréza
12 CYCL DEF 23 OBRÁBANIE DNA NAČISTO	Definícia cyklu obrábania dna načisto
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q12=200 ;POSUV HRUBOVANIA	
13 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu obrábania dna načisto
14 CYCL DEF 24 OBRÁBANIE STIEN NAČISTO	Definícia cyklu obrábania steny načisto
Q9=+1 ;ZMYSEL OTÁČANIA	
Q10=5 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q12=400 ;POSUV HRUBOVANIA	
Q14=+0 ;PRÍDAVOK PRE STENU	
15 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu obrábania steny načisto
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
17 END PGM OBRYŠ MM	

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 = "TROJUHOLNÍK"	Definícia identifikátora obrysu pre program „TROJUHOLNÍK“
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "ŠTVOREC"	Definícia identifikátora obrysu pre program „ŠTVOREC“
8 QC10 = (QC 1 QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Obrysový vzorec
9 END PGM MODEL MM	

Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom 9.1

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 END 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 TROJUHOĽNÍK 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 TROJUHOĽNÍK 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	

9.2 Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom

9.2 Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom

Základné informácie

Pomocou cyklov SL a jednoduchého obrysového vzorca môžete jednoduchým spôsobom skladať obrysy z až 9 čiastkových obrysov (výrezov alebo ostrovčekov). Jednotlivé čiastkové obrysy (geometrické údaje) zadávate ako samostatné programy. Tým je možné ľubovoľným spôsobom opakovane používať všetky čiastkové obrysy. Z vybraných čiastkových obrysov vypočíta TNC celkový obrys.



Pamäť pre jeden cyklus SL (všetky podprogramy popisujúce obrysy) má kapacitu obmedzenú na maximálne **128 obrysov**. Počet možných obrysových prvkov závisí od druhu obrysu (vnútorný/vonkajší obrys) a od počtu popisov čiastkových obrysov a je maximálne **16384** obrysových prvkov.

