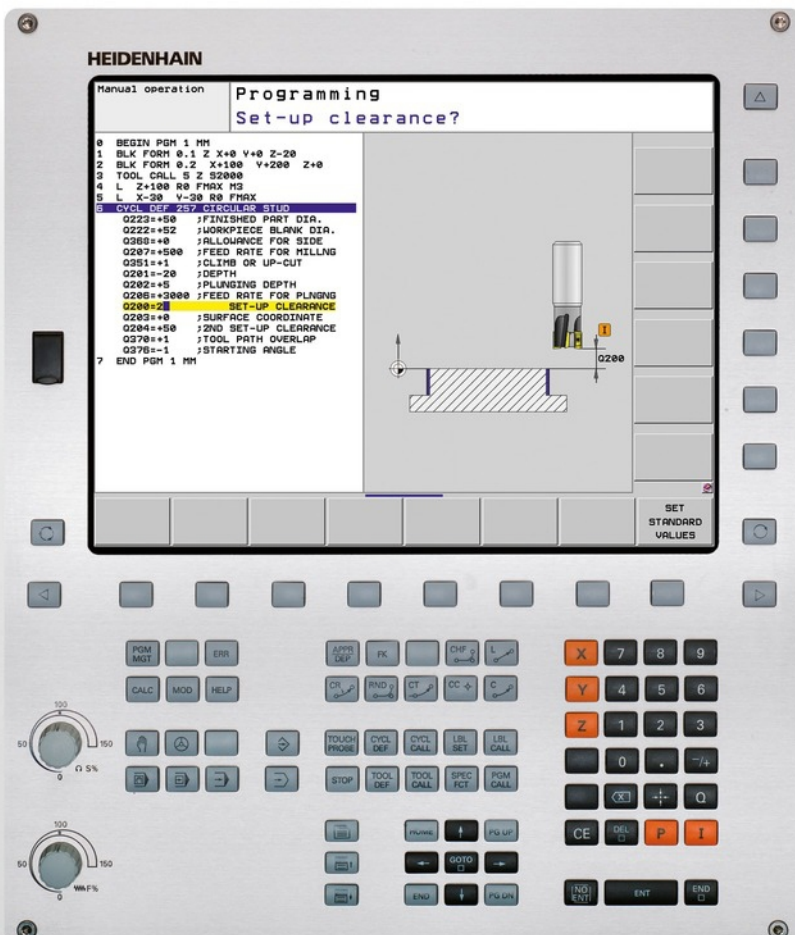




HEIDENHAIN



TNC 320

Príručka používateľa
„Programovanie cyklov“

Softvér NC
771851-01
771855-01

Slovensky (sk)
3/2015

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 upozorňuje na pravdepodobnú nebezpečnú situáciu, ktorá môže viesť k drobným alebo ľahkým poraneniam, ak jej nezabránite.



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

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



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



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

Navrhujete nejaké zmeny alebo ste odhalili nejaké chybičky?

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

TNC typ, softvér a funkcie

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

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

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

- Pohyby po priamke simultánne až do 4 osí

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

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

- Meranie nástroja s TT

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

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



Príručka používateľa:

Všetky funkcie TNC, ktoré nie sú v spojení s cyklami, sú popísané v príručke používateľa TNC 320.

Obráťte sa príp. na spoločnosť HEIDENHAIN, ak budete potrebovať túto používateľskú príručku.

ID príručka pre používateľa Popisný dialóg:
1096950--xx.

ID príručka pre používateľa DIN/ISO: 1096983-xx.

Voliteľný softvér

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

Možnosti hardvéru

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

Voliteľný softvér 1 (číslo možnosti #08)

- | | |
|-----------------------------------|---|
| Obrábanie na otočnom stole | <ul style="list-style-type: none">■ Programovanie obrysov na rozvinutom valci■ Posuv v mm/min. |
|-----------------------------------|---|

- | | |
|--------------------------|--|
| Prepočty súradníc | <ul style="list-style-type: none">■ Natočenie roviny obrábania |
|--------------------------|--|

- | | |
|---------------------|---|
| Interpolácia | <ul style="list-style-type: none">■ Kruh v 3 osiach pri natočenej rovine obrábania (priestorový kruh) |
|---------------------|---|

HEIDENHAIN DNC (číslo možnosti #18)

- Komunikácia s externými PC aplikáciami prostredníctvom komponentu COM

Voliteľný softvér Prevodník DXF (číslo možnosti #42)

- | | |
|--|--|
| Extrahovanie obrysových programov a polôh obrábania z dát DXF. Extrahovanie úsekov obrysov z programov popisného dialógu. | <ul style="list-style-type: none">■ Podporovaný formát DXF: AC1009 (AutoCAD R12)■ Pre obrysy a rastre bodov■ Komfortné určovanie vzťažného bodu■ Grafický výber úsekov obrysov z dialógových nekódovaných programov |
|--|--|

Stav vývoja (inovované funkcie)

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



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

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

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

Predpokladané miesto použitia

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

Právne upozornenie

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

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

Nové funkcie cyklov softvéru 34055x-06

- Nový obrábací cyklus 225 Gravírovať pozri "GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225)", Strana 272
- Pri cykle 256 Pravouhlý čap je teraz k dispozícii parameter, ktorým sa dá určiť poloha nábehu na čape pozri "PRAVOUHLÝ VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256)", Strana 142
- Pri cykle 257 Frézovanie kruhových výčnelkov je teraz k dispozícii parameter, ktorým sa dá určiť poloha nábehu na čape pozri "KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257)", Strana 146
- Cyklus 402 dokáže teraz kompenzovať šikmú polohu obrobku prostredníctvom otočenia kruhového stola pozri "ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch výčnelkov (cyklus 402, DIN/ISO: G402)", Strana 294
- Nový cyklus snímacieho systému 484 na kalibrovanie bezdrôtového snímacieho systému TT 449 pozri "Kalibrácia bezdrôtového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484 voliteľný softvér #17 Touch Probe Functions)", Strana 427
- Nový ručný snímací cyklus „Stredová os ako vzťažný bod“ (pozri príručku používateľa)
- Do cyklov sa teraz môžu funkciou PREDEF prevziať do parametra cyklu tiež preddefinované hodnoty pozri "Implicitné hodnoty programu pre cykly", Strana 48
- Aktívny smer osi nástroja môžete teraz aktivovať v ručnej prevádzke a počas interpolácie ručného kolieska ako virtuálnu os nástroja (pozri príručku používateľa)

Nové funkcie cyklov softvéru 77185x-01

- Súbor znakov obrábacieho cyklu 225 Gravírovanie bol rozšírený o prehlásky a znaky pre priemer pozri "GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225)", Strana 272
- Nový obrábací cyklus 275 Frézovanie frézou s jedným ostrím pozri "OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA (cyklus 275, DIN ISO G275)", Strana 182
- Nový obrábací cyklus 233 Rovinné frézovanie pozri "ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233)", Strana 231
- V cykle 205 Univerzálne hĺbkové vŕtanie sa teraz parametrom Q208 dá definovať spätný posuv pozri "Parametre cyklu", Strana 81
- Do cyklov na rezanie vnútorného závitu 26x bol zavedený posuv pri prísuve pozri "Parametre cyklu", Strana 104
- Cyklus 404 bol rozšírený o parameter Q305 Č. V TABULKE pozri "Parametre cyklu", Strana 300
- Do vŕtacích cyklov 200, 203 a 205 bol integrovaný parameter Q395 VZŤAH HLĚBKŮ na vyhodnotenie T-ANGLE pozri "Parametre cyklu", Strana 81
- Cyklus 241 JEDNOBRITOVÉ HLĚBKOVÉ VŘTANIE bol rozšírený o viacero vstupných parametrov pozri "JEDNOBRITOVÉ VŘTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241)", Strana 85
- Zaviedol sa nový snímací cyklus 4 MERAŤ 3D pozri "MERANIE 3D (cyklus 4)", Strana 407

Obsah

1	Cykly – základy/prehľady.....	39
2	Používanie obrábacích cyklov.....	43
3	Obrábacie cykly: Vŕtanie.....	61
4	Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu.....	91
5	Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu/Frézovanie výčnelka/Frézovanie drážky.....	123
6	Obrábacie cykly: Definície vzoru.....	153
7	Obrábacie cykly: Obrysový výrez.....	163
8	Obrábacie cykly: Valcový plášť.....	191
9	Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom.....	205
10	Obrábacie cykly: Riadkovanie.....	219
11	Cykly: Prepočet súradníc.....	239
12	Cykly: Špeciálne funkcie.....	263
13	Práca s cyklami snímacieho systému.....	275
14	Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku.....	285
15	Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťahných bodov.....	307
16	Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov.....	361
17	Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie.....	403
18	Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov.....	419
19	Prehľadné tabuľky cyklov.....	435

1	Cykly – 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.....	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,.....	49
Globálne údaje pre obrábanie otvorov.....	50
Globálne údaje pre frézovanie s cyklami výrezov 25x.....	50
Globálne údaje pre frézovanie s cyklami obrysu.....	50
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.....	52
Použitie PATTERN DEF.....	53
Definovanie jednotlivých obrábacích polôh.....	53
Definovanie jednotlivého radu.....	54
Definovanie jednotlivého vzoru.....	55
Definovanie jednotlivých rámov.....	56
Definovanie plného kruhu.....	57
Definovanie kruhového výrezu.....	57
2.4 Tabuľky bodov.....	58
Použitie.....	58
Zadanie tabuľky bodov.....	58
Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie.....	59
Výber tabuľky bodov v programe.....	59
Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov.....	60

3	Obrábacie cykly: Vŕtanie.....	61
3.1	Základy.....	62
	Prehľad.....	62
3.2	CENTROVANIE (cyklus 240, DIN/ISO: G240).....	63
	Priebeh cyklu.....	63
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	63
	Parametre cyklu.....	64
3.3	VŔTANIE (cyklus 200).....	65
	Priebeh cyklu.....	65
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	65
	Parametre cyklu.....	66
3.4	VYSTRUHOVANIE (cyklus 201, DIN/ISO: G201).....	67
	Priebeh cyklu.....	67
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	67
	Parametre cyklu.....	68
3.5	VYVRTÁVANIE (cyklus 202, DIN/ISO: G202).....	69
	Priebeh cyklu.....	69
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	69
	Parametre cyklu.....	71
3.6	UNIVERZÁLNE VŔTANIE (cyklus 203, DIN/ISO: G203).....	72
	Priebeh cyklu.....	72
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	73
	Parametre cyklu.....	74
3.7	SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE (cyklus 204, DIN/ISO: G204).....	76
	Priebeh cyklu.....	76
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	77
	Parametre cyklu.....	78
3.8	UNIVERZÁLNE HLĚBKOVÉ VŔTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205).....	79
	Priebeh cyklu.....	79
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	80
	Parametre cyklu.....	81

3.9 FRÉZOVANIE OTVORU (cyklus 208).....	83
Priebeh cyklu.....	83
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	83
Parametre cyklu.....	84
3.10 JEDNOBRITOVÉ VRTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241).....	85
Priebeh cyklu.....	85
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	85
Parametre cyklu.....	86
3.11 Príklady programovania.....	88
Príklad: Vŕtacie cykly.....	88
Príklad: Vŕtacie cykly používajte v spojení s PATTERN DEF.....	89

4	Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu.....	91
4.1	Základy.....	92
	Prehľad.....	92
4.2	REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU s vyrovnávacou hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206).....	93
	Priebeh cyklu.....	93
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	93
	Parametre cyklu.....	94
4.3	REZANIE VNÚT. ZÁVITU bez vyrovnávacej hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207).....	95
	Priebeh cyklu.....	95
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	95
	Parametre cyklu.....	96
4.4	REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209).....	97
	Priebeh cyklu.....	97
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	98
	Parametre cyklu.....	99
4.5	Základy frézovania závitu.....	100
	Predpoklady.....	100
4.6	FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262).....	102
	Priebeh cyklu.....	102
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	103
	Parametre cyklu.....	104
4.7	FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĽBENÍM (cyklus 263, DIN/ISO:G263).....	105
	Priebeh cyklu.....	105
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	106
	Parametre cyklu.....	107
4.8	FRÉZOVANIE ZÁVITU S VRTANÍM (cyklus 264, DIN/ISO: G264).....	109
	Priebeh cyklu.....	109
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	110
	Parametre cyklu.....	111

4.9 FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŘTANÍM (cyklus 265, DIN/ISO: G265).....	113
Priebeh cyklu.....	113
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	114
Parametre cyklu.....	115
4.10 FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267).....	117
Priebeh cyklu.....	117
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	118
Parametre cyklu.....	119
4.11 Príklady programovania.....	121
Príklad: Rezanie vnútorného závitu.....	121

5	Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu/Frézovanie výčnelka/Frézovanie drážky.....	123
5.1	Základy.....	124
	Prehľad.....	124
5.2	PRAVOUHÝ VÝREZ (cyklus 251, DIN/ISO: G251).....	125
	Priebeh cyklu.....	125
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny.....	126
	Parametre cyklu.....	127
5.3	KRUHOVÝ VÝREZ (cyklus 252, DIN/ISO: G252).....	129
	Priebeh cyklu.....	129
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	130
	Parametre cyklu.....	131
5.4	FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253, DIN/ISO: G253).....	133
	Priebeh cyklu.....	133
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	134
	Parametre cyklu.....	135
5.5	KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254).....	137
	Priebeh cyklu.....	137
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	138
	Parametre cyklu.....	139
5.6	PRAVOUHÝ VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256).....	142
	Priebeh cyklu.....	142
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	143
	Parametre cyklu.....	144
5.7	KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257).....	146
	Priebeh cyklu.....	146
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	147
	Parametre cyklu.....	148
5.8	Príklady programovania.....	150
	Príklad: Frézovanie výrezov, čapov a drážok.....	150

6	Obrábacie cykly: Definície vzoru.....	153
6.1	Základy.....	154
	Prehľad.....	154
6.2	RASTER BODOV NA KRUŽNICI (cyklus 220, DIN/ISO: G220).....	155
	Priebeh cyklu.....	155
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	155
	Parametre cyklu.....	156
6.3	RASTER BODOV NA PRIAMKE (cyklus 221, DIN/ISO: G221).....	158
	Priebeh cyklu.....	158
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	158
	Parametre cyklu.....	159
6.4	Príklady programovania.....	160
	Príklad: Rozstupové kružnice.....	160

7	Obrábacie cykly: Obrysový výrez.....	163
7.1	Cykly SL.....	164
	Základy.....	164
	Prehľad.....	165
7.2	OBRYS (cyklus 14, DIN/ISO: G37).....	166
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	166
	Parametre cyklu.....	166
7.3	Prekryté obrysy.....	167
	Základy.....	167
	Podprogramy: Prekryté výrezy.....	167
	„Súhrnná“ plocha.....	168
	„Diferenčná“ plocha.....	168
	„Prieková“ plocha.....	169
7.4	ÚDAJE OBRYSU (cyklus 20, DIN/ISO: G120).....	170
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	170
	Parametre cyklu.....	171
7.5	PREDVŔTANIE (cyklus 21, DIN/ISO: G121).....	172
	Priebeh cyklu.....	172
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	172
	Parametre cyklu.....	173
7.6	HRUBOVANIE (cyklus 22, DIN/ISO: G122).....	174
	Priebeh cyklu.....	174
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	175
	Parametre cyklu.....	176
7.7	OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 23, DIN/ISO: G123).....	177
	Priebeh cyklu.....	177
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	177
	Parametre cyklu.....	177
7.8	OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24, DIN/ISO: G124).....	178
	Priebeh cyklu.....	178
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	178
	Parametre cyklu.....	179

7.9 OTVORENÝ OBRYŠ (cyklus 25, DIN/ISO: G125).....	180
Priebeh cyklu.....	180
Pri programovaní dodržujte!.....	180
Parametre cyklu.....	181
7.10 OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA (cyklus 275, DIN ISO G275).....	182
Priebeh cyklu.....	182
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	183
Parametre cyklu.....	184
7.11 Príklady programovania.....	186
Príklad: Hrubovanie a dohrubovanie výrezu.....	186
Príklad: Predvŕtanie, hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov.....	188
Príklad: Otvorený obrys.....	190

8	Obrábacie cykly: Valcový plášť.....	191
8.1	Základy.....	192
	Prehľad cyklov valcového plášťa.....	192
8.2	PLÁŠŤ VALCA (cyklus 27, DIN/ISO: G127, voliteľný softvér 1).....	193
	Priebeh cyklu.....	193
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	194
	Parametre cyklu.....	195
8.3	PLÁŠŤ VALCA frézovanie drážok (cyklus 28, DIN/ISO: G128, voliteľný softvér 1).....	196
	Priebeh cyklu.....	196
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	197
	Parametre cyklu.....	198
8.4	PLÁŠŤ VALCA frézovanie výstupkov (cyklus 29, DIN/ISO: G129, voliteľný softvér 1).....	199
	Priebeh cyklu.....	199
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	200
	Parametre cyklu.....	201
8.5	Príklady programovania.....	202
	Príklad: Plášť valca s cyklom 27.....	202
	Príklad: Plášť valca s cyklom 28.....	204

9	Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom.....	205
9.1	Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom.....	206
	Základy.....	206
	Výber programu s definíciami obrysu.....	208
	Definovanie popisov obrysu.....	208
	Zadanie komplexného obrysového vzorca.....	209
	Prekryté obrysy.....	210
	Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL.....	212
	Príklad: Hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov s obrysovým vzorcom.....	213
9.2	Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom.....	216
	Základy.....	216
	Zadanie jednoduchého obrysového vzorca.....	218
	Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL.....	218

10 Obrábacie cykly: Riadkovanie.....	219
10.1 Základy.....	220
Prehľad.....	220
10.2 RIADKOVANIE (cyklus 230, DIN/ISO: G230).....	221
Pribeh cyklu.....	221
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	221
Parametre cyklu.....	222
10.3 PRIAMKOVÁ PLOCHA (cyklus 231; DIN/ISO: G231).....	223
Pribeh cyklu.....	223
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	224
Parametre cyklu.....	225
10.4 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232).....	226
Pribeh cyklu.....	226
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	228
Parametre cyklu.....	229
10.5 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233).....	231
Pribeh cyklu.....	231
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	233
Parametre cyklu.....	234
10.6 Príklady programovania.....	237
Príklad: Riadkovanie (plošné frézovania).....	237

11 Cykly: Prepočet súradníc.....	239
11.1 Základné informácie.....	240
Prehľad.....	240
Účinnosť prepočtu súradníc.....	240
11.2 Posunutie NULOVÉHO BODU (cyklus 7, DIN/ISO: G54).....	241
Účinok.....	241
Parametre cyklu.....	241
11.3 Posunutie NULOVÉHO BODU pomocou tabuliek nulových bodov (cyklus 7, DIN/ISO: G53).....	242
Účinok.....	242
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	243
Parametre cyklu.....	243
Zvolenie tabuľky nulových bodov v programe NC.....	244
Editovanie tabuľky nulových bodov v prevádzkovom režime Programovanie.....	244
Konfigurácia tabuľky nulových bodov.....	246
Ukončenie tabuľky nulových bodov.....	246
Zobrazenia stavu.....	246
11.4 NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU (cyklus 247, DIN/ISO: G247).....	247
Účinok.....	247
Pred programovaním dbajte na nasledujúce pokyny!.....	247
Parametre cyklu.....	247
Zobrazenia stavu.....	247
11.5 ZRKADLENIE (cyklus 8, DIN/ISO: G28).....	248
Účinok.....	248
Pri programovaní dodržujte!.....	248
Parametre cyklu.....	248
11.6 NATOČENIE (cyklus 10, DIN/ISO: G73).....	249
Účinok.....	249
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	249
Parametre cyklu.....	250
11.7 FAKTOR MIERKY (cyklus 11, DIN/ISO: G72).....	251
Účinok.....	251
Parametre cyklu.....	251

11.8 OSOVÝ FAKTOR MIERKY (cyklus 26).....252

Účínok.....	252
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	252
Parametre cyklu.....	253

11.9 ROVINA OBRÁBANIA (cyklus 19, DIN/ISO: G80, voliteľný softvér 1)..... 254

Účínok.....	254
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	255
Parametre cyklu.....	255
Zrušenie.....	255
Polohovanie osí otáčania.....	256
Zobrazenie polohy v natočenom systéme.....	257
Kontrola pracovného priestoru.....	257
Polohovanie v natočenom systéme.....	258
Kombinácia s inými cyklami prepočtu súradníc.....	258
Hlavné body pre prácu s cyklom 19 ROVINA OBRÁBANIA.....	259

11.10Príklady programovania.....260

Príklad: Cykly na prepočet súradníc.....	260
--	-----

12 Cykly: Špeciálne funkcie.....	263
12.1 Základy.....	264
Prehľad.....	264
12.2 ČAS ZOTRVANIA (cyklus 9, DIN/ISO: G04).....	265
Funkcia.....	265
Parametre cyklu.....	265
12.3 VYVOLANIE PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39).....	266
Funkcia cyklu.....	266
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	266
Parametre cyklu.....	267
12.4 ORIENTÁCIA VRETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36).....	268
Funkcia cyklu.....	268
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	268
Parametre cyklu.....	268
12.5 TOLERANCIA (cyklus 32, DIN/ISO: G62).....	269
Funkcia cyklu.....	269
Vplyvy pri definovaní geometrie v systéme CAM.....	269
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	270
Parametre cyklu.....	271
12.6 GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225).....	272
Priebeh cyklu.....	272
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	272
Parametre cyklu.....	273
Povolené gravírované znaky.....	274
Netlačiteľné znaky.....	274