Schéma: Spracovanie pomocou cyklov SL a komplexného obrysového vzorca

```

0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF P1= "POCK1.H" I2
= "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H"
DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 ÚDAJE 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 čiastkových obrysov

- 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.

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
- Polomer „vnútorných rohov“ sa dá naprogramovať – nástroj sa nezastaví, nevznikajú stopy po uvoľnení z rezu (platí pre vonkajšiu dráhu pri hrubovaní a obrábaní stien načisto)
- Pri obrábaní stien 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

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

9.2 Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom

Zadanie jednoduchého obrysového vzorca

Prostredníctvom softvérových tlačidiel môžete vzájomne spájať rôzne obrysy v jednom matematickom vzorci:

- 





 - ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
 - ▶ Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodov
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo CONTOUR DEF: TNC spustí zadanie obrysového vzorca
 - ▶ Vložte názov prvého čiastkového obrysu. Prvý čiastkový obrys musí byť vždy najhlbší výrez, zadanie potvrdte klávesom ZADANIE
 - ▶ Softvérovým tlačidlom určite, či má byť nasledujúci obrys výrez alebo ostrovček, zadanie potvrdte klávesom ZADANIE
 - ▶ Zadajte meno druhého čiastkového obrysu, zadanie potvrdte klávesom ZADANIE
 - ▶ V prípade potreby zadajte hĺbku druhého čiastkového obrysu, zadanie potvrdte klávesom ZADANIE
 - ▶ Pokračujte v dialógu podľa predchádzajúceho popisu, kým ne zadáte všetky čiastkové obrysy



Zoznam častí obrysu začínajte zásadne vždy najhlbším výrezom!

Ak je obrys definovaný ako ostrovček, potom TNC interpretuje vloženú hĺbku 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 ostrovčeky siahajú v takomto prípade až po povrch obrobku!

Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL



Obrábanie definovaného celkového obrysu sa vykonáva pomocou cyklov SL 20 – 24 (pozri "Prehľad", Strana 169).

10

**Obrábacie cykly:
Riadkovanie**

10.1 Základy

10.1 Základy

Prehľad

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

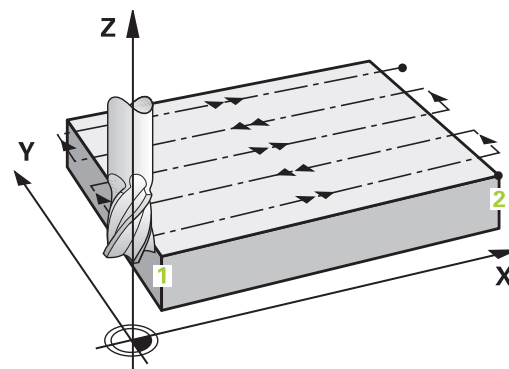
- rovinné pravouhlé,
- rovinné kosohlé,
- ľubovoľne naklonené,
- navzájom vklínené.

Cyklus#	Softvérové tlačidlo	Strana
230 RIADKOVANIE Na rovinné pravouhlé plochy		223
231 PRAVIDELNÁ PLOCHA Na kosohlé, naklonené a vklínené plochy		225
232 ČELNÉ FRÉZOVANIE Na rovinné pravouhlé plochy, so zadáním prídavku a viacerými prísuvmi		228

10.2 RIADKOVANIE (cyklus 230, DIN/ISO: G230, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

- 1 TNC napohuje nástroj rýchloposuvom **FMAX** z aktuálnej polohy v rovine obrábania do začiatočného bodu **1**; TNC pritom presadí nástroj o hodnotu polomeru nástroja doľava a smerom nahor
- 2 Následne sa nástroj presunie rýchloposuvom **FMAX** po osi vretena do bezpečnostnej vzdialenosti a potom posuvom prísuvu do hĺbky na naprogramovanú začiatočnú polohu na osi vretena
- 3 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**; koncový bod vypočíta TNC z naprogramovaného začiatočného bodu, naprogramovanej dĺžky a polomeru nástroja
- 4 TNC presadí nástroj posuvom frézovania priečne do začiatočného bodu ďalšieho riadka; TNC vypočíta presadenie z naprogramovanej šírky a počtu rezov
- 5 Následne sa nástroj posúva späť v zápornom smere 1. osi
- 6 Riadkovanie sa opakuje, až pokiaľ nie je zadefinovaná plocha úplne obrobená
- 7 Na konci TNC presunie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť do bezpečnostnej vzdialenosti



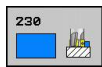
Pri programovaní dodržujte!



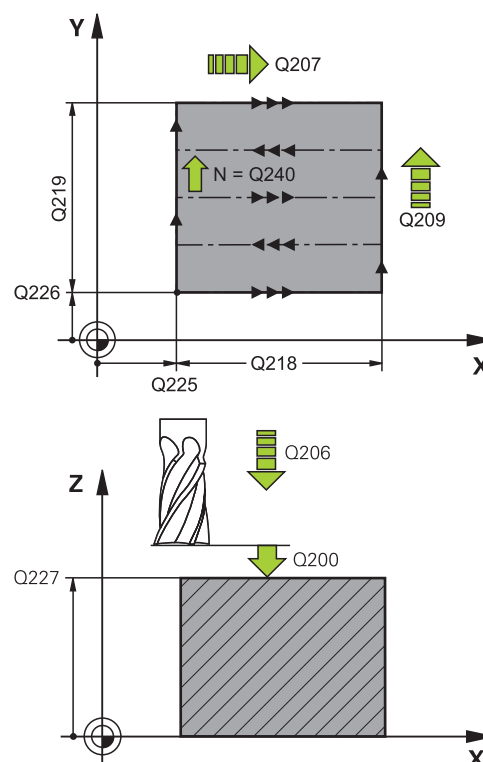
TNC napohuje nástroj z aktuálnej polohy do začiatočného bodu najskôr v rovine obrábania a až potom po osi vretena.
Nástroj predpolohujte tak, aby nedošlo ku kolízii s obrobkom alebo upínadlami.

10.2 RIADKOVANIE (cyklus 230, DIN/ISO: G230, voliteľný softvér 19)

Parametre cyklu



- ▶ **Začiatkový bod 1. osi Q225 (absolútne):** Súradnice začiatkového bodu plochy, ktorá sa má obrábať, na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Začiatkový bod 2. osi Q226 (absolútne):** Súradnice začiatkového bodu plochy, ktorá sa má obrábať, na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Začiatkový bod 3. osi Q227 (absolútne):** Výška na osi vretena, v ktorej sa bude riadkovať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **1. dĺžka strany Q218 (inkrementálne):** Dĺžka plochy, ktorá sa má riadkovať na hlavnej osi roviny obrábania, vo vzťahu k začiatkovému bodu 1. osi. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **2. dĺžka strany Q219 (inkrementálne):** Dĺžka plochy, ktorá sa má riadkovať na vedľajšej osi roviny obrábania, vo vzťahu k začiatkovému 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 pohybe na danú hĺbku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuv pri frézovaní Q207:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 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 na polohovanie na začiatku cyklu a na konci cyklu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Bloky NC

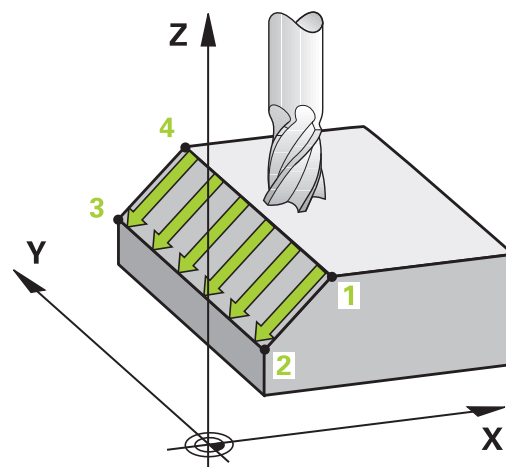
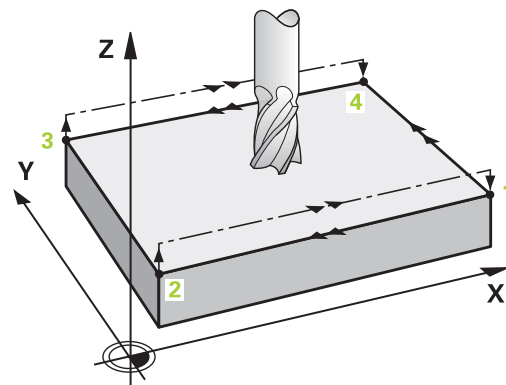
71 CYCL DEF 230 RIADKOVANIE	
Q225=+10	;ZAČ. BOD 1. OSI
Q226=+12	;ZAČ. BOD 2. OSI
Q227=+2.5	;ZAČ. BOD 3. OSI
Q218=150	;1. DĹŽKA STRANY
Q219=75	;2. DĹŽKA STRANY
Q240=25	;POČET REZOV
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĹB.
Q207=500	;POSUV FRÉZOVANIA
Q209=200	;PRIEČNY POSUV
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOSŤ

PRIAMKOVÁ PLOCHA (cyklus 231; DIN/ISO: G231, voliteľný softvér 10.3 19)

10.3 PRIAMKOVÁ PLOCHA (cyklus 231; DIN/ISO: G231, voliteľný softvér 19)

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 Tam posunie TNC nástroj rýchloposuvom **FMAX** o hodnotu priemeru nástroja v kladnom smere osi vretena a potom znovu späť do začiatočného bodu **1**
- 4 V začiatočnom bode **1** presunie TNC nástroj späť na hodnotu Z, do ktorej presúval naposledy
- 5 Následne presadí TNC nástroj vo všetkých troch osiach z bodu **1** smerom do bodu **4** na ďalší riadok
- 6 Potom posúva TNC nástroj do koncového bodu tohto riadku. Tento koncový bod vypočíta TNC z bodu **2** a presadenia v smere bodu **3**
- 7 Riadkovanie sa opakuje, až pokiaľ nie je zadefinovaná plocha úplne obrobená
- 8 Nakoniec TNC napolohuje nástroj o hodnotu priemeru nástroja nad najvyšší zadaný bod na osi vretena



10.3 PRIAMKOVÁ PLOCHA (cyklus 231; DIN/ISO: G231, voliteľný softvér 19)

Vedenie rezu

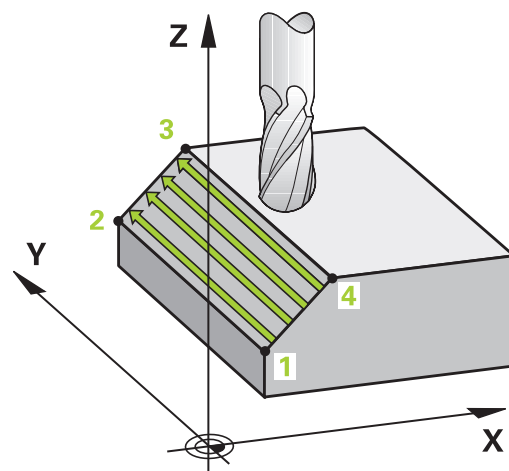
Začiatkový bod spoločne so smerom frézovania sú voľne definovateľné, lebo TNC vedie jednotlivé rezy zásadne z bodu **1** do bodu **2** a celkový proces prebieha z bodu **1/2** do bodu **3/4**. Bod **1** môžete umiestniť do každého rohu plochy, ktorú chcete obrobiť.

Pri použití stopkových fréz môžete kvalitu povrchu optimalizovať:

- Prostredníctvom tlakového rezu (súradnica bodu **1** na osi vretena je väčšia ako súradnica bodu **2** na osi vretena) pri mierne naklonených plochách.
- Prostredníctvom ťahaného rezu (súradnica bodu **1** na osi vretena je menšia ako súradnica bodu **2** na osi vretena) pri výrazne naklonených plochách
- Pri obojstranne zošíkmených plochách umiestnite smer hlavného pohybu (z bodu **1** do bodu **2**) v smere väčšieho naklonenia

Pri použití rádiových fréz môžete kvalitu povrchu optimalizovať:

- Pri obojstranne zošíkmených plochách umiestnite smer hlavného pohybu (z bodu **1** do bodu **2**) kolmo na smer najvýraznejšieho naklonenia

**Pri programovaní dodržujte!**

TNC napoložuje nástroj z aktuálnej polohy prostredníctvom priamkového 3D pohybu do začiatkového bodu **1**. Nástroj predpoložte tak, aby nedošlo ku kolízii s obrobkom alebo upínadlami.

TNC prechádza nástrojom s korekciou polomeru **R0** medzi zadanými polohami.

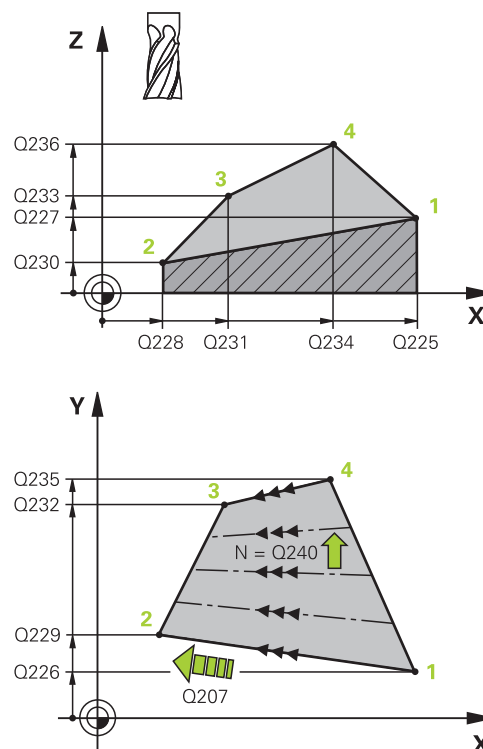
Príp. použite frézu s čelnými zubami (DIN 844) alebo predvrtanie prostredníctvom cyklu 21.

PRIAMKOVÁ PLOCHA (cyklus 231; DIN/ISO: G231, voliteľný softvér 10.3 19)

Parametre cyklu



- ▶ **Začiatkový bod 1. osi Q225 (absolútne):** Súradnice začiatkového bodu plochy, ktorá sa má obrábať, na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Začiatkový bod 2. osi Q226 (absolútne):** Súradnice začiatkového bodu plochy, ktorá sa má obrábať, na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Začiatkový bod 3. osi Q227 (absolútne):** Súradnica začiatkového bodu plochy, ktorá sa má riadkovať, na osi vretena. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **2. bod 1. osi Q228 (absolútne):** Súradnica koncového bodu plochy, ktorá sa má riadkovať, na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **2. bod 2. osi Q229 (absolútne):** Súradnica koncového bodu plochy, ktorá sa má riadkovať, na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **2. bod 3. osi Q230 (absolútne):** Súradnica koncového bodu plochy, ktorá sa má riadkovať, na osi vretena. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **3. bod 1. osi Q231 (absolútne):** Súradnica bodu **3** na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **3. bod 2. osi Q232 (absolútne):** Súradnica bodu **3** na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **3. bod 3. osi Q233 (absolútne):** Súradnica bodu **3** na osi vretena. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **4. bod 1. osi Q234 (absolútne):** Súradnica bodu **4** na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **4. bod 2. osi Q235 (absolútne):** Súradnica bodu **4** na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **4. bod 3. osi Q236 (absolútne):** Súradnica bodu **4** na 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



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

10.4 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232, voliteľný softvér 19)

10.4 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232, voliteľný softvér 19)

Pribeh cyklu

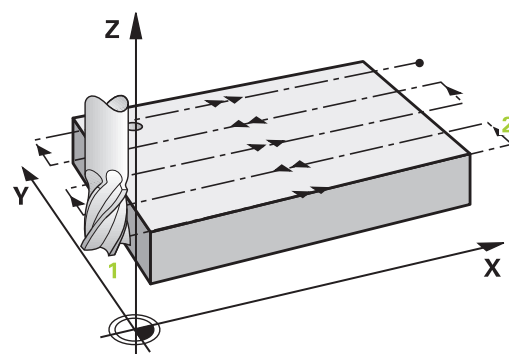
Pomocou cyklu 232 môžete rovinné ofrézovať rovnú plochu vo viacerých prísuvoch a so zohľadnením prídavku pre obrobenie načisto. Na to máte k dispozícii tri stratégie obrábania:

- **Stratégia Q389 = 0:** Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom mimo obrábanú plochu
- **Stratégia Q389 = 1:** Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v rámci obrábacej plochy
- **Stratégia Q389 = 2:** Obrábanie v riadkoch, spätný posuv a bočný prísuv v polohovacom posuve

- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom **FMAX** z aktuálnej polohy polohovacou logikou do začiatočného bodu **1**: Ak je aktuálna poloha na osi vretena väčšia ako 2. bezpečnostná vzdialenosť, TNC presúva nástroj najskôr v rovine obrábania, a potom na 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

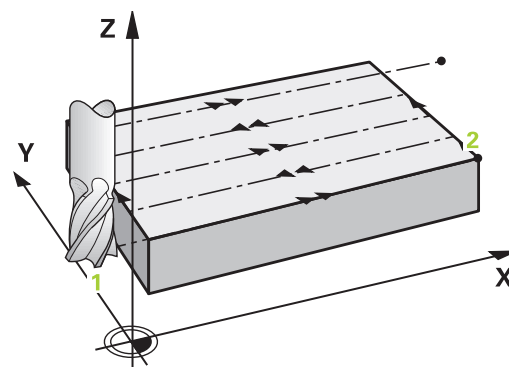
- 3 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**. Koncový bod sa nachádza mimo plochy, TNC ho vypočíta z naprogramovaného začiatočného bodu, naprogramovanej dĺžky, naprogramovanej bočnej bezpečnostnej vzdialenosti a polomeru nástroja
- 4 TNC presadí nástroj predpolohovacím posuvom priečne na začiatočný bod ďalšieho riadku; TNC vypočíta presadenie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy
- 5 Potom sa nástroj presunie späť v smere začiatočného bodu **1**
- 6 Postup sa opakuje, až pokiaľ nie je zadefinovaná plocha úplne obrobená. Na konci poslednej dráhy sa vykoná prísuv na ďalšiu hĺbku obrábania
- 7 Plocha sa následne obrába v opačnom smere, aby sa tak predišlo zbytočným posuvom naprázdno
- 8 Postup sa opakuje, až pokiaľ sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje len zadáný prídavok pre dokončenie načisto
- 9 Na konci TNC presunie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť do 2. bezpečnostnej vzdialenosti.



ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232, voliteľný softvér 19) 10.4

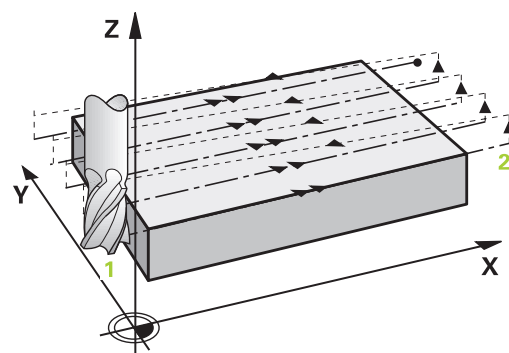
Stratégia Q389=1

- 3 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**. Koncový bod sa nachádza vo vnútri plochy, TNC ho vypočíta zo zadefinovaného začiatočného bodu, naprogramovanej dĺžky a polomeru nástroja
- 4 TNC presadí nástroj predpolohovacím posuvom priečne na začiatočný bod ďalšieho riadku; TNC vypočíta presadenie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy
- 5 Potom sa nástroj presunie späť v smere začiatočného bodu **1**. Presadenie do ďalšieho riadku sa znovu vykoná v rámci obrobku
- 6 Postup sa opakuje, až pokiaľ nie je zadefinovaná plocha úplne obrobená. Na konci poslednej dráhy sa vykoná prísuv na ďalšiu hĺbku obrábania
- 7 Plocha sa následne obrába v opačnom smere, aby sa tak predišlo zbytočným posuvom naprázdno
- 8 Postup sa opakuje, až pokiaľ sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje len zadáný prídavok pre dokončenie načisto
- 9 Na konci sa TNC presunie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť do 2. bezpečnostnej vzdialenosti.



Stratégia Q389=2

- 3 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**. Koncový bod sa nachádza mimo plochu, TNC ho vypočíta z naprogramovaného začiatočného bodu, naprogramovanej dĺžky, naprogramovanej bočnej bezpečnostnej vzdialenosti a polomeru nástroja
- 4 TNC posúva nástroj po osi vretena do bezpečnostnej vzdialenosti cez aktuálnu hĺbku prísuvu a presunie ho predpolohovacím posuvom priamo späť do začiatočného bodu ďalšieho riadku. TNC vypočíta presadenie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy
- 5 Potom nástroj prejde opäť na aktuálnu hĺbku prísuvu a následne znovu v smere koncového bodu **2**
- 6 Postup riadkovania sa opakuje, až pokiaľ nie je zadefinovaná plocha úplne obrobená. Na konci poslednej dráhy sa vykoná prísuv na ďalšiu hĺbku obrábania
- 7 Plocha sa následne obrába v opačnom smere, aby sa tak predišlo zbytočným posuvom naprázdno
- 8 Postup sa opakuje, až pokiaľ sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje len zadáný prídavok pre dokončenie načisto
- 9 Na konci sa TNC presunie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť do 2. bezpečnostnej vzdialenosti.



10.4 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232, voliteľný softvér 19)

Pri programovaní dodržujte!



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

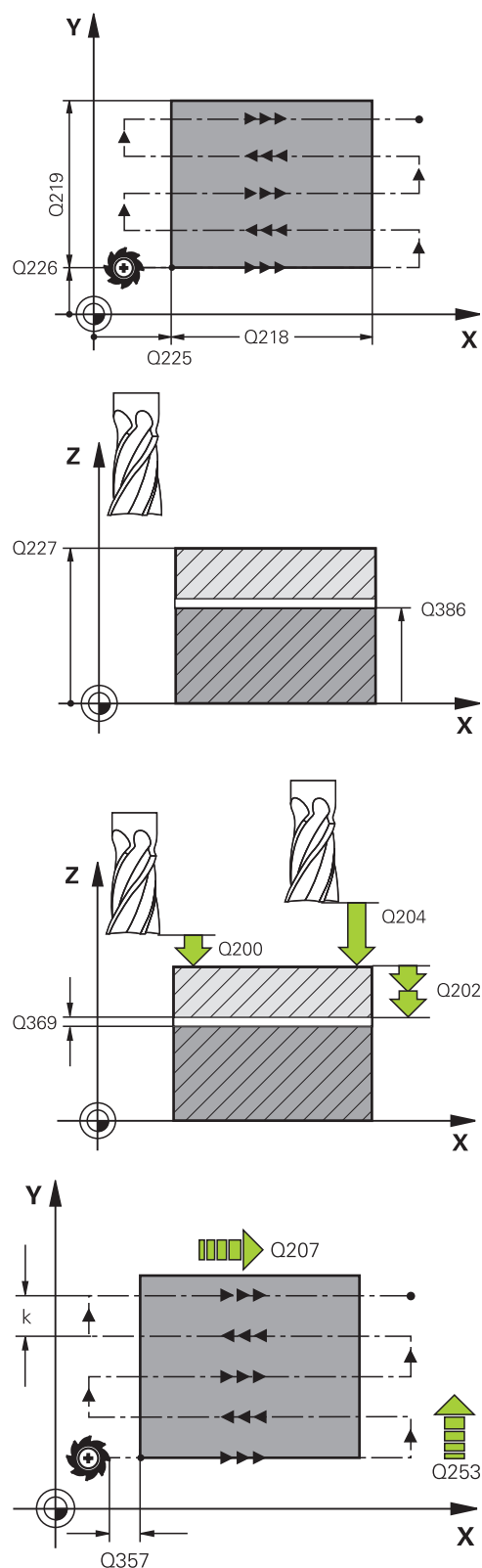
Ak sa začiatkový bod 3. osi Q227 a koncový bod 3. osi Q386 definujú rovnako, TNC cyklus nevykoná (naprogramovaná hĺbka = 0).

ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232, voliteľný softvér 19)

Parametre cyklu



- **Stratégia obrábania (0/1/2) Q389:** Týmto parametrom určíte, ako má TNC obrobiť plochu:
 - 0:** Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v polohovacom posuve mimo obrábanú plochu
 - 1:** Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v posuve frézovania v rámci obrábanej plochy
 - 2:** Obrábanie v riadkoch, spätný posuv a bočný prísuv v polohovacom posuve
- **Začiatkový bod 1. osi Q225 (absolútne):** Súradnice začiatkového bodu plochy, ktorá sa má obrábať, na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Začiatkový bod 2. osi Q226 (absolútne):** Súradnice začiatkového bodu plochy, ktorá sa má obrábať, na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Začiatkový bod 3. osi Q227 (absolútne):** Súradnica povrchu obrobku, z ktorej sa vypočítavajú prísuvy. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Koncový bod 3. osi Q386 (absolútne):** Súradnica na osi vretena, na ktorú sa má plocha rovinné frézovať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **1. Dĺžka strán Q218 (inkrementálne):** Dĺžka plochy, ktorá sa má obrobiť na hlavnej osi roviny obrábania. Pomocou znamienka môžete určiť smer prvej dráhy frézovania vzhľadom na **začiatkový bod 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 na prvý **začiatkový bod 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 začiatkovým 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



10.4 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232, voliteľný softvér 19)

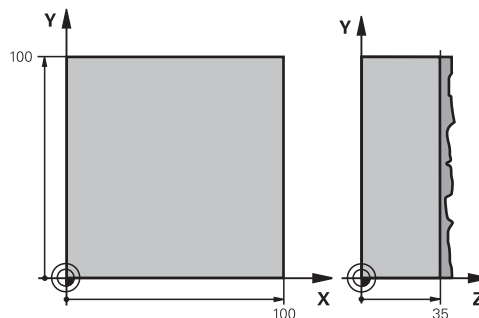
- ▶ **Max. faktor prekrytia dráhy Q370: Maximálny** bočný prísuv k. TNC vypočíta skutočný bočný prísuv z 2. dĺžky strany (Q219) a polomeru nástroja tak, aby bolo obrábanie zakaždým vykonávané s konštantným bočným prísuvom. Ak ste v tabuľke nástrojov zadali polomer R2 (napr. priemer platne pri použití nožovej hlavy), TNC príslušne zníži bočný prísuv. Vstupný rozsah 0,1 až 1,9999
- ▶ **Posuv pri frézovaní Q207:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuv obrábania načisto Q385:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní posledného prísuvu v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Predpolohovací posuv Q253:** Rýchlosť posuvu nástroja pri nabíhaní do začiatkovej polohy a pri posuve do ďalšieho riadka v mm/min; ak sa posúvate cez materiál priečne (Q389 = 1), TNC vykoná priečny prísuv pomocou posuvu frézovania Q207. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne FMAX, FAUTO
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a začiatkovou polohou na osi nástroja. Ak frézujete pomocou obrábacieho postupu Q389=2, TNC nabehne v bezpečnostnej vzdialenosti nad aktívnou hĺbkou prísuvu do začiatkového bodu v ďalšom riadku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť strany Q357 (inkrementálne):** Bočná vzdialenosť nástroja od obrobku pri nábehu prvej hĺbky prísuvu a vzdialenosť, na ktorej sa vykonáva bočný prísuv pri stratégii obrábania 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

Bloky NC

71 CYCL DEF 232 ROVINNÉ FRÉZOVANIE	
Q389=2	;STRATÉGIA
Q225=+10	;ZAČIATOČNÝ BOD 1. OSI
Q226=+12	;ZAČIATOČNÝ BOD 2. OSI
Q227=+2.5	;ZAČIATOČNÝ BOD 3. OSI
Q386=-3	;KONCOVÝ BOD 3. OSI
Q218=150	;1. DĹŽKA STRANY
Q219=75	;2. DĹŽKA STRANY
Q202=2	;MAX. HĹBKA PRÍSUVU
Q369=0.5	;PRÍDAVOK PRE DNO
Q370=1	;MAX. PREKRYTIE
Q207=500	;POSUV FRÉZOVANIA
Q385=800	;POSUV NAČISTO
Q253=2000	;PREDPOLOH. POSUV.
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q357=2	;BOČNÁ BEZP. VZDIALENOSŤ
Q204=2	;2. BEZP. VZDIALENOSŤ.

10.5 Príklady programovania

Príklad: Riadkovanie (plošné frézovanie)



0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 230 RIADKOVANIE	Definícia cyklu riadkovania
Q225=+0 ;ZAČIATOČNÝ BOD 1. OSI	
Q226=+0 ;ZAČIATOČNÝ BOD 2. OSI	
Q227=+35 ;ZAČIATOČNÝ BOD 3. OSI	
Q218=100 ;1. DĹŽKA STRANY	
Q219=100 ;2. DĹŽKA STRANY	
Q240=25 ;POČET REZOV	
Q206=250 ;POSUV PRÍSUVU DO HLĚKY	
Q207=400 ;POSUV FRÉZOVANIA	
Q209=150 ;PRIEČNY POSUV	
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOSŤ	
6 L X+-25 Y+0 R0 FMAX M3	Predpolohovanie do blízkosti začiatočného bodu
7 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
9 END PGM C230 MM	

11

**Cykly: Prepočet
súradníc**

11.1 Základné informácie

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		237
247 NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU Nastavenie vzťažného bodu počas priebehu programu		243
8 ZRKADLIŤ Zrkadliť obrysy		244
10 NATOČENIE Natočenie obrysov v rovine obrábania		246
11 FAKTOR MIERKY Zmenšovanie a zväčšovanie obrysov		248
26 OSOVÝ FAKTOR MIERKY Zmenšovanie a zväčšovanie obrysov pomocou faktorov mierky vzťahujúcich sa na osi		249
19 ROVINA OBRÁBANIA Výkonanie obrábacích operácií v naklonenej súradnicovej sústave pri strojoch s otočnými hlavami a/alebo otočnými stolmi		251

Účinnosť prepočtu súradníc

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

Zrušenie prepočtu súradníc:

- Cyklus s hodnotami pre základný spôsob činnosti zadefinujte nanovo, napr. faktor mierky 1.0
- Vykonať prídavnú funkciu M2, M30 alebo blok END PGM (v závislosti od parametra stroja **clearMode**)
- Výber nového programu

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

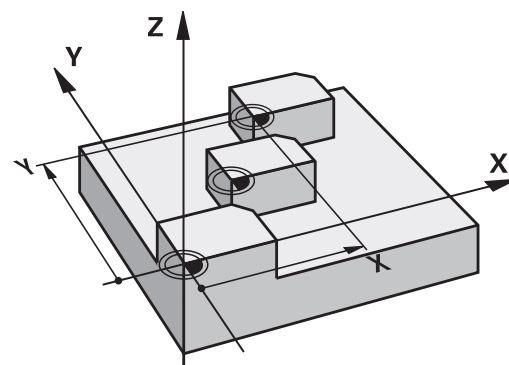
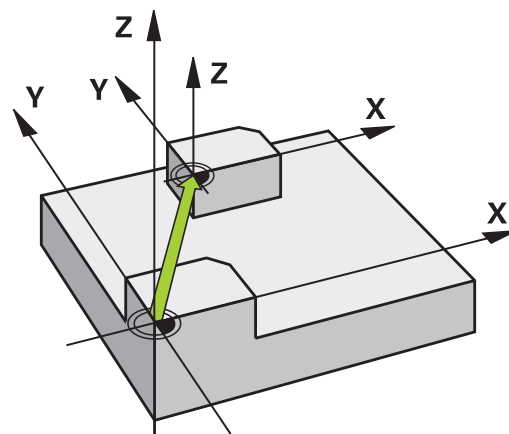
Účinok

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

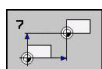
Po definícii cyklu POSUNUTIE NULOVÉHO BODU sa všetky zadania súradníc vzťahujú na nový nulový bod. Posunutie po každej osi zobrazí TNC v prídavnom zobrazení stavu. Zadávanie osí otáčania je takisto povolené.

Zrušenie

- Prostredníctvom novej definície cyklu naprogramovania posunutie k súradniciam $X=0$; $Y=0$ atď.
- Z tabuľky nulových bodov vyvolajte posunutie na súradnice $X=0$; $Y=0$ atď.



Parametre cyklu



- **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 na posledný platný nulový bod – tento už môže byť posunutý. Vstupný rozsah až v 6 osiach NC, vždy od -99999,9999 do 99999,9999

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)

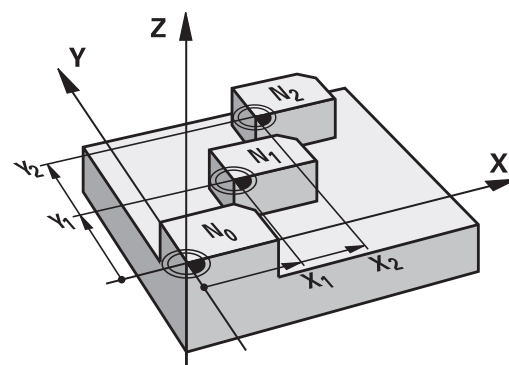
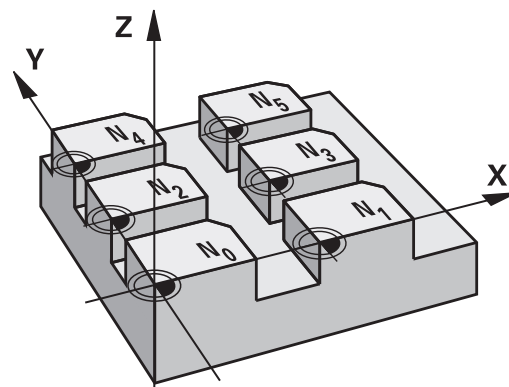
11.3 Posunutie NULOVÉHO BODU pomocou tabuliek nulových bodov (cyklus 7, DIN/ISO: G53)

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

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

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

Pri programovaní dodržujte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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



Ak používate posunutie nulového bodu pomocou tabuliek nulových bodov, 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):

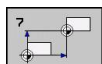
- Požadovanú tabuľku pre test programu zvolíte v režime **Test programu** prostredníctvom správy súborov: Tabuľke bude priradený stav S
- Požadovanú tabuľku pre priebeh programu zvolíte v režime prevádzky priebehu programu prostredníctvom správy súborov: Tabuľke bude priradený stav M

Hodnoty súradníc z tabuliek nulových bodov sú účinné výlučne absolútne.

Nové riadky môžete pridávať len na konci tabuľky.

Keď vytvárate tabuľku nulových bodov, názov súboru sa musí začínať písmenom.

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

Bloky NC

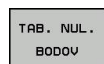
77 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD

78 CYCL DEF 7.1 #5

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

Zvolenie tabuľky nulových bodov v programe NC

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



- ▶ Výber funkcií na vyvolanie programu: Stlačte tlačidlo PGM CALL
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo TABUĽKA NULOVÝCH BODOV
- ▶ Vložte úplnú cestu k súboru tabuľky nulových bodov, alebo vyberte príslušný súbor softvérovým tlačidlom VYBRAŤ a potvrdte tlačidlom KONIEC



Blok **SEL TABLE** naprogramujte pred cyklus 7
Posunutie nulového bodu.

Tabuľka nulových bodov zvolená prostredníctvom **SEL TABLE** zostane aktívna, kým pomocou **SEL TABLE** alebo PGM MGT nezvolíte inú tabuľku nulových bodov.

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 režime **Uložiť/editovať program**



- ▶ Výber správy súborov: Stlačte tlačidlo PGM MGT
- ▶ Zobraziť tabuľku nulových bodov: Stlačte softvérové tlačidlá ZVOLIŤ TYP a ZOBR. .D
- ▶ Zvoľte požadovanú tabuľku alebo zadajte nový názov súboru
- ▶ Editujte súbor. Na lište softvérových tlačidiel sa na tento účel zobrazia nasledujúce funkcie:

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

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Vybrať začiatok tabuľky	
Zvolenie konca tabuľky	
Listovať po stranách nahor	
Listovať po stranách nadol	
Vložiť riadok (možné len na konci tabuľky)	
Vymazať riadok	
Hľadať	
Kurzor na začiatok riadku	
Kurzor na koniec riadku	
Kopírovať aktuálnu hodnotu	
Vložiť skopírovanú hodnotu	
Vložiť prípustný počet pridaných riadkov (nulových bodov) na koniec tabuľky	

Cykly: Prepočet súradníc

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

Konfigurácia tabuľky nulových bodov

Ak nechcete definovať pre aktívnu osi žiaden nulový bod, stlačte tlačidlo DEL. TNC následne vymaže túto číselnú hodnotu z príslušného vstupného poľa.



Môžete meniť vlastnosti tabuliek. Na to zadajte v ponuke MOD číslo kódu 555343. TNC potom ponúkne softvérové tlačidlo EDITOVAŤ FORMÁT, keď je zvolená tabuľka. Keď stlačíte toto softvérové tlačidlo, TNC otvorí prekrývajúce okno, v ktorom sa zobrazia stĺpce zvolenej tabuľky s príslušnými vlastnosťami. Zmeny sú účinné iba pre otvorenú tabuľku.

Ruchný režim		Editovať tabuľku					
TNC:\nc_prog\PMH-zeroshift.d							
D	X	Y	Z	A	B	C	
0	100.524	50.002	0	0.0	0.0	0.0	
1	200.524	50.002	0	0.0	0.0	0.0	
2	300.524	40.998	0	0.0	0.0	0.0	
3	400.994	50.001	0	0.0	0.0	0.0	
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

X	an	Min. -99999.99999, max. +99999.99999
---	----	--------------------------------------

ZRAJTOK	KONCEZ	STR.	STR.	HLADAJ	KON.
---------	--------	------	------	--------	------

Ukončenie tabuľky nulových bodov

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



Potom, ako v niektorej z tabuliek nulových bodov zmeníte nejakú hodnotu, musíte zmenu uložiť pomocou tlačidla ENT. Inak túto zmenu TNC pri vykonávaní programu nezohľadní.

Zobrazenia stavu

V dodatočnom zobrazení stavu TNC zobrazí hodnoty aktívneho posunutia nulového bodu.

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

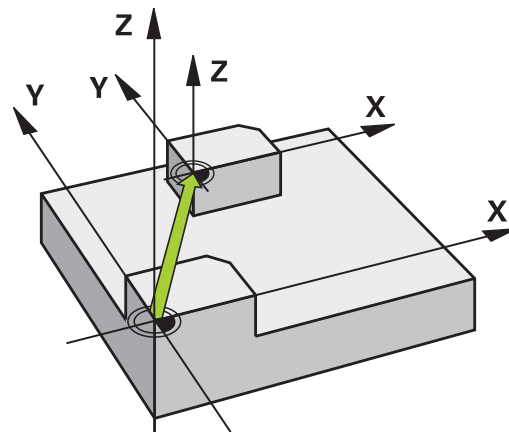
Účinok

Pomocou cyklu NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU môžete aktivovať predvolenú hodnotu, zadefinovanú v Tabuľke predvolieb (Preset), ako nový vzťažný bod.

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!

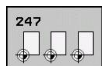


Pri aktivácii vzťažného bodu z tabuľky Preset TNC zruší posunutie nulového bodu, zrkadlenie, natočenie, faktor mierky a špecifický osový faktor mierky.

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?:** Uvedte číslo vzťažného bodu z tabuľky predvolieb, ktorý sa má aktivovať. Vstupný rozsah 0 až 65535

Bloky NC

13 CYCL DEF 247 ZADAŤ VZŤAŽNÝ BOD

Q339=4 ;ČÍSLO VZŤAŽNÉHO BODU

Zobrazenia stavu

V prídavnom zobrazení stavu (STAV POČ. POL.) zobrazí TNC číslo aktívnej predvoľby za dialógom **Vzťažný bod**.

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

Účinok

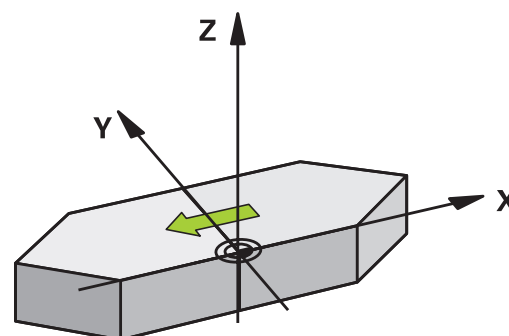
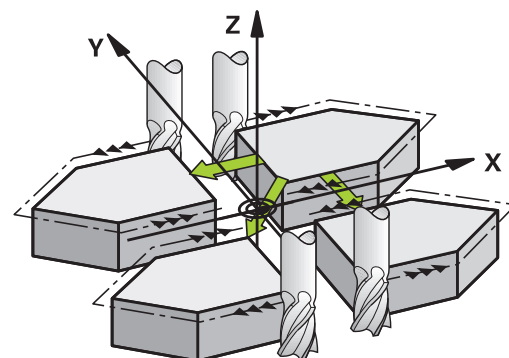
TNC dokáže vykonať obrábanie v zrkadlenej rovine obrábania.

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. Neplatí to však pri cykloch SL.
- 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 navyše presunie;

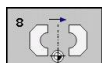


Zrušenie

Cyklus ZRKADLENIE znovu naprogramujte zadáním NO ENT (BEZ ZADANIA).

Pri programovaní dodržujte!

Ak zrkadlíte len jednu os, zmení sa smer obiehania pri frézovacích cykloch s číslami od 2xx. Výnimka: Cyklus 208, pri ktorom zostane zmysel obiehania definovaný v cykle zachovaný.

Parametre cyklu

- **Zrkadlená os?:** Vložte osi, ktoré sa majú zrkadliť; môžete zrkadliť všetky osi – vrátane osí otáčania – okrem osi vretena a k nej prislúchajúcej vedľajšej osi. Povolené je zadanie maximálne troch osí. Vstupný rozsah až 3 osí NC X, Y, Z, U, V, W, A, B, C

Bloky NC

79 CYCL DEF 8.0 ZRKADLENIE

80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

11.6 OTÁČANIE (cyklus 10, DIN/ISO: G73)

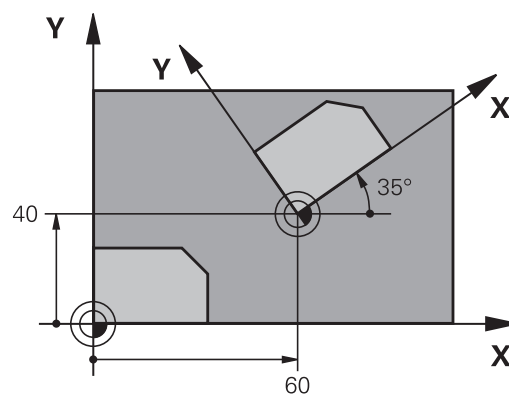
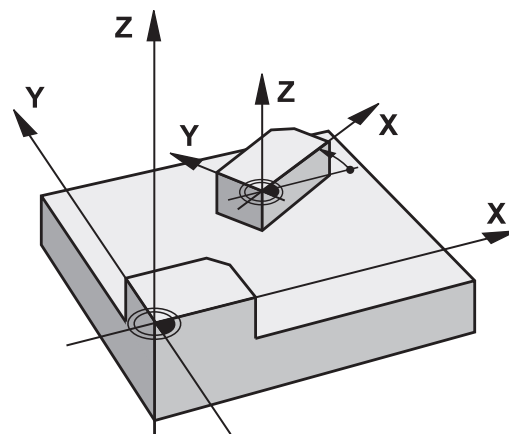
Účinok

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



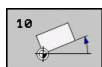
Zrušenie

Naprogramujte znovu cyklus NATOČENIE s uhlom natočenia 0°.

Pri programovaní dodržujte!

TNC zruší zadefinovaním cyklu 10 aktívnu korekciu polomeru nástroja. V príp. potreby naprogramujte korekciu polomeru znovu.

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

Parametre cyklu

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

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 OTOČENIE
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1

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

Účinok

TNC dokáže v rámci programu zmenšovať alebo zväčšovať obrisy. 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:

- Súčasne na všetky tri súradnicové osi,
- pri zadávaní rozmerov v cykloch

Predpoklad

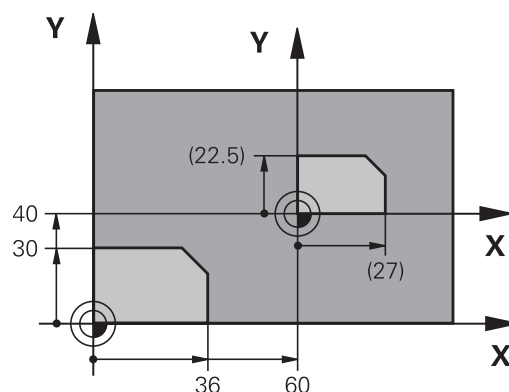
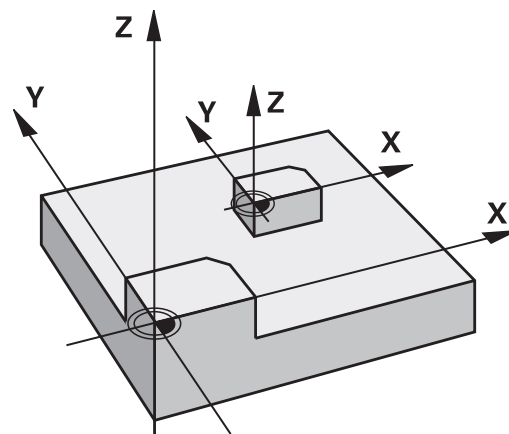
Pred zväčšením, resp. zmenšením, by mal byť nulový bod posunutý na hranu alebo okraj obrysu.

Zväčšenie: SCL väčšie ako 1 až 99,999 999

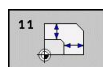
Zmenšenie: SCL menšie ako 1 až 0,000 001

Zrušenie

Naprogramujte cyklus FAKTOR MIERKY znovu s hodnotou 1.



Parametre cyklu



- **Faktor?:** Zadajte faktor SCL (angl.: scaling); TNC násobí súradnice a polomery s SCL (podľa popisu v časti „Účinok“). Vstupný rozsah 0,000000 až 99,999999

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

11.8 OSOVÝ FAKTOR MIERKY (cyklus 26)

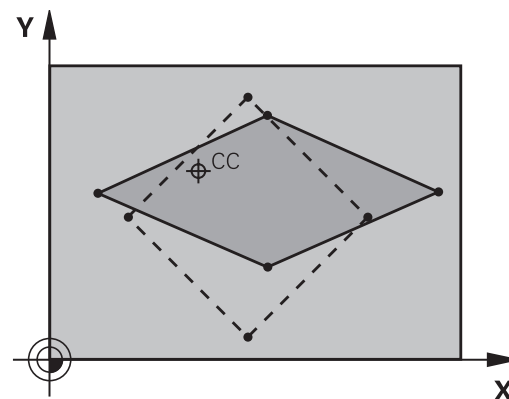
Účinok

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!



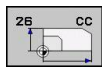
Súradnicové osi s polohami pre kruhové dráhy nesmiete predlžovať alebo skracovať prostredníctvom rôznych faktorov.

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

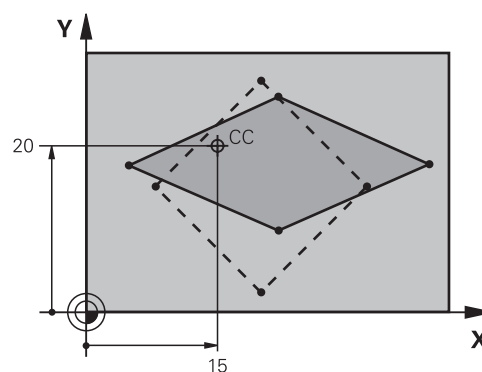
Dodatočne je možné naprogramovať súradnice stredu pre všetky faktory mierky.

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.

Parametre cyklu



- **Os a faktor:** Softvérovým tlačidlom vyberte súradnicovú(é) os(i) a faktor(y) predĺženia 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



Bloky NC

25 CALL LBL 1

26 CYCL DEF 26.0 OSOVÝ FAKTOR
MIERKY27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15
CCY+20

28 CALL LBL 1

11.9 ROVINA OBRÁBANIA (cyklus 19, DIN/ISO: G80, voliteľný softvér 1)

Účinok

V cykle 19 definujete polohu roviny obrábania – to znamená polohu osi nástroja, ktorá sa vzťahuje na pevnú súradnicovú sústavu stroja – zadáním uhla naklonenia. Polohu roviny obrábania môžete zadefinovať dvoma spôsobmi:

- Zadať polohu osí naklonenia priamo
- Polohu roviny obrábania popísať až tromi natočeniami (priestorovými uhlami) **pevnej** súradnicovej sústavy stroja. Priestorové uhly, ktoré treba zadať, získate kolmým rezom cez naklonenú rovinu obrábania, a tento rez budete pozorovať z tej osi, okolo ktorej chcete naklonenie vykonať. Pomocou dvoch priestorových uhlov je už možné jednoznačne definovať každú ľubovoľnú polohu nástroja.



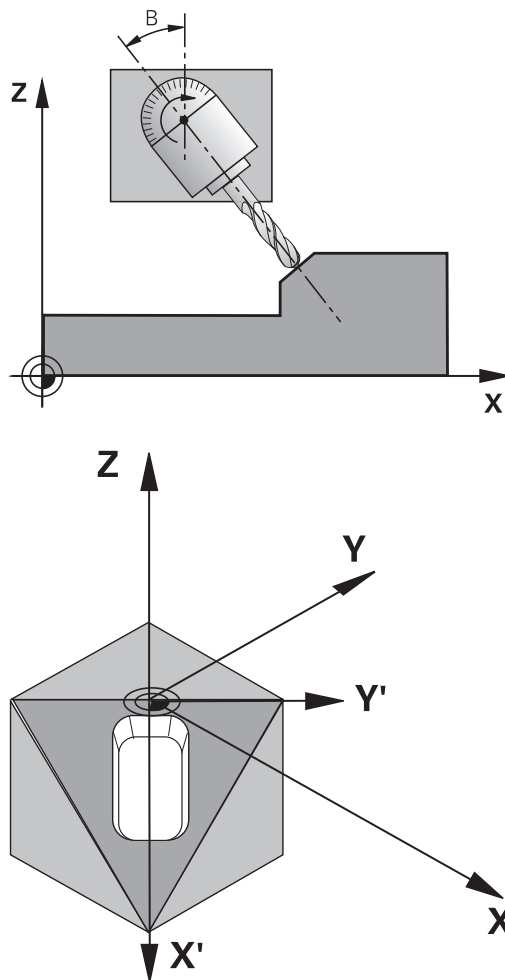
Uvedomte si, že poloha naklonenej súradnicovej sústavy, a tým pádom aj pojazdové pohyby v naklonenom systéme, závisia od toho, ako naklonenú rovinu popíšete.

Ak naprogramujete polohu roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla, tak TNC automaticky vypočíta potrebné uhlové nastavenia osí naklonenia a uloží ich v parametroch Q120 (os A) až Q122 (os C). Ak sú možné dve riešenia, tak TNC zvolí – vychádzajúc z nulovej polohy osí otáčania – kratšiu dráhu.

Poradie natočenia pre vypočítanie polohy roviny je pevne stanovené: Ako prvú natočí TNC os A, potom os B a nakoniec os C.

Cyklus 19 je účinný od svojho zadefinovania v programe. Len čo vykonáte posuv po niektorej osi nakloneného systému, je účinná korekcia pre túto os. Ak má byť započítaná korekcia pre všetky osi, tak musíte vykonať posuv po všetkých osiach.

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



Pri programovaní dodržujte!



Funkcie na naklonenie roviny obrábania prispôbi pre systém TNC a stroj výrobcu stroja. Pri určitých otočných hlavách (otočné stoly) výrobca stroja stanoví, či TNC bude interpretovať uhly naprogramované v cykle ako súradnice osí otáčania alebo ako súčasti uhlov šikmej roviny.

Rešpektujte príručku 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 vykoná vždy okolo aktívneho nulového bodu.

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

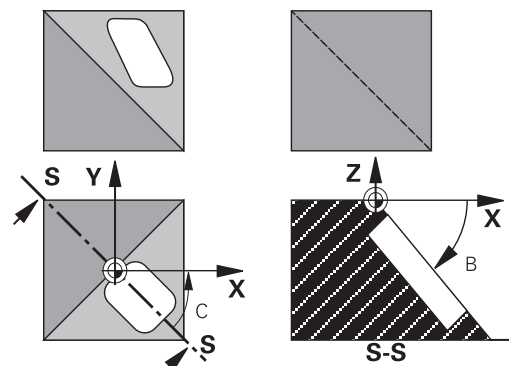
Parametre cyklu



- **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



ROVINA OBRÁBANIA (cyklus 19, DIN/ISO: G80, voliteľný softvér 1) 11.9

Zrušenie

Ak chcete zrušiť uhol naklonenia, zadefinujte znovu cyklus ROVINA OBRÁBANIA a pre všetky osi natočenia zadajte uhol 0°. Následne zadefinujte cyklus ROVINA OBRÁBANIA ešte raz a dialógové okno s otázkou potvrdíte tlačidlom NO ENT (BEZ ZADANIA). 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. Rešpektujte vašu príručku 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.



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

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

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

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 navyše 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 naklonenia 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 ABST50	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 prídavnom 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 monitoruje v naklonenej súradnicovej sústave koncové spínače len tých osí, po ktorých sa vykonáva posuv. V prípade problému zobrazí chybové hlásenie.

Polohovanie v naklonenom systéme

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

Pri naklonenej rovine obrábania sa dajú vykonávať aj polohovania s priamkovými blokmi, ktoré sa vzťahujú na súradnicovú sústavu stroja (bloky M91 alebo M92). Obmedzenia:

- Polohovanie prebieha bez korekcie dĺžky
- Polohovanie prebieha bez korekcie geometrie stroja
- Korekcia polomeru nástroja nie je povolená

Kombinácia s inými cyklami prepočtu súradníc

Pri kombinácii cyklov prepočtu súradníc je potrebné dbať na to, aby naklonenie roviny obrábania prebiehalo vždy okolo aktívneho nulového bodu. Pred aktivovaním cyklu 19 môžete vykonať posunutie nulového bodu: Potom posúvate „pevný súradnicový systém stroja“.

Ak posuniete nulový bod po aktivovaní cyklu 19, tak zároveň posuniete aj „naklonenú súradnicovú sústavu“.

Dôležité: Pri zrušení cyklov postupujte v opačnom poradí ako pri ich zadefinovaní:

1. Aktivujte posunutie nulového bodu
2. Aktivujte naklonenie roviny obrábania
3. Aktivujte natočenie

...

Obrábanie obrobku

...

1. Zrušenie natočenia
2. Zrušenie naklonenia roviny obrábania
3. Zrušenie posunutia nulového bodu

Hlavné body pre prácu s cyklom 19 ROVINA OBRÁBANIA**1 Vytvorenie programu**

- ▶ Zadefinujte nástroj (neplatí, ak je aktívny TOOL.T), zadajte celkovú dĺžku nástroja
- ▶ Vyvolajte nástroj
- ▶ Odíďte po osi vretena tak, aby pri naklonení nedošlo ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom)
- ▶ Príp. napolohujte os(-i) otáčania pomocou bloku L na príslušnú uhlovú hodnotu (v závislosti od parametra stroja)
- ▶ Príp. aktivujte posunutie nulového bodu
- ▶ Zadefinujte cyklus 19 ROVINA OBRÁBANIA; zadajte uhlové hodnoty osí otáčania
- ▶ Vykonajte posuv po všetkých hlavných osiach (X, Y a Z), čím aktivujete korekciu
- ▶ Obrábanie naprogramujte tak, ako by malo byť vykonané v nenaklonenej rovine
- ▶ Príp. definujte cyklus 19 ROVINA OBRÁBANIA s inými uhlami, čím vykonáte obrobenie v inom postavení osí. V tomto prípade nemusíte zrušiť cyklus 19, môžete priamo zadať nové uhlové nastavenia
- ▶ Zrušte cyklus 19 ROVINA OBRÁBANIA; pre všetky osi otáčania zadajte uhol 0°
- ▶ Deaktivujte funkciu ROVINA OBRÁBANIA; znovu zadefinujte cyklus 19, dialógové okno s otázkou potvrdíte tlačidlom NO ENT (BEZ ZADANIA)
- ▶ Príp. zrušte posunutie nulového bodu
- ▶ Príp. napolohujte osi otáčania do polohy 0°

2 Upnutie obrobku**3 Nastavenie vzťažného bodu**

- Manuálne poškríbaním
- 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)

**4 Spustenie programu obrábania v prevádzkovom režime
Plynulý chod programu****5 Režim prevádzky Ručný režim**

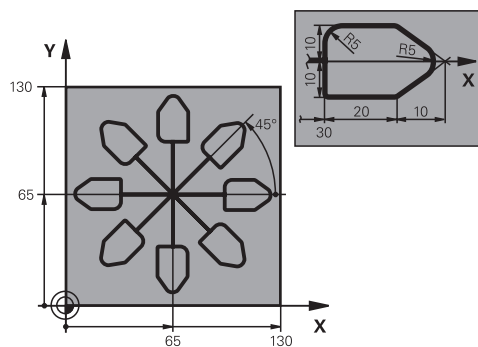
Nastavte funkciu naklonenia roviny obrábania softvérovým tlačidlom 3D-ROT na hodnotu NEAKTÍVNA. Pre všetky osi otáčania zapíšte do ponuky uhlovú hodnotu 0°.

11.10 Príklady programovania

Príklad: Cykly na prepočet súradníc

Chod 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 polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutie nulového bodu do stredu
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Vyvolanie obrábania frézou
9 LBL 10	Nastavenie značky pre opakovanie časti programu
10 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Natočenie o 45° inkrementálne
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Vyvolanie obrábania frézou
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Návrat na LBL 10; celkovo šesťkrát
14 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Zrušenie natočenia
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušenie posunutia nulového bodu
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
20 LBL 1	Podprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Definícia obrábania frézou
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	
29 RND R5	
30 L IX-10 IY-10	

11

Cykly: Prepočet súradníc

11.10 Príklady programovania

31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KOUMR MM	

12

**Cykly: Špeciálne
funkcie**

12.1 Základy

12.1 Základy

Prehľad

TNC ponúka päť cyklov pre nasledujúce špeciálne aplikácie:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