13 Práca s cyklami snímacieho systému.....275

13.1 Všeobecne o cykloch snímacieho systému..... 276

Spôsob fungovania.....	276
Zohľadnenie základného natočenia v ručnom režime.....	276
Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko.....	276
Cykly snímacieho systému pre automatickú prevádzku.....	277

13.2 Pred prácou s cyklami snímacieho systému!..... 279

Maximálna dráha posuvu do snímacieho bodu: DIST v tabuľke snímacieho systému.....	279
Bezpečnostná vzdialenosť k snímaciemu bodu: SET_UP v tabuľke snímacieho systému.....	279
Orientácia infračerveného snímacieho systému do naprogramovaného smeru snímania: TRACK v tabuľke snímacieho systému.....	279
Spínací snímací systém, posuv pri snímaní: F v tabuľke snímacieho systému.....	280
Spínací snímací systém, posuv pre polohovacie pohyby: FMAX.....	280
Spínací snímací systém, rýchloposuv pre polohovacie pohyby: F_PREPOS v tabuľke snímacieho systému.....	280
Viacnásobné meranie.....	281
Interval spoľahlivosti viacnásobného merania.....	281
Odpracovanie cyklov snímacieho systému.....	282

13.3 Tabuľka snímacieho systému..... 283

Všeobecné informácie.....	283
Editácia tabuliek snímacích systémov.....	283
Údaje snímacieho systému.....	284

14 Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku.....	285
14.1 Základné informácie.....	286
Prehľad.....	286
Spoločné znaky snímacích cyklov pre zachytenie šikmej polohy obrobku.....	287
14.2 ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 400, DIN/ISO: G400).....	288
Priebeh cyklu.....	288
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	288
Parametre cyklu.....	289
14.3 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch otvorov (cyklus 401, DIN/ISO: G401).....	291
Priebeh cyklu.....	291
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	291
Parametre cyklu.....	292
14.4 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch výčnelkov (cyklus 402, DIN/ISO: G402).....	294
Priebeh cyklu.....	294
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	294
Parametre cyklu.....	295
14.5 Kompenzovať ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom osi otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403).....	297
Priebeh cyklu.....	297
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	297
Parametre cyklu.....	298
14.6 VLOŽIŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 404, DIN/ISO: G404).....	300
Priebeh cyklu.....	300
Parametre cyklu.....	300
14.7 Vyrovnáť šikmú polohu obrobku pomocou osi C (cyklus 405, DIN/ISO: G405).....	301
Priebeh cyklu.....	301
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	302
Parametre cyklu.....	303
14.8 Príklad: Určenie základného natočenia pomocou dvoch otvorov.....	305

15 Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťahných bodov..... 307

15.1 Základy.....308

Prehľad.....308

Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu..... 310

15.2 VZŤAŽNÝ BOD, STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408)..... 312

Priebeh cyklu..... 312

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....313

Parametre cyklu.....314

15.3 VZŤAŽNÝ BOD, STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409).....316

Priebeh cyklu..... 316

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... 316

Parametre cyklu.....317

15.4 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK (cyklus 410, DIN/ISO: G410)..... 319

Priebeh cyklu..... 319

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... 320

Parametre cyklu.....321

15.5 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ OBDĹŽNIK (cyklus 411, DIN/ISO: G411).....323

Priebeh cyklu..... 323

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... 323

Parametre cyklu.....324

15.6 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ KRUH (cyklus 412, DIN/ISO: G412).....326

Priebeh cyklu..... 326

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... 327

Parametre cyklu.....328

15.7 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 413, DIN/ISO: G413).....331

Priebeh cyklu..... 331

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... 332

Parametre cyklu.....333

15.8 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414)..... 336

Priebeh cyklu..... 336

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... 337

Parametre cyklu.....338

15.9 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415).....	341
Priebeh cyklu.....	341
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	342
Parametre cyklu.....	343
15.10VZŤAŽNÝ BOD, STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416).....	345
Priebeh cyklu.....	345
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	346
Parametre cyklu.....	347
15.11VZŤAŽNÝ BOD, OS SNÍMACIEHO SYSTÉMU (cyklus 417, DIN/ISO: G417).....	349
Priebeh cyklu.....	349
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	349
Parametre cyklu.....	350
15.12VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418).....	351
Priebeh cyklu.....	351
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	352
Parametre cyklu.....	353
15.13VZŤAŽNÝ BOD JEDNOTLIVEJ OSI (cyklus 419, DIN/ISO: G419).....	355
Priebeh cyklu.....	355
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	355
Parametre cyklu.....	356
15.14Príklad: Vloženie vzťazného bodu, stred kruhového segmentu a horná hrana obrobku.....	358
15.15Príklad: Vloženie vzťazného bodu, horná hrana obrobku a stred rozstupovej kružnice.....	359

16 Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov..... 361

16.1 Základy.....362

Prehľad.....	362
Protokolovať výsledky meraní.....	363
Výsledky meraní v parametroch Q.....	365
Stav merania.....	365
Kontrola tolerancií.....	365
Kontrola nástroja.....	366
Vzťažný systém pre výsledky meraní.....	366

16.2 VZŤAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55)..... 367

Priebeh cyklu.....	367
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	367
Parametre cyklu.....	367

16.3 VZŤAŽNÁ ROVINA polárna (cyklus 1).....368

Priebeh cyklu.....	368
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	368
Parametre cyklu.....	368

16.4 MERAŤ UHOL (cyklus 420, DIN/ISO: G420)..... 369

Priebeh cyklu.....	369
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	369
Parametre cyklu.....	370

16.5 MERAŤ OTVOR (cyklus 421, DIN/ISO: G421)..... 372

Priebeh cyklu.....	372
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	372
Parametre cyklu.....	373

16.6 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 422, DIN/ISO: G422)..... 375

Priebeh cyklu.....	375
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	375
Parametre cyklu.....	376

16.7 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK (cyklus 423, DIN/ISO: G423)..... 378

Priebeh cyklu.....	378
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	378
Parametre cyklu.....	379

16.8 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĚLŽNIK (cyklus 424, DIN/ISO: G424).....	381
Priebeh cyklu.....	381
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	381
Parametre cyklu.....	382
16.9 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (cyklus 425, DIN/ISO: G425).....	384
Priebeh cyklu.....	384
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	384
Parametre cyklu.....	385
16.10 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (cyklus 426, DIN/ISO: G426).....	387
Priebeh cyklu.....	387
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	387
Parametre cyklu.....	388
16.11 MERAŤ SÚRADNICE (cyklus 427, DIN/ISO: G427).....	390
Priebeh cyklu.....	390
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	390
Parametre cyklu.....	391
16.12 MERAŤ ROZSTUPOVÚ KRUŽNICU (cyklus 430, DIN/ISO: G430).....	393
Priebeh cyklu.....	393
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	393
Parametre cyklu.....	394
16.13 MERAŤ ROVINU (cyklus 431, DIN/ISO: G431).....	396
Priebeh cyklu.....	396
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	396
Parametre cyklu.....	397
16.14 Príklady programovania.....	399
Príklad: Merať a opraviť pravouhlý výstupok.....	399
Príklad: Merať pravouhlý výrez, zaprotokolovať výsledky z merania.....	401

17 Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie.....	403
17.1 Základy.....	404
Prehľad.....	404
17.2 MERAŤ (cyklus 3).....	405
Pribeh cyklu.....	405
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	405
Parametre cyklu.....	406
17.3 MERANIE 3D (cyklus 4).....	407
Pribeh cyklu.....	407
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	407
Parametre cyklu.....	408
17.4 Kalibrácia spínacieho snímacieho systému.....	409
17.5 Zobrazenie kalibračných hodnôt.....	410
17.6 KALIBROVAŤ TS (cyklus 460, DIN/ISO: G460).....	411
17.7 TS, KALIBROVAŤ DĹŽKU (cyklus 461, DIN/ISO: G461).....	413
17.8 TS, KALIBROVAŤ VNÚTORNÝ POLOMER (cyklus 462, DIN/ISO: G462).....	414
17.9 TS, KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER (cyklus 463, DIN/ISO: G463).....	416

18 Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov.....	419
18.1 Základné informácie.....	420
Prehľad.....	420
Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483.....	421
Nastaviť parametre stroja.....	422
Vstupy v tabuľke nástrojov TOOL.T.....	424
18.2 Kalibrácia TT (cyklus 30 alebo 480, DIN/ISO: G480 voliteľný softvér #17 Touch Probe Functions).....	426
Priebeh cyklu.....	426
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	426
Parametre cyklu.....	426
18.3 Kalibrácia bezdrôtového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484 voliteľný softvér #17 Touch Probe Functions).....	427
Základy.....	427
Priebeh cyklu.....	427
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	427
Parametre cyklu.....	427
18.4 Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 oder 481, DIN/ISO: G481 voliteľný softvér #17 Touch Probe Functions).....	428
Priebeh cyklu.....	428
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	428
Parametre cyklu.....	429
18.5 Premeranie polomeru nástroja (cyklus 32 alebo 482, DIN/ISO: G482 voliteľný softvér #17 Touch Probe Functions).....	430
Priebeh cyklu.....	430
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	430
Parametre cyklu.....	431
18.6 Kompletné premeranie nástroja (cyklus 33 alebo 483, DIN/ISO: G483 voliteľný softvér #17 Touch Probe Functions).....	432
Priebeh cyklu.....	432
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	432
Parametre cyklu.....	433

19	Prehľadné tabuľky cyklov.....	435
19.1	Tabuľka prehľadu.....	436
	Obrábacie cykly.....	436
	Cykly snímacieho systému.....	437

1

**Cykly – 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 vykonávajú 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 čiastkových blokov, zobrazí TNC upozornenie, či chcete zmazať celý cyklus.

1.2 Dostupné skupiny cyklov

Prehľad obrábacích cyklov



- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov

Skupina cyklov	Softvérové tlačidlo	Strana
Cykly na hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie a zahĺbenie		62
Cykly na rezanie vnútorného závit, rezanie závit a frézovanie závit		92
Cykly na frézovanie výrezov, výčnelkov a drážok		124
Cykly na výrobu rastrov bodov, napr. otvorov na kružnici alebo otvorov na ploche		154
Cykly SL (Subcontur-List) slúžiace na obrábanie náročných obrysov obrysovo paralelne, ktoré sa skladajú z viacerých interpolovaných čiastkových obrysov, interpolácia valcového plášťa		192
Cykly na riadkovanie rovných alebo do seba spojených plôch		220
Cykly na prepočet súradníc, pomocou ktorých je možné presúvať, otáčať, zrkadliť, zväčšovať a zmenšovať ľubovoľné obrysy		240
Špeciálne cykly času zotrvania, vyvolanie programu, orientácia vretena, tolerancia		264



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

Cykly – základy/prehľady

1.2 Dostupné skupiny cyklov

Prehľad cyklov snímacieho systému



- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov

Skupina cyklov	Softvérové tlačidlo	Strana
Cykly na automatické nasnímanie a kompenzovanie šikmej polohy obrobku		286
Cykly na automatické vloženie vzťažných bodov		308
Cykly na automatickú kontrolu obrobku		362
Špeciálne cykly		404
Cykly na automatické premeranie kinematiky		286
Cykly na automatické meranie nástroja (aktivuje výrobca stroja)		420



- Príp. prepínajte ďalej na cykly snímacieho systému špecifické pre daný stroj. Takéto cykly snímacieho systému môže integrovať výrobca vášho stroja

2

**Používanie
obrábacích cyklov**

Používanie obrábacích cyklov

2.1 Práca s obrábacími cyklami

2.1 Práca s obrábacími cyklami

Cykly špecifické podľa stroja

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 zadať prostredníctvom tlačidla **cycl def**
- Cykly 500 do 599
Cykly špecifické podľa stroja, ktoré je možné zadať prostredníctvom tlačidla **touch probe**



Opis príslušných funkcií nájdete v príručke stroja.

Za určitých okolností sa pri špecifických strojných cykloch používajú odovzdávacie parametre, ktoré už spoločnosť HEIDENHAIN použila v štandardných cykloch. Aby ste predišli problému 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) nasledujúci postup:

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

Definovanie cyklu softvérovými tlačidlami



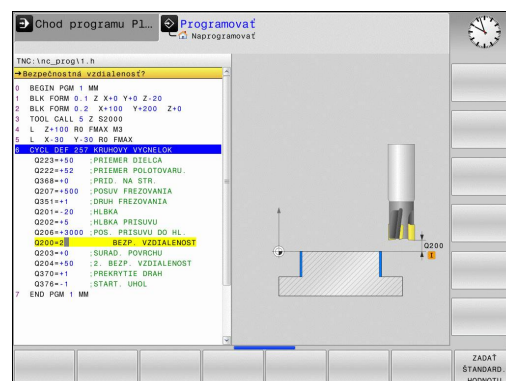
- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov



- Vyberte skupinu cyklov, napr. vŕtacie cykly



- Vyberte cyklus, napr. FRÉZOVANIE ZÁVITU. TNC otvorí dialóg a vyžiada si všetky vstupné hodnoty; TNC súčasne v pravej polovici obrazovky zobrazí grafiku, v ktorej je vkladaný parameter podfarbený svetlým pozadím
- Vložte všetky parametre, ktoré požaduje TNC, a každý vstup dokončite stlačením tlačidla ENT
- Po zadaní všetkých požadovaných údajov zatvorí TNC toto dialógové okno



Definícia cyklu prostredníctvom funkcie GOTO



- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov



- TNC zobrazí v prekrývajúcom okne prehľad cyklov
- Pomocou tlačidiel so šípkami vyberte požadovaný cyklus alebo
- Vložte číslo cyklu a vstup potvrdíte vždy tlačidlom ENT. TNC potom otvorí dialógové okno príslušného cyklu podľa vyššie uvedeného postupu

Príklady blokov NC

7 CYCL DEF 200 VŔTANIE	
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q201=3	;HLBKA
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HL.B.
Q202=5	;HLBKA PRÍSUVU
Q210=0	;ČAS ZOTRVANIA HORE
Q203=+0	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q211=0.25	;ČAS ZOTRVANIA DOLE

Používanie obrábacích cyklov

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
- Zmysel otáčania vretena (prídavná funkcia M3/M4)
- Definíciu cyklu (CYCL DEF).

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

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

- cykly 220 raster bodov na kružnici a cyklus 221 raster bodov na priamkach,
- cyklus SL 14 OBRYŠ,
- 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**.



- ▶ Naprogramujte vyvolanie cyklu: stlačte tlačidlo **CYCL CALL**
- ▶ Zadajte vyvolanie cyklu: stlačte softvérové tlačidlo **CYCL CALL M**
- ▶ Príp. vložte prídavnú funkciu M (napr. **M3** na zapnutie vretena) 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 ste definovali v definícii vzoru **PATTERN DEF** (pozri "Definícia vzoru **PATTERN DEF**", Strana 52) alebo v tabuľke bodov (pozri "Tabuľky bodov", Strana 58).

Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL POS

Funkcia **CYCL CALL POS** jedenkrát vyvolá naposledy zadefinovaný obrábací cyklus. Začiatkový bod cyklu je poloha, ktorú ste definovali v bloku **CYCL CALL POS**.

TNC vykoná v bloku **CYCL CALL POS** posuv do uvedenej polohy s polohovacou logikou:

- Ak je aktuálna poloha nástroja na osi nástroja väčšia ako horná hrana obrobku (Q203), TNC polohuje na naprogramovanú polohu najskôr v rovine obrábania a následne po osi nástroja
- Ak sa aktuálna poloha nástroja na osi nástroja nachádza pod hornou hranou obrobku (Q203), TNC najskôr polohuje po osi nástroja na bezpečnú výšku a následne v rovine obrábania na naprogramovanú polohu



V bloku **CYCL CALL POS** musia byť vždy naprogramované tri súradnicové osi. Prostredníctvom súradníc na osi nástroja môžete jednoduchým spôsobom zmeniť 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 definovaný obrábací cyklus. Funkciu **M99** môžete naprogramovať na konci polohovacieho bloku, TNC potom prejde do tejto polohy a následne vyvolá naposledy definovaný obrábací cyklus.

Ak chcete, aby TNC automaticky vykonávalo cyklus po každom polohovacom bloku, naprogramujte prvé vyvolanie cyklu s **M89**.

Ak chcete deaktivovať účinok **M89**, naprogramujte:

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

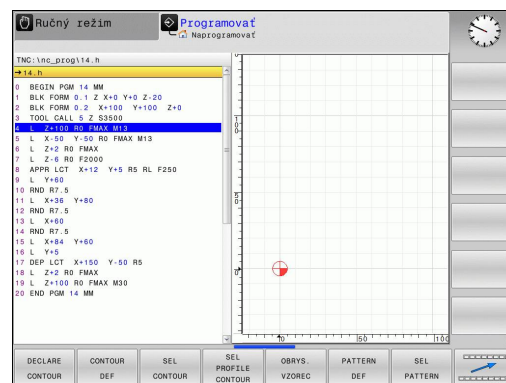
2.2 Implicitné hodnoty programu pre cykly

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, zadať tieto parametre cyklov centrálny na začiatku programu tak, že budú globálne účinné pre všetky obrábacie cykly použité v programe. V príslušnom obrábacom cykle pridáte len odkaz na hodnotu, ktorú ste definovali na začiatku programu.

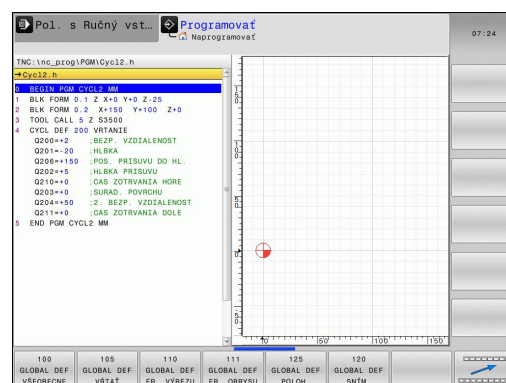
K dispozícii sú nasledujúce funkcie **GLOBAL DEF**:

Obrábacie vzory	Softvérové tlačidlo	Strana
GLOBAL DEF VŠEOB. Definícia všeobecne platných parametrov cyklov	100 GLOBAL DEF VŠEOBECNE	49
GLOBAL DEF VRTANIE Definícia špeciálnych parametrov vŕtacích cyklov	105 GLOBAL DEF VRTAT	50
GLOBAL DEF FRÉZ. VÝR. Definícia špeciálnych parametrov cyklov frézovania výrezov	110 GLOBAL DEF FR. VÝREZU	50
GLOBAL DEF FRÉZ. OBRYSU Definícia špeciálnych parametrov na frézovanie obrysu	111 GLOBAL DEF FR. OBRYSU	50
GLOBAL DEF POLOHOVANIE Definícia správania polohovania pri CYCL CALL PAT	125 GLOBAL DEF POLOH.	51
GLOBAL DEF SNÍM. Definícia špeciálnych parametrov cyklov snímacieho systému	120 GLOBAL DEF SNÍM.	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 potvrdte tlačidlom ENT

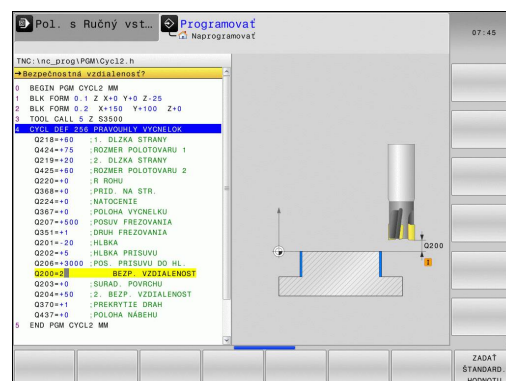


Používanie údajov GLOBAL DEF

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 nastavenia 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.

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.

Používanie obrábacích cyklov

2.2 Implicitné hodnoty programu pre cykly

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 po skrutkovici, 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 na polohu na začiatku Unit



Parametre platia pre všetky obrábacie cykly, ak volajú príslušný cyklus pomocou funkcie **CYCL CALL PAT.**

Globálne údaje pre snímacie funkcie

- **Bezpečnostná vzdialenosť:** Vzdialenosť medzi snímacím hrotom a povrchom obrobku pri automatickom nábehu do snímacej polohy
- **Bezpečná výška:** Súradnice v osi snímacieho systému, v ktorej TNC posúva snímací systém medzi meranými bodmi, pokiaľ je aktivovaná možnosť **Posuv na bezpečnú výšku**
- **Posuv na bezpečnú výšku:** Zvoľte, či sa má TNC má presunúť medzi meranými bodmi na bezpečnú vzdialenosť alebo na bezpečnú výšku



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 vyvolať 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		53
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		57

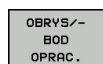
Zadanie PATTERN DEF



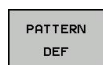
- Zvoľte prevádzkový režim **Programovanie**



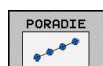
- Zvoľte špeciálne funkcie



- Vyberte funkcie na obrobenie 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

Keď 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.

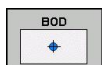
Pomocou prechodu na blok môžete vybrať ľubovoľný bod, v ktorom môžete s obrábaním začať alebo v ňom pokračovať (pozri príručku používateľa, kapitolu Test programu a chod programu) pozri "Ľubovoľný vstup do programu (prechod na blok)".

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.