9 ČAS ZOTRVANIA		261
12 VYVOLANIE PROGRAMU		262
13 ORIENTÁCIA VRETENA		264
32 TOLERANCIA		265
225 GRAVÍROVANIE textov		268

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 zadenovania v programe. Modálne účinné (trvajúce) stavy, ako napríklad otáčania vretena, ním nie sú ovplyvnené.



Bloky NC

89 CYCL DEF 9.0 ČAS ZOTRVANIA

90 CYCL DEF 9.1 Č. ZOTRVANIA 1.5

Parametre cyklu



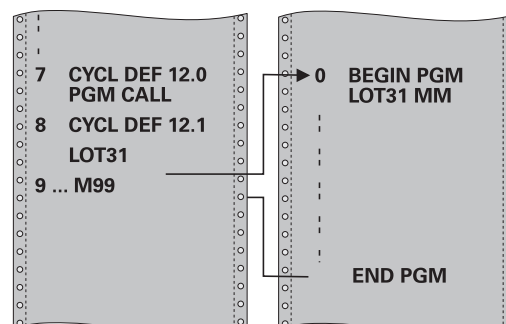
- **Čas zotrvania v sekundách:** Vložte čas zotrvania v sekundách. Vstupný rozsah od 0 do 3 600 s (1 hodina) v krokoch po 0,001 s

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

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 deklarovať ako cyklus nachádzať v tom istom adresári ako volajúci program.

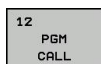
Ak sa deklarovaný program nenachádza v rovnakom adresári ako volajúci program, vložte úplnú cestu, napr. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

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. prejavajú aj vo vyvolávajúcom programe.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Názov programu:** Zadajte názov vyvolávaného programu, príp. cestu, ktorá určuje umiestnenie programu alebo
- ▶ softvérovým tlačidlom VYBRAŤ aktivujte dialógové okno pre výber súborov a vyberte príslušný program.

Program vyvoláte prostredníctvom:

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

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)

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 vysielačieho 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!

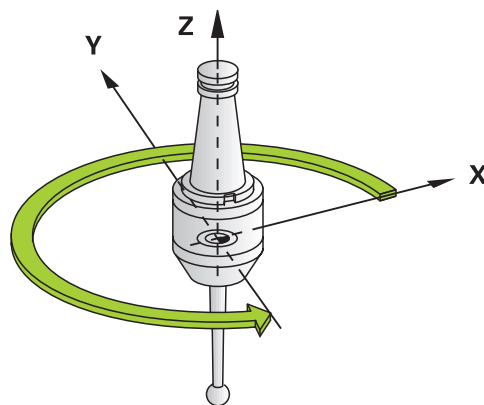


V obrábacích cykloch 202, 204 a 209 sa interne použije cyklus 13. Uvedomte si, že vo vašom programe NC musíte prípadne po niektorom z vyššie uvedených obrábacích cyklov znovu naprogramovať cyklus 13.

Parametre cyklu



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



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.

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.

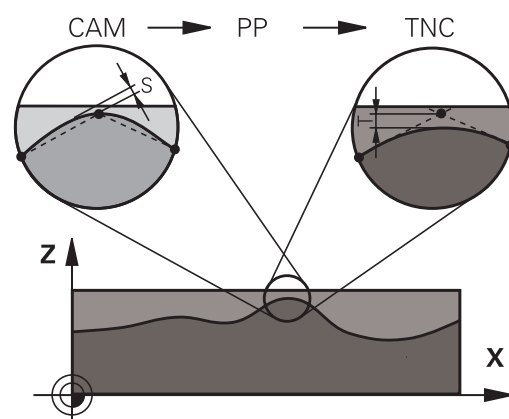
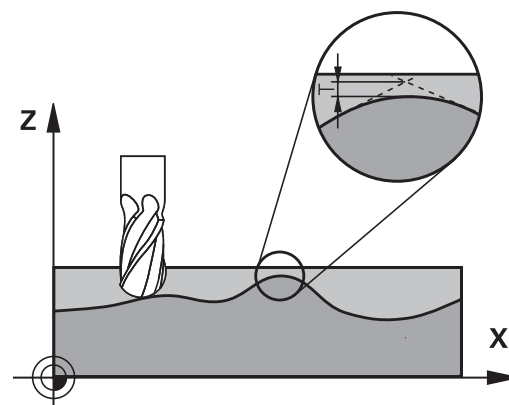
V prípade potreby zníži automaticky TNC naprogramovaný posuv tak, aby TNC vykonalo program plynulo bez prípadných chýb a s maximálnou možnou rýchlosťou. **Aj keď TNC nevykonáva posuv so zníženou rýchlosťou, bude vami definovaná tolerancia zásadne vždy dodržaná.** O čo vyššiu toleranciu nastavíte, o to vyššiu rýchlosť bude môcť TNC dosahovať.

Vyhladením obrysu vzniká určitá odchýlka. Veľkosť odchýlky obrysu (**hodnota tolerancie**) definoval v parametri stroja výrobca vášho stroja. Pomocou cyklu 32 môžete prednastavenú hodnotu tolerancie zmeniť a vybrať odlišné nastavenie filtra, predpokladom však je, že váš výrobca stroja použil túto funkciu.

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.



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

- novom nadefinovaní cyklu 32 a po potvrdení otázky v dialógovom okne **Hodnota tolerancie** stlačením tlačidla NO ENT (BEZ ZADANIA)
- výbere nového programu tlačidlom PGM MGT

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

Vložená hodnota tolerancie T je v TNC interpretovaná v programe MM v mernej jednotke mm a v programe Inch 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 znižuje 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 32, zobrazuje TNC v prídavnom zobrazení stavu, bežec **CYC**, definované parametre cyklu 32.

Parametre cyklu



- ▶ **Hodnota tolerancie T:** Prípustná odchýlka obrysu v mm (príp. v palcoch pri programoch Inch). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **HSC-MODE, Dokončovanie = 0, Hrubovanie = 1:**
Aktivovanie filtra:
 - Vstupná hodnota 0: **Frézovanie s vyššou rýchlosťou posuvu.** TNC použije interne definované nastavenia filtra pre obrábanie načisto.
 - Vstupná hodnota 1: **Frézovanie s vyššou rýchlosťou posuvu.** TNC použije interne definované nastavenia filtra pre hrubovanie.
- ▶ **Tolerancia pre osi otáčania TA:** Prípustná odchýlka polohy od osí otáčania v stupňoch pri aktívnej funkcii M128 (FUNCTION 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

Bloky NC

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCIA

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

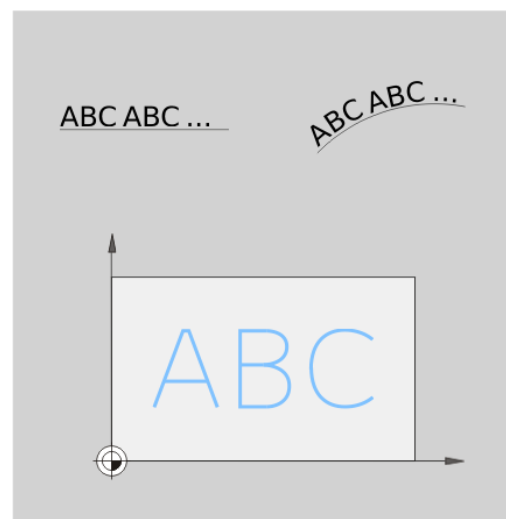
12.6 GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225)

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 začiatkový bod prvého znaku.
- 2 Nástroj sa zanorí kolmo do gravírovaného podkladu a vyfrézuje znak. Potrebne 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 dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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

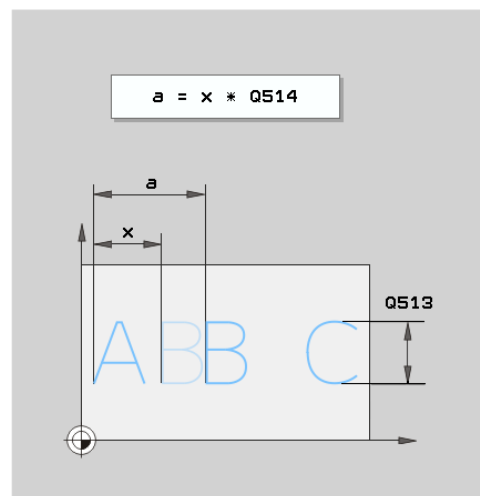
Pri gravírovaní textov na kruhu (**Q516 = 1**) určuje poloha nástroja pri vyvolaní cyklu stredový bod kruhu.

Gravírovaný text môžete preniesť aj premennou reťazca (**QS**).

Parametre cyklu



- ▶ **Gravírovaný text Q500:** Gravírovaný text v úvodzovkách. Priradenie premennej reťazca tlačidlom Q z numerického bloku, tlačidlo Q na klávesnici ASCII zodpovedá normálnemu vloženiu textu. Povolené vkladané znaky: pozri "Gravírovanie systémových premenných", Strana 270
- ▶ **Výška znakov Q513 (absolútne):** Výška gravírovaných znakov v mm. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Faktor vzdialenosti Q514:** V prípade použitého fondu 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 priamke/kruhu (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. 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 frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Hĺbka Q201 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a gravírovaným podkladom
- ▶ **Posuv prísuvu do hĺbky Q206:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanáraní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU
- ▶ **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



Bloky NC

62 CYCL DEF 225 GRAVÍROVANIE	
Q500="A"	;GRAVÍROVANÝ TEXT
Q513=10	;VÝŠKA ZNAKOV
Q514=0	;FAKTOR VZDIALENOSTI
Q515=0	;TYP PÍSMO
Q516=0	;USPORIADANIE TEXTU
Q374=0	;POLOHA NATOČENIA
Q517=0	;POLOMER KRUHU
Q207=750	;POSUV FRÉZOVANIA
Q201=-0.5	;HĽBKA
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q203=+20	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ

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

Povolené gravírované znaky

Okrem malých a veľkých písmen a číslíc 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.: %%.

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 tento účel nastavte %time<x>. <x> definuje formát dátumu, ktorý má identický význam ako funkcia **SYSSTR ID332** (pozri príručku používateľa 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.

13

**Práca s cyklami
snímacieho
systému**

13.1 Všeobecne o cykloch snímacieho systému

13.1 Všeobecne o cykloch snímacieho systému



Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



TNC musí byť výrobcom stroja pripravené pre použitie 3D snímacieho systému.
Rešpektujte príručku stroja.

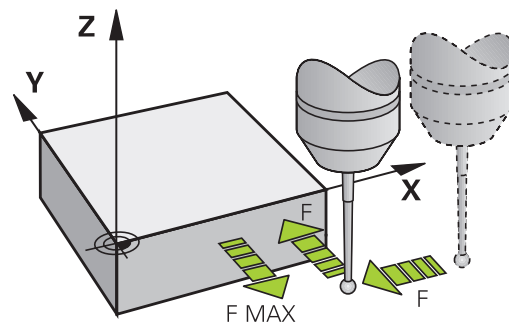
Spôsob fungovania

Ak TNC spracováva niektorý cyklus snímacieho systému, nabieha 3D snímací systém osovo paralelne na obrobok (aj pri aktívnom základnom natočení a pri naklonenej rovine obrábania). 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 späť do štartovacej polohy priebehu snímania

Ak sa na stanovenej dráhe snímací hrot sondy nevyklopí, zobrazí TNC príslušné chybové hlásenie (Dráha: **DIST** z tabuľky snímacieho systému).



Zohľadnenie základného natočenia v ručnej prevádzke

TNC pri postupe snímání zohľadní aktívne základné natočenie a prisunie sa šikmo na obrobok.

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 vykonávať nasledujúce funkcie:

- Kalibrácia snímacieho systému
- Kompenzácia šikmej polohy obrobku
- Nastavenie vzťažných bodov

Cykly snímacieho systému pre automatickú prevádzku

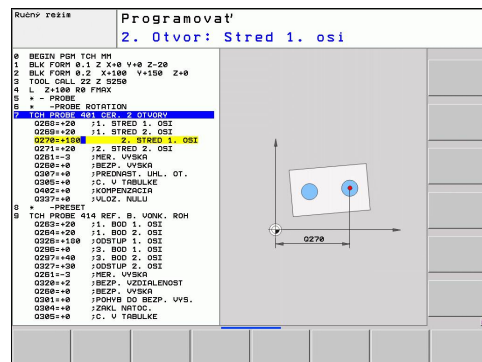
Okrem cyklov snímacieho systému, ktoré používate v prevádzkových režimoch Ručne a El. ručné koliesko, ponúka TNC veľké množstvo cyklov pre najrozmanitejšie možnosti použitia v automatickej prevádzke:

- 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 sa zobrazí parameter, ktorý musíte vložiť (pozri obr. vpravo).



13.1 Všeobecne o cykloch snímacieho systému

Definovanie cyklu snímacieho systému v prevádzkovom režime
Uložiť/editovať

- ▶ Na lište softvérových tlačidiel sa zobrazujú – 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. Nastaviť vzťažný bod – stred výrezu. TNC otvorí dialógové okno a požiada o všetky vstupné hodnoty; zároveň zobrazí TNC na pravej polovici obrazovky grafické znázornenie, v ktorom je svetlo označený zadávaný parameter.
- ▶ Zadajte všetky parametre, ktoré TNC požaduje a každé zadanie ukončíte tlačidlom ENT
- ▶ Po zadaní všetkých požadovaných údajov zatvorí TNC toto dialógové okno

Skupina meracieho cyklu	Softvérové tlačidlo	Strana
Cykly na automatické zachytenie a kompenzovanie šikmej polohy obrobku		282
Cykly na automatické nastavenie vzťažného bodu		302
Cykly na automatickú kontrolu obrobku		354
Špeciálne cykly		398
Cykly na automatické meranie nástroja (uvoľní výrobca stroja)		444

Bloky NC

5 TCH PROBE 410 VZŤBD VNÚTORNÝ
OBDĽŽNIK

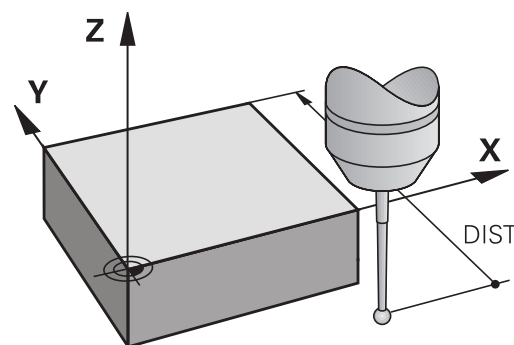
Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q323=60	;1. DĹŽKA STRANY
Q324=20	;2. DĹŽKA STRANY
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE
Q305=10	;Č. V TABULKE
Q331=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMERANEJ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SÚR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SÚR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SÚR. PRE OS TS
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:

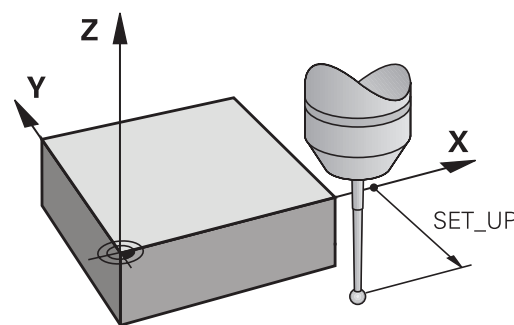
Maximálna dráha posuvu do snímacieho bodu: DIST v tabuľke snímacieho systému

Ak sa snímací hrot v rámci dráhy určenej v DIST nevychýli, TNC zobrazí chybové hlásenie.



Bezpečnostná vzdialenosť k snímaciemu bodu: SET_UP v tabuľke snímacieho systému

V SET_UP 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 SET_UP.



Orientácia infračerveného snímacieho systému do naprogramovaného smeru snímania: TRACK v tabuľke snímacieho systému

Pre zvýšenie presnosti merania môžete prostredníctvom parametra TRACK = ON 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.



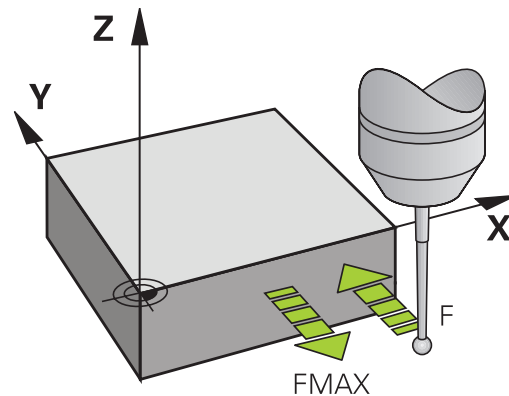
Ak zmeníte nastavenie TRACK = ON, musíte snímací systém znovu kalibrovať.

13 Práca s cyklami snímacieho systému

13.2 Pred prácou s cyklami snímacieho systému!

Spínací snímací systém, posuv pri snímaní: **F** v tabuľke snímacieho systému

V **F** určíte posuv, ktorým má TNC snímať obrobok.



Spínací snímací systém, posuv pre polohovacie pohyby: **FMAX**

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

Spínací snímací systém, rýchloposuv pre polohovacie pohyby: **F_PREPOS** v tabuľke snímacieho systému

V **F_PREPOS** určíte, či sa TNC polohovať posuvom určeným v **FMAX** alebo rýchloposuvom stroja.

- Vstupná hodnota = **FMAX_PROBE**: Polohovať posuvom z **FMAX**
- Vstupná hodnota = **FMAX_MACHINE**: Predpolohovať rýchloposuvom stroja

Viacnásobné meranie

Pre zvýšenie istoty merania môže TNC prevádzať každú snímáciu operáciu až 3 krát za sebou. Do parametra stroja **ProbeSettings**

> **Konfigurácia procesu snímania** > **Automatická prevádzka**:

Viacnásobné meranie pri snímacej funkcii zadajte počet meraní.

Ak sa namerané polohové hodnoty od seba veľmi líšia, TNC vygeneruje chybové hlásenie (medzná hodnota stanovená v **Interval spoľahlivosti viacnásobného merania**). 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 viacnásobného merania

Keď vykonávate viacnásobné meranie, uložte do parametra stroja

ProbeSettings > **Konfigurácia procesu snímania** > **Automatická**

prevádzka: **Interval spoľahlivosti viacnásobného merania**

hodnotu, o ktorú sa namerané hodnoty môžu vzájomne odchyľovať.

Ak rozdiel nameraných hodnôt prekročí vami definovanú hodnotu, TNC vydá chybové hlásenie.

13.2 Pred prácou s cyklami snímacieho systému!

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.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc (cyklus 7 NULOVÝ BOD, cyklus 8 ZRKADLENIE, cyklus 10 NATOČENIE, cyklus 11 a 26 FAKTOR MIERKY).



Cykly snímacieho systému 408 až 419 smiete spracovať 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 polohovacej logiky:

- 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 obrábania k prvému snímaciemu bodu
- Ak je aktuálna súradnica južného pólu snímacieho hrotu vyššia ako súradnica bezpečnej výšky, TNC polohuje snímací systém najprv v rovine obrábania na prvý snímaný bod a následne v osi snímaného systému priamo na meraciu výšku

13.3 Tabuľka snímacieho systému

Všeobecne

V tabuľke snímacieho systému sú uložené rôzne dáta, ktoré určujú správanie pri snímaní. Ak na svojom stroji používate viacero snímacích systémov, môžete pre každý snímací systém uložiť samostatný súbor.

Editácia tabuliek snímacích systémov

Pri editácii tabuľky snímacieho systému postupujte nasledovne:



- Zvoľte ručný prevádzkový režim



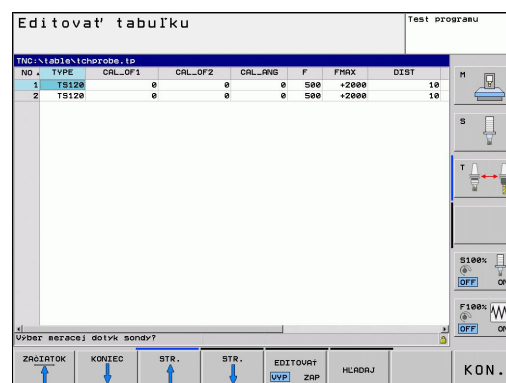
- Výber snímačej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMACIA FUNKCIA. TNC zobrazí ďalšie softvérové tlačidlá: Pozri tabuľku hore



- Výber tabuľky snímacieho systému: Stlačte softvérové tlačidlo TABUĽKA SNÍMACIEHO SYSTÉMU



- Softvérové tlačidlo EDITOVAŤ nastavte na ZAP.
- Tlačidlami šípok zvoľte požadované nastavenie
- Vykonajte požadované zmeny
- Zatvorenie tabuľky snímacieho systému: Stlačte tlačidlo KONIEC



13.3 Tabuľka snímacieho systému

Údaje snímacieho systému

Skr.	Vstupy	Dialóg
NO	Číslo snímacieho systému: Tieto čísla musíte zapísať do tabuľky nástrojov (stĺpec: TP_NO) pod príslušné číslo nástroja	–
TYPE	Výber používaného snímacieho systému	Výber snímacieho systému?
CAL_OF1	Presadenie osi snímacieho systému oproti osi vretena v hlavnej osi	Vyosenie stredu hlavnej osi TS? [mm]
CAL_OF2	Presadenie osi snímacieho systému oproti osi vretena vo vedľajšej osi	Vyosenie stredu vedľajšej osi TS? [mm]
CAL_ANG	TNC orientuje snímací systém pred kalibráciou, resp. snímaním na orientačný uhol (ak je orientácia možná)	Uhol vretena pri kalibrácii?
F	Posuv, ktorým má TNC snímať obrobok	Snímací posuv? [mm/min]
FMAX	Posuv, ktorým sa bude snímací systém predpolohovať, príp. polohovať medzi meranými bodmi	Rýchloposuv v sním. cykle? [mm/min]
DIST	Ak sa snímací hrot v rozsahu tu zadefinovanej hodnoty nevychýli, TNC vydá chybové hlásenie	Max. dráha merania? [mm]
SET_UP	V SET_UP určíte, ako ďaleko má TNC predpolohovať snímací systém od definovaného, príp. cyklom vypočítaného snímacieho bodu. Čím menšiu zadáte túto hodnotu, tým presnejšie musíte definovať snímacie polohy. V mnohých cykloch snímacieho systému môžete dodatočne definovať bezpečnostnú vzdialenosť, ktorá pôsobí aditívne k parametru stroja SET_UP .	Bezpečnostná vzdialenosť? [mm]
F_PREPOS	Určenie rýchlosti pri rýchloposuve: ■ Predpolohovanie rýchlosťou z FMAX: FMAX_PROBE ■ Predpolohovanie rýchloposuvom stroja: FMAX_MACHINE	Predpolohovať rýchloposuvom? ENT/NO ENT
TRACK	Na zvýšenie presnosti merania môžete prostredníctvom parametra TRACK = ON dosiahnuť, že TNC orientuje infračervený snímací systém pred každou snímacou operáciou v smere naprogramovaného smeru snímania. Snímací hrot sa tým vychýli vždy v rovnakom smere: ■ ON: Vykonať sledovanie vretena ■ OFF: Nevykonať sledovanie vretena	Snímací systém orientovaný? Áno=ENT, Nie=NOENT

14

**Cykly snímacieho
systému:
Automatické
zistenie šikmej
polohy obrobku**

14.1 Základné informácie

14.1 Základné informácie

Prehľad



Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému nesmú byť aktívne cykly 8 ZRKADLENIE, 11 FAKTOR MIERKY a 26 FAKTOR MIERKY ŠPEC. OSI.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



TNC musí byť výrobcom stroja pripravené pre použitie 3D snímacieho systému.

Rešpektujte príručku stroja.

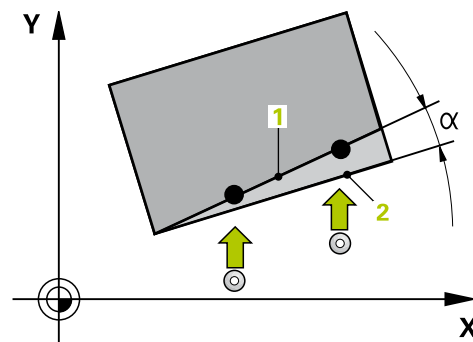
TNC má k dispozícii päť cyklov, ktorými môžete rozpoznať šikmú polohu obrobku a kompenzovať ju. Okrem toho môžete pomocou cyklu 404 vynulovať základné natočenie:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
400 ZÁKLADNÉ NATOČENIE Automatické zachytenie cez dva body, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie		284
401 ROT 2 OTVORY Automatické zachytenie cez dva otvory, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie		287
402 ROT 2 VÝČNELKY Automatické zachytenie cez dva výčnelky, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie		290
403 ROT CEZ OS OTÁČANIA Automatické zachytenie cez dva body, kompenzácia cez otočenie kruhového stola		293
405 ROT CEZ OS C Automatické nasmerovanie uhlového bloku medzi stredovými bodmi otvorov a kladnou osou Y, kompenzácia cez otočenie kruhového stola		297
404 ZADAŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE Zadanie ľubovoľného základného natočenia		296

Spoločné znaky snímacích cyklov pre zachytenie šikmej polohy obrobku

Pri cykloch 400, 401 a 402 môžete parametrom 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**.



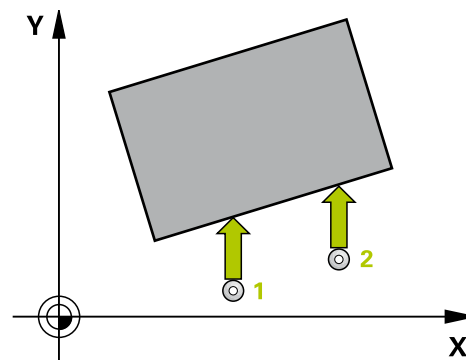
14.2 ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 400, DIN/ISO: G400, voliteľný softvér 17)

14.2 ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 400, DIN/ISO: G400, voliteľný softvér 17)

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 zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) k naprogramovanému snímaciemu bodu **1**. TNC pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
- 2 Následne sa snímací systém presunie na vloženu výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec F).
- 3 Potom snímací systém prejde k ďalšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná druhé snímanie
- 4 TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie



Pri programovaní dodržujte!

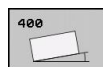


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osí snímacieho systému.

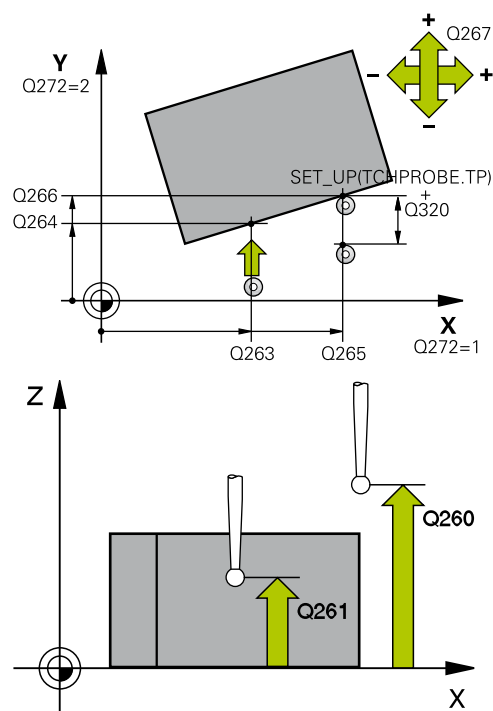
TNC vráti aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 400, DIN/ISO: G400, voliteľný softvér 17)

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 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 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 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



Bloky NC

5 TCH PROBE 400 ZÁKLADNÉ NATOČENIE

Q263=+10	;1. BOD 1. OSI
Q264=+3,5	;1. BOD 2. OSI
Q265=+25	;2. BOD 1. OSI
Q266=+2	;2. BOD 2. OSI
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. UH. NAT.
Q305=0	;Č. V TABUĽKE

14.2 ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 400, DIN/ISO: G400, voliteľný softvér 17)

- ▶ **Pohyb na bezpečnú výšku Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posúvať na meranej výške
1: Medzi meranými bodmi posúvať na bezpečnej výške
- ▶ **Prednastavenie uhla 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:** Zadáte číslo v tabuľke predvoľieb, 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 2999

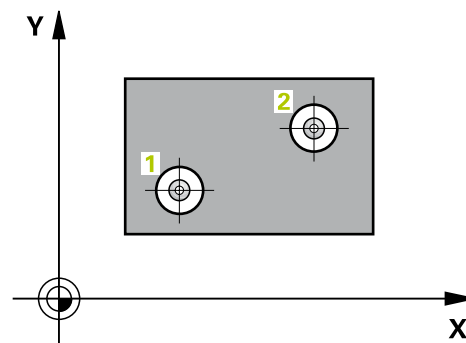
ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch otvorov (cyklus 14.3 401, DIN/ISO: G401, voliteľný softvér 17)

14.3 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch otvorov (cyklus 401, DIN/ISO: G401, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

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

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) do zadaného stredového bodu prvého otvoru **1**
- 2 Potom snímací systém prejde na zadanú výšku merania a štyrmi snímaniami nasníma prvý stredový bod otvoru
- 3 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru **2**
- 4 TNC posúva snímací systém na zadanú výšku merania a nasníma štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
- 5 Následne TNC posúva 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.

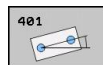
TNC vráti aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

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

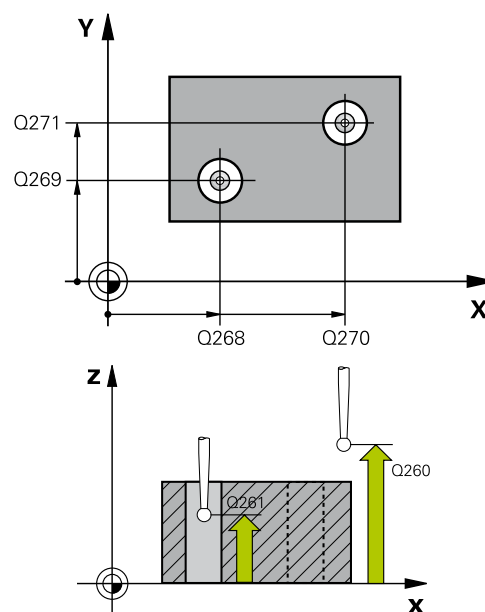
- C pri osi nástroja Z
- B pri osi nástroja Y
- A pri osi nástroja X

14.3 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch otvorov (cyklus 401, DIN/ISO: G401, voliteľný softvér 17)

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
- ▶ **Prednastavenie uhla natočenia Q307 (absolútne):** Ak sa nemá šikmá poloha určená na meranie vzťahovať na hlavnú os ale na ľubovoľnú priamku, vložte uhol vzťahných priamok. TNC potom pre základné natočenie zisťuje rozdiel z nameranej hodnoty a z uhla vzťahných priamok. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Číslo predvoľby v tabuľke Q305:** Zadajte číslo v tabuľke predvoľieb, 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 2999



Bloky NC

5 TCH PROBE 401 ROT 2 OTVORY

Q268=-37 ;1. STRED 1. OSI

Q269=+12 ;1. STRED 2. OSI

Q270=+75 ;2. STRED 1. OSI

Q271=+20 ;2. STRED 2. OSI

Q261=-5 ;VÝŠKA MERANIA

Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA

Q307=0 ;PREDNAST. UH. NAT.

Q305=0 ;Č. V TABUĽKE

Q402=0 ;KOMPENZÁCIA

Q337=0 ;NULOVAŤ

ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch otvorov (cyklus 14.3 401, DIN/ISO: G401, voliteľný softvér 17)

- ▶ **Kompenzácia Q402:** Týmto parametrom určíte, či TNC stanovenú šikmú polohu nastaví ako základné natočenie, alebo ju má nasmerovať prostredníctvom otočenia kruhového stola:
 - 0:** Zadať základné natočenie
 - 1:** Vykonať otočenie kruhového stola
 Ak zvolíte otočenie kruhového stola, potom TNC neuloží stanovenú šikmú polohu, ani ak ste v parametri **Q305** definovali riadok tabuľky
- ▶ **Zadať nulu po vyrovnaní Q337:** Týmto parametrom určíte, či má TNC nastaviť zobrazovanie vyrovnanej osi otáčania na hodnotu 0:
 - 0:** Nenastaviť zobrazovanie osi otáčania po vyrovnaní na hodnotu 0
 - 1:** Nastaviť zobrazovanie osi otáčania po vyrovnaní na hodnotu. TNC nastaví zobrazovanie na hodnotu 0 iba vtedy, ak ste definovali **Q402=1**

Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku

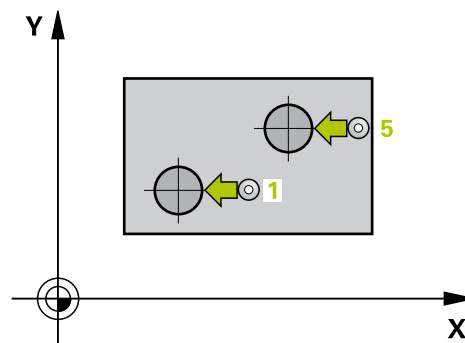
14.4 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch výčnelkov (cyklus 402, DIN/ISO: G402, voliteľný softvér 17)

14.4 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch výčnelkov (cyklus 402, DIN/ISO: G402, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

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

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca FMAX) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) na snímací bod **1** prvého výčnelka
- 2 Potom snímací systém prejde na zadanú **výšku merania 1** a štyrmi snímaniami nasníma stred prvého výčnelka. Medzi snímacími bodmi, vždy pootočenými o 90°, sa snímací systém posúva po oblúku
- 3 Potom prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na snímací bod **5** druhého výčnelka
- 4 TNC posúva snímací systém na zadanú **výšku merania 2** a štyrmi snímaniami nasníma stred druhého výčnelka
- 5 Následne TNC posúva 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.

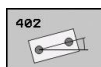
TNC vráti aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

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

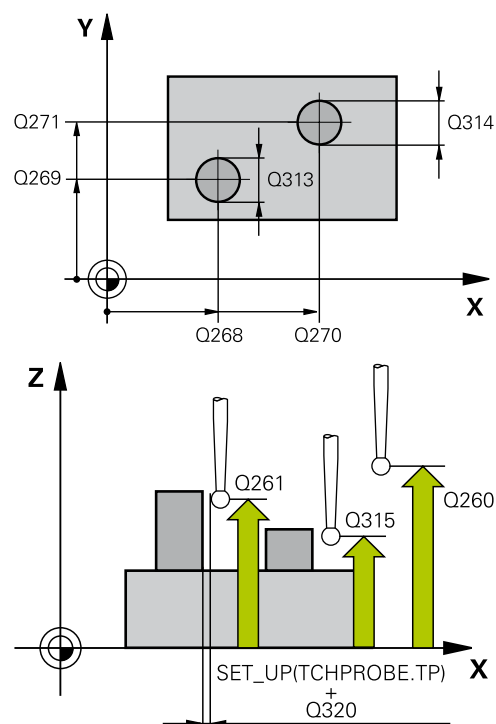
- C pri osi nástroja Z
- B pri osi nástroja Y
- A pri osi nástroja X

ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch výčnelkov (cyklus 14.4 402, DIN/ISO: G402, voliteľný softvér 17)

Parametre cyklu



- ▶ **1. Výčnelok: Stred 1. osi Q268 (absolútne):** Stred prvého výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **1. výčnelok: Stred 2. osi (absolútne):** Stredový bod prvého výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Priemer výčnelka 1 Q313:** Približný priemer 1. výčnelka. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Výška merania výčnelka 1 v osi snímacieho systému Q261 (absolútne):** Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie výčnelka 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **2. výčnelok: Stred 1. osi Q270 (absolútne):** Stredový bod druhého výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **2. výčnelok: Stred 2. osi Q271 (absolútne):** Stredový bod druhého výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Priemer výčnelka 2 Q314:** Približný priemer 2. výčnelka. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Výška merania výčnelka 2 v osi snímacieho systému Q315 (absolútne):** Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie výčnelka 2. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne):** Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 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
- ▶ **Pohyb na bezpečnú výšku Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 0: Medzi meranými bodmi posúvať na meranej výške
 1: Medzi meranými bodmi posúvať na bezpečnej výške



Bloky NC

5 TCH PROBE 402 ROT 2 VÝČNELOK

Q268=-37	; 1. STRED 1. OSI
Q269=+12	; 1. STRED 2. OSI
Q313=60	; PRIEMER VÝČNELKA 1
Q261=-5	; VÝŠKA MERANIA 1
Q270=+75	; 2. STRED 1. OSI
Q271=+20	; 2. STRED 2. OSI
Q314=60	; PRIEMER VÝČNELKA 2
Q315=-5	; VÝŠKA MERANIA 2
Q320=0	; BEZP. VZDIALENOSŤ
Q260=+20	; BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	; POHYB NA BEZP. VÝŠKE
Q307=0	; PREDNAST. UH. NAT.
Q305=0	; Č. V TABUĽKE
Q402=0	; KOMPENZÁCIA
Q337=0	; NULOVAŤ

14.4 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch výčnelkov (cyklus 402, DIN/ISO: G402, voliteľný softvér 17)

- ▶ **Prednastavenie uhla 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 predvoľieb, 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 2999
- ▶ **Kompenzácia Q402:** Týmto parametrom určíte, či TNC stanovenú šikmú polohu nastaví ako základné natočenie, alebo ju má nasmerovať prostredníctvom otočenia kruhového stola:
0: Zadať základné natočenie
1: Vykonať otočenie kruhového stola
 Ak zvolíte otočenie kruhového stola, potom TNC neuloží stanovenú šikmú polohu, ani ak ste v parametri **Q305** definovali riadok tabuľky
- ▶ **Zadať nulu po vyrovnaní Q337:** Týmto parametrom určíte, či má TNC nastaviť zobrazovanie vyrovnanej osi otáčania na hodnotu 0:
0: Nenastaviť zobrazovanie osi otáčania po vyrovnaní na hodnotu 0
1: Nastaviť zobrazovanie osi otáčania po vyrovnaní na hodnotu. TNC nastaví zobrazovanie na hodnotu 0 iba vtedy, ak ste definovali **Q402=1**

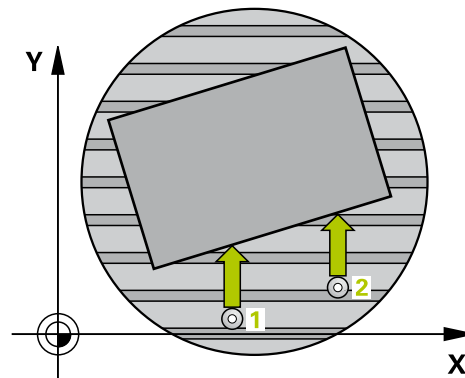
Kompenzovať ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom osi 14.5 otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403, voliteľný softvér 17)

14.5 Kompenzovať ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom osi otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403, voliteľný softvér 17)

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 zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) k naprogramovanému snímaciemu bodu **1**. TNC pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
- 2 Následne sa snímací systém presunie na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom snímací systém prejde k ďalšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná druhé snímanie
- 4 TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a polohuje os otáčania, ktorá je definovaná v cykle, o zistenú hodnotu. Voliteľne môžete nechať zadať indikáciu po vyrovnaní na 0



Pri programovaní dodržujte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

TNC teraz nevykoná žiadnu kontrolu zmyslupnosti vo vzťahu k snímacím polohám a vyrovnávacej osi. Preto môžu vzniknúť príp. vyrovnávacie pohyby, ktoré sú presadené o 180°.



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

TNC uloží zistený uhol aj v parametri **Q150**.

Kompenzovať ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom osi otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403, voliteľný softvér 17) 14.5

- ▶ **Zadat' nulu po vyrovnaní Q337:** Týmto parametrom určíte, či má TNC nastaviť zobrazovanie vyrovnanej osi otáčania na hodnotu 0:
0: Nenastaviť zobrazovanie osi otáčania po vyrovnaní na hodnotu 0
1: Nastaviť zobrazovanie osi otáčania po vyrovnaní na hodnotu 0
- ▶ **Číslo v tabuľke Q305:** Zadať číslo v tabuľke predvolieb/tabuľke nulových bodov, pod ktorým má TNC vynulovať os otáčania. Účinné len, ak je zadané Q337 = 1. Vstupný rozsah 0 až 2999
- ▶ **Odovzdanie nameranej hodnoty (0, 1) Q303:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistené základné natočenie uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:
0: Zistené základné natočenie zapísať ako posunutie nulového bodu do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zapísať zistené základné natočenie do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Referenčný uhol? (0=hlavná os) Q380:** Uhol, na ktorý má TNC vyrovnať nasnímanú priamku. Účinné len, ak je zvolené os otáčania = C (Q312 = 6). Vstupný rozsah -360,000 až 360,000

14.6 VLOŽIŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 404, DIN/ISO: G404, voliteľný softvér 17)

14.6 VLOŽIŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 404, DIN/ISO: G404, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

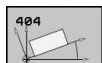
Cyklom snímacieho systému 404 môžete počas chodu programu zadať automaticky nejaké ľubovoľné základné natočenie. Prednostne treba použiť cyklus, ak chcete vynulovať niektoré predtým prevedené základné natočenie.

Bloky NC

5 TCH PROBE 404 ZÁKLADNÉ
NATOČENIE

Q307=+0 ;PREDNAST. UH. NAT.

Parametre cyklu



- **Prednastavenie uhla natočenia:** Hodnota uhla, s ktorou sa má základné natočenie vložiť. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000

Vyrovnáť šikmú polohu obrobku pomocou osi C (cyklus 405, DIN/ ISO: G405, voliteľný softvér 17)

14.7 Vyrovnáť šikmú polohu obrobku pomocou osi C (cyklus 405, DIN/ISO: G405, voliteľný softvér 17)

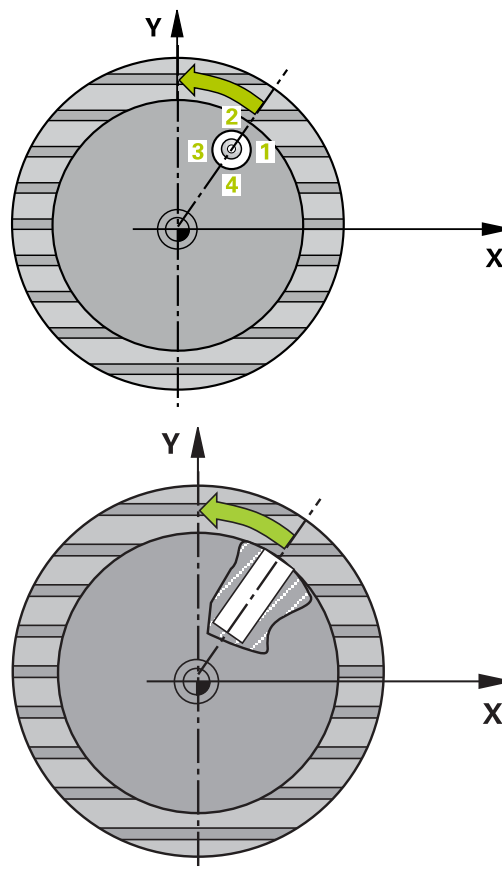
Priebeh cyklu

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 aktuálnou 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 viackrát vykonať cyklus, pretože pri stratégii merania vzniká nepresnosť cca 1 % šikmej polohy.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) k snímaciemu bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne sa snímací systém presunie na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). TNC určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje, buď na meranej výške, alebo na bezpečnej výške, k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC polohuje snímací systém k snímaciemu bodu **3** a potom k snímaciemu bodu **4** a vykoná tam tretie, príp. štvrté snímanie a polohuje snímací systém na zistený stred otvoru
- 5 Potom TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a nasmeruje 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 ešte k dispozícii aj v parametri Q150



14.7 Vyrovnáť šikmú polohu obrobku pomocou osi C (cyklus 405, DIN/ISO: G405, voliteľný softvér 17)

Pri programovaní dodržujte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na 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 na definovanie osi snímacieho systému.

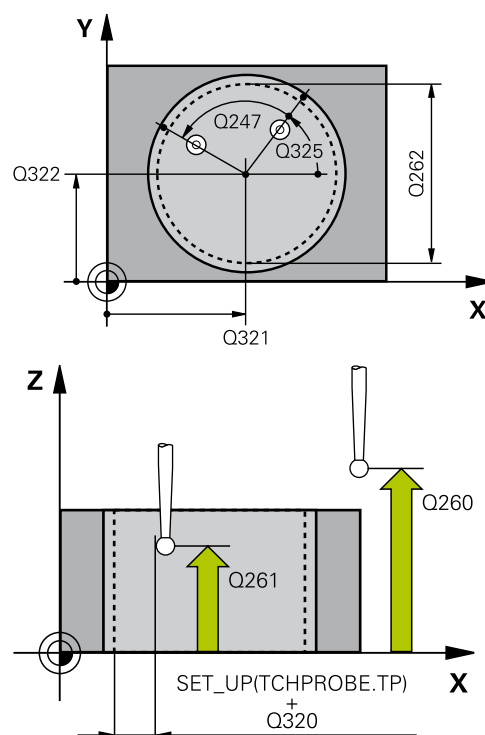
Čím menší naprogramujete uhlový krok, o to presnejšie TNC vyráta stredový bod kruhu.

Minimálna vstupná hodnota: 5°

Parametre cyklu



- ▶ **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
- ▶ **Začiatkový 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
- ▶ **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 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Bloky NC

5 TCH PROBE 405 ROT CEZ OS C

Q321=+50 ;	STRED 1. OSI
Q322=+50 ;	STRED 2. OSI
Q262=10 ;	POŽADOVANÝ PRIEMER
Q325=+0 ;	ZAČIATOČNÝ UHOL
Q247=90 ;	UHLOVÝ KROK
Q261=-5 ;	VÝŠKA MERANIA

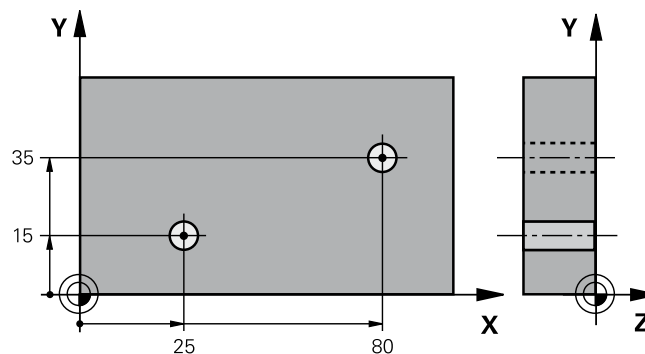
Vyrovnať šikmú polohu obrobku pomocou osi C (cyklus 405, DIN/ 14.7 ISO: G405, voliteľný softvér 17)

- ▶ **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
- ▶ **Pohyb na bezpečnú výšku Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posúvať na meranej výške
1: Medzi meranými bodmi posúvať na bezpečnej výške
- ▶ **Zadat' 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
>0: Zapísať namerané uhlové 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

Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE
Q337=0	;NULOVAŤ

14.8 Príklad: Určenie základného natočenia pomocou dvoch otvorov

14.8 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. OSI	Stredový bod 1. otvoru: Súradnica X
Q269=+15	;1. STRED 2. OSI	Stredový bod 1. otvoru: Súradnica Y
Q270=+80	;2. STRED 1. OSI	Stredový bod 2. otvoru: Súradnica X
Q271=+35	;2. STRED 2. OSI	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 môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie
Q307=+0	;PREDNAST. UH. NAT.	Uhol vzťažnej priamky
Q402=1	;KOMPENZÁCIA	Kompenzácia šikmej polohy natočením kruhového stola
Q337=1	;NULOVAŤ	Vynulovať zobrazenie po vyrovnaní
3 CALL PGM 35K47		
4 END PGM CYC401 MM		

15

**Cykly snímacieho
systému:
Automatické
zistenie vzťahných
bodov**

15.1 Základné informácie

15.1 Základné informácie

Prehľad



Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému nesmú byť aktívne cykly 8 ZRKADLENIE, 11 FAKTOR MIERKY a 26 FAKTOR MIERKY ŠPEC. OSI.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



TNC musí byť výrobcom stroja pripravené pre použitie 3D snímacieho systému.

Rešpektujte príručku stroja.

TNC má k dispozícii dvanásť cyklov, ktorými automaticky zistíte vzťahné body a môžete ich spracovať nasledovne:

- Zistené hodnoty zadávať priamo ako hodnoty zobrazenia
- Zapisovať zistené hodnoty do tabuľky Preset
- 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		306
409 VZŤBD STREDNÝ VÝSTUPOK merať šírku vonkajšieho výstupku, zadať stred výstupku ako vzťažný bod		310
410 VZŤBD VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK merať dĺžku a šírku vnútorného obdĺžnika, zadať stred obdĺžnika ako vzťažný bod		313
411 VZŤBD VONKAJŠÍ OBDĽŽNIK merať dĺžku a šírku vonkajšieho obdĺžnika, zadať stred obdĺžnika ako vzťažný bod		317
412 VZŤBD VNÚTORNÝ KRUH merať štyri vnútorné body kruhu, zadať stred kruhu ako vzťažný bod		320
413 VZŤBD VONKAJŠÍ KRUH Merať štyri ľubovoľné vonkajšie body kruhu, zadať stred kruhu ako vzťažný bod		324
414 VZŤBD VONKAJŠÍ ROH Merať dve vonkajšie priamky, zadať priesečník priamok ako vzťažný bod		329
415 VZŤBD VNÚTORNÝ ROH Merať dve vnútorné priamky, zadať priesečník priamok ako vzťažný bod		333
416 VZŤBD STRED ROZST. KRUŽ. (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať tri ľubovoľné otvory na rozstupovej kružnici, zadať stred rozstupovej kružnice ako vzťažný bod		337
417 VZŤBD OS TS (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľnú polohu v osi snímacieho systému a zadať ako vzťažný bod		341
418 VZŤBD 4 OTVORY (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať vždy 2 otvory do kríža, priesečník ich spojnic zadať ako vzťažný bod		343
419 VZŤBD JEDNOTLIVÁ OS (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľnú polohu vo voliteľnej osi a zadať ako vzťažný bod		347

15.1 Základné informácie

Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na zadávanie vzťahného bodu



Cykly snímacích systémov 408 až 419 môžete spracovať aj pri aktívnej rotácii (základné natočenie alebo cyklus 10).

Vzťahný bod a os snímacieho systému

TNC vloží vzťahný bod do roviny obrábania v závislosti od osi snímacieho systému, ktorú ste definovali vašim meracím programom

Aktívna os snímacieho systému	Zadanie vzťahného bodu v systéme
Z	X a Z
Y	Z a X
X	Y a Z

Uloženie vypočítaného vzťahného bodu

Pri všetkých cykloch pre zadanie vzťahného bodu môžete pomocou zadávacieho parametra Q303 a Q305 určiť, ako má TNC vypočítaný vzťahný bod uložiť:

- **Q305 = 0, Q303 = ľubovoľná hodnota:** TNC zadá vypočítaný vzťahný bod do zobrazenia. Nový vzťahný bod je aktívny okamžite. TNC uloží zároveň vzťahný 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 chybové hlásenie, 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 tabuľky Preset. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF súradnice). Hodnota parametra Q305 určuje číslo Preset. **Aktivovanie predvolieb pomocou cyklu 247 v programe NC**

Výsledky meraní v parametroch Q

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.

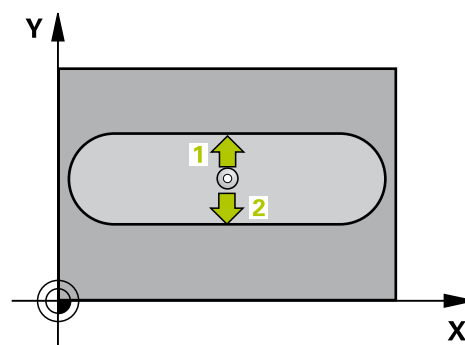
15.2 VZŤAŽNÝ BOD, STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, voliteľný softvér 17)

15.2 VZŤAŽNÝ BOD, STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 408 určuje stredový bod drážky a zadá tento stredový bod ako vzťahný bod. Voliteľné môže TNC tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky Preset.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) k snímaciemu bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne sa snímací systém presunie na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom sa snímací systém posúva buď osovo paralelne na meracej výške, alebo lineárne na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Nakoniec polohuje TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťahný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozri "") a uloží aktuálne hodnoty v nižšie uvedených parametroch Q
- 5 Na želanie potom TNC zistí v osobitnom snímacom procese ešte vzťahný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q166	Skutočná hodnota nameranej šírky drážky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi

VZŤAŽNÝ BOD, STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, 15.2 voliteľný softvér 17)

Pri programovaní dodržujte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovanú šírku drážky skôr **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 na definovanie osi snímacieho systému.

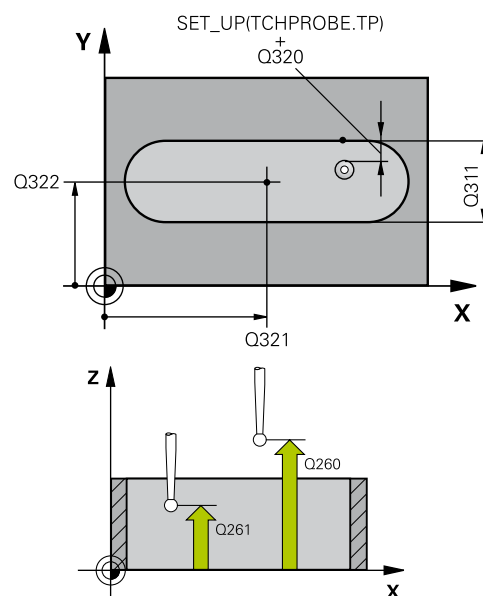
Ak s cyklom snímacieho systému zadáte vzťažný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.

15.2 VZŤAŽNÝ BOD, STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, voliteľný softvér 17)

Parametre cyklu



- ▶ **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 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 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 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
- ▶ **Pohyb na bezpečnú výšku Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 - 0: Medzi meranými bodmi posúvať na meranej výške
 - 1: Medzi meranými bodmi posúvať na bezpečnej výške
- ▶ **Číslo v tabuľke Q305:** Zadajte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice stredu drážky. Pri zadaní Q305=0, TNC zadá automaticky zobrazenie tak, že nový vzťažný bod leží v strede drážky. Vstupný rozsah 0 až 2999
- ▶ **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



Bloky NC

5 TCH PROBE 408 VZŤBD 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. VZDIALENOSŤ
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE
Q305=10	;Č. V TABUĽKE
Q405=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMERANEJ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SÚR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SÚR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SÚR. PRE OS TS
Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD

VZŤAŽNÝ BOD, STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, 15.2 voliteľný softvér 17)

- ▶ **Odovzdanie nameranej hodnoty (0, 1) Q303:**
Týmto parametrom definujete, či sa má zistené základné natočenie uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:
0: Zistené základné natočenie zapísať ako posunutie nulového bodu do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťazný systém je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zapísať zistené základné natočenie do tabuľky predvolieb. Vzťazným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Snímanie v osi TS Q381:** Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťazný bod:
0: Nezadať vzťazný bod do osi snímacieho systému
1: Zadať vzťazný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 1. osi Q382 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťazný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 2. osi Q383 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťazný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 3. osi Q384 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťazný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťazný bod, os TS Q333 (absolútne):**
Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťazný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

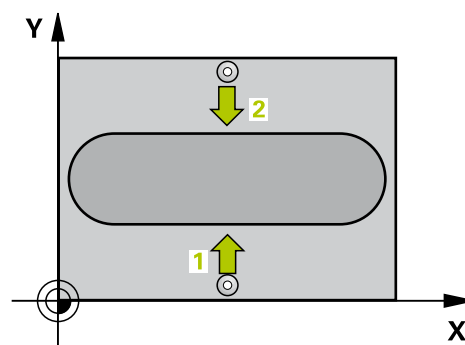
15.3 VZŤAŽNÝ BOD, STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409, voliteľný softvér 17)

15.3 VZŤAŽNÝ BOD, STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 409 určuje stredový bod výstupku a zadáva tento stredový bod ako vzťahný bod. Voliteľné môže TNC tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky Preset.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) k snímaciemu bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne sa snímací systém presunie na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom snímací systém prejde na bezpečnej výške k ďalšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Nakoniec polohuje TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťahný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na zadávanie vzťahného bodu", Strana 304) a uloží aktuálne hodnoty v nižšie uvedených parametroch Q
- 5 Na želanie potom TNC zistí v osobitnom snímacom procese ešte vzťahný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q166	Skutočná hodnota nameranej šírky výstupku
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi

Pri programovaní dodržujte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovanú šírku výstupku radšej **väčšiu**.

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

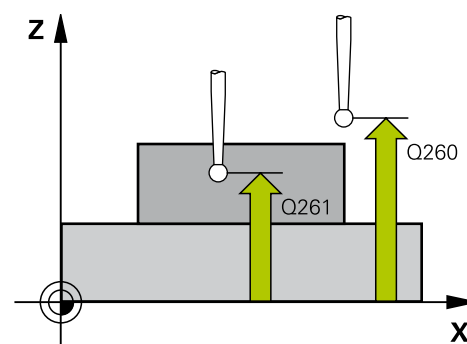
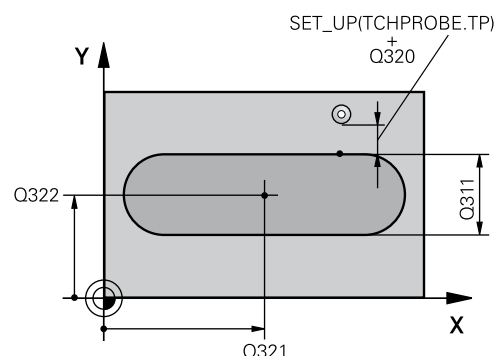
Ak s cyklom snímacieho systému zadáte vzťahný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.

VZŤAŽNÝ BOD, STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409, 15.3 voliteľný softvér 17)

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 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 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 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
- ▶ **Číslo v tabuľke Q305:** Zadať číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice stredu výstupku. Pri zadaní Q305=0 nastaví TNC automaticky zobrazenie tak, že nový vzťažný bod leží v strede drážky. Vstupný rozsah 0 až 2999
- ▶ **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
- ▶ **Odozvdanie nameranej hodnoty (0, 1) Q303:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistené základné natočenie uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:
 - 0:** Zistené základné natočenie zapísať ako posunutie nulového bodu do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém je aktívny súradnicový systém obrobku
 - 1:** Zapísať zistené základné natočenie do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Snímanie v osi TS Q381:** Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
 - 0:** Nezadať vzťažný bod do osi snímacieho systému
 - 1:** Zadať vzťažný bod do osi snímacieho systému



Bloky NC

5 TCH PROBE 409 VZŤ. BOD STRED VÝSTUPKU

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. VZDIALENOSŤ
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q305=10	;Č. V TABUĽKE
Q405=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMERANEJ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SÚR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SÚR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SÚR. PRE OS TS
Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD

15.3 VZŤAŽNÝ BOD, STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409, voliteľný softvér 17)

- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 1. osi Q382 (absolútne):**
Súřadnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 2. osi Q383 (absolútne):**
Súřadnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 3. osi Q384 (absolútne):**
Súřadnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťahný bod, os TS Q333 (absolútne):**
Súřadnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťahný bod. Základné nastavenie = 0.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

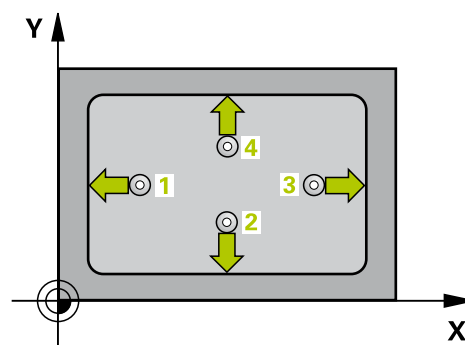
VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK (cyklus 410, DIN/ISO: G410, 15.4 voliteľný softvér 17)

15.4 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK (cyklus 410, DIN/ISO: G410, voliteľný softvér 17)

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 polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) k snímaciemu bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne sa snímací systém presunie na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom sa snímací systém posúva buď osovo paralelne na meracej výške, alebo lineárne na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC polohuje snímací systém k snímaciemu bodu **3** a potom k snímaciemu bodu **4** a vykoná tam tretie, príp. štvrté snímanie
- 5 Následne TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozri "")
- 6 Na želanie potom TNC zistí v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému a uloží aktuálne hodnoty v nasledujúcich parametroch Q



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredy hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota dĺžky strany hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota dĺžky strany vedľajšej osi

15.4 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK (cyklus 410, DIN/ISO: G410, voliteľný softvér 17)

Pri programovaní dodržujte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na zabránenie kolízií medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte 1. a 2. dĺžku strany 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 na definovanie osi snímacieho systému.

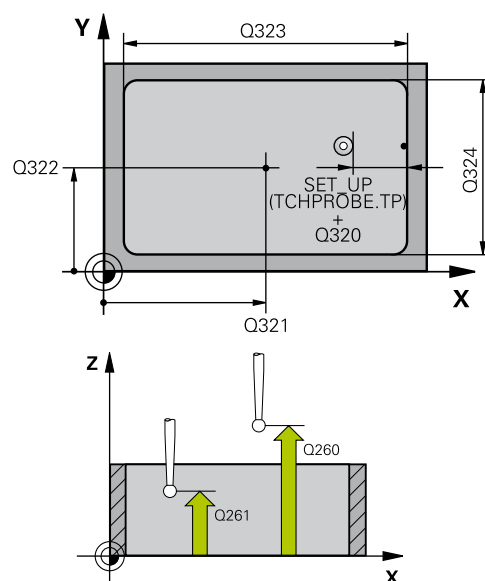
Ak s cyklom snímacieho systému zadáte vzťahný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.

VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK (cyklus 410, DIN/ISO: G410, 15.4 voliteľný softvér 17)

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. 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 (inkrementálne):** 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 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 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
- ▶ **Pohyb na bezpečnú výšku Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posúvať na meranej výške
1: Medzi meranými bodmi posúvať na bezpečnej výške
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabuľke Q305:** Zadať číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice stredu výrezu. Pri zadaní Q305=0 nastaví TNC automaticky zobrazenie tak, že nový vzťažný bod leží v strede výrezu. Vstupný rozsah 0 až 2999
- ▶ **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



Bloky NC

5 TCH PROBE 410 VZŤBD VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK

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. VZDIALENOSŤ
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE
Q305=10	;Č. V TABUĽKE
Q331=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMERANEJ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SÚR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SÚR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SÚR. PRE OS TS
Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD

15.4 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK (cyklus 410, DIN/ISO: G410, voliteľný softvér 17)

- ▶ **Odovzdanie nameranej hodnoty (0, 1) Q303:**
Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťahný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:
-1: Nepoužívať! TNC zapíše, keď sa načítavajú staré programy (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na zadávanie vzťahného bodu", Strana 304)
0: Zapísať zistený vzťahný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťahný systém je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zapísať zistený vzťahný bod do tabuľky predvolieb. Vzťahným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Snímanie v osi TS Q381:** Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťahný bod:
0: Nezadať vzťahný bod do osi snímacieho systému
1: Zadať vzťahný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 1. osi Q382 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 2. osi Q383 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 3. osi Q384 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťahný bod: Q333 (absolútne):** Súradnica, na ktorú má TNC vložiť vzťahný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

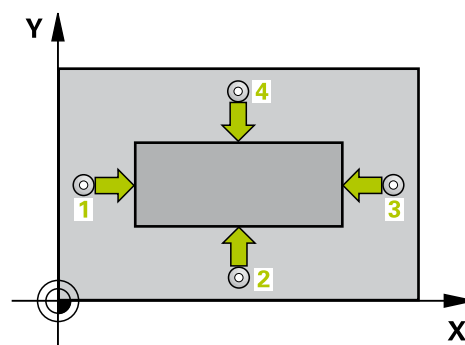
VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ OBDĚLŽNIK (cyklus 411, DIN/ISO: G411, 15.5 voliteľný softvér 17)

15.5 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ OBDĚLŽNIK (cyklus 411, DIN/ISO: G411, voliteľný softvér 17)

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 polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) k snímaciemu bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne sa snímací systém presunie na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom sa snímací systém posúva buď osovo paralelne na meracej výške, alebo lineárne na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC polohuje snímací systém k snímaciemu bodu **3** a potom k snímaciemu bodu **4** a vykoná tam tretie, príp. štvrté snímanie
- 5 Následne TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na zadávanie vzťažného bodu", Strana 304)
- 6 Na želanie potom TNC zistí v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému a uloží aktuálne hodnoty v nasledujúcich parametroch Q



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredy hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota dĺžky strany hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota dĺžky strany vedľajšej osi

Pri programovaní dodržujte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na zabránenie kolízií medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte 1. a 2. dĺžku strany výčnelka radšej **väčšie**.

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

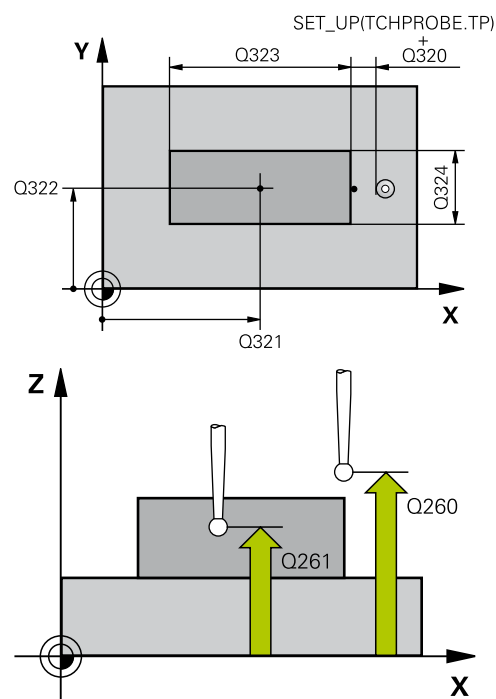
Ak s cyklom snímacieho systému zadáte vzťažný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.

15.5 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ OBDĚLŽNIK (cyklus 411, DIN/ISO: G411, voliteľný softvér 17)

Parametre cyklu



- ▶ **Stred 1. osi Q321 (absolútne):** Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Stred 2. osi Q322 (absolútne):** Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **1. dĺžka strany Q323** Dĺžka výčnelka, rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **2. dĺžka strany Q324** Dĺžka výčnelka, 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 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 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
- ▶ **Pohyb na bezpečnú výšku Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posúvať na meranej výške
1: Medzi meranými bodmi posúvať na bezpečnej výške
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabuľke Q305:** Zadať číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice stredu výčnelka. Pri zadaní Q305=0 nastaví TNC automaticky zobrazenie tak, že nový vzťažný bod leží v strede výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 2999
- ▶ **Nový vzťažný bod, hlavná os Q331 (absolútne):** Súradnica na hlavnej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred výčnelka. 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 výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Bloky NC

5 TCH PROBE 411 VZŤBD OBDĚLŽNIK VONK.

Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q323=60	;1. DĚLKA STRANY
Q324=20	;2. DĚLKA STRANY
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE
Q305=0	;Č. V TABUĽKE
Q331=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMERANEJ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SÚR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SÚR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SÚR. PRE OS TS
Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD

VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ OBDĚLŽNIK (cyklus 411, DIN/ISO: G411, 15.5 voliteľný softvér 17)

- ▶ **Odovzdanie nameranej hodnoty (0, 1) Q303:**
Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťahový bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:
-1: Nepoužívať! TNC zapíše, keď sa načítavajú staré programy (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na zadávanie vzťahového bodu", Strana 304)
0: Zapísať zistený vzťahový bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťahový systém je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zapísať zistený vzťahový bod do tabuľky predvolieb. Vzťahovým systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Snímanie v osi TS Q381:** Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťahový bod:
0: Nezadať vzťahový bod do osi snímacieho systému
1: Zadať vzťahový bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 1. osi Q382 (absolútne):**
Súřadnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahový bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 2. osi Q383 (absolútne):**
Súřadnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťahový bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 3. osi Q384 (absolútne):**
Súřadnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťahový bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťahový bod, os TS Q333 (absolútne):**
Súřadnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťahový bod. Základné nastavenie = 0.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

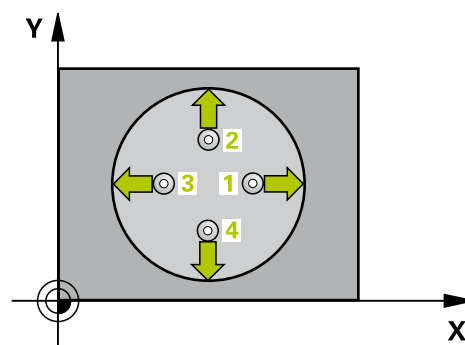
15.6 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ KRUH (cyklus 412, DIN/ISO: G412, voliteľný softvér 17)

15.6 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ KRUH (cyklus 412, DIN/ISO: G412, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 412 určuje stredový bod kruhového výrezu (otvor) 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 polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) k snímaciemu bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne sa snímací systém presunie na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). TNC určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje, buď na meranej výške, alebo na bezpečnej výške, k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC polohuje snímací systém k snímaciemu bodu **3** a potom k snímaciemu bodu **4** a vykoná tam tretie, príp. štvrté snímanie
- 5 Nakoniec polohuje TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na zadávanie vzťažného bodu", Strana 304) a uloží aktuálne hodnoty v nižšie uvedených parametroch Q
- 6 Na želanie potom TNC zistí v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredy hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru

VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ KRUH (cyklus 412, DIN/ISO: G412, 15.6 voliteľný softvér 17)

Pri programovaní dodržujte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na 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 na definovanie osi snímacieho systému.

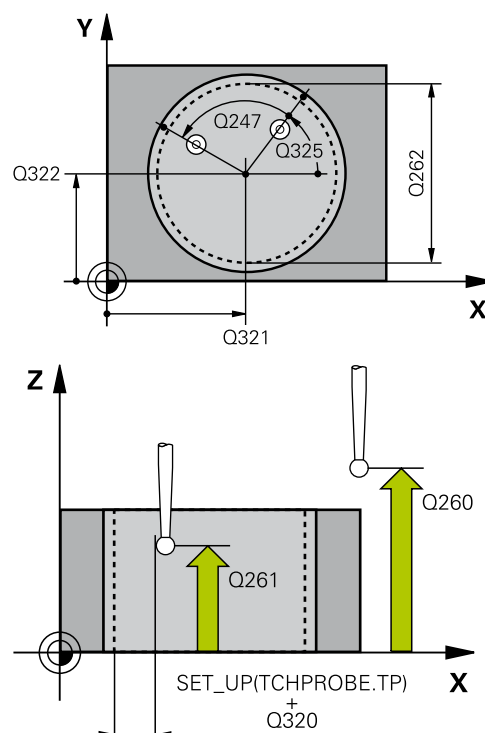
Ak s cyklom snímacieho systému zadáte vzťažný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.

15.6 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ KRUH (cyklus 412, DIN/ISO: G412, voliteľný softvér 17)

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
- ▶ **Začiatkový 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
- ▶ **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 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 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
- ▶ **Pohyb na bezpečnú výšku Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posúvať na meranej výške
1: Medzi meranými bodmi posúvať na bezpečnej výške
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabuľke Q305:** Zadajte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice stredu výrezu. Pri zadaní Q305=0 nastaví TNC automaticky zobrazenie tak, že nový vzťažný bod leží v strede výrezu. Vstupný rozsah 0 až 2999
- ▶ **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



Bloky NC

5 TCH PROBE 412 VZŤBD VNÚTORNÝ KRUH	
Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q262=75	;POŽADOVANÝ PRIEMER
Q325=+0	;ZAČIATOČNÝ UHOL
Q247=+60	;UHLOVÝ KROK
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE
Q305=12	;Č. V TABUĽKE
Q331=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMERANEJ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SÚR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SÚR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SÚR. PRE OS TS

VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ KRUH (cyklus 412, DIN/ISO: G412, 15.6 voliteľný softvér 17)

- ▶ **Nový vzťazný 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
- ▶ **Odobzdanie nameranej hodnoty (0, 1) Q303:**
Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťazný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:
-1: Nepoužívať! TNC zapíše, keď sa načítavajú staré programy (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na zadávanie vzťazného bodu", Strana 304)
0: Zapísať zistený vzťazný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťazný systém je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zapísať zistený vzťazný bod do tabuľky predvolieb. Vzťazným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Snímanie v osi TS Q381:** Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťazný bod:
0: Nezadať vzťazný bod do osi snímacieho systému
1: Zadať vzťazný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 1. osi Q382 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťazný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 2. osi Q383 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťazný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 3. osi Q384 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťazný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťazný bod, os TS Q333 (absolútne):**
Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťazný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Počet meraných bodov (4/3) Q423:** Týmto parametrom určíte, či má TNC merať výčnelok pomocou 4 alebo 3 snímaní:
4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
3: Použiť 3 merané body
- ▶ **Spôsob posuvu? Priamka=0/kruh=1 Q365:** Určíte, pomocou ktorej dráhovej funkcie sa má nástroj posúvať medzi meranými bodmi, ak je aktívny posuv v bezpečnej výške (Q301=1):
0: Presúvať medzi obrábacími operáciami na priamke
1: Presúvať medzi obrábacími operáciami kruhovo na priemere rozstupovej kružnice

Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD
Q423=4	;POČET MERANÝCH BODOV
Q365=1	;SPÔSOB POSUVU

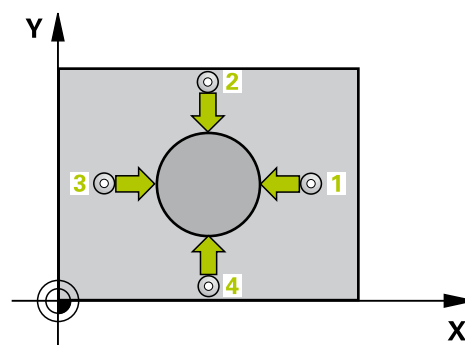
15.7 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 413, DIN/ISO: G413, voliteľný softvér 17)

15.7 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 413, DIN/ISO: G413, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 413 určuje stredový bod kruhového čapu a zadáva tento stredový bod ako vzťahný bod. Voliteľné môže TNC tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky Preset.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) k snímaciemu bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne sa snímací systém presunie na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). TNC určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje, buď na meranej výške, alebo na bezpečnej výške, k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC polohuje snímací systém k snímaciemu bodu **3** a potom k snímaciemu bodu **4** a vykoná tam tretie, príp. štvrté snímanie
- 5 Nakoniec polohuje TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťahný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na zadávanie vzťahného bodu", Strana 304) a uloží aktuálne hodnoty v nižšie uvedených parametroch Q
- 6 Na želanie potom TNC zistí v osobitnom snímacom procese ešte vzťahný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredy hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru

VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 413, DIN/ISO: G413, 15.7 voliteľný softvér 17)

Pri programovaní dodržujte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer výčnelka radšej **väčší**.

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

Čím menší naprogramujete uhlový krok Q247, tým nepresnejšie vyráta TNC vzťažný bod. Minimálna vstupná hodnota: 5°

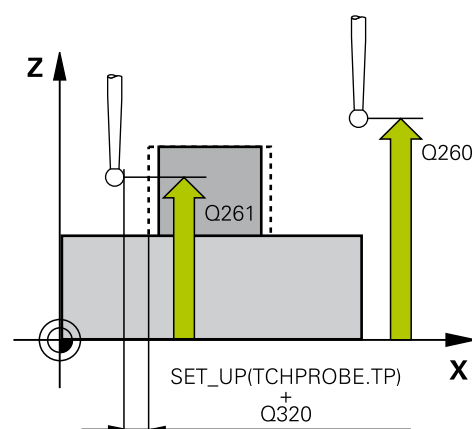
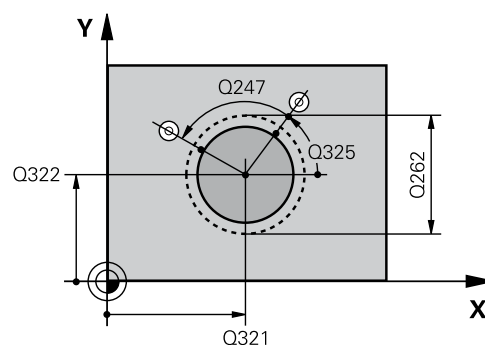
Ak s cyklom snímacieho systému zadáte vzťažný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.

15.7 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 413, DIN/ISO: G413, voliteľný softvér 17)

Parametre cyklu



- ▶ **Stred 1. osi Q321 (absolútne):** Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Stred 2. osi Q322 (absolútne):** Stred výčnelka 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 výčnelka. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Začiatkový 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
- ▶ **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 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 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
- ▶ **Pohyb na bezpečnú výšku Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 0: Medzi meranými bodmi posúvať na meranej výške
 1: Medzi meranými bodmi posúvať na bezpečnej výške
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabuľke Q305:** Zadajte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice stredu výčnelka. Pri zadaní Q305=0 nastaví TNC automaticky zobrazenie tak, že nový vzťahný bod leží v strede výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 2999



Bloky NC

5 TCH PROBE 413 VZŤBD VONKAJŠÍ KRUH

Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q262=75	;POŽADOVANÝ PRIEMER
Q325=+0	;ZAČIATOČNÝ UHOL
Q247=+60	;UHLOVÝ KROK
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE
Q305=15	;Č. V TABUĽKE
Q331=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMERANEJ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SÚR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SÚR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SÚR. PRE OS TS

VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 413, DIN/ISO: G413, 15.7 voliteľný softvér 17)

- ▶ **Nový vzťazný bod, hlavná os Q331 (absolútne):**
Súradnica na hlavnej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťazný bod, vedľajšia os Q332 (absolútne):**
Súradnica na vedľajšej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Odobzdanie nameranej hodnoty (0, 1) Q303:**
Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťazný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:
-1: Nepoužívať! TNC zapíše, keď sa načítavajú staré programy (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na zadávanie vzťazného bodu", Strana 304)
0: Zapísať zistený vzťazný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťazný systém je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zapísať zistený vzťazný bod do tabuľky predvolieb. Vzťazným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Snímanie v osi TS Q381:** Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťazný bod:
0: Nezadať vzťazný bod do osi snímacieho systému
1: Zadať vzťazný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 1. osi Q382 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťazný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 2. osi Q383 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťazný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 3. osi Q384 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťazný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťazný bod, os TS Q333 (absolútne):**
Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťazný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD
Q423=4	;POČET MERANÝCH BODOV
Q365=1	;SPÔSOB POSUVU

15.7 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 413, DIN/ISO: G413, voliteľný softvér 17)

- ▶ **Počet meraných bodov (4/3)** Q423: Týmto parametrom určíte, či má TNC merať výčnelok pomocou 4 alebo 3 snímaní:
4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
3: Použiť 3 merané body
- ▶ **Spôsob posuvu? Priamka=0/kruh=1** Q365: Určíte, pomocou ktorej dráhovej funkcie sa má nástroj posúvať medzi meranými bodmi, ak je aktívny posuv v bezpečnej výške (Q301=1):
0: Presúvať medzi obrábacími operáciami na priamke
1: Presúvať medzi obrábacími operáciami kruhovo na priemere rozstupovej kružnice

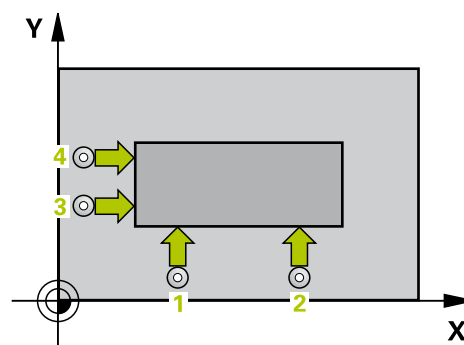
VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414, 15.8 voliteľný softvér 17)

15.8 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414, voliteľný softvér 17)

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.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) k prvému snímaciemu bodu **1** (pozri obrázok vpravo hore). TNC pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
- 2 Následne sa snímací systém presunie na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). TNC určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného 3. meracieho bodu
- 1 Potom snímací systém prejde k ďalšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná druhé snímanie
- 2 TNC polohuje snímací systém k snímaciemu bodu **3** a potom k snímaciemu bodu **4** a vykoná tam tretie, príp. štvrté snímanie
- 3 Následne TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na zadávanie vzťažného bodu", Strana 304) a uloží súradnice zisteného rohu v nižšie uvedených parametroch Q
- 4 Na želanie potom TNC zistí v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota rohu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota rohu vedľajšej osi

15.8 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414, voliteľný softvér 17)

Pri programovaní dodržujte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

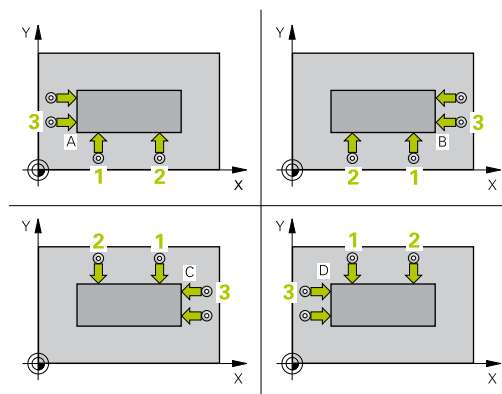
Ak s cyklom snímacieho systému zadáte vzťazný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.



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

TNC meria najprv priamku vždy v smere vedľajšej osi roviny obrábania.

Polohou meracích bodov **1** a **3** určíte pevne roh, na ktorý TNC vloží vzťazný bod (pozri obrázok vpravo a nasledujúcu tabuľku).



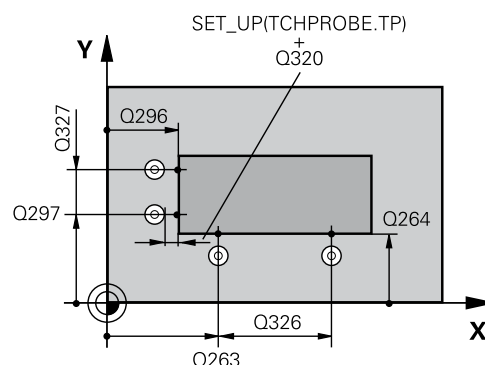
Roh	Súradnica X	Súradnica Y
A	Bod 1 väčší ako bod 3	Bod 1 menší ako bod 3
B	Bod 1 menší ako bod 3	Bod 1 menší ako bod 3
C	Bod 1 menší ako bod 3	Bod 1 väčší ako bod 3
D	Bod 1 väčší ako bod 3	Bod 1 väčší ako bod 3

VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414, 15.8 voliteľný softvér 17)

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
- ▶ **Vzdialenosť 1. osi Q326 (inkrementálne):** Vzďialenosť 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 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
- ▶ **Vzdialenosť 2. osi Q327 (inkrementálne):** Vzďialenosť 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 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 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
- ▶ **Pohyb na bezpečnú výšku Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posúvať na meranej výške
1: Medzi meranými bodmi posúvať na bezpečnej výške
- ▶ **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



Bloky NC

5 TCH PROBE 414 VZŤBD VNÚTORNÝ ROH

Q263=+37	; 1. BOD 1. OSI
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. VZDIALENOSŤ
Q260=+20	; BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	; POHYB NA BEZP. VÝŠKE
Q304=0	; ZÁKLADNÉ NATOČENIE
Q305=7	; Č. V TABUĽKE
Q331=+0	; VZŤAŽNÝ BOD
Q332=+0	; VZŤAŽNÝ BOD
Q303=+1	; ODOVZDANIE NAMERANEJ HODNOTY
Q381=1	; SNÍMANIE OSI TS
Q382=+85	; 1. SÚR. PRE OS TS
Q383=+50	; 2. SÚR. PRE OS TS
Q384=+0	; 3. SÚR. PRE OS TS
Q333=+1	; VZŤAŽNÝ BOD

15.8 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414, voliteľný softvér 17)

- ▶ **Číslo nulového bodu v tabuľke Q305:** Zadaťte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice rohu. Pri zadaní Q305=0, TNC zadá automaticky zobrazenie tak, že nový vzťažný bod leží v rohu. Vstupný rozsah 0 až 2999
- ▶ **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
- ▶ **Odvzdanie nameranej hodnoty (0, 1) Q303:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:
 - 1: Nepoužívať! TNC zapíše, keď sa načítavajú staré programy (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na zadávanie vzťažného bodu", Strana 304)
 - 0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém je aktívny súradnicový systém obrobku
 - 1: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Snímanie v osi TS Q381:** Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
 - 0: Nezadať vzťažný bod do osi snímacieho systému
 - 1: Zadať vzťažný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 1. osi 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. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 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 TS: Súř. 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 zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

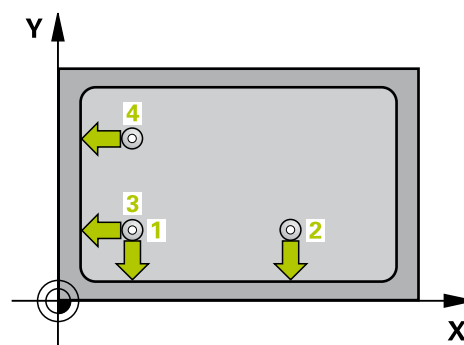
VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415, 15.9 voliteľný softvér 17)

15.9 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415, voliteľný softvér 17)

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 polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) k prvému snímaciemu bodu **1** (pozri obrázok vpravo hore), ktorý definujete v cykle. TNC pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
- 2 Následne sa snímací systém presunie na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stípec F). Smer snímania je daný číslom rohu
- 1 Potom snímací systém prejde k ďalšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná druhé snímanie
- 2 TNC polohuje snímací systém k snímaciemu bodu **3** a potom k snímaciemu bodu **4** a vykoná tam tretie, príp. štvrté snímanie
- 3 Následne TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na zadávanie vzťažného bodu", Strana 304) a uloží súradnice zisteného rohu v nižšie uvedených parametroch Q
- 4 Na želanie potom TNC zistí v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota rohu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota rohu vedľajšej osi

15.9 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415, voliteľný softvér 17)

Pri programovaní dodržujte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak s cyklom snímacieho systému zadáte vzťahný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.



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

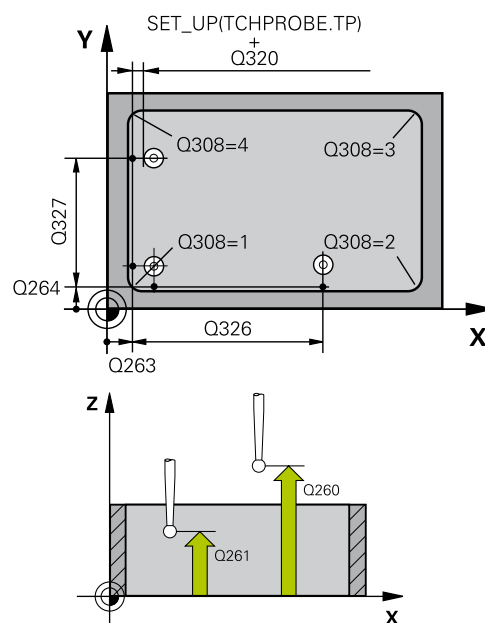
TNC meria najprv priamku vždy v smere vedľajšej osi roviny obrábania.

VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415, 15.9 voliteľný softvér 17)

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
- ▶ **Vzdialenosť 1. osi Q326 (inkrementálne):** Vzďialenosť medzi prvým a druhým meraným bodom na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Vzdialenosť 2. osi Q327 (inkrementálne):** Vzďialenosť 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 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 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
- ▶ **Pohyb na bezpečnú výšku Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 0: Medzi meranými bodmi posúvať na meranej výške
 1: Medzi meranými bodmi posúvať na bezpečnej výške
- ▶ **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 nulového bodu v tabuľke Q305:** Zadajte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice rohu. Pri zadaní Q305=0, TNC zadá automaticky zobrazenie tak, že nový vzťažný bod leží v rohu. Vstupný rozsah 0 až 2999



Bloky NC

5 TCH PROBE 415 VZŤBD VONKAJŠÍ ROH

Q263=+37	; 1. BOD 1. OSI
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. VZDIALENOSŤ
Q260=+20	; BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	; POHYB NA BEZP. VÝŠKE
Q304=0	; ZÁKLADNÉ NATOČENIE
Q305=7	; Č. V TABUĽKE
Q331=+0	; VZŤAŽNÝ BOD
Q332=+0	; VZŤAŽNÝ BOD
Q303=+1	; ODOVZDANIE NAMERANEJ HODNOTY
Q381=1	; SNÍMANIE OSI TS
Q382=+85	; 1. SÚR. PRE OS TS
Q383=+50	; 2. SÚR. PRE OS TS
Q384=+0	; 3. SÚR. PRE OS TS
Q333=+1	; VZŤAŽNÝ BOD

15.9 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415, voliteľný softvér 17)

- ▶ **Nový vzťazný 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 vzťazný 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
- ▶ **Odobzdanie nameranej hodnoty (0, 1) Q303:**
Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťazný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:
-1: Nepoužívať! TNC zapíše, keď sa načítavajú staré programy (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na zadávanie vzťazného bodu", Strana 304)
0: Zapísať zistený vzťazný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťazný systém je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zapísať zistený vzťazný bod do tabuľky predvolieb. Vzťazným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Snímanie v osi TS Q381:** Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťazný bod:
0: Nezadať vzťazný bod do osi snímacieho systému