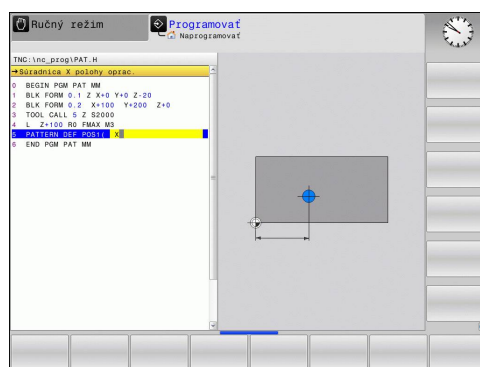


- ▶ **Súradnica X obrábacej polohy** (absolútne): Vložte súradnicu X
- ▶ **Súradnica Y obrábacej polohy** (absolútne): Vložte súradnicu Y
- ▶ **Súradnica povrchu obrobku** (absolútne): Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa má obrábanie začať

Bloky NC

10 L Z+100 R0 FMAX

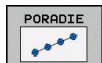
11 PATTERN DEF POS1
(X+25 Y+33,5 Z+0) POS2 (X+50 Y
+75 Z+0)



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.

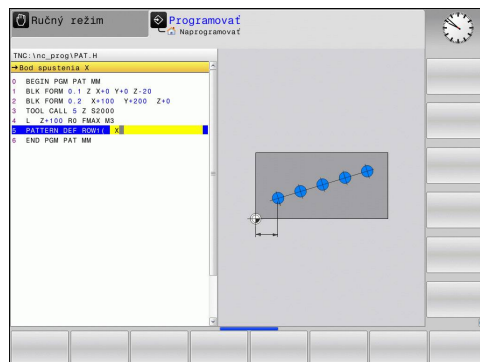


- ▶ **Začiatkový bod X (absolútne):** Súradnice radového začiatkového bodu v osi X
- ▶ **Začiatkový bod Y (absolútne):** Súradnice radového začiatkového bodu v osi Y
- ▶ **Vzdialenosť obrábacích polôh (inkrementálne):** Vzďialenosť medzi dvoma polohami obrábania. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- ▶ **Počet obrábaní:** Celkový počet polôh obrábania
- ▶ **Poloha natočenia celého vzoru (absolútne):** Uhol otočenia okolo zadaného bodu spustenia. Vzťažná os: Hlavná os aktívnej roviny obrábania (napr. X pri osi nástroja Z). Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- ▶ **Súradnica povrchu obrobku (absolútne):** Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa má obrábanie začať

Bloky NC

10 L Z+100 R0 FMAX

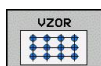
11 PATTERN DEF ROW1
(X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z
+0)



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**.

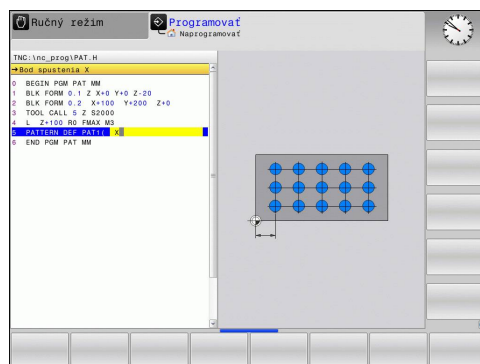


- ▶ **Začiatkový bod X (absolútne):** Súradnice začiatkového bodu vzoru v osi X
- ▶ **Začiatkový bod Y (absolútne):** Súradnice začiatkového bodu vzoru v osi Y
- ▶ **Vzdialenosť obrábacích polôh X (inkrementálne):** Vzďialenosť medzi dvoma polohami obrábania v smere X. Je možné zadať kladnú alebo zápornú 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 bodu spustenia. 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. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú.
- ▶ **Poloha otočenia vedľajšej osi:** Uhol otočenia, o ktorý sa otočí výlučne vedľajšia os roviny obrábania vzhľadom na vložený začiatkový bod. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú.
- ▶ **Súradnica povrchu obrobku (absolútne):** Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa má obrábanie začať

Bloky NC

10 L Z+100 R0 FMAX

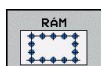
11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5
DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0
ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



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.

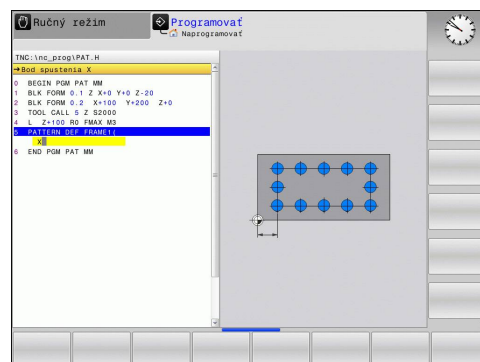


- ▶ **Začiatkový bod X (absolútne):** Súradnice začiatkového bodu rámu v osi X
- ▶ **Začiatkový bod Y (absolútne):** Súradnice začiatkového bodu rámu v osi Y
- ▶ **Vzdialenosť obrábacích polôh X (inkrementálne):** Vzďialenosť medzi dvoma polohami obrábania v smere X. Je možné zadať kladnú alebo zápornú 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 bodu spustenia. 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. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú.
- ▶ **Poloha otočenia vedľajšej osi:** Uhol otočenia, o ktorý sa otočí výlučne vedľajšia os roviny obrábania vzhľadom na vložený začiatkový bod. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú.
- ▶ **Súradnica povrchu obrobku (absolútne):** Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa má obrábanie začať

Bloky NC

10 L Z+100 R0 FMAX

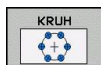
11 PATTERN DEF FRAME1
(X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z
+0)



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.

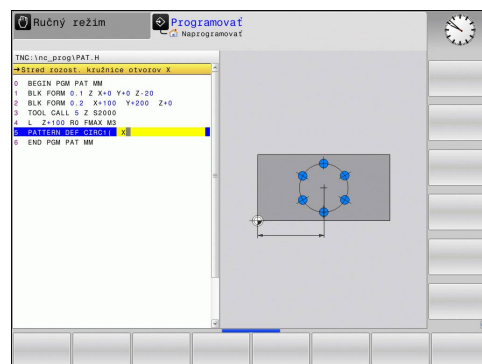


- **Stred rozstupovej kružnice X** (absolútne): Súradnice stredového bodu kruhu v osi X
- **Stred rozstupovej kružnice Y** (absolútne): Súradnice stredového bodu kruhu v osi Y
- **Priemer rozstupovej kružnice:** Priemer rozstupovej kružnice
- **Spúšťací uhol:** Polárny uhol prvej polohy obrábania. Vzťažná os: Hlavná os aktívnej roviny obrábania (napr. X pri osi nástroja Z). 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

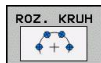
11 PATTERN DEF CIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0)



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.

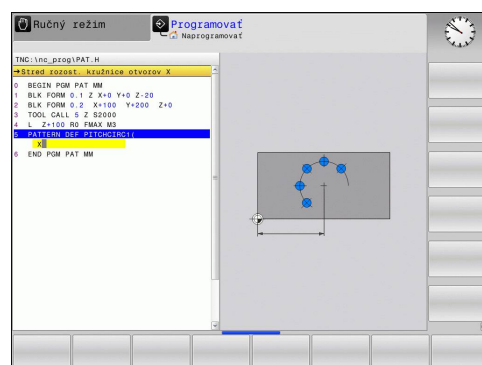


- **Stred rozstupovej kružnice X** (absolútne): Súradnice stredového bodu kruhu v osi X
- **Stred rozstupovej kružnice Y** (absolútne): Súradnice stredového bodu kruhu v osi Y
- **Priemer rozstupovej kružnice:** Priemer rozstupovej kružnice
- **Spúšťací uhol:** Polárny uhol prvej polohy obrábania. Vzťažná os: Hlavná os aktívnej roviny obrábania (napr. X pri osi nástroja Z). Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- **Uhlový krok/koncový uhol:** Inkrementálny polárny uhol medzi dvoma polohami obrábania. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú. Alternatívne je 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 rastrí 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 **Programovanie**



- Vyvolajte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**.

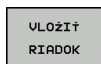
NÁZOV SÚBORU?



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



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



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

Postup opakujte, až kým nie sú zadane všetky požadované súradnice.



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

Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie

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



- Vyberte v tabuľke bod, ktorý chcete skryť



- Zvoľte stĺpec **FADE**



- Aktivujte skrytie alebo



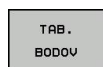
- Deaktivujte skrytie

Výber tabuľky bodov v programe

V prevádzkovom režime **Programovanie** aktivujte program, pre ktorý chcete spustiť tabuľku bodov:



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



- Stlačte softvérové tlačidlo **TABUĽKA BODOV**

Vložte názov tabuľky bodov a vstup potvrdte tlačidlom **END**. Ak tabuľka nie je uložená v rovnakom adresári ako program NC, musíte vložiť úplnú cestu.

Príklad bloku NC

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

Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov



TNC spracuje pomocou funkcie **CYCL CALL PAT** tabuľku bodov, ktorú ste definovali ako poslednú (aj ak ste túto tabuľku bodov definovali v programe vnorenou pomocou funkcie **CALL PGM**).

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



- ▶ Naprogramujte vyvolanie cyklu: stlačte tlačidlo **CYCL CALL**
- ▶ Vyvolajte tabuľku 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 **END**

TNC sťahuje nástroj medzi začiatočnými bodmi späť na bezpečnú výšku. Ako bezpečnú výšku používa TNC buď súradnice osí vretena pri vyvolaní cyklu, alebo hodnotu z parametra cyklu Q204 podľa toho, ktorá z hodnôt je vyššia.

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

Funkcia tabuliek bodov s cyklami SL a cyklom 12

TNC interpretuje body ako prídavné posunutie nulového bodu.

Funkcia tabuliek bodov s cyklami 200 až 208 a 262 až 267

TNC interpretuje body roviny obrábania ako súradnice stredového bodu otvoru. Ak chcete súradnicu na osi vretena, ktorá je zadefinovaná v tabuľke bodov, použiť ako súradnicu začiatočného bodu, musíte hornú hranu obrobku (Q203) zadefinovať hodnotou 0.

Funkcia tabuľky bodov s cyklami 210 až 215

TNC interpretuje body ako prídavné posunutie nulového bodu. Ak chcete použiť body zadefinované v tabuľke bodov ako súradnice začiatočného bodu, 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:
Vrúťanie**

3.1 Základy

3.1 Základy

Prehľad

TNC poskytuje pre rôzne druhy obrábania vŕtaním nasledujúce cykly:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
240 CENTROVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, voliteľné vloženie centrovacieho priemeru/ centrovacej hĺbky		63
200 VŔTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť		65
201 VYSTRUHOVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť		67
202 VYVRTÁVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť		69
203 UNIVERZÁLNE VŔTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky, degresia		72
204 SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť		76
205 UNIVERZÁLNE HĽBKOVÉ VŔTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky, predstavná vzdialenosť		79
208 FRÉZOVANIE OTVORU S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť		83
241 JEDNOBRITOVÉ VŔTANIE S automatickým predpolohovaním na hlbší začiatočný bod, definícia otáčok a chladiacej kvapaliny		85

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

Priebeh cyklu

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj centruje s naprogramovaným posuvom **F** až do zadaného centrovacieho priemeru, resp. až do zadanej hĺbky centrovania
- 3 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).

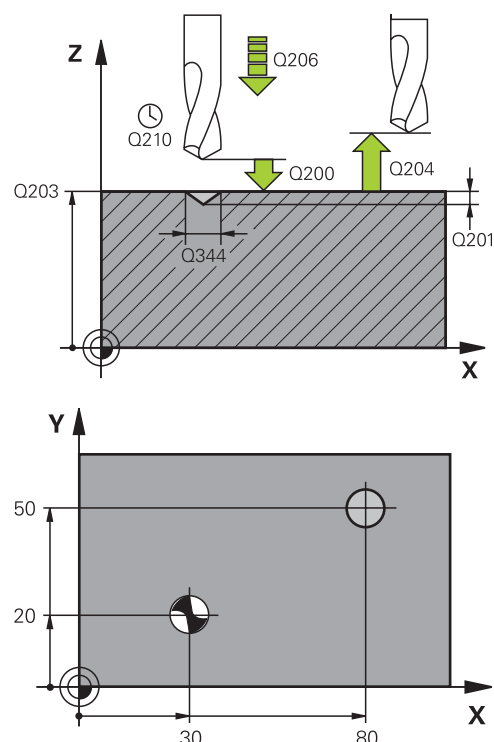
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladného priemeru, resp. kladnej hĺbky**, invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

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 uvedený priemer, musíte zadefinovať 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 centrovacieho 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	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
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 dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

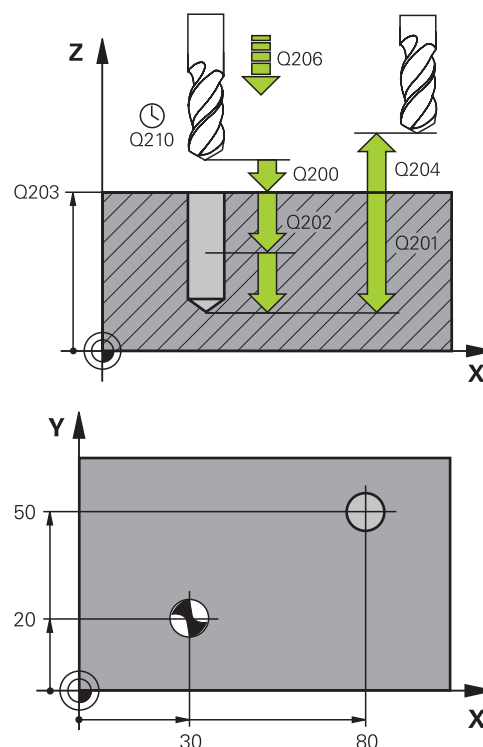
Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** nastavíte, či má TNC pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on), alebo nie (off).

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

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 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**
- ▶ **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 na danú hĺbku v jednej pracovnej operácii, ak:
 - je hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaká,
 - je hĺbka prísuvu väčšia ako konečná hĺbka.
- ▶ **Doba zotrvania hore Q210**: Doba v sekundách, ktorú nástroj strávi v bezpečnostnej vzdialenosti po tom, ako ho TNC vysunie z otvoru kvôli odstráneniu triesok. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **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
- ▶ **Vzťah hĺbky Q395**: Výber, či sa vložená hĺbka vzťahuje na hrot nástroja, alebo na jeho valcovú časť. Ak má TNC vzťahovať hĺbku na valcovú časť nástroja, musíte v stĺpci T-ANGLE v tabuľke nástrojov TOOL.T definovať vrcholový uhol nástroja.
0 = hĺbka sa vzťahuje na hrot nástroja
1 = hĺbka sa vzťahuje na valcovú časť nástroja



Bloky NC

11 CYCL DEF 200 VŔTANIE

Q200=2 ;BEZPEČNOSTNÁ
VZDIALENOSŤ

Q201=-15 ;HĽBKA

Q206=250 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.

Q202=5 ;HĽBKA PRÍSUVU

Q210=0 ;ČAS ZOTRVANIA HORE

Q203=+20 ;SÚRADNICE POVRCHU

Q204=100 ;2. BEZPEČNOSTNÁ
VZDIALENOSŤ

Q211=0.1 ;ČAS ZOTRVANIA DOLE

Q395=0 ;VZŤAH HĽBKY

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)

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 zotrúva, 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 dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

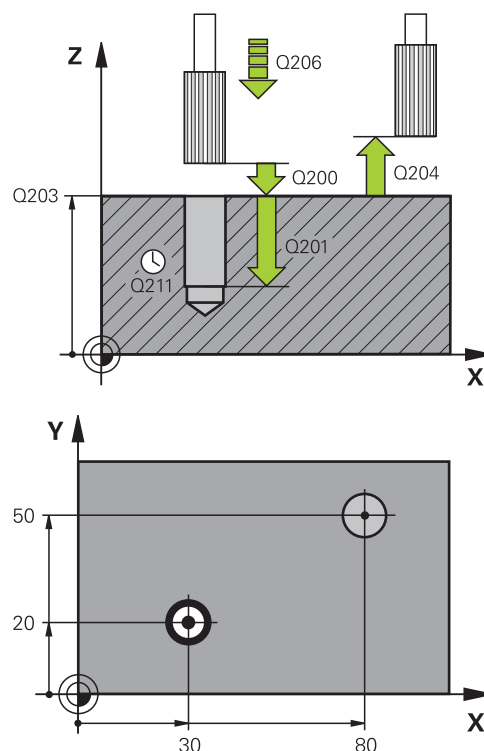
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

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 vysúvaní z vŕtaného otvoru v mm/min. Ak vložíte Q208 = 0, 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)

Priebeh cyklu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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.

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 vložení kladnej hĺbky zobraziť chybové hlásenie (on), alebo nie (off).

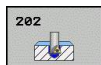
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

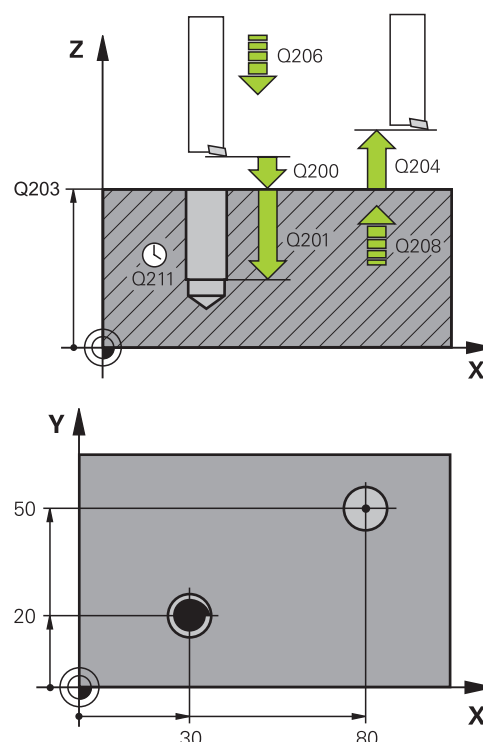
Keď programujete orientáciou vretena pod uhlom, ktorý ste vložili v parametri Q336 (napr. v prevádzkovom režime **Polohovanie s ručným zadávaním**), skontrolujte, kde sa nachádza hrot nástroja. Uhol vložte tak, aby bol hrot nástroja rovnobežný so súradnicovou osou.

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 vysúvaní z vŕtaného otvoru v mm/min. Ak vložíte Q208 = 0, platí posuv prísuvu 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**: Určenie smeru, ktorým TNC odsunie nástroj zo dna otvoru (po vykonaní orientácie vretena)
 - 0**: Neodsunutie nástroja
 - 1**: Odsunutie nástroja v zápornom smere hlavnej osi
 - 2**: Odsunutie nástroja v zápornom smere vedľajšej osi
 - 3**: Odsunutie nástroja v kladnom smere hlavnej osi
 - 4**: Odsunutie nástroja v kladnom smere vedľajšej osi
- ▶ **Uhol na orientáciu vretena Q336** (absolútne): Uhol, do ktorého TNC polohuje nástroj pred odchodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000



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

Obrábacie cykly: Vrtanie

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

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

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 vložení hodnotu spätného posuvu. Ak pracujete bez lámania triesky, TNC odsunie nástroj pomocou spätného posuvu späť na bezpečnostnú vzdialenosť, zotrú 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 zotrú – 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 dbajte na nasledujúce pokyny!

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

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

**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

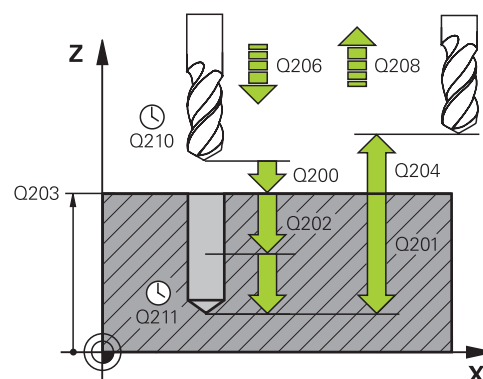
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom 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 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 na danú hĺbku v jednej pracovnej operácii, ak:
 - je hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaká,
 - je hĺbka prísuvu väčšia ako konečná hĺbka a ak súčasne nie je definované lámanie triesky.
- ▶ **Doba zotrvania hore Q210**: Doba v sekundách, ktorú nástroj strávi v bezpečnostnej vzdialenosti potom, ako ho TNC vysunie z otvoru kvôli odstráneniu triesok. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **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 návratu Q213**: Počet lámaní triesky predtým, než TNC vysunie nástroj z otvoru na odstránenie triesok. Na lámanie triesky posunie TNC nástroj späť zakaždým o hodnotu spätného posuvu Q256. Vstupný rozsah 0 až 99999
- ▶ **Minimálna hĺbka prísuvu Q205** (inkrementálne): Ak ste vložili redukčnú hodnotu, TNC obmedzí prísuv na hodnotu nastavenú v parametri Q205. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



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
Q395=0	;VZŤAH HĽBKY

- ▶ **Čas zotrvania dole Q211:** Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Spätný posuv Q208:** Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní z vrtaného otvoru v mm/min. Ak vložíte Q208 = 0, vysunie TNC nástroj 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 0,000 až 99999,999
- ▶ **Vzťah hĺbky Q395:** Výber, či sa vložená hĺbka vzťahuje na hrot nástroja, alebo na jeho valcovú časť. Ak má TNC vzťahovať hĺbku na valcovú časť nástroja, musíte v stĺpci T-ANGLE v tabuľke nástrojov TOOL.T definovať vrcholový uhol nástroja.
0 = hĺbka sa vzťahuje na hrot nástroja
1 = hĺbka sa vzťahuje na valcovú časť nástroja