1: Zadať vzťazný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 1. osi Q382 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťazný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 2. osi Q383 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťazný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 3. osi Q384 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťazný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťazný bod, os TS Q333 (absolútne):**
Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťazný bod. Základné nastavenie = 0.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

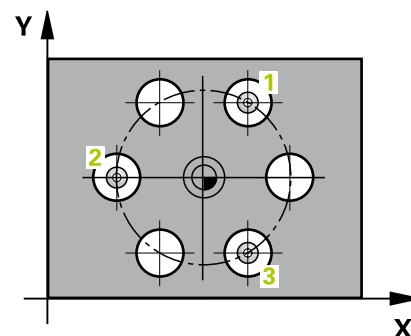
VZŤAŽNÝ BOD, STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, 15.10 DIN/ISO: G416, voliteľný softvér 17)

15.10 VZŤAŽNÝ BOD, STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416, voliteľný softvér 17)

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 zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) do zadaného stredového bodu prvého otvoru **1**
- 2 Potom snímací systém prejde na zadanú výšku merania a štyrmi snímaniami nasníma prvý stredový bod otvoru
- 3 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stredový bod druhého otvoru **2**
- 4 TNC posúva snímací systém na zadanú výšku merania a nasníma štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
- 5 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stredový bod tretieho otvoru **3**
- 6 TNC posúva snímací systém na zadanú výšku merania a nasníma štyrmi snímaniami stredový bod tretieho otvoru
- 7 Nakoniec polohuje TNC snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na zadávanie vzťažného bodu", Strana 304) a uloží aktuálne hodnoty v nižšie uvedených parametroch Q
- 8 Na želanie potom TNC zistí v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredy hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru rozstupovej kružnice dier

15.10 VZŤAŽNÝ BOD, STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416, voliteľný softvér 17)

Pri programovaní dodržujte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

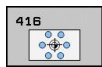
Ak s cyklom snímacieho systému zadáte vzťahný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.



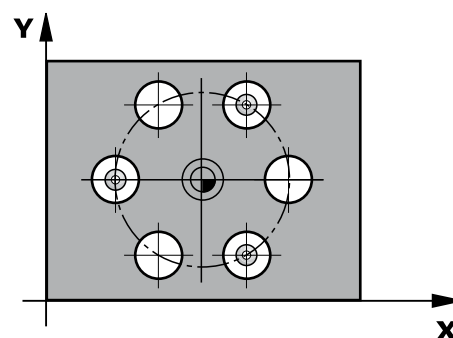
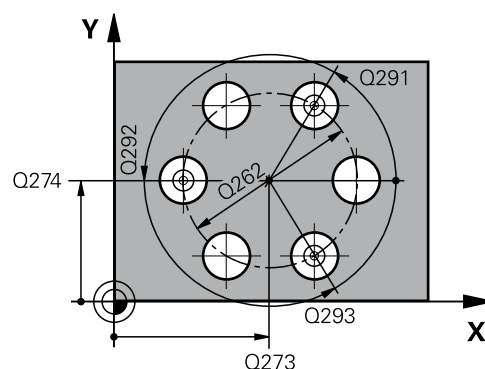
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

VZŤAŽNÝ BOD, STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, 15.10 DIN/ISO: G416, voliteľný softvér 17)

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 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
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabuľke Q305:** Zadať číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice stredu rozstupovej kružnice. Pri zadaní Q305=0, TNC zadá automaticky zobrazenie tak, že nový vzťažný bod leží v strede rozstupovej kružnice dier. Vstupný rozsah 0 až 2999
- ▶ **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



Bloky NC

5 TCH PROBE 416 VZŤAŽ. BOD STRED ROZST. KRUŽ.

Q273=+50	;STRED 1. OSI
Q274=+50	;STRED 2. OSI
Q262=90	;POŽADOVANÝ 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 NAMEDANEJ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SÚR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SÚR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SÚR. PRE OS TS
Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ

15.10 VZŤAŽNÝ BOD, STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416, voliteľný softvér 17)

- ▶ **Odovzdanie nameranej hodnoty (0, 1) Q303:**
Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťahný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:
-1: Nepoužívať! TNC zapíše, keď sa načítavajú staré programy (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na zadávanie vzťahného bodu", Strana 304)
0: Zapísať zistený vzťahný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťahný systém je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zapísať zistený vzťahný bod do tabuľky predvolieb. Vzťahným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Snímanie v osi TS Q381:** Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťahný bod:
0: Nezadať vzťahný bod do osi snímacieho systému
1: Zadať vzťahný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 1. osi Q382 (absolútne):**
Súřadnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 2. osi Q383 (absolútne):**
Súřadnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi TS: Súř. 3. osi Q384 (absolútne):**
Súřadnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťahný bod, os TS Q333 (absolútne):**
Súřadnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťahný 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 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťahného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

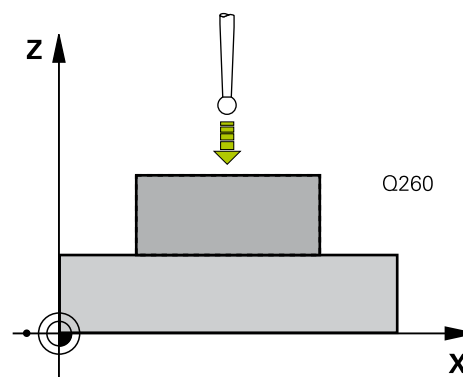
VZŤAŽNÝ BOD, OS SNÍMACIEHO SYSTÉMU (cyklus 417, DIN/ 15.11 ISO: G417, voliteľný softvér 17)

15.11 VZŤAŽNÝ BOD, OS SNÍMACIEHO SYSTÉMU (cyklus 417, DIN/ISO: G417, voliteľný softvér 17)

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 zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) k naprogramovanému snímaciemu bodu 1. TNC pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť v smere kladnej osi snímacieho systému
- 2 Potom posúva snímací systém v osi snímacieho systému na zadanú súradnicu snímacieho bodu 1 a nasníma aktuálnu polohu jednoduchým snímaním
- 3 Následne TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na zadávanie vzťažného bodu", Strana 304) a uloží aktuálnu hodnotu v nižšie uvedenom parametri Q



Číslo parametra	Význam
Q160	Nameraný bod skutočnej hodnoty

Pri programovaní dodržujte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak s cyklom snímacieho systému zadáte vzťažný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.

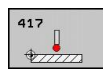


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

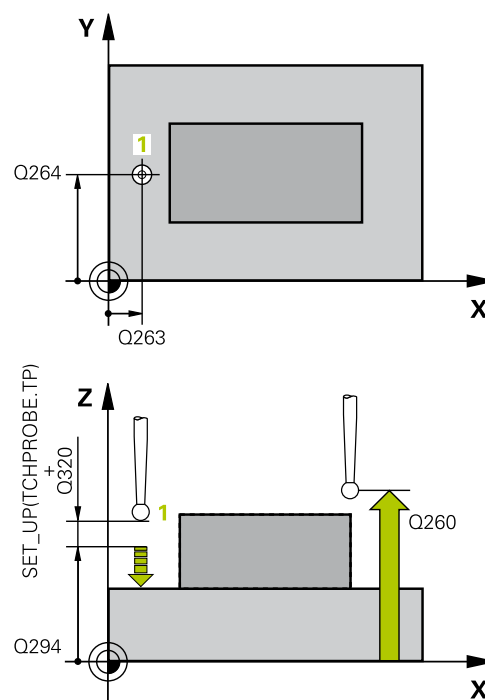
TNC vloží potom v tejto osi vzťažný bod.

15.11 VZŤAŽNÝ BOD, OS SNÍMACIEHO SYSTÉMU (cyklus 417, DIN/ISO: G417, voliteľný softvér 17)

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
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne):** Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 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
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabuľke Q305:** Zadajte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnicu. Pri zadaní Q305=0, TNC zadá automaticky zobrazenie tak, že nový vzťahný bod leží na snímanej ploche. Vstupný rozsah 0 až 2999
- ▶ **Nový vzťahný bod: Q333 (absolútne):** Súradnica, na ktorú má TNC vložiť vzťahný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Odvzdanie nameranej hodnoty (0, 1) Q303:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťahný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:
 - 1: Nepoužívať! TNC zapíše, keď sa načítavajú staré programy (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na zadávanie vzťahného bodu", Strana 304)
 - 0: Zapísať zistený vzťahný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťahný systém je aktívny súradnicový systém obrobku
 - 1: Zapísať zistený vzťahný bod do tabuľky predvolieb. Vzťahným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)



Bloky NC

5 TCH PROBE 417 VZŤAŽ. BOD OS TS	
Q263=+25	;1. BOD 1. OSI
Q264=+25	;1. BOD 2. OSI
Q294=+25	;1. BOD 3. OSI
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q260=+50	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q305=0	;Č. V TABUĽKE
Q333=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMERANEJ HODNOTY

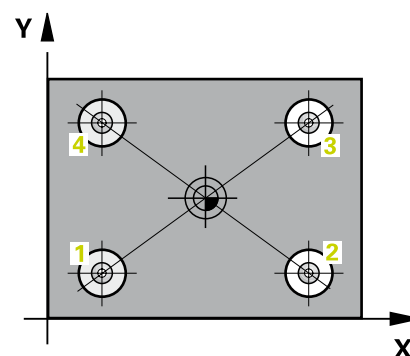
VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418, 15.12 voliteľný softvér 17)

15.12 VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418, voliteľný softvér 17)

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.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) do stredu prvého otvoru **1**
- 2 Potom snímací systém prejde na zadanú výšku merania a štyrmi snímaniami nasníma prvý stredový bod otvoru
- 3 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stredový bod druhého otvoru **2**
- 4 TNC posúva snímací systém na zadanú výšku merania a nasníma štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
- 5 TNC zopakuje proces 3 a 4 pre otvory **3** a **4**
- 6 Následne TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na zadávanie vzťažného bodu", Strana 304) TNC vypočíta vzťažný bod ako priesečník spojnic stredov otvorov **1/3** a **2/4** a uloží aktuálnu hodnotu v nižšie uvedených parametroch Q
- 7 Na želanie potom TNC zistí v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota priesečníku hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota priesečníku vedľajšej osi

15.12 VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418, voliteľný softvér 17)

Pri programovaní dodržujte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak s cyklom snímacieho systému zadáte vzťahný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.



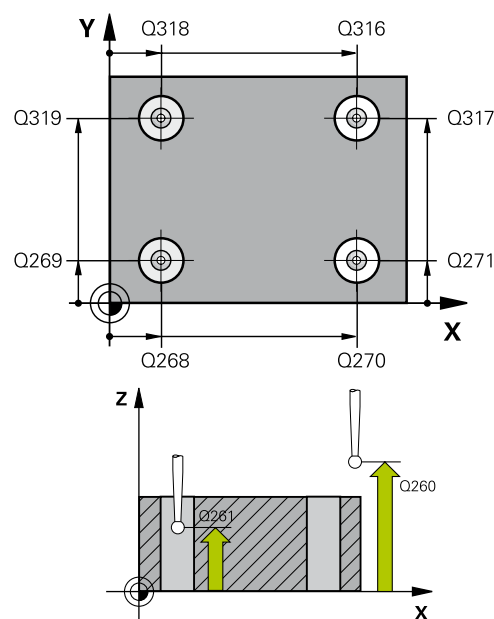
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418, 15.12 voliteľný softvér 17)

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
- ▶ **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
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabuľke Q305:** Zadajte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice priesečníka spojovacích čiar. Pri zadaní Q305=0 zadá TNC automaticky zobrazenie tak, že nový vzťažný bod leží v priesečníku spojovacích čiar. Vstupný rozsah 0 až 2999
- ▶ **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



Bloky NC

5 TCH PROBE 418 VZŤBD 4 OTVORY

Q268=+20 ;1. STRED 1. OSI

Q269=+25 ;1. STRED 2. OSI

Q270=+150 ;2. STRED 1. OSI

Q271=+25 ;2. STRED 2. OSI

Q316=+150 ;3. STRED 1. OSI

Q317=+85 ;3. STRED 2. OSI

Q318=+22 ;4. STRED 1. OSI

Q319=+80 ;4. STRED 2. OSI

Q261=-5 ;VÝŠKA MERANIA

Q260=+10 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA

Q305=12 ;Č. V TABUĽKE

Q331=+0 ;VZŤAŽNÝ BOD

Q332=+0 ;VZŤAŽNÝ BOD

Q303=+1 ;ODOVZDANIE
NAMERANEJ HODNOTY

Q381=1 ;SNÍMANIE OSI TS

Q382=+85 ;1. SÚR. PRE OS TS

Q383=+50 ;2. SÚR. PRE OS TS

Q384=+0 ;3. SÚR. PRE OS TS

Q333=+0 ;VZŤAŽNÝ BOD

15.12 VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418, voliteľný softvér 17)

- ▶ **Odovzdanie nameranej hodnoty (0, 1) Q303:**
Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťahný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:
-1: Nepoužívať! TNC zapíše, keď sa načítavajú staré programy (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na zadávanie vzťahného bodu", Strana 304)
0: Zapísať zistený vzťahný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťahný systém je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zapísať zistený vzťahný bod do tabuľky predvolieb. Vzťahným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Snímanie v osi TS Q381:** Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťahný bod:
0: Nezadať vzťahný bod do osi snímacieho systému
1: Zadať vzťahný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Snímanie osi TS: Súr. 1. osi Q382 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi TS: Súr. 2. osi Q383 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi TS: Súr. 3. osi Q384 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťahný bod, os TS Q333 (absolútne):**
Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťahný bod. Základné nastavenie = 0.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

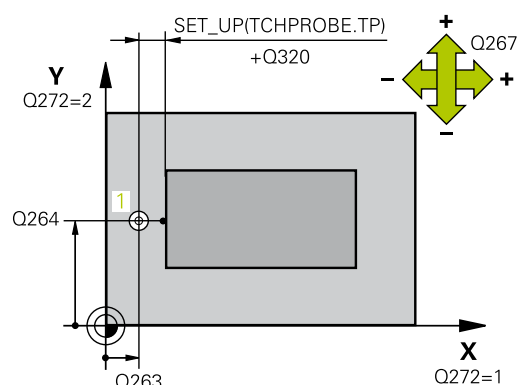
VZŤAŽNÝ BOD JEDNOTLIVEJ OSI (cyklus 419, DIN/ISO: G419, 15.13 voliteľný softvér 17)

15.13 VZŤAŽNÝ BOD JEDNOTLIVEJ OSI (cyklus 419, DIN/ISO: G419, voliteľný softvér 17)

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 rychlopřesuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) k naprogramovanému snímaciemu bodu **1**. TNC pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti naprogramovanému smeru snímania
- 2 Následne snímací systém posúva na zadanú výšku merania a nasníma aktuálnu polohu jednoduchým snímaním
- 3 Následne TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťahný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na zadávanie vzťahného bodu", Strana 304)



Pri programovaní dodržujte!

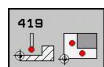


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

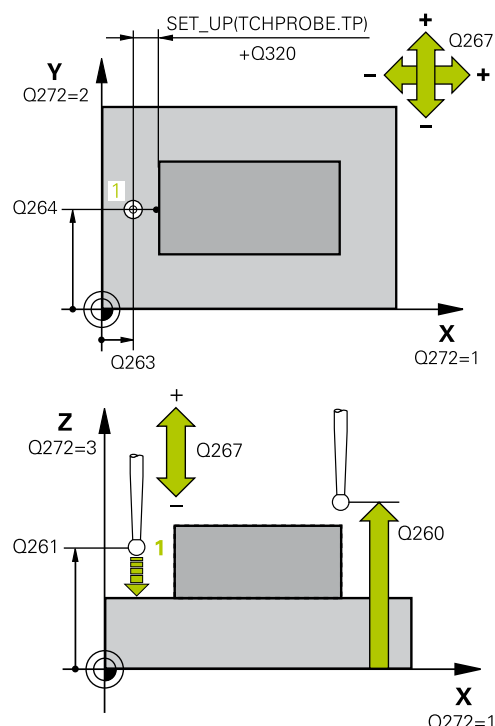
Ak použijete cyklus 419 viackrát za sebou, aby ste vo viacerých osiach uložili vzťahný bod v tabuľke predvoľieb, potom musíte po každom vykonaní cyklu 419 aktivovať číslo predvoľby, do ktorého predtým cyklus 419 zapisoval (nie je potrebné, ak prepíšete aktívnu predvoľbu).

15.13 VZŤAŽNÝ BOD JEDNOTLIVEJ OSI (cyklus 419, DIN/ISO: G419, voliteľný softvér 17)

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
- **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 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 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
- **Os merania (1...3; 1=hlavná os) Q272:** Os, v ktorej sa má meranie vykonať:
 - 1: Hlavná os = os merania
 - 2: Vedľajšia os = os merania
 - 3: Os snímacieho systému = os merania



Bloky NC

5 TCH PROBE 419 VZŤBD JEDNOTLIVÁ OS

Q263=+25 ; 1. BOD 1. OSI

Q264=+25 ; 1. BOD 2. OSI

Q261=+25 ; VÝŠKA MERANIA

Q320=0 ; BEZP. VZDIALENOSŤ

Q260=+50 ; BEZPEČNÁ VÝŠKA

Q272=+1 ; OS MERANIA

Q267=+1 ; SMER POSUVU

Q305=0 ; Č. V TABUĽKE

Q333=+0 ; VZŤAŽNÝ BOD

Q303=+1 ; ODOVZDANIE NAMERANEJ HODNOTY

Priradenia osi

Aktívna os snímacieho systému: Q272 = 3	Prislúchajúca hlavná os: Q272 = 1	Prislúchajúca vedľajšia os: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

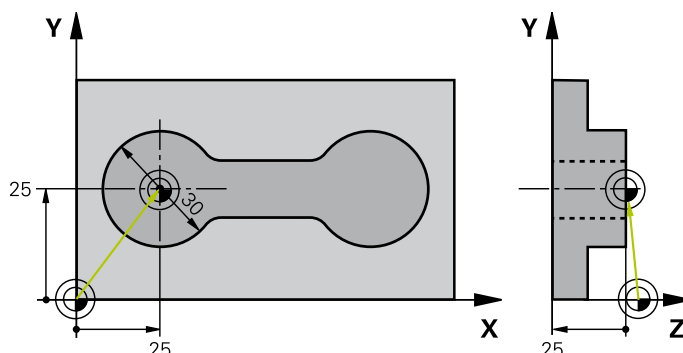
VZŤAŽNÝ BOD JEDNOTLIVEJ OSI (cyklus 419, DIN/ISO: G419, 15.13 voliteľný softvér 17)

- ▶ **Smer posuvu 1 Q267:** Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
 -1: Záporný smer posuvu
 +1: Kladný smer posuvu
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabuľke Q305:** Zadať číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnicu. Pri zadaní Q305=0, TNC zadá automaticky zobrazenie tak, že nový vzťazný bod leží na snímanej ploche. Vstupný rozsah 0 až 2999
- ▶ **Nový vzťazný bod: Q333 (absolútne):** Súradnica, na ktorú má TNC vložiť vzťazný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Odvzdanie nameranej hodnoty (0, 1) Q303:**
 Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťazný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:
 -1: Nepoužívať! TNC zapíše, keď sa načítavajú staré programy (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na zadávanie vzťazného bodu", Strana 304)
 0: Zapísať zistený vzťazný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťazný systém je aktívny súradnicový systém obrobku
 1: Zapísať zistený vzťazný bod do tabuľky predvolieb. Vzťazným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)

Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťazných bodov

15.14 Príklad: Vloženie vzťazného bodu, stred kruhového segmentu a horná hrana obrobku

15.14 Príklad: Vloženie vzťazného bodu, stred kruhového segmentu a horná hrana obrobku

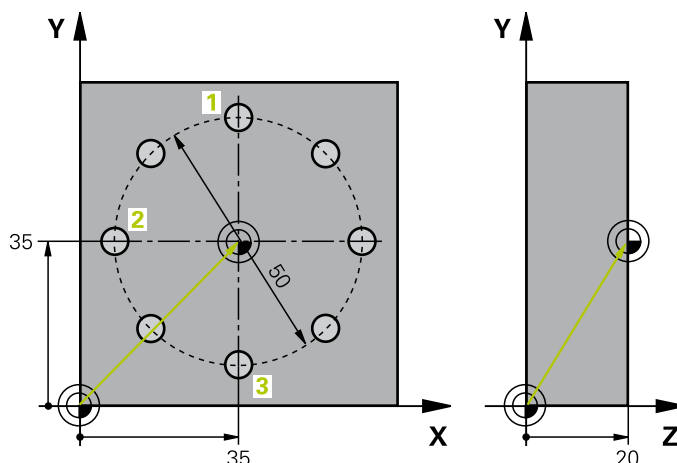


0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Vyvolať nástroj 0 na určenie osi snímacieho systému
2 TCH PROBE 413 VZŤBD VONKAJŠÍ KRUH		
Q321=+25	;STRED 1. OSI	Stredový bod kruhu: Súradnica X
Q322=+25	;STRED 2. OSI	Stredový bod kruhu: Súradnica Y
Q262=30	;POŽADOVANÝ PRIEMER	Priemer kruhu
Q325=+90	;ZAČIATOČNÝ 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 sa vykoná meranie
Q320=2	;BEZP. VZDIALENOSŤ	Bezpečnostná vzdialenosť dodatočne k stĺpcu SET_UP
Q260=+10	;BEZPEČNÁ VÝŠKA	Výška, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie
Q301=0	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE	Medzi meracími bodmi neposúvať na bezpečnej výške
Q305=0	;Č. V TABULKE	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 NAMERANEJ HODNOTY	Bez funkcie, nakoľko sa musí zadať zobrazenie
Q381=1	;SNÍMANIE OSI TS	Zadať aj vzťazný bod v osi SS
Q382=+25	;1. SÚR. PRE OS TS	X súradnica snímacieho bodu
Q383=+25	;2. SÚR. PRE OS TS	Y súradnica snímacieho bodu
Q384=+25	;3. SÚR. PRE OS TS	Z súradnica snímacieho bodu
Q333=+0	;VZŤAŽNÝ BOD	Zadať zobrazenie v Z na 0
Q423=4	;POČET MERANÝCH BODOV	Meranie kruhu so 4 snímaniami
Q365=0	;SPÔSOB POSUVU	Posúvanie medzi meranými bodmi po kruhovej dráhe
3 CALL PGM 35K47		
4 END PGM CYC413 MM		

Príklad: Vloženie vzťazného bodu, horná hrana obrobku a stred 15.15 rozstupovej kružnice dier

15.15 Príklad: Vloženie vzťazného bodu, horná hrana obrobku a stred rozstupovej kružnice dier

Nameraný stred rozstupovej kružnice dier 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 TS		Definícia cyklu k zadaniu vzťazného bodu v osi snímacieho systému
Q263=+7,5	;1. BOD 1. OSI	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. VZDIALENOSŤ	Bezpečnostná vzdialenosť dodatočne k stĺpcu SET_UP
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 NAMERANEJ HODNOTY	Uložiť vypočítaný vzťazný bod vo vzťahu k pevnému strojovému súradnicovému systému (REF systém) do tabuľky Preset 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	;POŽADOVANÝ PRIEMER	Priemer rozstupovej kružnice dier
Q291=+90	;UHOL 1. OTVORU	Uhol polárnych súradníc pre 1. stred otvoru 1
Q292=+180	;UHOL 2. OTVORU	Uhol polárnych súradníc pre 2. stred otvoru 2
Q293=+270	;UHOL 3. OTVORU	Uhol polárnych súradníc pre 3. stred otvoru 3
Q261=+15	;VÝŠKA MERANIA	Súradnice v osi snímacieho systému, v ktorých sa vykoná meranie
Q260=+10	;BEZPEČNÁ VÝŠKA	Výška, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie
Q305=1	;Č. V TABUĽKE	Stred rozstupovej kružnice dier (X a Y) zapísať do riadku 1
Q331=+0	;VZŤAŽNÝ BOD	
Q332=+0	;VZŤAŽNÝ BOD	

Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťahných bodov

15.15 Príklad: Vloženie vzťahného bodu, horná hrana obrobku a stred rozstupovej kružnice dier

Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMERANEJ HODNOTY	Uložiť vypočítaný vzťahný bod vo vzťahu k pevnému strojovému súradnicovému systému (REF systém) do tabuľky Preset PRESET.PR
Q381=0	;SNÍMANIE OSI TS	Nezadať žiadny vzťahný bod v osi SS
Q382=+0	;1. SÚR. PRE OS TS	bez funkcie
Q383=+0	;2. SÚR. PRE OS TS	bez funkcie
Q384=+0	;3. SÚR. PRE OS TS	bez funkcie
Q333=+0	;VZŤAŽNÝ BOD	bez funkcie
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ	Bezpečnostná vzdialenosť dodatočne k stĺpcu SET_UP
4 CYCL DEF 247 ZADAŤ VZŤAŽNÝ BOD		Aktivovať nový Preset cyklom 247
Q339=1	;ČÍSLO VZŤAŽNÉHO BODU	
6 CALL PGM 35KLZ		Vyvolať program obrábania
7 END PGM CYC416 MM		

16

**Cykly snímacieho
systému:
Automatická
kontrola obrobkov**

16.1 Základné informácie

16.1 Základné informácie

Prehľad



Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému nesmú byť aktívne cykly 8 ZRKADLENIE, 11 FAKTOR MIERKY a 26 FAKTOR MIERKY ŠPEC. OSI.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



TNC musí byť výrobcom stroja pripravené pre použitie 3D snímacieho systému.

Rešpektujte príručku stroja.

TNC má k dispozícii 12 cyklov, ktorými môžete obrobky merať automaticky:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
0 VZŤAŽNÁ ROVINA Merať súradnicu v ľubovoľnej osi		360
1 VZŤAŽNÁ ROVINA POLÁRNA Merať bod, smer snímania cez uhol		361
420 MERAŤ UHOL Merať uhol v rovine obrábania		362
421 MERAŤ OTVOR Merať polohu a priemer otvoru		365
422 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH Merať polohu a priemer kruhového výčnelka		368
423 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK Merať polohu, dĺžku a šírku obdĺžnikového výrezu		371
424 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĽŽNIK Merať polohu, dĺžku a šírku obdĺžnikového výčnelka		374
425 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať vnútornú šírku drážky		377
426 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať vonkajší výstupok		380

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
427 MERAŤ SÚRADNICE (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľné súradnice vo voliteľnej osi		383
430 MERAŤ ROZSTUPOVÚ KRUŽNICU (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať polohu a priemer rozstupovej kružnice		386
431 MERAŤ ROVINU (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať uhol osí A a B roviny		390

Protokolovať výsledky merania

Pre všetky cykly umožňujúce automatické meranie obrobkov (výnimky: Cyklus 0 a 1) môžete nechať v TNC vystaviť protokol z merania. V príslušnom snímacom cykle môžete definovať, či TNC

- má uložiť protokol merania do niektorého súboru;
- má zobrazíť protokol merania na obrazovke a prerušiť chod programu;
- nemá vytvoriť žiadny protokol merania.

Pokiaľ chcete protokol merania uložiť do niektorého súboru, TNC uloží dáta štandardne ako ASCII súbor do adresára TNC:\..



Používajte softvér na prenos údajov spoločnosti HEIDENHAIN TNCremo, ak chcete odoslať protokol z merania cez dátové rozhranie.

16.1 Základné informácie

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 stredy hlavnej osi:	50.1000
Min. rozmer stredy hlavnej osi:	49.9000
Max. rozmer stredy vedľajšej osi:	65.1000
Min. rozmer stredy vedľajšej osi:	64.9000
Max. rozmer otvoru:	12.0450
Min. rozmer otvoru:	12.0000

Skutočné hodnoty:

Stred hlavnej osi:	50.0810
Stred vedľajšej osi:	64.9530
Priemer:	12.0259

Odchýlky:

Stred hlavnej osi:	0.0810
Stred vedľajšej osi:	-0.0470
Priemer:	0.0259

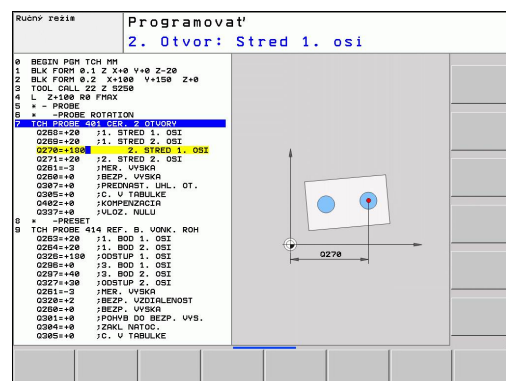
Ďalšie výsledky merania: Meraná výška: -5.0000

Koniec protokolu z merania

Výsledky merania v parametroch Q

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 zobrazí v pomocnom obrázku príslušného cyklu aj výsledný parameter (pozri obr. vpravo hore). Pritom patrí podsvietený výsledný parameter k príslušným zadávacím parametrom.



Stav merania

Pri niektorých cykloch môžete pomocou globálne účinných parametrov Q Q180 až Q182 zistiť stav merania

Stav merania	Hodnota parametra
Namerané hodnoty sú v rámci tolerancie	Q180 = 1
Je potrebná oprava	Q181 = 1
Výmet	Q182 = 1

Keď je niektorá z nameraných hodnôt mimo tolerancie, vloží TNC identifikátor pre opravu, resp. výmet. Ak chcete zistiť, ktorý výsledok merania prekročil toleranciu, sledujte ešte protokol merania alebo skontrolujte medzné hodnoty príslušných výsledkov merania (Q150 až Q160).

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 nastaví identifikátor stavu aj vtedy, ak ste nezadali žiadne hodnoty tolerancie ani maximálne/minimálne rozmery.

Monitorovanie tolerancie

Pri väčšine cyklov pre kontrolu obrobku môžete dať TNC prevádzať monitorovanie tolerancie. K tomu musíte definovať pri definícii cyklu požadovanú medznú hodnotu. Ak nechcete prevádzať monitorovanie tolerancií, nastavte pre tento parameter hodnotu 0 (= prednastavená hodnota)

16.1 Základné informácie

Monitorovanie nástroja

Pri niektorých cykloch pre kontrolu nástroja môžete nechať TNC prevádzať monitorovanie nástroja. TNC potom kontroluje, či

- na základe odchýlok od požadovanej hodnoty (hodnoty v Q16x) má byť korigovaný polomer nástroja;
- sú odchýlky od požadovanej hodnoty (hodnoty v Q16x) väčšie ako je tolerancia zlomenia nástroja.

Korigovať nástroj



Funkcia pracuje len

- pri aktívnej tabuľke nástroja;
- ak zapnete monitorovanie nástroja v cykle: **Q330** nie je rovné 0, alebo zadajte názov nástroja. Vloženie názvu nástroja vyberte softvérovým tlačidlom. TNC viac nezobrazuje pravý apostrof.

Ak vykonáte viaceré korekčné 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 NC programe pomocou parametra Q181 (Q181 = 1: Oprava je potrebná).

Pre cyklus 427 okrem toho platí:

- Ak je ako os merania definovaná niektorá os aktívnej roviny obrábania (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

Monitorovanie zlomenia nástroja



Funkcia pracuje len

- pri aktívnej tabuľke nástrojov
- ak zapojíte monitorovanie nástroja v cykle (zadať Q330 nerovné 0);
- ak je v tabuľke tolerancie zlomenia RBREAK zadaná hodnota väčšia ako 0 pre zadané číslo nástroja v tabuľke nástrojov (pozri aj príručku používateľa, kapitola 5.2 „Údaje nástroja“)

TNC vydá chybové hlásenie a zastaví chod programu, ak je nameraná odchýlka väčšia ako tolerancia zlomenia nástroja. Súčasne zablokuje nástroj v tabuľke nástrojov (stĺpec TL = L).

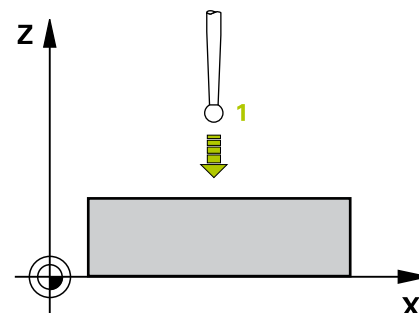
Vzťahný systém pre výsledky meraní

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, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

- 1 Snímací systém nabehne 3D pohybom v rýchloposuve (hodnota zo stĺpca **FMAX**) do predradenej polohy **1** naprogramovanej v cykle
- 2 Následne vykoná snímací systém snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Smer snímania sa musí určiť v cykle
- 3 Potom ako TNC túto polohu zachytí, prechádza snímací systém späť na začiatkový bod priebehu snímania a uloží namerané súradnice v niektorom parametri **Q**. 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 TNC nezohľadní dĺžku snímacieho hrotu a jeho polomer



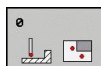
Pri programovaní dodržujte!



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 parametra **Q**, 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. Vstup potvrdte tlačidlom **ENT**. Vstupný rozsah všetky osi **NC**
- **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**

Bloky NC

67 TCH PROBE 0.0 VZŤAŽNÁ ROVINA
Q5 X-

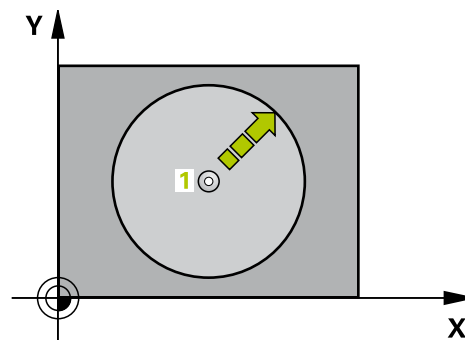
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

16.3 VZŤAŽNÁ ROVINA polárna (cyklus 1, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 1 zisťuje v ľubovoľnom smere snímání ľubovoľnú polohu na obrobku.

- 1 Snímací systém nabehne 3D pohybom v rýchloposuve (hodnota zo stĺpca **FMAX**) do predradenej polohy **1** naprogramovanej v cykle
- 2 Následne vykoná snímací systém snímání so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Pri snímání TNC prechádza rovnomerne v dvoch osiach (závisí od uhla snímání). Smer snímání sa musí určiť polárnym uhlom v cykle
- 3 Potom ako zachytí TNC polohu, prejde snímací systém späť do počiatočného bodu snímání. Súradnice polohy, v ktorej sa snímací systém nachádza v okamihu signálu spustenia, TNC uloží do parametrov Q115 až Q119.



Pri programovaní dodržujte!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Snímací systém sa musí predpolohovať tak, aby sa zabránilo kolízii pri nábehu programovanej predpolohy.



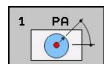
Os snímání zadefinovaná v cykle určuje rovinu snímání:

Os snímání X: Rovina X/Y

Os snímání Y: Rovina Y/Z

Os snímání Z: Rovina Z/X

Parametre cyklu



- **Os snímání:** Klávesom na výber osi alebo klávesnicou ASCII zadajte os snímání. Vstup potvrdíte tlačidlom ENT. Vstupný rozsah X, Y alebo Z
- **Uhol snímání:** Uhol, ktorý sa vzťahuje na os snímání, 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

Bloky NC

67 TCH PROBE 1.0 VZŤAŽNÁ ROVINA POLÁRNA

68 TCH PROBE 1.1 X UHOL: +30

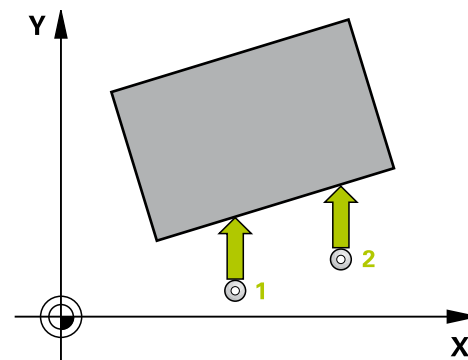
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

16.4 MERAŤ UHOL (cyklus 420, DIN/ISO: G420, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 420 zisťuje uhol, ktorý zvierá ľubovoľná priamka s hlavnou osou roviny obrábania.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) k naprogramovanému snímaciemu bodu **1**. TNC pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
- 2 Následne sa snímací systém presunie na vloženu výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom snímací systém prejde k ďalšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná druhé snímanie
- 4 TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistený uhol do nasledujúceho parametra Q:



Číslo parametra	Význam
Q150	Nameraný uhol sa vzťahuje na hlavnú os roviny obrábania

Pri programovaní dodržujte!



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

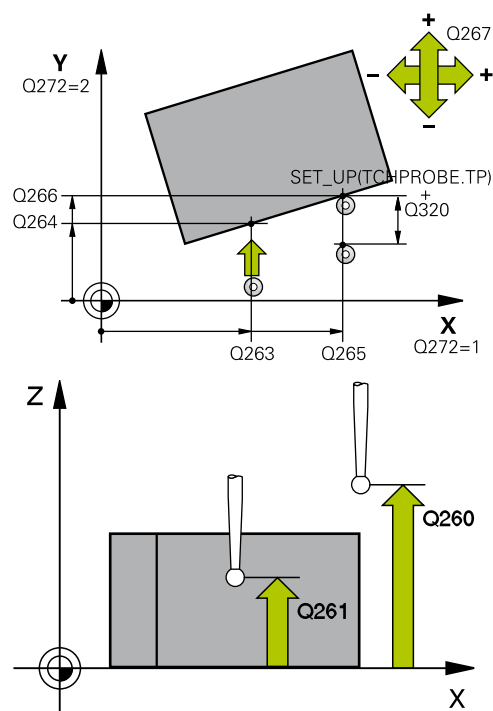
Ak je definované os snímacieho systému = os merania, vyberte **Q263** rovné **Q265**, ak sa má uhol merať v smere osi A; **Q263** nerovné **Q265**, ak sa má uhol merať v smere osi B.

MERAŤ UHOL (cyklus 420, DIN/ISO: G420, voliteľný softvér 17) 16.4

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 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 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 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



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. VZDIALENOSŤ
Q260=+10	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=1	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE
Q281=1	;PROTOKOL Z MERANIA

16.4 MERAŤ UHOL (cyklus 420, DIN/ISO: G420, voliteľný softvér 17)

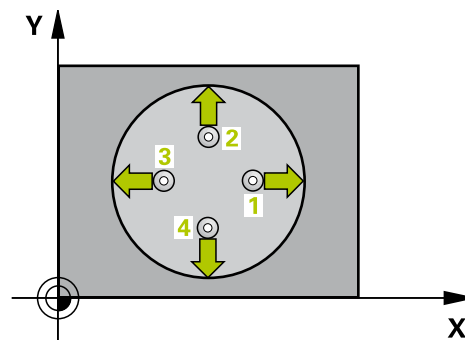
- ▶ **Pohyb na bezpečnú výšku Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 - 0:** Posuv medzi meracími bodmi na meracej výške
 - 1:** Medzi meranými bodmi posúvať na bezpečnej výške
- ▶ **Protokol z merania Q281:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
 - 0:** Nevytvoriť protokol z merania
 - 1:** Vytvoriť protokol z merania: TNC ukladá **súbor protokolu TCHPR420.TXT** štandardne v adresári TNC:\.
 - 2:** Prerušenie chodu programu a zobrazenie protokolu z merania na obrazovke TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Štart

16.5 MERAŤ OTVOR (cyklus 421, DIN/ISO: G421, voliteľný softvér 17)

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 polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) k snímaciemu bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca SET_UP tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne sa snímací systém presunie na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). TNC určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje, buď na meranej výške, alebo na bezpečnej výške, k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC polohuje snímací systém k snímaciemu bodu **3** a potom k snímaciemu bodu **4** a vykoná tam tretie, príp. štvrté snímanie
- 5 Nakoniec TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich parametrov Q:



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 na definovanie osi snímacieho systému.

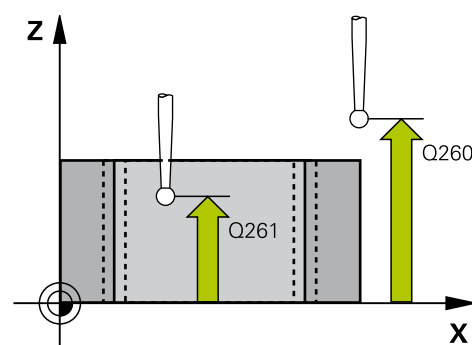
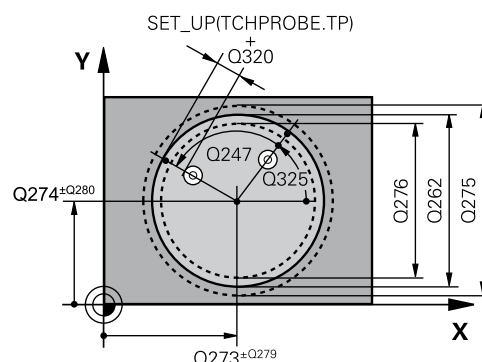
Čím menší naprogramujete uhlový krok, tým nepresnejšie TNC vyráta rozmery otvoru. Min. vstupná hodnota: 5°.

16.5 MERAŤ OTVOR (cyklus 421, DIN/ISO: G421, voliteľný softvér 17)

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
- ▶ **Začiatkový 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
- ▶ **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 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 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
- ▶ **Pohyb na bezpečnú výšku Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 0: Medzi meranými bodmi posúvať na meranej výške
 1: Medzi meranými bodmi posúvať na bezpečnej výške
- ▶ **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



Bloky NC

5 TCH PROBE 421 MERAŤ OTVOR

Q273=+50	;STRED 1. OSI
Q274=+50	;STRED 2. OSI
Q262=75	;POŽADOVANÝ PRIEMER
Q325=+0	;ZAČIATOČNÝ UHOL
Q247=+60	;UHLOVÝ KROK
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=1	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE
Q275=75,12	;MAX. ROZMER
Q276=74,95	;MIN. ROZMER
Q279=0,1	;TOLERANCIA 1. STREDU
Q280=0,1	;TOLERANCIA 2. STREDU
Q281=1	;PROTOKOL Z MERANIA
Q309=0	;PGM STOP PRI CHYBE
Q330=0	;NÁSTROJ
Q423=4	;POČET MERANÝCH BODOV
Q365=1	;SPÔSOB POSUVU

- ▶ **Protokol z merania Q281:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: TNC ukladá **súbor protokolu TCHPR421.TXT** štandardne v adresári TNC:\.
2: Prerušenie chodu programu a zobrazenie protokolu z merania na obrazovke TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Štart
- ▶ **Zastavenie programu PGM pri chybe tolerancie Q309:** Týmto parametrom určíte, či má TNC pri prekročení tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať chybové hlásenie
1: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Nástroj na monitorovanie Q330:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozri "Monitorovanie nástroja", Strana 358). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 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 výčnelok pomocou 4 alebo 3 snímaní:
4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
3: Použiť 3 merané body
- ▶ **Spôsob posuvu? Priamka=0/kruh=1 Q365:** Určíte, pomocou ktorej dráhovej funkcie sa má nástroj posúvať medzi meranými bodmi, ak je aktívny posuv v bezpečnej výške (Q301=1):
0: Presúvať medzi obrábacími operáciami na priamke
1: Presúvať medzi obrábacími operáciami kruhovo na priemere rozstupovej kružnice

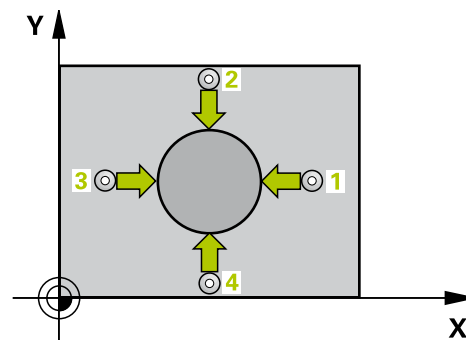
16.6 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 422, DIN/ISO: G422, voliteľný softvér 17)

16.6 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 422, DIN/ISO: G422, voliteľný softvér 17)

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 polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) k snímaciemu bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne sa snímací systém presunie na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). TNC určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje, buď na meranej výške, alebo na bezpečnej výške, k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC polohuje snímací systém k snímaciemu bodu **3** a potom k snímaciemu bodu **4** a vykoná tam tretie, príp. štvrté snímanie
- 5 Nakoniec TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich parametrov Q:



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 na definovanie osi snímacieho systému.

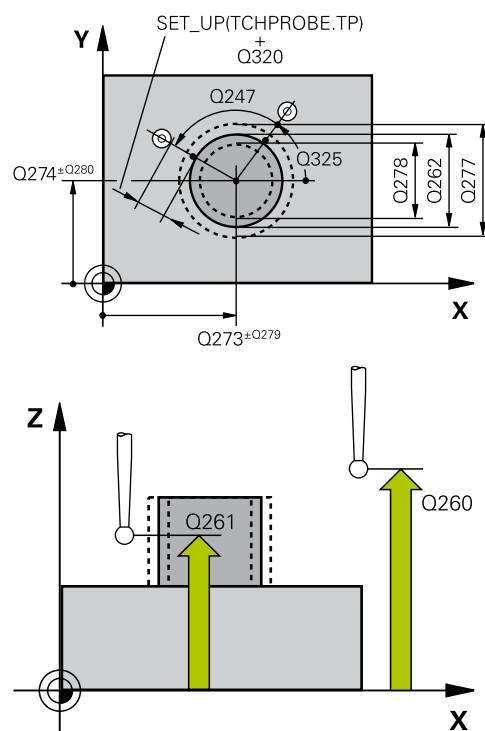
Čím menší naprogramujete uhlový krok, tým nepresnejšie TNC vyráta rozmery čapu. Minimálna vstupná hodnota: 5°

MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 422, DIN/ISO: G422, voliteľný softvér 17)

Parametre cyklu



- ▶ **Stred 1. osi Q273 (absolútne):** Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Stred 2. osi Q274 (absolútne):** Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Požadovaný priemer Q262:** Zadajte priemer výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Začiatkový 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 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 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
- ▶ **Pohyb na bezpečnú výšku Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 0: Medzi meranými bodmi posúvať na meranej výške
 1: Medzi meranými bodmi posúvať na bezpečnej výške
- ▶ **Max. rozmer výčnelka Q277:** Najväčší povolený priemer výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Min. rozmer výčnelka Q278:** Najmenší povolený priemer výčnelka. 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



Bloky NC

5 TCH PROBE 422 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH

Q273=+50	;STRED 1. OSI
Q274=+50	;STRED 2. OSI
Q262=75	;POŽADOVANÝ PRIEMER
Q325=+90	;ZAČIATOČNÝ UHOL
Q247=+30	;UHLOVÝ KROK
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q260=+10	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE
Q275=35,15	;MAX. ROZMER
Q276=34,9	;MIN. ROZMER
Q279=0,05	;TOLERANCIA 1. STREDU
Q280=0,05	;TOLERANCIA 2. STREDU
Q281=1	;PROTOKOL Z MERANIA
Q309=0	;PGM STOP PRI CHYBE
Q330=0	;NÁSTROJ
Q423=4	;POČET MERANÝCH BODOV
Q365=1	;SPÔSOB POSUVU

16.6 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 422, DIN/ISO: G422, voliteľný softvér 17)

- ▶ **Protokol z merania Q281:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: TNC ukladá **súbor protokolu TCHPR422.TXT** štandardne v adresári TNC:\.
2: Prerušenie chodu programu a zobrazenie protokolu z merania na obrazovke TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Štart
- ▶ **Zastavenie programu PGM pri chybe tolerancie Q309:** Týmto parametrom určíte, či má TNC pri prekročení tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať chybové hlásenie
1: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Nástroj na monitorovanie Q330:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozri "Monitorovanie nástroja", Strana 358). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 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 výčnelok pomocou 4 alebo 3 snímaní:
4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
3: Použiť 3 merané body
- ▶ **Spôsob posuvu? Priamka=0/kruh=1 Q365:** Určíte, pomocou ktorej dráhovej funkcie sa má nástroj posúvať medzi meranými bodmi, ak je aktívny posuv v bezpečnej výške (Q301=1):
0: Presúvať medzi obrábacími operáciami na priamke
1: Presúvať medzi obrábacími operáciami kruhovo na priemere rozstupovej kružnice

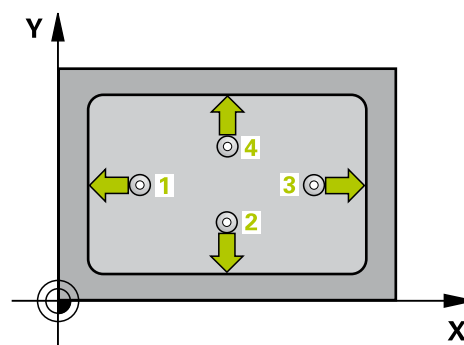
MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK (cyklus 423, DIN/ISO: G423, 16.7 voliteľný softvér 17)

16.7 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK (cyklus 423, DIN/ISO: G423, voliteľný softvér 17)

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 polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) k snímaciemu bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne sa snímací systém presunie na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom sa snímací systém posúva buď osovo paralelne na meracej výške, alebo lineárne na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC polohuje snímací systém k snímaciemu bodu **3** a potom k snímaciemu bodu **4** a vykoná tam tretie, príp. štvrté snímanie
- 5 Nakoniec TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich parametrov Q:



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
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 na definovanie osi snímacieho systému.

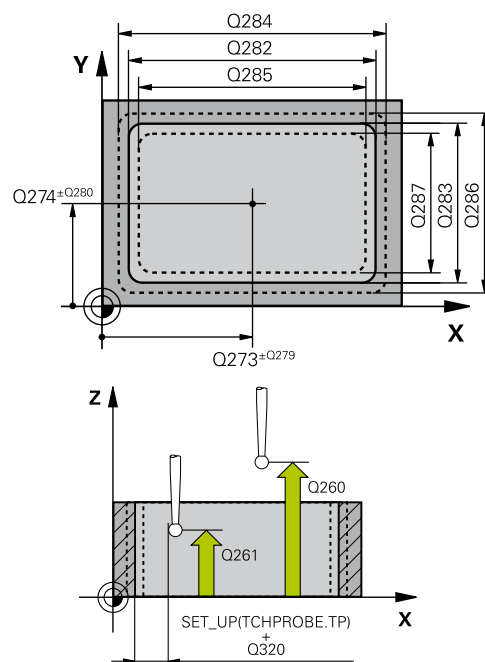
Ak rozmer výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza TNC so snímaním zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

16.7 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK (cyklus 423, DIN/ISO: G423, voliteľný softvér 17)

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
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne):** Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 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
- ▶ **Pohyb na bezpečnú výšku Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posúvať na meranej výške
1: Medzi meranými bodmi posúvať na bezpečnej výške
- ▶ **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



Bloky NC

5 TCH PROBE 423 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK

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. VZDIALENOSŤ
Q260=+10	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=1	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE
Q284=0	;MAX. ROZMER 1. STRANY
Q285=0	;MIN. ROZMER 1. STRANY
Q286=0	;MAX ROZMER 2. STRANY
Q287=0	;MIN. ROZMER 2. STRANY
Q279=0	;TOLERANCIA 1. STREDU
Q280=0	;TOLERANCIA 2. STREDU
Q281=1	;PROTOKOL Z MERANIA
Q309=0	;PGM STOP PRI CHYBE
Q330=0	;NÁSTROJ

MERAŤ VNÚTORNÝ OBDŹŤNIK (cyklus 423, DIN/ISO: G423, 16.7 voliteľný softvér 17)

- ▶ **Protokol z merania Q281:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: TNC ukladá **súbor protokolu TCHPR423.TXT** štandardne v adresári TNC:\.
2: Prerušenie chodu programu a zobrazenie protokolu z merania na obrazovke TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Štart
- ▶ **Zastavenie programu PGM pri chybe tolerancie Q309:** Týmto parametrom určíte, či má TNC pri prekročeníach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať chybové hlásenie
1: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Nástroj na monitorovanie Q330:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozri "Monitorovanie nástroja", Strana 358). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
0: Monitorovanie nie je aktívne
>0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T

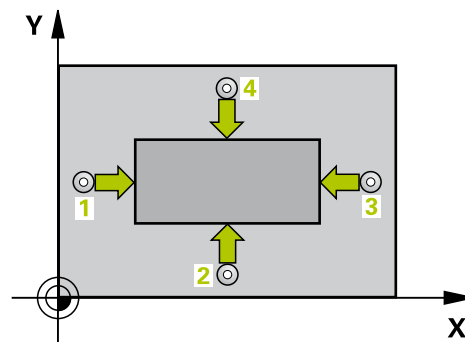
16.8 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĚLŽNIK (cyklus 424, DIN/ISO: G424, voliteľný softvér 17)

16.8 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĚLŽNIK (cyklus 424, DIN/ISO: G424, voliteľný softvér 17)

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 polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) k snímaciemu bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne sa snímací systém presunie na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom sa snímací systém posúva buď osovo paralelne na meracej výške, alebo lineárne na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC polohuje snímací systém k snímaciemu bodu **3** a potom k snímaciemu bodu **4** a vykoná tam tretie, príp. štvrté snímanie
- 5 Nakoniec TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich parametrov Q:



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredy hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota dĺžky strany hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota dĺžky strany vedľajšej osi
Q161	Odchýlka stredy hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredy vedľajšej osi
Q164	Odchýlka dĺžky strany hlavnej osi
Q165	Odchýlka dĺžky strany vedľajšej osi

Pri programovaní dodržujte!



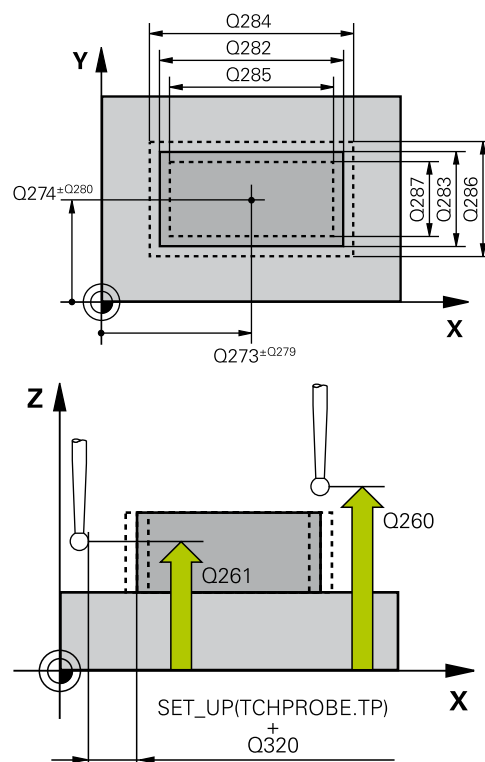
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĹŽNIK (cyklus 424, DIN/ISO: G424, 16.8 voliteľný softvér 17)

Parametre cyklu



- ▶ **Stred 1. osi Q273 (absolútne):** Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Stred 2. osi Q274 (absolútne):** Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **1. dĺžka strany Q282:** Dĺžka výčnelka, rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **2. dĺžka strany Q283:** Dĺžka výčnelka, 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 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



16.8 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĚLŽNIK (cyklus 424, DIN/ISO: G424, voliteľný softvér 17)

- ▶ **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
- ▶ **Pohyb na bezpečnú výšku Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posúvať na meranej výške
1: Medzi meranými bodmi posúvať na bezpečnej výške
- ▶ **Max. rozmer 1. dĺžky strany Q284:** Najväčšia povolená dĺžka výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Min. rozmer 1. dĺžky strany Q285:** Najmenšia povolená dĺžka výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Max. rozmer 2. dĺžky strany Q286:** Najväčšia povolená šírka výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Min. rozmer 2. dĺžky strany Q287:** Najmenšia povolená šírka výčnelka. 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:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: TNC ukladá **súbor protokolu TCHPR424.TXT** štandardne v adresári TNC:\.
2: Prerušenie chodu programu a zobrazenie protokolu z merania na obrazovke TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Štart
- ▶ **Zastavenie programu PGM pri chybe tolerancie Q309:** Týmto parametrom určíte, či má TNC pri prekročení tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať chybové hlásenie
1: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Nástroj na monitorovanie Q330:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozri "Monitorovanie nástroja", Strana 358). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
0: Monitorovanie nie je aktívne
>0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T

Bloky NC

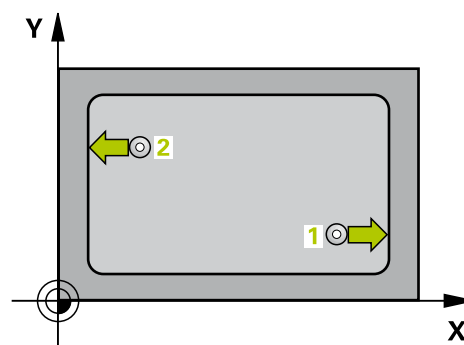
5 TCH PROBE 424 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĚLŽNIK	
Q273=+50	;STRED 1. OSI
Q274=+50	;STRED 2. OSI
Q282=75	;1. DĚLKA STRANY
Q283=35	;2. DĚLKA STRANY
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE
Q284=75,1	;MAX. ROZMER 1. STRANY
Q285=74,9	;MIN. ROZMER 1. STRANY
Q286=35	;MAX ROZMER 2. STRANY
Q287=34,95	;MIN. ROZMER 2. STRANY
Q279=0,1	;TOLERANCIA 1. STREDU
Q280=0,1	;TOLERANCIA 2. STREDU
Q281=1	;PROTOKOL Z MERANIA
Q309=0	;PGM STOP PRI CHYBE
Q330=0	;NÁSTROJ

16.9 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (cyklus 425, DIN/ISO: G425, voliteľný softvér 17)

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 polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) k snímaciemu bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne sa snímací systém presunie na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec F). 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 snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie. Pri veľkých požadovaných dĺžkach vykonáva TNC polohovanie k druhému snímanému bodu rýchloposuvom. Ak nezadáte žiadne presadenie, TNC meria šírku priamo v protismere
- 4 Nakoniec TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich parametrov Q:



Číslo parametra	Význam
Q156	Skutočná hodnota meranej dĺžky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi
Q166	Odchýlka nameranej dĺžky

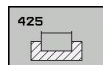
Pri programovaní dodržujte!



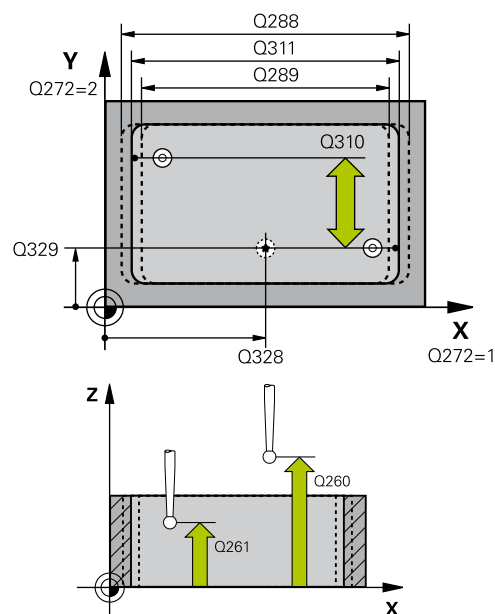
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

16.9 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (cyklus 425, DIN/ISO: G425, voliteľný softvér 17)

Parametre cyklu



- ▶ **Začiatkový bod 1. osi Q328 (absolútne):** Začiatkový bod snímania na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Začiatkový bod 2. osi Q329 (absolútne):** Začiatkový bod snímania na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Presadenie pre 2. meranie Q310 (inkrementálne):** Hodnota, o ktorú sa snímací systém presadí (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
- ▶ **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:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
 - 0: Nevytvoriť protokol z merania
 - 1: Vytvoriť protokol z merania: TNC ukladá **súbor protokolu TCHPR425.TXT** štandardne v adresári TNC:\.
 - 2: Prerušenie chodu programu a zobrazenie protokolu z merania na obrazovke TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Štart
- ▶ **Zastavenie programu PGM pri chybe tolerancie Q309:** Týmto parametrom určíte, či má TNC pri prekročení tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:
 - 0: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať chybové hlásenie
 - 1: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie



Bloky NC

5 TCH PRONE 425 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU

Q328=+75 ;ZAČIATOČNÝ BOD 1. OSI

Q329=-12.5;ZAČIATOČNÝ BOD 2. OSI

Q310=+0 ;PRESADENIE 2. MERANIA

Q272=1 ;OS MERANIA

Q261=-5 ;VÝŠKA MERANIA

Q260=+10 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA

Q311=25 ;POŽ. DĹŽKA

Q288=25.05;MAX. ROZMER

Q289=25 ;MIN. ROZMER

Q281=1 ;PROTOKOL Z MERANIA

Q309=0 ;PGM STOP PRI CHYBE

Q330=0 ;NÁSTROJ

Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOSŤ

Q301=0 ;POHYB NA BEZP. VÝŠKE

MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (cyklus 425, DIN/ISO: G425, voliteľný softvér 17) 16.9

- ▶ **Nástroj na monitorovanie Q330:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozri "Monitorovanie nástroja", Strana 358). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 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 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Pohyb na bezpečnú výšku Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posúvať na meranej výške
1: Medzi meranými bodmi posúvať na bezpečnej výške

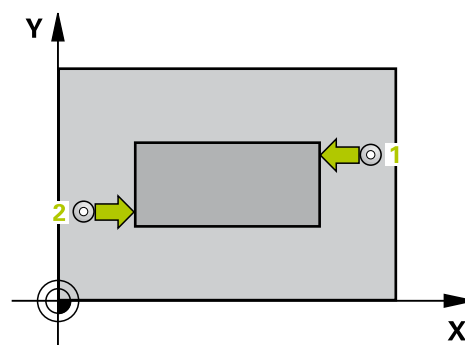
16.10 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (cyklus 426, DIN/ISO: G426, voliteľný softvér 17)

16.10 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (cyklus 426, DIN/ISO: G426, voliteľný softvér 17)

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 polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) k snímaciemu bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne sa snímací systém presunie na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). 1. Snímanie vždy v zápornom smere naprogramovanej osi
- 3 Potom snímací systém prejde na bezpečnej výške k ďalšiemu snímaciemu bodu a vykoná druhé snímanie
- 4 Nakoniec TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich parametrov Q:



Číslo parametra	Význam
Q156	Skutočná hodnota meranej dĺžky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi
Q166	Odchýlka nameranej dĺžky

Pri programovaní dodržujte!



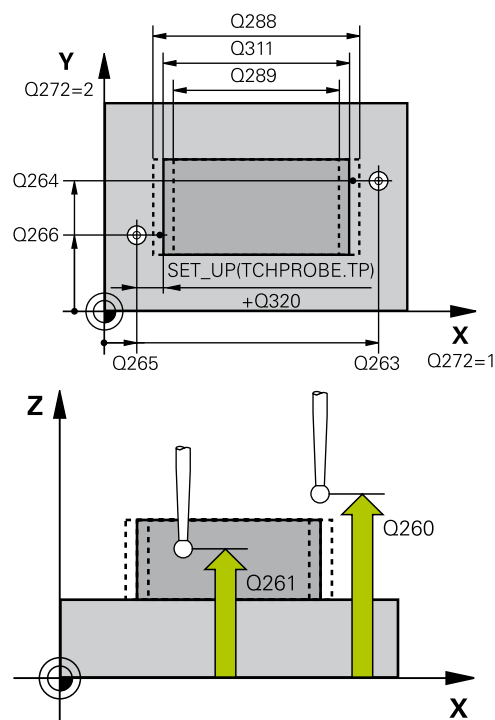
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (cyklus 426, DIN/ISO: G426, 16.10 voliteľný softvér 17)

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 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 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 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
- ▶ **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



Bloky NC

5 TCH PROBE 426 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK

Q263=+50 ; 1. BOD 1. OSI
Q264=+25 ; 1. BOD 2. OSI
Q265=+50 ; 2. BOD 1. OSI
Q266=+85 ; 2. BOD 2. OSI
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=44.95; MIN. ROZMER
Q281=1 ; PROTOKOL Z MERANIA

16.10 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (cyklus 426, DIN/ISO: G426, voliteľný softvér 17)

- ▶ **Protokol z merania Q281:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: TNC ukladá **súbor protokolu TCHPR426.TXT** štandardne v adresári TNC:\.
2: Prerušenie chodu programu a zobrazenie protokolu z merania na obrazovke TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Štart
- ▶ **Zastavenie programu PGM pri chybe tolerancie Q309:** Týmto parametrom určíte, či má TNC pri prekročeníach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať chybové hlásenie
1: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Nástroj na monitorovanie Q330:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozri "Monitorovanie nástroja", Strana 358). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
0: Monitorovanie nie je aktívne
>0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T

Q309=0	;PGM STOP PRI CHYBE
Q330=0	;NÁSTROJ

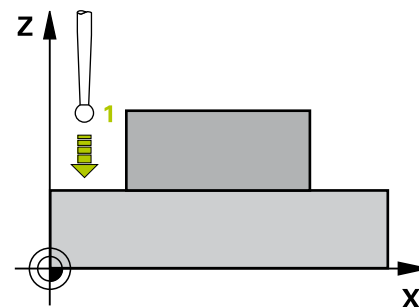
MERAŤ SÚRADNICE (cyklus 427, DIN/ISO: G427, voliteľný softvér 16.11 17)

16.11 MERAŤ SÚRADNICE (cyklus 427, DIN/ISO: G427, voliteľný softvér 17)

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 polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) k snímaciemu bodu **1**. TNC pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
- 2 Potom TNC polohuje snímací systém v rovine opracovania na zadany bod snímania **1** a zmeria tam aktuálnu hodnotu v zvolenej osi
- 3 Nakoniec TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistenú súradnicu v nasledujúcom Q parametri:



Číslo parametra	Význam
Q160	Namerané súradnice

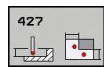
Pri programovaní dodržujte!



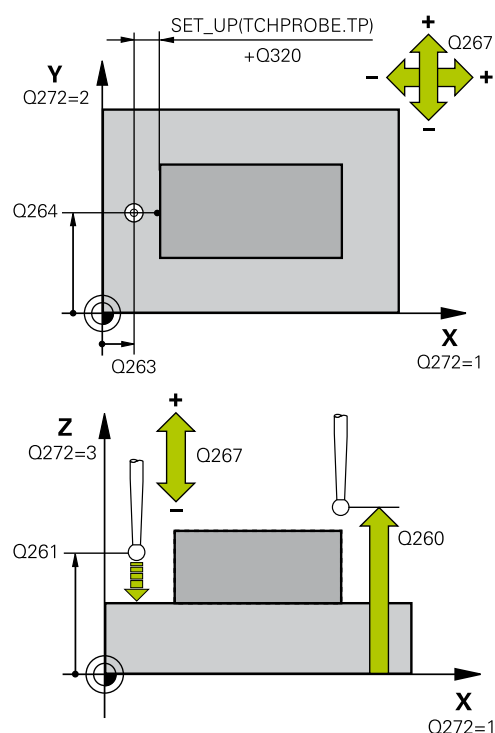
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

16.11 MERAŤ SÚRADNICE (cyklus 427, DIN/ISO: G427, voliteľný softvér 17)

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
- ▶ **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 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Os merania (1..3: 1=hlavná os) 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
- ▶ **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
- ▶ **Protokol z merania Q281:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
 - 0: Nevytvoriť protokol z merania
 - 1: Vytvoriť protokol z merania: TNC ukladá **súbor protokolu TCHPR427.TXT** štandardne v adresári TNC:\.
 - 2: Prerušenie chodu programu a zobrazenie protokolu z merania na obrazovke TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Štart
- ▶ **Max. rozmer Q288:** Najväčšia povolená nameraná hodnota. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Min. rozmer Q289:** Najmenšia povolená nameraná hodnota. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Bloky NC

5 TCH PROBE 427 MERAŤ SÚRADNICE	
Q263=+35	;1. BOD 1. OSI
Q264=+45	;1. BOD 2. OSI
Q261=+5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q272=3	;OS MERANIA
Q267=-1	;SMER POSUVU
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q281=1	;PROTOKOL Z MERANIA
Q288=5.1	;MAX. ROZMER
Q289=4.95	;MIN. ROZMER
Q309=0	;PGM STOP PRI CHYBE
Q330=0	;NÁSTROJ

MERAŤ SÚRADNICE (cyklus 427, DIN/ISO: G427, voliteľný softvér 16.11 17)

- ▶ **Zastavenie programu PGM pri chybe tolerancie**
Q309: Týmto parametrom určíte, či má TNC pri prekročeníach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať chybové hlásenie
1: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Nástroj na monitorovanie** Q330: Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozri "Monitorovanie nástroja", Strana 358). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi:
0: Monitorovanie nie je aktívne
>0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T

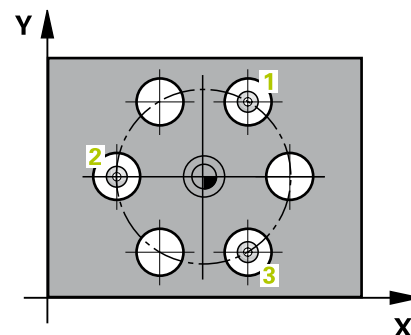
16.12 MERAŤ ROZSTUP. KRUŽNICU (cyklus 430, DIN/ISO: G430, voliteľný softvér 17)

16.12 MERAŤ ROZSTUP. KRUŽNICU (cyklus 430, DIN/ISO: G430, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 430 zisťuje stredový bod a priemer rozstupovej kružnice dier 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 zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) do zadaného stredového bodu prvého otvoru **1**
- 2 Potom snímací systém prejde na zadanú výšku merania a štyrmi snímaniami nasníma prvý stredový bod otvoru
- 3 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stredový bod druhého otvoru **2**
- 4 TNC posúva snímací systém na zadanú výšku merania a nasníma štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
- 5 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stredový bod tretieho otvoru **3**
- 6 TNC posúva snímací systém na zadanú výšku merania a nasníma štyrmi snímaniami stredový bod tretieho otvoru
- 7 Nakoniec TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich parametrov Q:



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredy hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru rozstupovej kružnice dier
Q161	Odchýlka stredy hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredy vedľajšej osi
Q163	Odchýlka priemeru rozstupovej kružnice dier

MERAŤ ROZSTUP. KRUŽNICU (cyklus 430, DIN/ISO: G430, 16.12 voliteľný softvér 17)

Pri programovaní dodržujte!

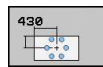


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

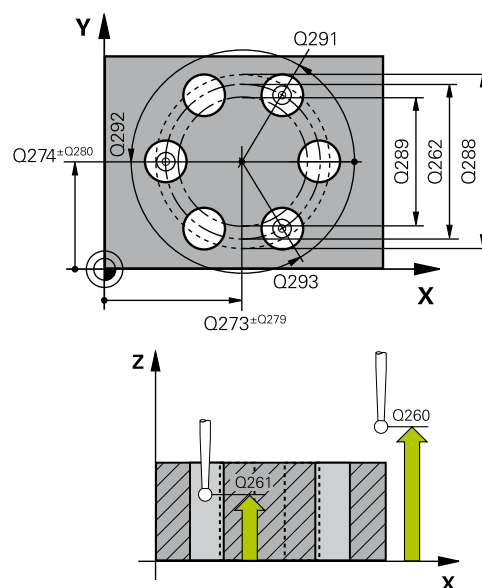
Cyklus 430 vykoná len monitorovanie zlomenia, bez automatickej korekcie nástroja.

16.12 MERAŤ ROZSTUP. KRUŽNICU (cyklus 430, DIN/ISO: G430, voliteľný softvér 17)

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:** 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
- ▶ **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
- ▶ **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
- ▶ **Protokol z merania Q281:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
 - 0: Nevytvoriť protokol z merania
 - 1: Vytvoriť protokol z merania: TNC ukladá **súbor protokolu TCHPR430.TXT** štandardne v adresári TNC:\.
 - 2: Prerušenie chodu programu a zobrazenie protokolu z merania na obrazovke TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Štart



Bloky NC

5 TCH PROBE 430 MERAŤ ROZSTUPOVÚ KRUŽNICU

Q273=+50 ;STRED 1. OSI
Q274=+50 ;STRED 2. OSI
Q262=80 ;POŽADOVANÝ 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. STREDU
Q280=0.15 ;TOLERANCIA 2. STREDU
Q281=1 ;PROTOKOL Z MERANIA
Q309=0 ;PGM STOP PRI CHYBE
Q330=0 ;NÁSTROJ

MERAŤ ROZSTUP. KRUŽNICU (cyklus 430, DIN/ISO: G430, 16.12 voliteľný softvér 17)

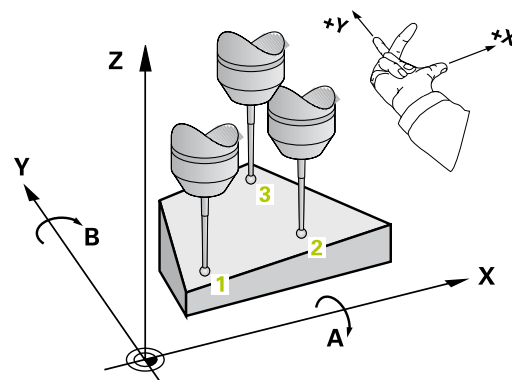
- ▶ **Zastavenie programu PGM pri chybe tolerancie**
Q309: Týmto parametrom určíte, či má TNC pri prekročeníach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať chybové hlásenie
1: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Nástroj na monitorovanie** Q330: Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie zlomenia nástroja (pozri "Monitorovanie nástroja", Strana 358). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi.
0: Monitorovanie nie je aktívne
>0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T

16.13 MERAŤ ROVINU (cyklus 431, DIN/ISO: G431, voliteľný softvér 17)

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 zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 278) k naprogramovanému snímaciemu bodu **1** a zmeria tam prvý bod roviny. TNC pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti smeru snímania
- 2 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku, potom v rovine obrábania k snímaciemu bodu **2** a zmeria tam aktuálnu hodnotu druhého bodu roviny
- 3 Ďalej prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku, potom v rovine obrábania k snímaciemu bodu **3** a zmeria tam aktuálnu hodnotu tretieho bodu roviny
- 4 Nakoniec TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistené hodnoty uhlov do nasledujúcich parametrov Q:



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)

MERAŤ ROVINU (cyklus 431, DIN/ISO: G431, voliteľný softvér 17) 16.13

Pri programovaní dodržujte!



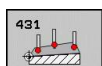
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Aby TNC mohlo vypočítať uhlové hodnoty, nesmú tri merané body ležať na jednej priamke.

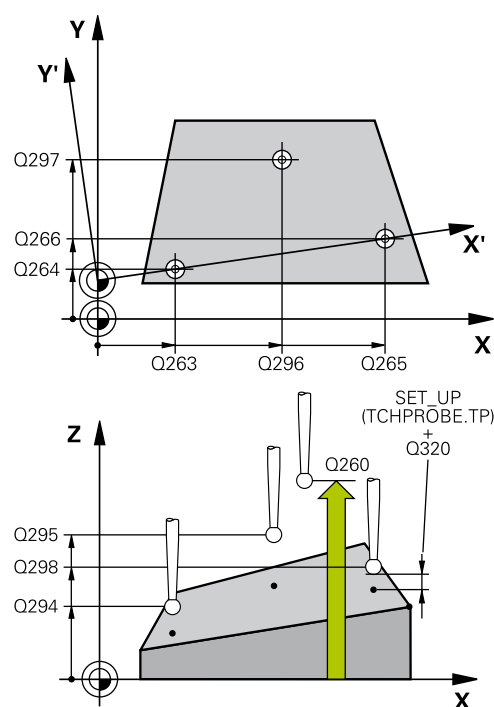
V parametroch Q170 - Q172 sa uložia priestorové uhly, ktoré sa použijú pri funkcii Nakloniť rovinu obrábania. Pomocou prvých dvoch meraných bodov určíte smer hlavnej osi pri naklonení roviny obrábania.

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.

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



Bloky NC

5 TCH PROBE 431 MERAŤ ROVINU

16.13 MERAŤ ROVINU (cyklus 431, DIN/ISO: G431, voliteľný softvér 17)

- ▶ **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 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 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
- ▶ **Protokol z merania Q281:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
 - 0:** Nevytvoriť protokol z merania
 - 1:** Vytvoriť protokol z merania: TNC ukladá **súbor protokolu TCHPR431.TXT** štandardne v adresári TNC:\.
 - 2:** Prerušenie chodu programu a zobrazenie protokolu z merania na obrazovke TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Štart

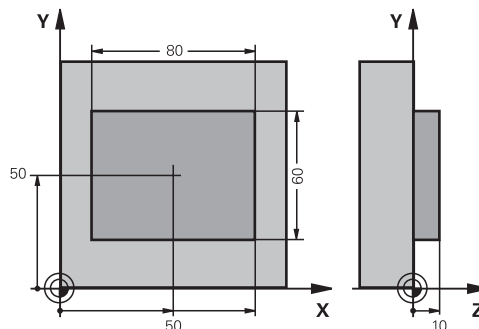
Q263=+20	;1. BOD 1. OSI
Q264=+20	;1. BOD 2. OSI
Q294=-10	;1. BOD 3. OSI
Q265=+50	;2. BOD 1. OSI
Q266=+80	;2. BOD 2. OSI
Q295=+0	;2. BOD 3. OSI
Q296=+90	;3. BOD 1. OSI
Q297=+35	;3. BOD 2. OSI
Q298=+12	;3. BOD 3. OSI
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q260=+5	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q281=1	;PROTOKOL Z MERANIA

16.14 Príklady programovania

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

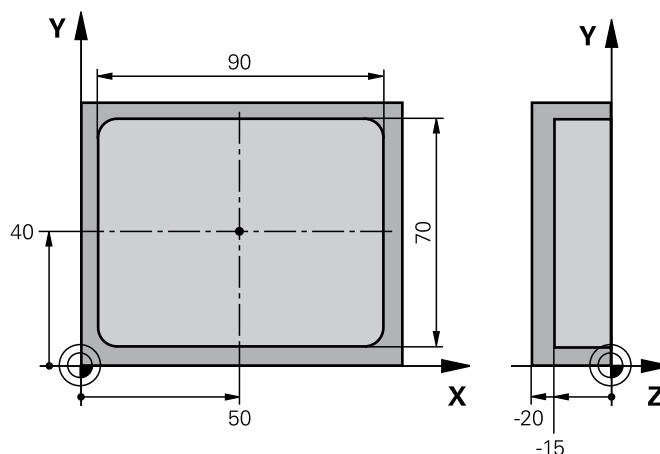


0 BEGIN PGM BEAMS MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Príprava vyvolania nástroja
2 L Z+100 R0 FMAX		Odsunutie nástroja
3 FN 0: Q1 = +81		Dĺžka obdĺžnika v X (hrubovací rozmer)
4 FN 0: Q2 = +61		Dĺžka obdĺžnika v Y (hrubovací rozmer)
5 CALL LBL 1		Vyvolať podprogram na obrábanie
6 L Z+100 R0 FMAX		Odsunutie nástroja, výmena nástroja
7 TOOL CALL 99 Z		Vyvolať snímač
8 TCH PROBE 424 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĹŽNIK		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. VZDIALENOSŤ	
Q260=+30	;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q301=0	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE	
Q284=0	;MAX. ROZMER 1. STRANY	Hodnoty zadania pre skúšku tolerancie nie sú potrebné
Q285=0	;MIN. ROZMER 1. STRANY	
Q286=0	;MAX ROZMER 2. STRANY	
Q287=0	;MIN. ROZMER 2. STRANY	
Q279=0	;TOLERANCIA 1. STREDU	
Q280=0	;TOLERANCIA 2. STREDU	
Q281=0	;PROTOKOL Z MERANIA	Nevydať žiadny protokol merania
Q309=0	;PGM STOP PRI CHYBE	Nevydať žiadne chybové hlásenie
Q330=0	;ČÍSLO 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		Odsunutie snímača, výmena nástroja
12 TOOL CALL 1 Z S5000		Vyvolanie nástroja obrábania načisto
13 CALL LBL 1		Vyvolať podprogram na obrábanie

16.14 Príklady programovania

14 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
15 LBL 1	Podprogram s cyklom obrábania obdĺžnikového čapu
16 CYCL DEF 213 OBRÁBAŤ VÝČNELKY NAČISTO	
Q200=20 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q201=-10 ;HĽBKA	
Q206=150 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q202=5 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q207=500 ;POSUV PRI FRÉZOVANÍ	
Q203=+10 ;SÚRAD. POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q216=+50 ;STRED 1. OSI	
Q217=+50 ;STRED 2. OSI	
Q218=Q1 ;1. DĹŽKA STRANY	Dĺžka v X variabilná pre hrubovanie a obrábanie načisto
Q219=q2 ;2. DĹŽKA STRANY	Dĺžka v Y variabilná pre hrubovanie a obrábanie načisto
Q220=0 ;POLOMER ROHU	
Q221=0 ;PRÍDAVOK 1. OSI	
17 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu
18 LBL 0	Koniec podprogramu
19 END PGM BEAMS MM	

Príklad: Merať pravouhlý výrez, zaprotokolovať výsledky z merania



0 BEGIN PGM BSMESS MM		
1 TOOL CALL 1 Z		Vyvolania nástroja Snímač
2 L Z+100 R0 FMAX		Odsunutie snímača
3 TCH PROBE 423 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK		
Q273=+50	;STRED 1. OSI	
Q274=+40	;STRED 2. OSI	
Q282=90	;1. DĹŽKA STRANY	Požadovaná dĺžka v X
Q283=70	;2. DĹŽKA STRANY	Požadovaná dĺžka v Y
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA	
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ	
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q301=0	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE	
Q284=90.15	;MAX. ROZMER 1. STRANY	Max. rozmer v X
Q285=89.95	;MIN. ROZMER 1. STRANY	Min. rozmer v X
Q286=70.1	;MAX. ROZMER 2. STRANY	Max. rozmer v Y
Q287=69.9	;MIN. ROZMER 2. STRANY	Min. rozmer v Y
Q279=0.15	;TOLERANCIA 1. STREDU	Povolená odchýlka polohy v X
Q280=0.1	;TOLERANCIA 2. STREDU	Povolená odchýlka polohy v Y
Q281=1	;PROTOKOL Z MERANIA	Výstup protokolu z merania do súboru
Q309=0	;PGM STOP PRI CHYBE	Pri prekročení tolerancie nevydať žiadne chybové hlásenie
Q330=0	;ČÍSLO NÁSTROJA	Bez monitorovania nástroja
4 L Z+100 R0 FMAX M2		Odsunutie nástroja, koniec programu
5 END PGM BSMESS MM		

17

**Cykly snímacieho
systému:
Špeciálne funkcie**

17.1 Základy

17.1 Základy

Prehľad



Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému nesmú byť aktívne cykly 8 ZRKADLENIE, 11 FAKTOR MIERKY a 26 FAKTOR MIERKY ŠPEC. OSI.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov len pri použití snímacích systémov HEIDENHAIN.



TNC musí byť výrobcom stroja pripravené pre použitie 3D snímacieho systému.

TNC ponúka k dispozícii jeden cyklus pre nasledujúcu špeciálnu aplikáciu:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
3 MERANIE Cyklus merania pre vytvorenie výrobných cyklov		399

17.2 MERAŤ (cyklus 3, voliteľný softvér 17)

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 posúva z aktuálnej polohy zadánym posuvom v určenom smere snímania. Smer snímania sa musí stanoviť polárnym uhlom v cykle
- 2 Potom ako TNC zachytí polohu, zastaví snímací systém. Súradnice stredu snímačovej 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 TNC posunie 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.



Dáta snímacieho systému **DIST** (maximálna dráha posuvu do snímacieho bodu) a **F** (posuv pri snímaní), ktoré sú aktívne pri iných meracích cykloch, nie sú aktívne v cykle snímacieho systému 3.

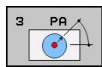
Nezabudnite, že TNC popisuje zásadne vždy 4 za sebou nasledujúce parametre.

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



- ▶ **Č. parametra pre výsledok:** Vložte číslo parametra Q, 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 potvrdte 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, vstup potvrdte tlačidlom ENT. Vstupný rozsah -180,0000 až 180,0000
- ▶ **Maximálna dráha merania:** Zadajte dráhu posuvu, ktorú má snímací systém prekonať od začiatočného bodu, vstup potvrdte klávesom ENT. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Merat' posuv:** 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
- ▶ **Vzt'ážný systém? (0=SKUT./1=REF):** Týmto parametrom určíte, či sa má smer snímania a výsledok merania vzťahovať na aktuálny súradnicový systém (**SKUTOČNÝ**, môže sa teda presunúť alebo pootočiť) alebo na súradnicový systém stroja (**REF**):
 0: Snímať v aktuálnom systéme a výsledok merania uložiť v systéme **SKUTOČNÝ**
 1: Snímať v pevnom systéme REF stroja a výsledok merania uložiť v systéme **REF**
- ▶ **Chybový režim (0 = VYP./1 = ZAP.):** Definovanie, či má TNC pri vychýlenom snímacom hrote na začiatku cyklu vygenerovať chybové hlásenie alebo nie. Ak je zvolený režim 1, uloží TNC v 4. výsledkovom parametri hodnotu -1 a spracováva cyklus ďalej:
 0: Generovať chybové hlásenie
 1: Negenerovať žiadne chybové hlásenie

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 VZŤAŽ. SYSTÉM:0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1

17.3 Kalibrácia spínacieho snímacieho systému

Aby bolo možné presne určiť skutočný spínací bod 3D snímacieho systému, musíte snímací systém kalibrovať, inak nemôže TNC stanoviť žiadne presné výsledky merania.



Snímací systém kalibrujte vždy pri:

- uvedení do prevádzky
- zlomení snímacieho hrotu
- výmene snímacieho hrotu
- zmene snímacieho posuvu
- nepravidielnostiach, napr. od zohriatia stroja
- Zmena aktívnej osi nástroja

TNC prevezme hodnoty kalibrácie pre aktívny snímací systém priamo po kalibrácii. Aktualizované údaje nástroja sú potom ihneď účinné, opätovné vyvolanie nástroja nie je potrebné.

Pri kalibrovaní TNC určuje „účinnú“ dĺžku snímacieho hrotu a „účinný“ polomer snímacej guľôčky. Na kalibráciu 3D snímacieho systému upnite nastavovací krúžok alebo čap so známou výškou a známym polomerom na stôl stroja.

TNC je vybavený cyklami kalibrácie na kalibráciu dĺžky a kalibráciu polomeru:

- Stlačte softvérové tlačidlo SNÍMACIA FUNKCIA.



- Zobrazte cykly kalibrácie: Stlačte TS KALIBR.
- Zvoľte cyklus kalibrácie

Cykly kalibrácie TNC

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	Kalibrovať dĺžku	405
	Určiť kalibrovacím krúžkom polomer a presadenie stredu	406
	Určiť polomer a presadenie stredu čapom, prípadne kalibrovacím trňom	408
	Určiť polomer a presadenie stredu kalibrovacou guľôčkou	403

17.4 Zobrazenie kalibračných hodnôt

17.4 Zobrazenie kalibračných hodnôt

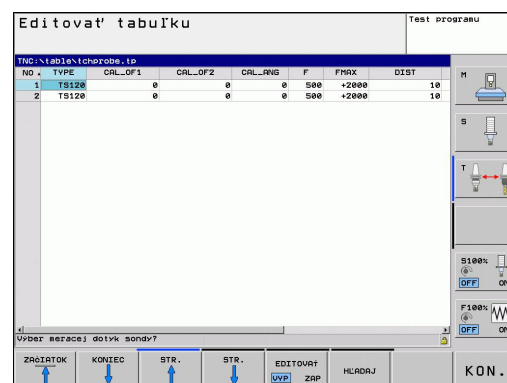
TNC uloží účinnú dĺžku a účinný polomer snímacieho systému do tabuľky nástrojov. Presadenie stredu snímacieho systému uloží TNC do tabuľky snímacieho systému, do stĺpcov **CAL_OF1** (hlavná os) a **CAL_OF2** (vedľajšia os). Na zobrazenie uložených hodnôt stlačte softvérové tlačidlo Tabuľka snímacieho systému.



Rešpektujte, aby ste mali aktívne správne číslo nástroja, keď použijete snímací systém, a to bez ohľadu na to, či chcete spracovať cyklus snímacieho systému v automatickej prevádzke alebo v ručnej prevádzke.



Ďalšie informácie o tabuľke snímacieho systému nájdete v príručke používateľa Programovanie cyklov.



17.5 TS KALIBROVAŤ (cyklus 460, DIN/ISO: G460, voliteľný softvér 17)

Cyklus 460 umožňuje automatickú kalibráciu spínajúceho 3D snímacieho systému na presnej kalibračnej guľôčke. Môžete vykonať len kalibráciu polomeru alebo kalibráciu polomeru a dĺžky.

- 1 Upnite kalibračnú guľôčku, dbajte na vylúčenie kolízií
- 2 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!



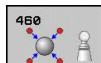
Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



Účinná dĺžka snímacieho systému sa vždy vzťahuje na vzťažný bod nástroja. Spravidla určí výrobca stroja vzťažný bod nástroja na hlavu vretena.

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

Snímací systém je v programe predbežne polohovaný tak, aby sa nachádzal približne nad stredom guľôčky.



- ▶ **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 pôsobí ako doplnok k SET_UP v tabuľke snímacieho systému.
Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Pohyb na bezpečnú výšku Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Posuv medzi meracími bodmi na meracej výške
1: Medzi meranými bodmi posúvať na bezpečnej výške
- ▶ **Počet snímaní roviny (4/3) Q423:** Počet meraných bodov na priemere. Vstupný rozsah 0 až 8
- ▶ **Referenčný uhol Q380 (absolútne):** Referenčný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním referenčného 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 polomeru aj dĺžku snímacieho systému:
0: Nekalibrovať dĺžku snímacieho systému
1: Kalibrácia dĺžky 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

Bloky NC

5 TCH PROBE 460 KALIBROVAŤ TS	
Q407=12.5	;POLOMER GULÔČKY
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q301=1	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE
Q423=4	;POČET SNÍMANÍ
Q380=+0	;REFERENČNÝ UHOL
Q433=0	;KALIBROVAŤ DĹŽKU
Q434=-2.5	;VZŤAŽNÝ BOD

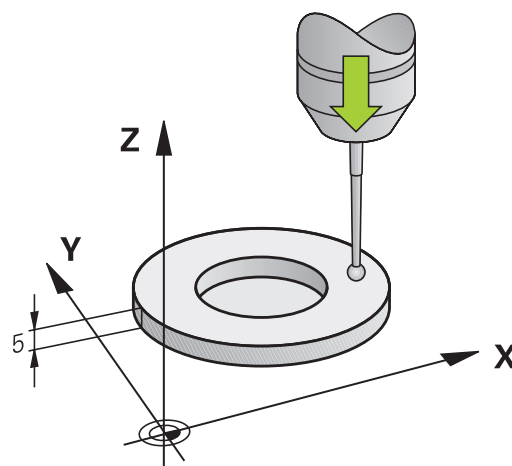
TS, KALIBROVAŤ DĹŽKU (cyklus 461, DIN/ISO: G461, voliteľný softvér 17) 17.6

17.6 TS, KALIBROVAŤ DĹŽKU (cyklus 461, DIN/ISO: G461, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Skôr ako spustíte kalibračný cyklus, musíte nastaviť vzťažný bod v osi vretena tak, aby bolo na stole stroja $Z=0$ a aby bol snímací systém predpolohovaný nad kalibrovacím krúžkom.

- 1 TNC orientuje snímací systém na uhol **CAL_ANG** z tabuľky snímacieho systému (iba ak sa váš snímací systém dá orientovať)
- 2 Snímanie TNC z aktuálnej polohy v zápornom smere osi vretena so snímacím posuvom (stĺpec **F** z tabuľky snímacieho systému)
- 3 Následne TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (stĺpec **FMAX** z tabuľky snímacieho systému) späť do začiatkovej polohy



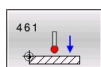
Pri programovaní dodržujte!



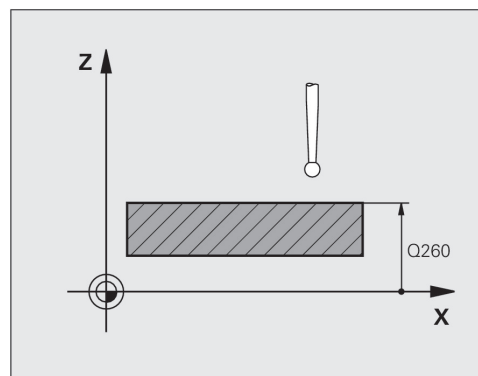
Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



Účinná dĺžka snímacieho systému sa vždy vzťahuje na vzťažný bod nástroja. Spravidla určí výrobca stroja vzťažný bod nástroja na hlavu vretena. Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.



- **Vzťažný bod Q434** (absolútne): Vzťah pre dĺžku (napr. výška nastavovacieho krúžku). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Bloky NC

5 TCH PROBE 461 TS, KALIBROVAŤ DĹŽKU

Q434=+5 ;VZŤAŽNÝ BOD

Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie

17.7 TS, KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER (cyklus 462, DIN/ISO: G462, voliteľný softvér 17)

17.7 TS, KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER (cyklus 462, DIN/ISO: G462, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Skôr ako spustíte kalibračný cyklus, musíte snímací systém predpolohovať v strede kalibračného kruhu a na želanej výške merania.

Pri kalibrácii polomeru snímačej guľôčky vykoná TNC automatickú snímaciu rutinu. V prvom priebehu určí TNC stred kalibrovacieho krúžku, resp. čapu (hrubé meranie) a polohuje snímací systém do stredu. Následne sa vo vlastnom postupe kalibrácie (jemné meranie) stanoví polomer snímačej guľôčky. Ak snímací systém umožňuje meranie s otočením o 180° , v ďalšom priebehu sa určí presadenie stredu.

Orientácia kalibrovacieho systému určí kalibrovaciu rutinu:

- Nie je možná žiadna orientácia, prípadne je možná iba v jednom smere: TNC vykoná hrubé a jemné meranie a určí účinný polomer snímačej guľôčky (stĺpec R v tool.t)
- Možná orientácia v dvoch smeroch (napríklad káblové snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): TNC vykoná hrubé a jemné meranie, otočí snímací systém o 180° a vykoná štyri ďalšie snímacie rutiny. Meraním s otočením o 180° sa dodatočne k polomeru určí presadenie stredu (CAL_OF v tchprobe.tp).
- Možná ľubovoľná orientácia (napríklad infračervené snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): Snímacia rutina: Pozri „Možná orientácia v dvoch smeroch“

Pri programovaní dodržujte!

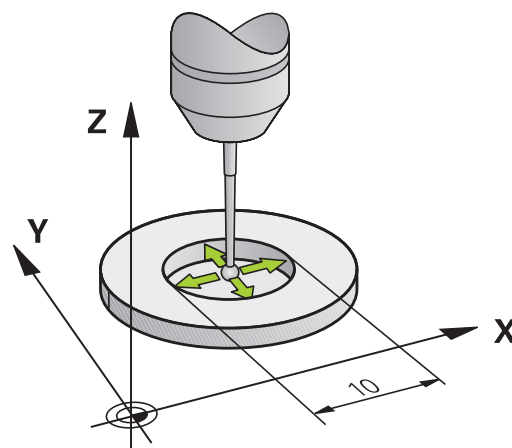


Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



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

Presadenie stredu môžete určiť iba snímacím systémom vhodným na tento účel.

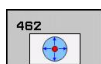


TS, KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER (cyklus 462, DIN/ISO: 17.7 G462, voliteľný softvér 17)

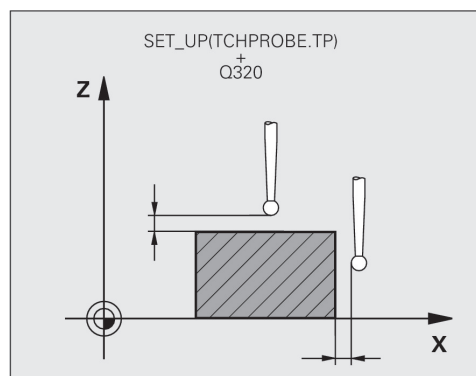


Na stanovenie presadenia stredu snímačej guľôčky musí byť TNC pripravené výrobcom stroja. Rešpektujte príručku stroja!

Vlastnosť, či alebo ako sa môže váš snímací systém orientovať, je už pri snímacích systémoch spoločnosti HEIDENHAIN preddefinovaná. Iné snímacie systémy sú konfigurované výrobcom stroja.



- ▶ **POLOMER KRÚŽKU Q407:** Priemer nastavovacieho krúžku. Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- ▶ **BEZP. VZDIALENOSŤ Q320 (inkrementálne):** Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímačieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímačieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **POČET SNÍMANÍ Q407 (absolútne):** Počet meraných bodov na priemere. Vstupný rozsah 0 až 8
- ▶ **REFERENČNÝ UHOL Q380 (absolútne):** Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah 0 až 360,0000



Bloky NC

5 TCH PROBE 462 KALIBROVAŤ TS V KRÚŽKU

Q407=+5	;POLOMER KRÚŽKU
Q320=+0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q423=+8	;POČET SNÍMANÍ
Q380=+0	;REFERENČNÝ UHOL

17.8 TS, KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER (cyklus 463, DIN/ISO: G463, voliteľný softvér 17)

17.8 TS, KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER (cyklus 463, DIN/ISO: G463, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Skôr ako spustíte kalibračný cyklus, musíte snímací systém predpolohovať v strede nad kalibračným trňom. Polohujte snímací systém v osi snímacieho systému približne na bezpečnostnú vzdialenosť (hodnota z tabuľky snímacieho systému + hodnota z cyklu) nad kalibračným trňom.