Obrábacie cykly: Vŕtanie

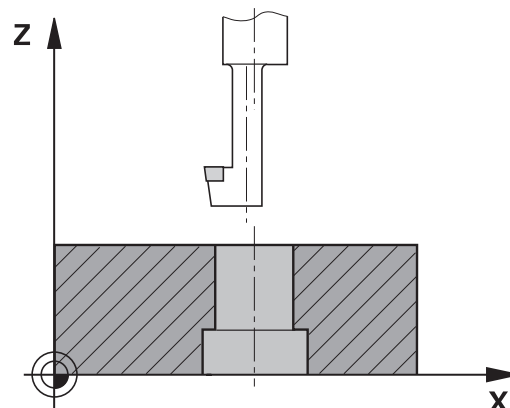
3.7 SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE (cyklus 204, DIN/ISO: G204)

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

Priebeh cyklu

Týmto cyklom vytvárate zahĺbenia, ktoré sa nachádzajú na spodnej strane obrobku

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Tam vykoná TNC orientáciu vretena na polohu 0° a presadí nástroj o hodnotu vyosenia
- 3 Následne sa nástroj zasunie 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, v príp. potreby chladiacu kvapalinu a posúva sa potom posuvom zahlbovania na zadanú hĺbku zahĺbenia
- 5 V prípade príslušného nastavenia zotrvá nástroj na dne zahĺbenia a následne sa z otvoru vysunie, vykoná orientáciu vretena a znovu sa presadí o hodnotu vyosenia
- 6 Následne posunie TNC nástroj v polohovacom posuve na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ – ak bolo zadané takéto nastavenie – rýchloposuvom **FMAX** na 2. bezpečnostnú vzdialenosť



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Stroj a TNC musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

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

Cyklus je možné vykonávať len s tyčou pre spätné vyvrtávanie.



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

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania pri zahlbovaní. Pozor: kladné znamienko vykoná zapustenie po kladnej osi vretena.

Zadajte dĺžku nástroja tak, aby bola nakótovaná spodná hrana vrtnej tyče a nie rezná hrana.

TNC pri prepočte začiatočného bodu zahĺbenia zohľadňuje dĺžku reznej hrany vrtnej tyče a hrúbku materiálu.

**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

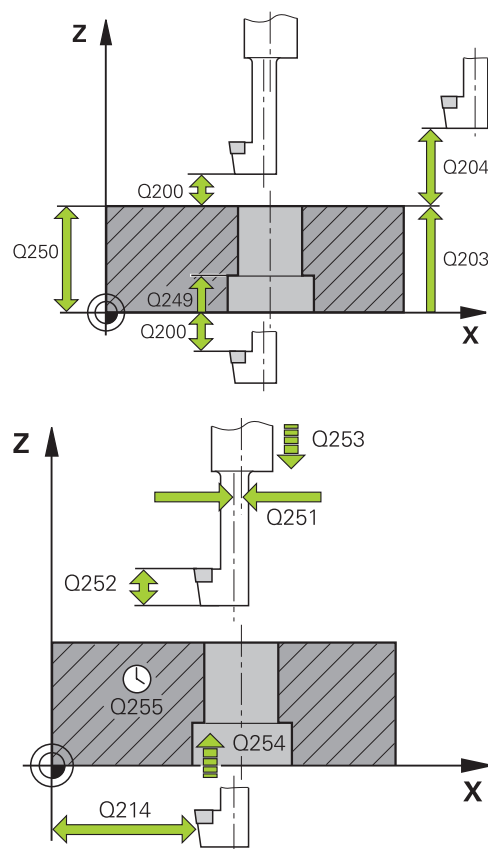
Keď programujete orientáciou vretena pod uhlom, ktorý ste vložili v parametri **Q336** (napr. v prevádzkovom režime **Polohovanie s ručným zadávaním**), skontrolujte, kde sa nachádza hrot nástroja. Uhol vložte tak, aby bol hrot nástroja rovnobežný so súradnicovou osou. Zvoľte smer odchodu tak, aby nástroj odišiel v smere od okraja vŕtaného otvoru.

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

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**
- ▶ **Doba zotrvania Q255**: Doba zotrvania na dne zahĺbenia v sekundách. Vstupný rozsah 0 až 3600,000
- ▶ **Súradnice povrchu obrobku Q203** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **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**: Určenie smeru, v ktorom má TNC presadiť nástroj o hodnotu vyosenia (po orientácii vretena); vloženie hodnoty 0 je neprípustné
 - 1: Odsunutie nástroja v zápornom smere hlavnej osi
 - 2: Odsunutie nástroja v zápornom smere vedľajšej osi
 - 3: Odsunutie nástroja v kladnom smere hlavnej osi
 - 4: Odsunutie nástroja v kladnom smere vedľajšej osi
- ▶ **Uhol na orientáciu vretena Q336** (absolútne): Uhol, do ktorého TNC polohuje nástroj pred zanorením a pred vysunutím z otvoru. Vstupný rozsah –360,0000 až 360,0000



Bloky NC

11 CYCL DEF 204 SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE	
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q249=+5	;HĽBKA ZAHĽBENIA
Q250=20	;HRÚBKA MATERIÁLU
Q251=3.5	;HODNOTA VYOSENIA
Q252=15	;VÝŠKA REZNEJ HRANY
Q253=750	;PREDPOLOHOVACÍ 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

3.8 UNIVERZÁLNE HLĚBKOVÉ VŘTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205)

Priebeh cyklu

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Keď vložíte hlbší začiatkový bod, vykoná TNC definovaným polohovacím posuvom presun na bezpečnostnú vzdialenosť nad hlbší začiatkový bod
- 3 Nástroj vykoná vřtanie so zadaným posuvom **F** až po prvú hĺbku prřsuvu
- 4 Ak je nastavené lámanie triesky, odsunie TNC nástroj späť o vložení hodnotu spätného posuvu. Ak pracujete bez lámania triesky, presunie TNC nástroj rýchloposuvom na bezpečnostnú vzdialenosť a následne opäť rýchloposuvom **FMAX** na zadanú predstavnu vzdialenosť nad prvú hĺbku prřsuvu
- 5 Následne vřta nástroj s posuvom až do ďalšej hĺbky prřsuvu. Hĺbka prřsuvu sa zmenšuje s každým prřsuvom o redukčnú hodnotu – ak bolo zadané takéto nastavenie
- 6 TNC tento postup opakuje (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku vřtania
- 7 Na dne otvoru nástroj zotrva – 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**

Obrábacie cykly: Vrtanie

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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

Ak zadáte predstavne vzdialenosti **Q258** rozdielne ako **Q259**, TNC rovnomerne upraví predstavnú vzdialenosť medzi prvým a posledným prísuvom.

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



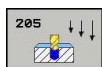
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

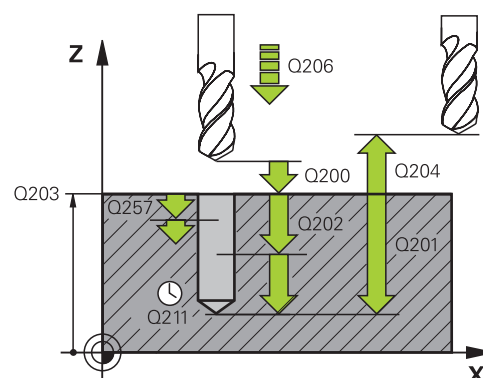
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

UNIVERZÁLNE HĽBKOVÉ VRTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205) 3.8

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 (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 na danú hĺbku v jednej pracovnej operácii, ak:
 - je hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaká,
 - 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 vložili redukčnú hodnotu, TNC obmedzí prísuv na hodnotu nastavenú v parametri Q205. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Predstavná vzdialenosť hore Q258** (inkrementálne): Bezpečnostná vzdialenosť pri polohovaní rýchloposuvom, keď TNC odíde nástrojom po vysunutí z otvoru späť na aktuálnu hĺbku prísuvu; hodnota pri prvom prísuve. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Predstavná vzdialenosť dole Q259** (inkrementálne): Bezpečnostná vzdialenosť pri polohovaní rýchloposuvom, keď TNC odíde nástrojom po vysunutí z otvoru späť na aktuálnu hĺbku prísuvu; hodnota pri poslednom prísuve. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Hĺbka vŕtania po lámaní 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 0,000 až 99999,999



Bloky NC

11 CYCL DEF 205 UNIVERZÁLNE HĽBKOVÉ VRTANIE	
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q201=-80	;HĽBKA
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q202=15	;HĽBKA PRÍSUVU
Q203=+100	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q212=0.5	;REDUKČNÁ HODNOTA
Q205=3	;MIN. HĽBKA PRÍSUVU
Q258=0.5	;PREDSTAVNÁ VZDIALENOSŤ HORE
Q259=1	;PREDSTAVNÁ VZDIALENOSŤ DOLE
Q257=5	;HĽBKA VŔTANIA LÁMANIA TRIESKY
Q256=0.2	;SP PRI LÁMANÍ TRIESKY
Q211=0.25	;ČAS ZOTRVANIA DOLE
Q379=7.5	;ZAČIATOČNÝ BOD
Q253=750	;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q208=9999	;SPÄTNÝ POSUV
Q395=0	;VZŤAH HĽBKY

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

- ▶ **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 účinný, len ak sa parameter Q379 nerovná 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Spätný posuv Q208:** Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní po obrábaní v mm/min. Ak vložíte Q208 = 0, vysunie TNC nástroj posuvom Q207. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Vzt'ah hĺbky Q395:** Výber, či sa vložená hĺbka vzťahuje na hrot nástroja, alebo na jeho valcovú časť. Ak má TNC vzťahovať hĺbku na valcovú časť nástroja, musíte v stĺpci T-ANGLE v tabuľke nástrojov TOOL.T definovať vrcholový uhol nástroja.
0 = hĺbka sa vzťahuje na hrot nástroja
1 = hĺbka sa vzťahuje na valcovú časť nástroja

3.9 FRÉZOVANIE OTVORU (cyklus 208)

Priebeh cyklu

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku a nabehne kruhovým pohybom na zadaný priemer (ak je k dispozícii dostatok miesta)
- 2 Nástroj frézuje so zadaným posuvom **F** po závitnici až do zadanej hĺbky vŕtania
- 3 Keď sa dosiahne hĺbka vŕtania, vykoná TNC ešte jeden úplný kruh, aby sa tak odstránil materiál, ktorý nebol odstránený pri vnorení
- 4 Potom TNC napolohuje nástroj späť do stredu otvoru
- 5 Nakoniec nabehne TNC rýchloposuvom **FMAX** späť na bezpečnostnú vzdialenosť. Ak ste zadali 2. bezpečnostnú vzdialenosť, TNC na ňu odsunie nástroj rýchloposuvom **FMAX**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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

Ak ste pre priemer otvoru zadali rovnakú hodnotu ako pre priemer nástroja, vykoná TNC vŕtanie bez interpolácie závitnice priamo do zadanej hĺbky.