Pri kalibrácii polomeru snímačej guľôčky vykoná TNC automatickú snímaciu rutinu. V prvom priebehu určí TNC stred kalibrovacieho krúžku, resp. čapu (hrubé meranie) a polohuje snímací systém do stredu. Následne sa vo vlastnom postupe kalibrácie (jemné meranie) stanoví polomer snímačej guľôčky. Ak snímací systém umožňuje meranie s otočením o 180°, v ďalšom priebehu sa určí presadenie stredu.

Orientácia kalibrovacieho systému určí kalibrovaciu rutinu:

- Nie je možná žiadna orientácia, prípadne je možná iba v jednom smere: TNC vykoná hrubé a jemné meranie a určí účinný polomer snímačej guľôčky (stĺpec R v tool.t)
- Možná orientácia v dvoch smeroch (napríklad káblové snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): TNC vykoná hrubé a jemné meranie, otočí snímací systém o 180° a vykoná štyri ďalšie snímacie rutiny. Meraním s otočením o 180° sa dodatočne k polomeru určí presadenie stredu (CAL_OF v tchprobe.tp).
- Možná ľubovoľná orientácia (napríklad infračervené snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): Snímacia rutina: Pozri „Možná orientácia v dvoch smeroch“

Pri programovaní dodržujte!



Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



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

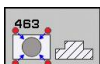
Presadenie stredu môžete určiť iba snímacím systémom vhodným na tento účel.

TS, KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER (cyklus 463, DIN/ISO: 17.8 G463, voliteľný softvér 17)

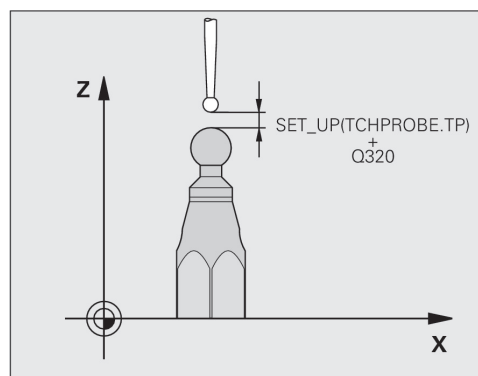


Na stanovenie presadenia stredu snímacej guľôčky musí byť TNC pripravené výrobcom stroja. Rešpektujte príručku stroja!

Vlastnosť, či alebo ako sa môže váš snímací systém orientovať, je už pri snímacích systémoch spoločnosti HEIDENHAIN preddefinovaná. Iné snímacie systémy sú konfigurované výrobcom stroja.



- **POLOMER VÝČNELKA Q407:** Priemer nastavovacieho krúžku. Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- **BEZP. VZDIALENOSŤ Q320 (inkrementálne):** Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **POHYB NA BEZP. VÝŠKE Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posúvať na meranej výške
1: Medzi meranými bodmi posúvať na bezpečnej výške
- **POČET SNÍMANÍ Q407 (absolútne):** Počet meraných bodov na priemere. Vstupný rozsah 0 až 8
- **REFERENČNÝ UHOL Q380 (absolútne):** Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah 0 až 360,0000



Bloky NC

5 TCH PROBE 463 KALIBROVAŤ TS NA VÝČNELKU

Q407=+5	;POLOMER VÝČNELKA
Q320=+0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q301=+1	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE
Q423=+8	;POČET SNÍMANÍ
Q380=+0	;REFERENČNÝ UHOL

18

**Cykly snímacieho
systému:
Automatické
premeranie
kinematiky**

18.1 Premeranie kinematiky snímacím systémom TS (voliteľný softvér KinematicsOpt)

18.1 Premeranie kinematiky snímacím systémom TS (voliteľný softvér KinematicsOpt)

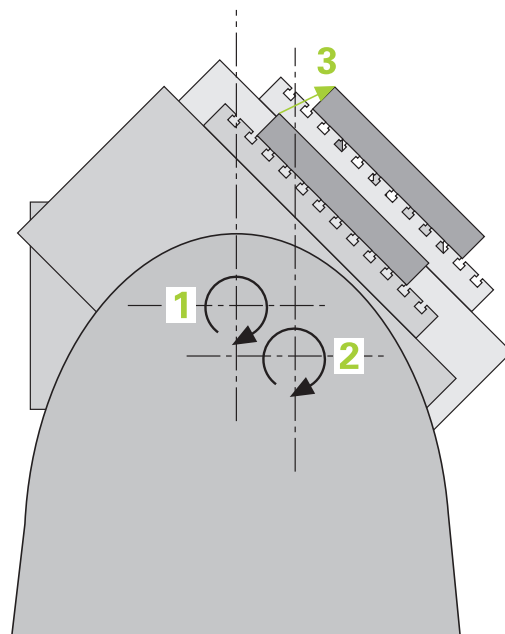
Základy

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 meria 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.



Premeranie kinematiky snímacím systémom TS (voliteľný softvér 18.1 KinematicsOpt)

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		415
451 PREMERAŤ KINEMATIKU Automatické preverenie alebo optimalizovanie kinematiky stroja		418
452 KOMPENZÁCIA PREDVOLBY Automatické preverenie alebo optimalizovanie kinematiky stroja		432

18.2 Predpoklady

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
- 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 655475-01) alebo **KKH 100 (objednávacie číslo 655475-02)**, 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)
- Výrobca stroja musí do konfiguračných dát vložiť parametre stroja pre **CfgKinematicsOpt. maxModification** stanovuje toleranciu, od ktorej má TNC zobrazit' upozornenie, keď sa zmeny kinematických dát nachádzajú nad touto hraničnou hodnotou. **maxDevCalBall** stanovuje, aký veľký smie byť nameraný polomer kalibračnej guľôčky zadaného parametra cyklu. **mStrobeRotAxPos** stanovuje funkciu M, ktorú špeciálne definoval výrobca stroja a ktorou sa dajú polohovať osi otáčania.

Pri programovaní dodržujte!



HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov iba vtedy, keď sa použijú snímacie systémy HEIDENHAIN.



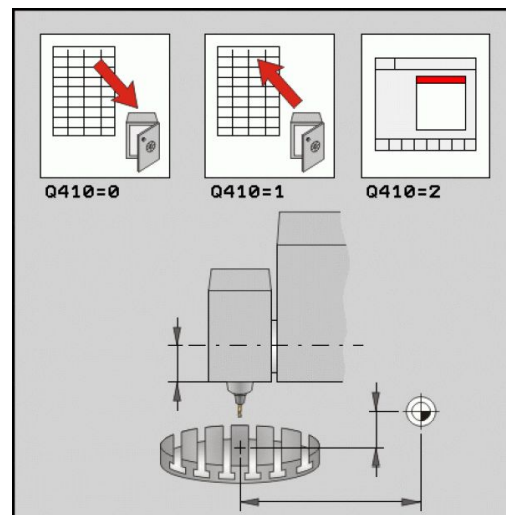
Ak je v parametri stroja **mStrobeRotAxPos** stanovená funkcia M, musíte pred spustením jedného z cyklov KinematicsOpt (okrem 450) polohovať osi otáčania na 0 stupňov (SKUTOČNÝ systém).

Ak sa parameter stroja zmení prostredníctvom cyklov KinematicsOpt, musíte vykonať nové spustenie riadenia. Inak za istých okolností vzniká nebezpečenstvo, že sa zmeny stratia.

18.3 ZÁLOHOVANIE KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, voliteľne)

Priebeh cyklu

Cyklus dotykového systému 450 umožňuje zálohovanie kinematiky stroja alebo obnovenie predtým založenej kinematiky stroja. Uložené dáta sa dajú zobrazovať a mazať. Celkovo je k dispozícii 16 miest v pamäti.



Pri programovaní dodržujte!



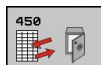
Skôr, ako vykonáte optimalizáciu kinematiky, by ste vždy mali zálohovať aktívnu kinematiku. Výhoda:

- Ak výsledok nebude zodpovedať vašim očakávaniam, alebo ak sa počas optimalizácie vyskytne chyba (napr. výpadok prúdu), môžete obnoviť pôvodné dáta.

Pri režime **Vytvoriť** rešpektujte:

- Uložené dáta môže TNC zásadne obnoviť len do podoby identického popisu kinematiky.
- Zmena kinematiky sa vždy prejaví aj zmenou prednastavení. Príp. znovu vložte prednastavenia.

Parametre cyklu



- **Režim (0/1/2/3) Q410:** Týmto parametrom určíte, či chcete uložiť alebo obnoviť kinematiku:
 - 0:** Uložiť aktívnu kinematiku
 - 1:** Opäť obnoviť uloženú kinematiku
 - 2:** Zobrazíť aktuálny stav pamäte
 - 3:** Vymazať dátový blok
- **Označenie pamäte Q409/QS409:** Číslo alebo názov identifikátora dátového bloku. Povolený počet znakov nesmie prekročiť 16 znakov. Celkovo je k dispozícii 16 miest v pamäti. Bez funkcie, keď je zvolený režim 2. V režime 1 a 3 (obnovenie a mazanie) sa môžu použiť náhradné znaky. Ak sa na základe použitia náhradných znakov našli viaceré možné dátové vety, tak sa obnovia stredné hodnoty dát (režim 1), resp. sa zmažú všetky dátové vety po potvrdení (režim 3). Existujú nasledovné náhradné znaky:
 - ?: Samostatný bližšie neurčený znak
 - \$: Samostatný abecedný znak (písmeno)
 - #: Samostatná bližšie neurčená číslica
 - *: Ľubovoľne dlhý bližšie neurčený reťazec znakov

Zálohovanie aktívnej kinematiky

5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVAŤ KINEMATIKU

Q410=0 ;REŽIM

QS409="AB";OZNAČENIE PAMÄTE

Obnovenie dátových viet

5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVAŤ KINEMATIKU

Q410=1 ;REŽIM

QS409="AB";OZNAČENIE PAMÄTE

Zobrazenie všetkých uložených dátových viet

5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVAŤ KINEMATIKU

Q410=2 ;REŽIM

QS409="AB";OZNAČENIE PAMÄTE

Mazanie dátových viet

5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVAŤ KINEMATIKU

Q410=3 ;REŽIM

QS409="AB";OZNAČENIE PAMÄTE

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/3=zmazať)
- Identifikátor aktívnej kinematiky
- Zadaný identifikátor dátovej vety

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: Zoznam uložených dátových blokov.
- Režim 3: Zoznamu zmazaných dátových blokov.

Upozornenia na uchovávanie dát

TNC ukladá záložné dáta v súbore **TNC:\table\DATA450.KD**. Tento súbor sa môže napríklad zálohovať prostredníctvom softvéru **TNCREMO** na externom počítači. Ak sa súbor zmaže, tak sa odstránia aj zálohované dáta. Manuálne zmenenie dát v súbore môže mať za následok fakt, že dátové vety budú chybné, a tým sa už nebudú dať viac použiť.



Ak súbor **TNC:\table\DATA450.KD** neexistuje, tak sa automaticky vygeneruje pri vykonaní cyklu 450.

Nevykonávajte v zálohovaných dátach žiadne manuálne zmeny.

Zálohujte súbor **TNC:\table\DATA450.KD**, aby ste v prípade potreby (napr. poškodenie dátového nosiča) mohli súbor opäť obnoviť.

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. Prítom 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 655475-01) alebo **KKH 100** (objednávacie číslo 655475-02), 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**: Presuňte snímací systém v osi snímacieho systému nad kalibračnú guľôčku a v rovine obrábania do stredu guľôčky
- 3 Vyberte prevádzkový režim Chod programu a spustíte kalibračný program
- 4 TNC premeria automaticky postupne všetky osi otáčania s vami definovanou presnosťou
- 5 TNC uloží namerané hodnoty v nasledujúcich parametroch Q:



PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne) 18.4

Číslo parametra	Význam
Q141	Nameraná štandardná odchýlka osi A (-1, ak nebola os premeraná)
Q142	Nameraná štandardná odchýlka osi B (-1, ak nebola os premeraná)
Q143	Nameraná štandardná odchýlka osi C (-1, ak nebola os 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 otočnej osi určenej na premeranie vyplynie zo začiatočného a konečného uhla, ktoré ste definovali v cykle. V prípade 0° sa automaticky uskutoční referenčné meranie.

Začiatočný a konečný uhol vyberte tak, aby TNC nepremeriavalo rovnakú polohu dvakrát. Dvojnásobné zaznamenanie meraného bodu (napr. poloha merania $+90^\circ$ a -270°) nemá zmysel, nevedie však k chybovému hláseniu.

- Príklad: Začiatočný uhol = $+90^\circ$, koncový uhol = -90°
 - Začiatočný uhol = $+90^\circ$
 - Konečný uhol = -90°
 - Počet meraných bodov = 4
 - Z toho vypočítaný uhlový krok = $(-90 - +90)/(4 - 1) = -60^\circ$
 - Bod merania 1 = $+90^\circ$
 - Bod merania 2 = $+30^\circ$
 - Bod merania 3 = -30°
 - Bod merania 4 = -90°
- Príklad: Začiatočný uhol = $+90^\circ$, koncový uhol = $+270^\circ$
 - Začiatočný uhol = $+90^\circ$
 - Konečný uhol = $+270^\circ$
 - Počet meraných bodov = 4
 - Z toho vypočítaný uhlový krok = $(270 - 90)/(4 - 1) = +60^\circ$
 - Bod merania 1 = $+90^\circ$
 - Bod merania 2 = $+150^\circ$
 - Bod merania 3 = $+210^\circ$
 - Bod merania 4 = $+270^\circ$

Stroje s osami interpolovanými v Hirthovom rastrí



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na polohovanie sa os musí presunúť z Hirthovho rastra. 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 **mStrobeRotAxPos** musí výrobca stroja na to vložiť číslo funkcie M.

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

Koncový 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 = $Q411 + 0 * \text{uhlový krok} = -30^\circ \rightarrow -30^\circ$

Poloha merania 2 = $Q411 + 1 * \text{uhlový krok} = +10^\circ \rightarrow 9^\circ$

Poloha merania 3 = $Q411 + 2 * \text{uhlový krok} = +50^\circ \rightarrow 51^\circ$

Poloha merania 4 = $Q411 + 3 * \text{uhlový krok} = +90^\circ \rightarrow 90^\circ$

Výber počtu meraných bodov

Na ušetrenie času môžete vykonať hrubú optimalizáciu, napr. pri uvedení do prevádzky s nízkym počtom meraných bodov (1 - 2).

Následnú jemnú optimalizáciu potom vykonáte s priemerným počtom meraných bodov (odporúčaná hodnota = cca 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°. Definujte teda začiatočný uhol s 90° a konečný uhol s 270°.

Ak chcete príslušným spôsobom preveriť presnosť, môžete v režime **Preverit'** zadať aj vyšší počet meraných bodov.



Keď je meraný bod definovaný pri 0°, tak sa tento ignoruje, pretože pri 0° nasleduje vždy referenčné meranie.

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 stolom/otočným stolom: Kalibračnú guľôčku upnite podľa možnosti čo najďalej od stredu otáčania
- Stroje s veľkými dráhami posuvu: Kalibračnú guľôčku upnite podľa možnosti čo najbližšie k budúcej polohe obrábania

Poznámky k presnosti

Chyby geometrie a polohovania stroja ovplyvňujú namerané hodnoty, a tým aj optimalizáciu otočnej 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 vykonáte merania v rôznych polohách.

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 otočných osí súčasne, ich chyby sa prekrývajú, v nepriaznivom prípade sa sčítajú.



Ak je váš stroj vybavený riadeným vretenom, mali by ste aktivovať sledovanie uhla v tabuľke snímacieho systému (**stípec TRACK**). Tým zásadne zvýšite presnosť pri meraní pomocou 3D snímacieho systému.

Príp. po dobu premeriavania deaktivujte mechanické zablokovanie otočných osí, inak môže dôjsť k skresleniu výsledkov. Rešpektujte pokyny uvedené v príručke pre stroj.

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 koncový 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 vykonávajú 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 koncový uhol majú pokrývať čo najväčší rozsah posuvu osí otáčania
- **Stanovenie uvoľnenia osi otáčania**
 - Počet meraných bodov 8 až 12
 - Začiatočný a koncový 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 **Q432** 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 (pozri "Funkcia protokolu", Strana 431).

Ak je v parametri stroja mStrobeRotAxPos stanovená funkcia M na polohovanie otočných osí, alebo ak je ako os použitá Hirthova os, tak 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 mStrobeRotAxPos iný ako -1 (funkcia M polohuje otočnú os), tak meranie spustíte len v prípade, ak sú všetky osi otáčania v polohe 0°.

TNC použije ako polohovací posuv pre nábeh na výšku snímání v osi snímacieho systému nižšiu hodnotu z parametra cyklu **Q253** a z hodnoty **FMAX** z tabuľky snímacieho systému. Pohyby osí otáčania vykonáva TNC zásadne s polohovacím posuvom **Q253**, monitorovanie snímacieho hrotu je pritom deaktivované.

Ak sú dáta kinematiky zistené v režime Optimalizovať nad povolenou medznou hodnotou (**maxModification**), 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 **maxDevCalBall**, vygeneruje TNC chybové hlásenie a ukončí premeriavanie.

Ak prerušíte cyklus počas premeriavania, nemusia sa viac príp. dáta kinematiky nachádzať v pôvodnom stave. Pred optimalizáciou pomocou cyklu 450 zálohujte aktívnu kinematiku, aby ste v núdzovom prípade 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.

PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne) 18.4

Parametre cyklu



- **Režim (0=skontrolovať/1=merať)** Q406: Týmto parametrom určíte, či má TNC skontrolovať alebo optimalizovať aktívnu kinematiku:
0: Skontrolovať 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.
- **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 pôsobí ako doplnok k hodnote SET_UP v tabuľke snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **PREDEF**
- **Výška spätného posuvu** Q408 (absolútne): Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
 - **Zadanie 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
 - **Zadanie >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
- **Predpolohovací posuv** Q253: Rýchlosť posuvu nástroja pri polohovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Referenčný uhol** Q380 (absolútne): Referenčný 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
- **Začiatkový uhol osi A** Q411 (absolútne): Začiatkový 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

Zálohovanie a preverenie kinematiky

4 TOOL CALL "DOTYK. HROT" Z	
5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVAŤ KINEMATIKU	
Q410=0	;REŽIM
Q409=5	;OZNAČENIE PAMÄTE
6 TCH PROBE 451 PREMERAŤ KINEMATIKU	
Q406=0	;REŽIM
Q407=12.5	;POLOMER GUĽÔČKY
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q408=0	;VÝŠKA SPÄTNÉHO POSUVU
Q253=750	;PREDPOLOH. POSUV.
Q380=0	;REFERENČNÝ UHOL
Q411=-90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI A
Q412=+90	;KONCOVÝ UHOL OSI A
Q413=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI A
Q414=0	;MERANÉ BODY OSI A
Q415=-90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI B
Q416=+90	;KONCOVÝ UHOL OSI B
Q417=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI B
Q418=2	;MERANÉ BODY OSI B
Q419=-90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI C
Q420=+90	;KONCOVÝ UHOL OSI C
Q421=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI C
Q422=2	;MERANÉ BODY OSI C
Q423=4	;POČET MERANÝCH BODOV
Q431=0	;NASTAVIŤ PREDVOLBU
Q432=0	;UHLOVÝ ROZSAH UVOĽNENIA

18.4 PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne)

- ▶ **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
- ▶ **Začiatkový uhol osi B Q415 (absolútne):** Začiatkový 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
- ▶ **Začiatkový uhol osi C Q419 (absolútne):** Začiatkový 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 (3-8) Q423:** Počet snímaní, ktoré má TNC použiť na premeranie kalibračnej guľôčky v rovine. Vstupný rozsah 3 až 8. Menší počet meraných bodov zvýši rýchlosť, vyšší počet meraných bodov zvýši bezpečnosť merania.

- ▶ **Nastaviť predvoľbu (0/1/2/3) Q431:** Týmto parametrom určíte, či má TNC umiestniť aktívnu predvoľbu (vzťažný bod) automaticky do stredu guľôčky:
 - 0:** Neumiestniť predvoľbu automaticky do stredu guľôčky: Umiestniť predvoľbu ručne pred spustením cyklu
 - 1:** Umiestniť predvoľbu pred premeraním automaticky do stredu guľôčky: Predpolohovať snímací systém ručne pred spustením cyklu prostredníctvom kalibračnej guľôčky
 - 2:** Umiestniť predvoľbu po premeraní automaticky do stredu guľôčky: Umiestniť predvoľbu ručne pred spustením cyklu
 - 3:** Umiestniť predvoľbu pred a po meraní do stredu guľôčky: Predpolohovať snímací systém ručne pred spustením cyklu prostredníctvom kalibračnej guľôčky
- ▶ **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 o bezpečnostnú vzdialenosť (Q320 + SET_UP) približne do stredu nad kalibračnú guľôčku.

18.4 PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne)

Rôzne režimy (Q406)

Režim kontroly Q406 = 0

- TNC premeria osi otáčania v definovaných polohách a stanoví na základe toho statickú presnosť transformácie natáčania
- TNC zaznamená výsledky nožnej 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 pritom pokúsi o takú zmenu polohy osi otáčania v kinematickom modeli, aby sa dosiahla vyššia presnosť.
- Úpravy parametrov stroja sa vykonajú automaticky

Optimalizácia polohy osí otáčania s predchádzajúcim automatickým dosadením vzťažného bodu a meraním uvoľnenia osí otáčania

1 TOOL CALL "DOTYK. HROT" Z	
2 TCH PROBE 451 PREMERÁŤ KINEMATIKU	
Q406=1	;REŽIM
Q407=12.5	;POLOMER GUL'ÔČKY
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q408=0	;VÝŠKA SPÄTNÉHO POSUVU
Q253=750	;PREDPOLOH. POSUV.
Q380=0	;REFERENČNÝ UHOL
Q411=-90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI A
Q412=+90	;KONCOVÝ UHOL OSI A
Q413=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI A
Q414=0	;MERANÉ BODY OSI A
Q415=-90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI B
Q416=+90	;KONCOVÝ UHOL OSI B
Q417=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI B
Q418=4	;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 MERANÝCH BODOV
Q431=1	;NASTAVIŤ PREDVOL'BU
Q432=0.5	;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)
 - Neurčitosť merania pre osi otáčania

18.5 KOMPENZÁCIA PREDVOĽBY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, voliteľne)

Priebeh cyklu

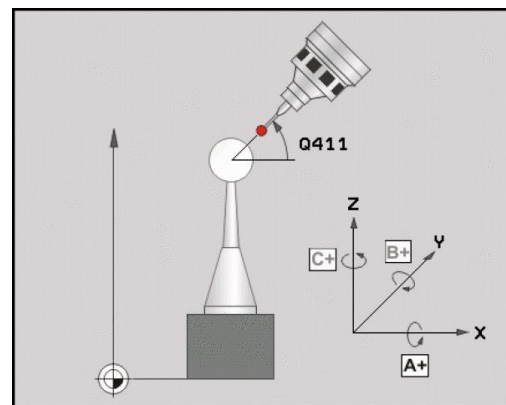
Pomocou cyklu snímacieho systému 452 môžete optimalizovať kinematický transformačný reťazec vášho stroja (pozri "PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne)", Strana 418). TNC následne skoriguje taktiež v kinematickom modeli súradnicový systém obrobku tak, že je aktuálna predvoľba po optimalizácii v strede kalibračnej guľôčky.

Pomocou tohto cyklu môžete napríklad navzájom zosúladiť výmenné hlavy.

- 1 Upnutie kalibračnej guľôčky
- 2 Cyklom 451 kompletne zmerajte referenčnú hlavu a nakoniec nechajte cyklom 451 nastaviť predvoľbu do stredu guľôčky
- 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 guľôčku upnutú na stole stroja, môžete tak napríklad kompenzovať odchýlenie stroja. Tento postup je k dispozícii aj na stroji bez osí otáčania.

- 1 Upnite kalibračnú guľôčku, dbajte na vylúčenie kolízií
- 2 Nastavenie predvoľby v kalibračnej guľôčke
- 3 Nastavte predvoľbu obrobku a spustite obrábanie obrobku
- 4 Pomocou cyklu 452 vykonajte v pravidelných intervaloch kompenzáciu predvoľby. TNC pritom zaznamená odchýlenie zúčastnených osí a skoriguje ju v kinematike



KOMPENZÁCIA PREDVOL'BY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, voliteľne) 18.5

Číslo parametra	Význam
Q141	Nameraná štandardná odchýlka osi A (-1, ak nebola os premeraná)
Q142	Nameraná štandardná odchýlka osi B (-1, ak nebola os premeraná)
Q143	Nameraná štandardná odchýlka osi C (-1, ak nebola os 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 dodržujte!



Aby bolo možné vykonať kompenzáciu predvol'by, musí byť primerane pripravená kinematika.

Rešpektujte príručku pre stroj.

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 na internú kompenzáciu uvoľnenia.

TNC použije ako polohovací posuv pre nábeh na výšku snímania v osi snímacieho systému nižšiu hodnotu z parametra cyklu **Q253** a z hodnoty **FMAX** z tabuľky snímacieho systému. Pohyby osí otáčania vykonáva TNC zásadne s polohovacím posuvom **Q253**, monitorovanie snímacieho hrotu je pritom deaktivované.

Ak sú zistené dáta kinematiky nad povolenou medznou hodnotou (**maxModification**) 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 **maxDevCalBall**, vygeneruje TNC chybové hlásenie a ukončí premeriavanie.

Ak prerušíte cyklus počas premeriavania, nemusia sa viac príp. dáta 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



- ▶ **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 pôsobí ako doplnok k SET_UP. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Výška spätného posuvu Q408 (absolútne):** Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
 - Zadanie 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 rastru! TNC nabehne na prvú meranú polohu v poradí A, potom B, potom C
 - Zadanie >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**
- ▶ **Referenčný uhol Q380 (absolútne):** Referenčný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním referenčného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osi. Vstupný rozsah 0 až 360,0000
- ▶ **Začiatkový uhol osi A Q411 (absolútne):** Začiatkový 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
- ▶ **Začiatkový uhol osi B Q415 (absolútne):** Začiatkový uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999

Kalibračný program

4 TOOL CALL "DOTYK. HROT" Z	
5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVAŤ KINEMATIKU	
Q410=0	;REŽIM
Q409=5	;MIESTO V PAMÄTI
6 TCH PROBE 452 KOMPENZÁCIA PREDVOL'BY	
Q407=12.5	;POLOMER GUĽÔČKY
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q408=0	;VÝŠKA SPÄTNÉHO POSUVU
Q253=750	;PREDPOLOH. POSUV.
Q380=0	;REFERENČNÝ UHOL
Q411=-90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI A
Q412=+90	;KONCOVÝ UHOL OSI A
Q413=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI A
Q414=0	;MERANÉ BODY OSI A
Q415=-90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI B
Q416=+90	;KONCOVÝ UHOL OSI B
Q417=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI B
Q418=2	;MERANÉ BODY OSI B
Q419=-90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI C
Q420=+90	;KONCOVÝ UHOL OSI C
Q421=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI C
Q422=2	;MERANÉ BODY OSI C
Q423=4	;POČET MERANÝCH 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 = 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. Pri zadaní = 0 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

KOMPENZÁCIA PREDVOL'BY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, voliteľne) 18.5

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)

Premeranie referenčnej hlavy

1 TOOL CALL "DOTYK. HROT" Z	
2 TCH PROBE 451 PREMERANIE #KINEMATIKY	
Q406=1	;REŽIM
Q407=12.5	;POLOMER GUL'ÔČKY
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q408=0	;VÝŠKASPÄTNÉHO POSUVU
Q253=2000	;PREDPOLOH. POSUV
Q380=45	;REFERENČNÝ UHOL
Q411=-90	;ZAČIATOČNÝ#JHOL OSI A
Q412=+90	;KONCOVÝ UHOL OSI A
Q413=45	;PRIBLIŽ. UHOL OSI A
Q414=4	;MERANÉ BODY OSI A
Q415=-90	;ZAČIATOČNÝ#JHOL OSI B
Q416=+90	;KONCOVÝ UHOL OSI B
Q417=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI B
Q418=2	;MERANÉ BODY OSI B
Q419=+90	;ZAČIATOČNÝ#JHOL OSI C
Q420=+270	;KONCOVÝ UHOL OSI C
Q421=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI C
Q422=3	;MERANÉ BODY OSI C
Q423=4	;POČET MERANÝCH BODOV
Q431=3	;NASTAVIŤ PREDVOL'BU
Q432=0	;UHLOVÝ ROZSAH UVOĽNENIA

18.5 KOMPENZÁCIA PREDVOLBY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, voliteľne)

- ▶ Záměna druhej výmennej hlavy
- ▶ Záměna 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 guľôčky nesmiete meniť počas celého postupu
- ▶ Všetky zvyšné výmenné hlavy môžete prispôbiť rovnakým spôsobom



Výměna hlavy je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia stroja. Dodržiavajte príručku stroja.

Vyrovnávanie výmennej hlavy

3 TOOL CALL "DOTYK. HROT" Z

4 TCH PROBE 452 KOMPENZÁCIA
PREDVOLBY

Q407=12.5 ; POLOMER GUĽÔČKY

Q320=0 ; BEZP. VZDIALENOSŤ

Q408=0 ; VÝŠKASPÄTNÉHO
POSUVU

Q253=2000 ; PREDPOLOH. POSUV

Q380=45 ; REFERENČNÝ UHOL

Q411=-90 ; ZAČIATOČNÝ UHOL OSI
A

Q412=+90 ; KONCOVÝ UHOL OSI A

Q413=45 ; PRIBLIŽ. UHOL OSI A

Q414=4 ; MERANÉ BODY OSI A

Q415=-90 ; ZAČIATOČNÝ UHOL OSI
B

Q416=+90 ; KONCOVÝ UHOL OSI B

Q417=0 ; PRIBLIŽ. UHOL OSI 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 MERANÝCH
BODOV

Q432=0 ; UHLOVÝ ROZSAH
UVOLNENIA

KOMPENZÁCIA PREDVOL'BY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, voliteľne) 18.5

Kompensácia 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 guľôčka môže ostať počas obrábania na stole stroja, toto odchýlenie je možné zaznamenať a kompenzovať pomocou cyklu 452.

- ▶ Upnutie kalibračnej guľôčky
- ▶ Záměna 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 spustíte obrábanie

Referenčné meranie pre kompenzáciu odchýlenia

1 TOOL CALL "DOTYK. HROT" 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 GUĽÔČKY
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q408=0	;VÝŠKASPÄTNÉHO POSUVU
Q253=750	;PREDPOLOH. POSUV
Q380=45	;REFERENČNÝ UHOL
Q411=+90	;ZAČIATOČNÝ#UHOL OSI A
Q412=+270	;KONCOVÝ UHOL OSI A
Q413=45	;PRIBLIŽ. UHOL OSI A
Q414=4	;MERANÉ BODY OSI A
Q415=-90	;ZAČIATOČNÝ#UHOL OSI B
Q416=+90	;KONCOVÝ UHOL OSI B
Q417=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI 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 MERANÝCH BODOV
Q431=3	;NASTAVIŤ PREDVOL'BU
Q432=0	;UHLOVÝ ROZSAH UVOĽNENIA

18.5 KOMPENZÁCIA PREDVOLBY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, voliteľne)

- ▶ V pravidelných intervaloch zaznamenávajúte odchylenie osí
- ▶ Záměna snímacieho systému
- ▶ Aktivácia predvolby v kalibračnej guľôčke
- ▶ Pomocou cyklu 452 premerajte kinematiku
- ▶ Predvolbu a polohu kalibračnej guľôčky nesmiete meniť počas celého postupu



Tento postup je k dispozícii aj na strojoch bez osí otáčania

Kompenzácia odchylenia

4 TOOL CALL "DOTYK. HROT" Z	
5 TCH PROBE 452 KOMPENZÁCIA PREDVOLBY	
Q407=12.5	; POLOMER GUĽÔČKY
Q320=0	; BEZP. VZDIALENOSŤ
Q408=0	; VÝŠKASPÄTNÉHO POSUVU
Q253=99999	PREDPOLOH. POSUV
Q380=45	; REFERENČNÝ UHOL
Q411=-90	; ZAČIATOČNÝ UHOL OSI A
Q412=+90	; KONCOVÝ UHOL OSI A
Q413=45	; PRIBLIŽ. UHOL OSI A
Q414=4	; MERANÉ BODY OSI A
Q415=-90	; ZAČIATOČNÝ UHOL OSI B
Q416=+90	; KONCOVÝ UHOL OSI B
Q417=0	; PRIBLIŽ. UHOL OSI 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 MERANÝCH 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:
 - Začiatkový 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)
 - Neurčitost' merania pre osi otáčania

Vysvetlivky k hodnotám protokolu

(pozri "Funkcia protokolu", Strana 431)

19

**Cykly snímacieho
systému:
Automatické
premeranie
nástrojov**

19.1 Základné informácie

19.1 Základné informácie

Prehľad



Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému nesmú byť aktívne cykly 8 ZRKADLENIE, 11 FAKTOR MIERKY a 26 FAKTOR MIERKY ŠPEC. OSI. HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov iba vtedy, keď sa použijú snímacie systémy HEIDENHAIN.



Stroj a TNC musia byť pripravené od výrobcu stroja pre snímací systém TT.

Príp. nie sú na vašom stroji všetky tu popísané cykly a funkcie k dispozícii. Rešpektujte vašu príručku 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:

- Premeranie nástroja s odstaveným nástrojom
- Premeranie nástroja s rotujúcim nástrojom
- Premeranie jednotlivých ostrí

Cykly na premeranie nástroja programujte v prevádzkovom režime Uložiť/editovať program tlačidlom TOUCH PROBE. K dispozícii sú nasledujúce cykly:

Cyklus	Nový formát	Starý formát	Strana
Kalibrácia TT, cykly 30 a 480			450
Kalibrácia bezdrôtového TT 449, cyklus 484			451
Premeranie dĺžky nástroja, cykly 31 a 481			452
Premeranie polomeru nástroja, cykly 32 a 482			454
Premeranie dĺžky a polomeru nástroja, cykly 33 a 483			456



Cykly merania pracujú len pri aktívnej centrálnej pamäti nástroja TOOL.T.

Pred začatím práce s cyklami premerania musíte všetky údaje potrebné na premeranie zapísať do centrálnej pamäte nástroja a pomocou **TOOL CALL** vyvolať nástroj, ktorý sa má premerať.

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**

19.1 Základné informácie

Nastaviť parametre stroja



Pred začiatkom práce s cyklami TT skontrolujte všetky parametre stroja, ktoré sú definované v parametroch **ProbeSettings** > **CfgToolMeasurement** a **CfgTTRoundStylus**.

TNC používa na premeranie so stojacim vretenom snímací posuv z parametra stroja **probingFeed**.

Pri meraní s rotujúcim nástrojom TNC započíta počet otáčok vretena a snímací posuv automaticky.

Počet otáčok vretena sa pritom vypočíta nasledovne:

$$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063) \text{ s}$$

n: otáčky [ot./min]

maxPeriphSpeedMeas: maximálna prípustná obvodová rýchlosť [m/min]

r: aktívny polomer nástroja [mm]

Snímací posuv sa vypočíta z:

$$v = \text{tolerancia merania} \cdot n \text{ s}$$

v: snímací posuv [mm/min]

Tolerancia merania: Tolerancia merania [mm] závislá od **maxPeriphSpeedMeas**

n: otáčky [ot./min]

Pomocou parametra **probingFeedCalc** sa nastavuje výpočet snímacieho posuvu:

probingFeedCalc = ConstantTolerance:

Tolerancia merania zostáva konštantná - nezávisle od polomeru nástroja. Pri priveľkých nástrojoch sa snímací posuv však redukuje na nulu. Tento efekt sa prejaví o skôr, o čo nižšie nastavenie zvolíte pre max. obvodovú rýchlosť (**maxPeriphSpeedMeas**) a prípustnú toleranciu (**measureTolerance1**).

probingFeedCalc = VariableTolreance:

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	measureTolerance1
30 až 60 mm	2 • measureTolerance1
60 až 90 mm	3 • measureTolerance1
90 až 120 mm	4 • measureTolerance1

probingFeedCalc = ConstantFeed:

Snímací posuv zostáva konštantný, chyba merania však rastie lineárne s rastúcim polomerom použitého nástroja:

Tolerancia merania = $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$ s

r: aktívny polomer nástroja [mm]

measureTolerance1: Maximálna prípustná chyba merania

19.1 Základné informácie

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 prekročí zadaná hodnota, 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 prekročí zadaná hodnota, TNC zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tolerancia opotrebenia: Polomer?
DIRECT.	Smer rezu nástroja na meranie s rotujúcim nástrojom	Smer rezu (M3 = -)?
R_OFFS	Meranie dĺžky: Presadenie nástroja medzi stredom snímacieho hrotu a stredom nástroja. Prednastavenie: Nie je zadaná žiadna hodnota (presadenie = polomer nástroja)	Presadenie nástroja - polomer?
L_OFFS	Premeranie polomeru: Dodatočné presadenie nástroja k hodnote offsetToolAxis medzi hornou hranou snímacieho hrotu a dolnou hranou nástroja. Prednastavenie: 0	Presadenie nástroja - dĺžka?
LBREAK	Prípustná odchýlka od dĺžky nástroja L na zistenie zlomenia. Ak sa prekročí zadaná hodnota, 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 prekročí zadaná hodnota, 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. Použije sa presadenie z parametra offsetToolAxis)
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). Použije sa presadenie z parametra offsetToolAxis)
Zaobl'ovacia 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)

Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie nástrojov

19.2 Kalibrácia TT (cyklus 30 alebo 480, DIN/ISO: G480, voliteľný softvér 17)

19.2 Kalibrácia TT (cyklus 30 alebo 480, DIN/ISO: G480, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

TT kalibrujete meracím cyklom TCH PROBE 30 alebo TCH PROBE 480 (pozri "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 445). 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.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Spôsob fungovania kalibračného cyklu závisí od parametra stroja **CfgToolMeasurement**. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Pred kalibráciou musíte do tabuľky nástrojov TOOL.T zaznamenať presný polomer a presnú dĺžku kalibračného nástroja

V parametroch stroja **centerPos** > [0] až [2] musíte určiť polohu TT v pracovnom priestore stroja.

Ak zmeníte niektorý parameter stroja **centerPos** > [0] až [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 vložená bezpečná výška taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, TNC polohuje kalibračný nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistStylus**). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Bloky NC starého formátu

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 KALIBROVAŤ TT

8 TCH PROBE 30.1 VÝŠKA: +90

Bloky NC nového formátu

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 KALIBROVAŤ TT

Q260=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA

Kalibrácia bezdrôtového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484, 19.3 voliteľný softvér 17)

19.3 Kalibrácia bezdrôtového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484, voliteľný softvér 17)

Základy

Pomocou cyklu 484 môžete kalibrovať bezdrôtový infračervený stolový snímací systém TT 449. Kalibrácia sa nevykonáva automaticky, pretože na stole stroja nie je určená poloha TT.

Priebeh cyklu

- ▶ Záměna kalibračného nástroja
- ▶ Definícia a spustenie kalibračného cyklu
- ▶ Kalibračný nástroj polohujte ručne nad stred snímacieho systému a postupujte podľa pokynov uvedených v prekrývajúcom okne. Dbajte na to, aby sa kalibračný nástroj nachádzal nad meracou plochou snímaného prvku

Kalibrácia sa vykonáva poloautomaticky. TNC zisťuje aj presadenie stredu kalibračného nástroja. Na to otočí TNC vreteno po polovici kalibračného cyklu o 180°.

Ako kalibračný nástroj použijete presný valcový diel, napr. valcový kolík. TNC uloží kalibračné hodnoty a zohľadní ich pri nasledujúcich premeraniach nástroja.



Kalibračný nástroj by mal mať priemer väčší ako 15 mm a mal by vyčnievať zo skľučovadla cca. 50 mm. Pri tejto konštelácii vznikne prehnutie 0,1 µm na 1 N snímacej sily.

Pri programovaní dodržujte!



Spôsob funkcie kalibračného cyklu závisí od parametra stroja **CfgToolMeasurement**. 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, voliteľný softvér 17)

19.4 Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 alebo 481, DIN/ISO: G481, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Na premeranie dĺžky nástroja naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 31 alebo TCH PROBE 480 (pozri "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 445). 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, prevedte meranie jednotlivých rezných hrán s odstaveným nástrojom

Priebeh „Meranie s rotujúcim nástrojom“

Na 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. Pre toto 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 snímačkej hlavy. Čelná plocha nástroja sa pritom nachádza pod hornou hranou snímačkej hlavy, podľa určenia v parametri **offsetToolAxis**. 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 CYKLE TCH PROBE 31 = 1.

Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 alebo 481, DIN/ISO: G481, 19.4 voliteľný softvér 17)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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. 20 reznými hranami**.

Parametre cyklu



- **Merat' nástroj = 0/preverit' = 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)
- **Číslo parametra pre výsledok?:** Číslo parametra, v ktorom TNC ukladá stav merania:
0,0: Nástroj v tolerancii
1,0: Nástroj je opotrebovaný (**LTOL** prekročené)
2,0: Nástroj je zlomený (**LBREAK** prekročené) Ak nechcete spracovávať výsledok ďalej programom, dialógovú otázku potvrdte tlačidlom NO ENT
- **Bezpečná výška:** Zadaťte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je vložená bezpečná výška taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, TNC polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistStylus**). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Premeranie rezných hrán 0 = nie / 1 = áno:** Definovanie, či sa má vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 20 rezných hrán)

Prvé premeranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DĚLKA NÁSTROJA
8 TCH PROBE 31.1 SKONTROLOVAŤ: 0
9 TCH PROBE 31.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 31.3 PREMERANIE REZNÝCH HRÁN: 0
```

Kontrola premeraním jednotlivých hrán, stav uložit' v Q5; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DĚLKA NÁSTROJA
8 TCH PROBE 31.1 SKONTROLOVAŤ: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 31.3 PREMERANIE REZNÝCH HRÁN: 1
```

Bloky NC; nový formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 DĚLKA NÁSTROJA
  Q340=1 ;SKONTROLOVAŤ
  Q260=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
  Q341=1 ;PREMERANIE REZNÝCH HRÁN
```

19.5 Premeranie polomeru nástroja (cyklus 32 alebo 482, DIN/ISO: G482, voliteľný softvér 17)

19.5 Premeranie polomeru nástroja (cyklus 32 alebo 482, DIN/ISO: G482, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Na premeranie polomeru nástroja naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 32 alebo TCH PROBE 482 (pozri "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 445). 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 snímačej hlavy. Čelná plocha frézy sa pritom nachádza pod hornou hranou snímačej hlavy, podľa určenia v parametri **offsetToolAxis**. TNC sníma s rotujúcim nástrojom radiálne. Ak sa má ešte previesť meranie jednotlivých rezných hrán, zmerajú sa polomery všetkých rezných hrán pomocou orientácie vretena.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

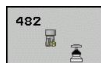


Pred prvým meraním nástroja zapíšte približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov TOOL.T.

Nástroje tvaru valca s diamantovým povrchom sa môžu merať so stojacim vretenom. K tomu musíte v tabuľke nástrojov definovať počet rezných hrán **CUT = 0** a prispôsobiť parameter stroja **CfgToolMeasurement**. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Premeranie polomeru nástroja (cyklus 32 alebo 482, DIN/ISO: G482, 19.5 voliteľný softvér 17)

Parametre cyklu



- **Merat' nástroj = 0/preverit' = 1:** Definovanie, či sa nástroj premeria po prvýkrát, alebo či má preverit' 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)
- **Číslo parametra pre výsledok?:** Číslo parametra, v ktorom TNC ukladá stav merania:
 - 0,0:** Nástroj v tolerancii
 - 1,0:** Nástroj je opotrebovaný (RTOL prekročené)
 - 2,0:** Nástroj je zlomený (RBREAK prekročené) Ak nechcete spracovávať výsledok merania ďalej programom, dialógovú otázku potvrdíte tlačidlom NO ENT
- **Bezpečná výška:** Zadáte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je vložená bezpečná výška taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, TNC polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra safetyDistStylus). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Premeranie rezných hrán 0 = nie / 1 = áno:** Definovanie, či sa má dodatočne vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 20 rezných hrán)

Prvé premeranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 POLOMER
NÁSTROJA
8 TCH PROBE 32.1 SKONTROLOVAŤ: 0
9 TCH PROBE 32.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 32.3 PREMERANIE
REZNÝCH HRÁN: 0
```

Kontrola premeraním 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 SKONTROLOVAŤ: 1
Q5
9 TCH PROBE 32.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 32.3 PREMERANIE
REZNÝCH HRÁN: 1
```

Bloky NC; nový formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 POLOMER NÁSTROJA
Q340=1 ;SKONTROLOVAŤ
Q260=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q341=1 ;PREMERANIE REZNÝCH
HRÁN
```

Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie nástrojov

19.6 Kompletné premeranie nástroja (cyklus 33 alebo 483, DIN/ISO: G483, voliteľný softvér 17)

19.6 Kompletné premeranie nástroja (cyklus 33 alebo 483, DIN/ISO: G483, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Na kompletné premeranie nástroja (dĺžka a polomer) naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 33 alebo TCH PROBE 482 (pozri "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 445). 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 dbajte na nasledujúce pokyny!



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 = 0** a prispôsobiť parameter stroja **CfgToolMeasurement**. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Kompletné premeranie nástroja (cyklus 33 alebo 483, DIN/ 19.6 ISO: G483, voliteľný softvér 17)

Parametre cyklu



- **Merat' nástroj = 0/preverit' = 1:** Definovanie, či sa nástroj premeria po prvýkrát, alebo či chcete preverit' 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)
- **Číslo parametra pre výsledok?:** Číslo parametra, v ktorom TNC ukladá stav merania:
 - 0,0:** Nástroj v tolerancii
 - 1,0:** Nástroj je opotrebovaný (LTOL alebo/a RTOL prekročené)
 - 2,0:** Nástroj je zlomený (LBREAK alebo/a RBREAK prekročené) Ak nechcete spracovávať výsledok ďalej programom, dialógovú otázku potvrdíte tlačidlom 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 vložená bezpečná výška taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, TNC polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra safetyDistStylus). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Premeranie rezných hrán 0 = nie / 1 = áno:** Definovanie, či sa má dodatočne vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 20 rezných hrán)

Prvé premeranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MERAŤ NÁSTROJ
8 TCH PROBE 33.1 SKONTROLOVAŤ: 0
9 TCH PROBE 33.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 33.3 PREMERANIE REZNÝCH HRÁN: 0

Kontrola premeraním 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 SKONTROLOVAŤ: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 33.3 PREMERANIE REZNÝCH HRÁN: 1

Bloky NC; nový formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MERAŤ NÁSTROJ
Q340=1 ;SKONTROLOVAŤ
Q260=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q341=1 ;PREMERANIE REZNÝCH HRÁN

20

**Prehľadné tabuľky
cyklov**

20.1 Tabuľka prehľadu

20.1 Tabuľka prehľadu

Obrábacie cykly

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
7	Posunutie nulového bodu	■		237
8	Zrkadlenie	■		244
9	Čas zotrvania	■		261
10	Natočenie	■		246
11	Faktor mierky	■		248
12	Vyvolanie programu	■		262
13	Orientácia vretena	■		264
14	Definícia obrysu	■		170
19	Naklápanie roviny obrábania	■		251
20	Dáta obrysu SL II	■		175
21	Predvŕtanie SL II		■	177
22	Preťahovanie SL II		■	179
23	Obrábanie dna načisto SL II		■	182
24	Obrábanie steny načisto SL II		■	183
25	Obrys		■	185
26	Faktor mierky špecificky podľa osi	■		249
27	Plášť valca		■	195
28	Plášť valca - frézovanie drážok		■	198
29	Plášť valca - výstupok		■	201
32	Tolerancia	■		265
200	Vŕtanie		■	67
201	Vystruhovanie		■	69
202	Vyvrátanie		■	71
203	Univerzálne vŕtanie		■	74
204	Spätné zahlbovanie		■	77
205	Univerzálne hĺbkové vŕtanie		■	80
206	Rezanie vnútorného závitu s vyrovnávacou hlavou, nové		■	95
207	Rezanie vnútorného závitu bez vyrovnávacej hlavy, nové		■	98
208	Vyfrézovanie otvoru		■	84
209	Rezanie vnútorného závitu s lámaním triesky		■	101
220	Bodový raster na kruhu	■		160
221	Bodový raster na čiarach	■		163
225	Gravírovanie		■	268
230	Riadkovanie		■	223
231	Pravidelná plocha		■	225
232	Rovinné frézovanie		■	228

Tabuľka prehľadu 20.1

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
240	Centrovať		■	65
241	Jednobritové vŕtanie		■	87
247	Zadanie vzťažného bodu	■		243
251	Pravouhlý výrez - kompletne obrábanie		■	131
252	Kruhový výrez - kompletne obrábanie		■	135
253	Frézovanie drážok		■	139
254	Kruhová drážka		■	143
256	Pravouhlý výstupok - kompletne obrábanie		■	147
257	Kruhový výstupok - kompletne obrábanie		■	151
262	Frézovanie závitu		■	107
263	Frézovanie závitu so zahĺbením		■	110
264	Vŕtacie frézovanie závitu		■	114
265	Vŕtacie frézovanie závitu Helix		■	118
267	Frézovanie vonkajšieho závitu		■	122

20.1 Tabuľka prehľadu

Cykly snímacieho systému

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
0	Vzťažná rovina	■		360
1	Polárny vzťažný bod	■		361
3	Merať	■		399
30	Kalibrovať TT	■		450
31	Zmerať/skontrolovať dĺžku nástroja	■		452
32	Zmerať/skontrolovať polomer nástroja	■		454
33	Zmerať/skontrolovať dĺžku a polomer nástroja	■		456
400	Základné natočenie cez dva body	■		284
401	Základné natočenie cez dva otvory	■		287
402	Základné natočenie cez dva čapy	■		290
403	Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania	■		293
404	Zadať zákl. natočenie	■		296
405	Kompenzovať šikmú polohu s osou C	■		297
408	Zadať vzťažný bod, stred drážky (funkcia FCL 3)	■		306
409	Zadať vzťažný bod, stred výstupku (funkcia FCL 3)	■		310
410	Zadať vzťažný bod, vnútorný pravouholník	■		313
411	Zadať vzťažný bod, vonkajší pravouholník	■		317
412	Zadať vzťažný bod, vnútorný kruh (otvor)	■		320
413	Zadať vzťažný bod, vonkajší kruh (čap)	■		324
414	Zadať vzťažný bod, vonkajší roh	■		329
415	Zadať vzťažný bod, vnútorný roh	■		333
416	Zadať vzťažný bod, stred rozstupovej kružnice dier	■		337
417	Zadať vzťažný bod, os snímacieho systému	■		341
418	Zadať vzťažný bod, stred štyroch otvorov	■		343
419	Zadať vzťažný bod, jednotlivá zvoliteľná os	■		347
420	Zmerať obrobok, uhol	■		362
421	Zmerať obrobok, vnútorný kruh (otvor)	■		365
422	Zmerať obrobok, vonkajší kruh (čap)	■		368
423	Zmerať obrobok, vnútorný pravouholník	■		371
424	Zmerať obrobok, vonkajší pravouholník	■		374
425	Zmerať obrobok, vnútorná šírka (drážka)	■		377
426	Zmerať obrobok, vonkajšia šírka (výstupok)	■		380
427	Zmerať obrobok, jednotlivá, voliteľná os	■		383
430	Zmerať obrobok, rozstupová kružnica dier	■		386
431	Zmerať obrobok, rovina	■		386
450	KinematicsOpt: Zálohovanie kinematiky (voliteľne)	■		415
451	KinematicsOpt: Premeranie kinematiky (voliteľne)	■		418
452	KinematicsOpt: Kompenzácia predvoľby	■		412

Tabuľka prehľadu 20.1

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
460	Kalibrácia snímacieho systému	■		403
461	Kalibrácia dĺžky snímacieho systému	■		405
462	Kalibrácia vnútorného polomeru snímacieho systému	■		406
463	Kalibrácia vonkajšieho polomeru snímacieho systému	■		408
480	Kalibrovať TT	■		450
481	Zmerať/skontrolovať dĺžku nástroja	■		452
482	Zmerať/skontrolovať polomer nástroja	■		454
483	Zmerať/skontrolovať dĺžku a polomer nástroja	■		456

Index

3

3D snímacie systémy..... 40, 272

A

Automatické premeranie nástroja.... 448

Automatické vloženie vzťažného bodu

stred 4 otvorov..... 343

stred drážky..... 306

stred kruhového výčnelka..... 324

stredový bod kruhového výrezu

(otvor)..... 320

stred pravouhlého výčnelka.... 317

stred pravouhlého výrezu..... 313

stred rozstupovej kružnice..... 337

stred výstupku..... 310

v ľubovoľnej osi..... 347

vnútorný roh..... 333

vonkajší roh..... 329

v osi snímacieho systému..... 341

Automaticky zadať vzťažný bod..... 302

Č

Čas zotrvania..... 261

C

Centrovanie..... 65

Cyklus..... 44

definovanie..... 45

vyvolanie..... 46

Cykly a tabuľky bodov..... 61

Cykly SL..... 168, 195

cyklus obrysu..... 170

hrubovanie..... 179

obrábanie dna načisto..... 182

obrábanie steny načisto..... 183

otvorený obrys..... 185

predvrtanie..... 177

prekryté obrysy..... 171, 212

údaje obrysu..... 175

základné informácie..... 168, 218

Cykly SL s jednoduchým

obrysovým vzorcom..... 218

Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom..... 208

D

Definícia vzoru..... 52

F

Faktor mierky..... 248

Frézovanie drážok

hrubovanie + obrábanie

načisto..... 139

Frézovanie otvoru..... 84

Frézovanie vonkajšieho závitu. 122

Frézovanie závitu, vnútorné..... 107

Frézovanie závitu, základné

informácie..... 105

Frézovanie závitu Helix s

vrtaním..... 118

Frézovanie závitu so zahĺbením....

110

Frézovanie závitu s vrtaním..... 114

Funkcia FCL..... 9

G

Gravírovanie..... 268

H

Hĺbkové vrtanie..... 80, 87

hlbší začiatkový bod..... 83, 88

Hlbší začiatkový bod pri

vrtaní..... 83, 88

Hrubovanie:Pozri cykly SL,

hrubovanie..... 179

I

Interval spoľahlivosti..... 277

J

Jednobritové vrtanie..... 87

K

KinematicsOpt..... 412

Kompenzovať šikmú polohu

obrobku..... 282

prostredníctvom dvoch kruhových

výčnelkov..... 290

prostredníctvom dvoch otvorov....

287

prostredníctvom merania dvojice

bodov jednej priamky..... 284

prostredníctvom osi otáčania....

293,

297

Korigovať nástroj..... 358

Kruhová drážka

hrubovanie + obrábanie

načisto..... 143

Kruhový výčnelok..... 151

Kruhový výrez

hrubovanie + obrábanie

načisto..... 135

M

Merať jednotlivé súradnice..... 383

Merať obrobky..... 354

Merať rozstup. kružnicu..... 386

Merať šírku drážky..... 377

Merať uhol..... 362

Merať uhol roviny..... 390, 390

Merať vnútornú šírku..... 377

Merať vnútorný kruh..... 365

Merať vonkajší kruh..... 368

Merať vonkajšiu šírku..... 380

Merať vonkajší výstupok.. 380, 380

Monitorovanie nástroja..... 358

Monitorovanie tolerancie..... 357

N

Natočenie roviny obrábania.... 251, 251

Cyklus..... 251

hlavné body..... 256

O

Obrábací vzor..... 52

Obrábanie dna načisto..... 182

Obrábanie steny načisto..... 183

Obrysové cykly..... 168

Orientácia vretena..... 264

Osový faktor mierky..... 249

Otáčanie..... 246

Otvorený obrys..... 185

P

Parametre stroja pre 3D snímací

systém..... 275

Plášť valca

obrobiť drážku..... 198

obrobiť obrys..... 195

obrobiť výstupok..... 201

Polohovacia logika..... 278

Posunutie nulového bodu..... 237

pomocou tabuliek nulových

bodov..... 238

v programe..... 237

Posuv pri snímaní..... 276

Pravouhlý výčnelok..... 147

Pravouhlý výrez

hrubovanie + obrábanie

načisto..... 131

Premeranie kinematiky..... 412, 418

funkcia protokolu.... 416, 431, 441

Hirthov raster..... 421

kalibračné metódy.. 424, 437, 439

kompenzácia predvoľby..... 432

predpoklady..... 414

premeranie kinematiky... 418, 432

presnosť..... 423

uvoľnenie..... 425

voľba meraného bodu.... 417, 422

voľba meraného miesta..... 423

zálohovanie kinematiky..... 415

Premeranie nástroja..... 444, 448

dĺžka nástroja..... 452

kalibrácia TT..... 450

kalibrovať TT..... 451

kompletné premeranie..... 456

parametre stroja..... 446

polomer nástroja..... 454

Premerať otvor..... 365

Premerať pravouhlý výrez 371, 374

Prepočet súradníc..... 236

Priamková plocha.....	225
Protokolovať výsledky merania	355

R

Raster bodov.....	158
na kružnici.....	160
na priamke.....	163
prehľad.....	158
Rezanie vnútorného závitu	
bez vyrovnávacej hlavy....	98, 101
s lámaním triesky.....	101
s vyrovnávacou hlavou.....	95
Rovinné frézovanie.....	228
Rozstupová kružnica.....	160

S

Snímacie cykly	
pre automatickú prevádzku....	274
Spätné zahľbovanie.....	77
Stav merania.....	357
Stav vývoja.....	9

T

Tabuľka snímacieho systému...	279
Tabuľky bodov.....	59

Ú

Údaje snímacieho systému.....	280
-------------------------------	-----

U

Univerzálne vŕtanie.....	74, 80
--------------------------	--------

V

Viacnásobné meranie.....	277
Vŕtacie cykly.....	64
Vŕtanie.....	67, 74, 80
hlbší začiatočný bod.....	83, 88
Výsledky merania v parametroch	
Q.....	357
Výsledný parameter.....	357
Vystruhovanie.....	69
Vyvolanie programu.....	262
prostredníctvom cyklu.....	262
Vyvrátanie.....	71

Z

Základné natočene	
zaznamenať počas chodu	
programu.....	282
Základné natočenie	
vložiť priamo.....	296
Zohľadnenie základného natočenia	
272	
Zrkadlenie.....	244