Aktívne zrkadlenie **neovplyvňuje** druh frézovania definovaný v cykle.

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

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



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

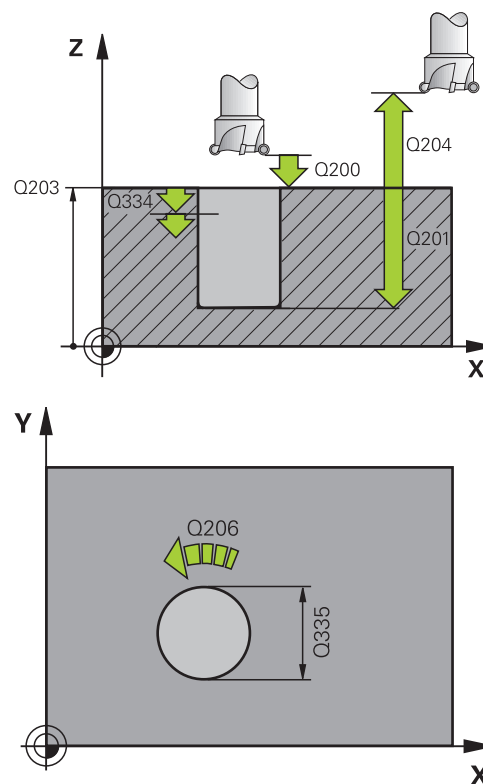
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

3.9 FRÉZOVANIE OTVORU (cyklus 208)

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 prísuvu do hĺbky Q206**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vŕtaní po závitnici v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Hĺbka prísuvu po závitnici Q334** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj vždy prisunie po závitnici (= 360°). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Súradnice povrchu obrobku Q203** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **2. bezpečnostná vzdialenosť Q204** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **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 ;PREDNAST. PRIEMER

Q351=+1 ;DRUH FRÉZOVANIA

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

Priebeh cyklu

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Potom presunie TNC nástroj definovaným polohovacím posuvom na bezpečnostnú vzdialenosť nad hlbší začiatkový 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 vretenom
- 3 Nástroj vrtá s posuvom **F** až po hĺbku vrtania alebo, ak ste nenastavili žiadnu hĺbku prísuvu, po hĺbku prísuvu. Hĺbka prísuvu sa zmenšuje s každým prísuvom o redukčnú hodnotu. Ak ste nastavili hĺbku zotrvania, zníži TNC posuv po dosiahnutí hĺbky zotrvania o faktor posuvu
- 4 Na dne otvoru nástroj zotrúva – ak bolo vykonané takéto nastavenie – na uvoľnenie z rezu
- 5 TNC tento postup opakuje (3 až 4), kým nedosiahne hĺbku vrtania
- 6 Po dosiahnutí hĺbky vrtania vypne TNC chladiacu kvapalinu a otáčky prepne späť na hodnotu definovanú na vysúvanie
- 7 TNC polohuje nástroj definovaným spätným posuvom na bezpečnostnú vzdialenosť. Ak ste vložili 2. bezpečnostnú vzdialenosť, TNC na ňu odsunie nástroj rýchloposuvom **FMAX**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Polohovací blok naprogramujte na začiatkovom 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.



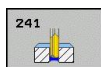
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

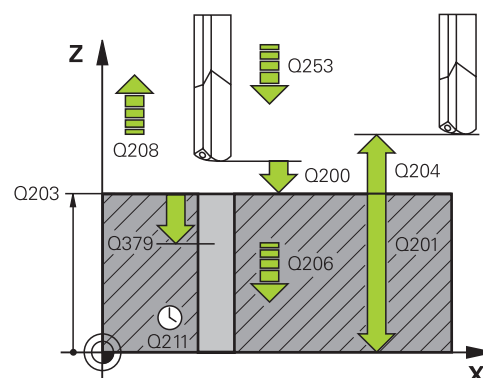
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

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 nabežne 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 účinný, len ak sa parameter Q379 nerovná 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Spätný posuv Q208**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní z vŕtaného otvoru v mm/min. Ak vložíte Q208 = 0, vysunie TNC nástroj 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. Vstup:
 - 3: Otáčanie vretena s M3
 - 4: Otáčanie vretena s M4
 - 5: Pohyb so stojacim vretenom
- ▶ **Otáčky zasunutie/vysunutie Q427**: Otáčky, ktorými sa má nástroj otáčať pri zasúvaní do otvoru a pri vysúvaní z otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999



Bloky NC

11 CYCL DEF 241 JEDNOBRITOVÉ VŔTANIE	
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	;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q208=1000	;SPÄTNÝ POSUV
Q426=3	;SMER OTÁČANIA VRETENA
Q427=25	;OTÁČKY ZAS./VYS.
Q428=500	;OTÁČKY PRI VŔTANÍ
Q429=8	;CHLADENIE ZAP.
Q430=9	;CHLADENIE VYP.
Q435=0	;HĽBKA ZOTRVANIA
Q401=100	;FAKTOR POSUVU
Q202=9999	;MAX. HĽBKA PRÍSUVU
Q212=0	;REDUKČNÁ HODNOTA
Q205=0	;MIN. HĽBKA PRÍSUVU

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

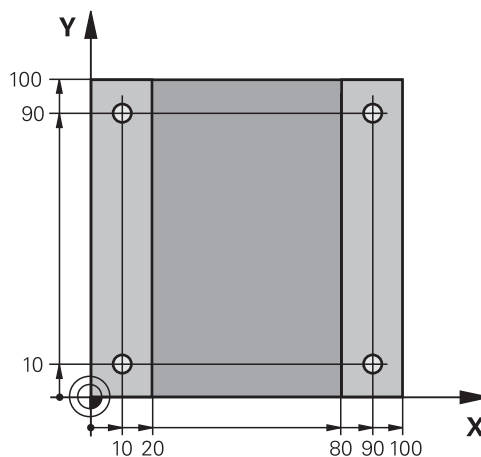
- ▶ **Otáčky pri vrtaní Q428:** Otáčky, ktorými má nástroj vykonávať vrtanie. Vstupný rozsah 0 až 99999
- ▶ **Funk. M Chladiaca kvapalina ZAP. Q429:** Prídavná funkcia M na zapnutie chladiacej kvapaliny. TNC zapne chladiacu kvapalinu, keď sa nástroj nachádza v otvore v hlbšom začiatočnom bode. Vstupný rozsah 0 až 999
- ▶ **Funk. M Chladiaca kvapalina VYP. Q430:** Prídavná funkcia M na vypnutie chladiacej kvapaliny. TNC vypne chladiacu kvapalinu, keď sa nástroj nachádza v hĺbke vrtania. Vstupný rozsah 0 až 999
- ▶ **Hĺbka zotrvania Q435 (inkrementálne):** Súradnice osi vretena, na ktorej má nástroj zotrvať. Funkcia nie je aktívna pri vložení hodnoty 0 (štandardné nastavenie). Použitie: Pri výrobe priechodných dier je pri niektorých nástrojoch potrebná krátka doba zotrvania na dne vrtaného otvoru pred vysunutím na dopravenie triesok nahor. Definujte menšiu hodnotu, ako je hĺbka vrtania Q201, vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Faktor posuvu Q401:** Faktor, o ktorý TNC zníži posuv po dosiahnutí hĺbky zotrvania. Vstupný rozsah 0 až 100
- ▶ **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
- ▶ **Redukčná hodnota Q212 (inkrementálne):** Hodnota, o ktorú TNC zmenší po každom prísuve hĺbku prísuvu Q202. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Minimálna hĺbka prísuvu Q205 (inkrementálne):** Ak ste vložili redukčnú hodnotu, TNC obmedzí prísuv na hodnotu nastavenú v parametri Q205. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

Obrábacie cykly: Vŕtanie

3.11 Príklady programovania

3.11 Príklady programovania

Príklad: Vŕtacie cykly



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolanie nástroja (polomer nástroja 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 200 VŔTANIE	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	
Q395=0 ;VZŤAH HĽBKY	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Posuv do otvoru 1, zapnutie 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	

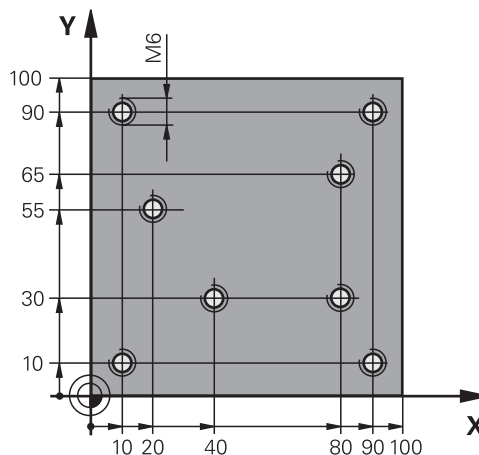
Príklad: Vŕtacie cykly používajte v spojení s PATTERN DEF

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

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

Priebeh 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 polovýrobku
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), ktorú TNC polohuje 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	Odchod nástroja, výmena nástroja
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolanie nástroja – vrták (polomer 2,4)

Obrábacie cykly: Vrtanie

3.11 Príklady programovania

10 L Z+10 R0 F5000	Presunutie nástroja do bezpečnej výšky (F naprogramovať pomocou hodnoty)
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	
Q395=0 ;VZŤAH HĽBKY	
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	Presunutie nástroja 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**

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		93
207 NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU GS Bez vyrovnávacej hlavy, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť		95
209 REZANIE VNÚT. ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY Bez vyrovnávacej hlavy, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky		97
262 FRÉZOVANIE ZÁVITU Cyklus na frézovanie závitu do predvŕtaného materiálu		102
263 FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĽBENÍM Cyklus na frézovanie závitu do predvŕtaného materiálu s vytvorením zapustenej plošky		105
264 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM Cyklus na vŕtanie do plného materiálu a následné frézovanie závitu jedným nástrojom		109
265 FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŔTANÍM Cyklus na frézovanie závitu do plného materiálu		113
267 FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU Cyklus na frézovanie vonkajšieho závitu s vytvorením zapustenej plošky		117

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

4.2

4.2 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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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

Nástroj musí byť upnutý vo vyrovnávacej hlave na vyrovnávanie dĺžky. Vyrovnávacia hlava na vyrovnávanie dĺžky kompenzuje počas obrábania odchýlky posuvu a otáčok.

Počas vykonávania cyklu nie je aktívny otočný regulátor pre override otáčok. Otočný regulátor pre override posuvu je ešte čiastočne aktívny (určené výrobcom stroja, pozri príručku stroja).

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

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

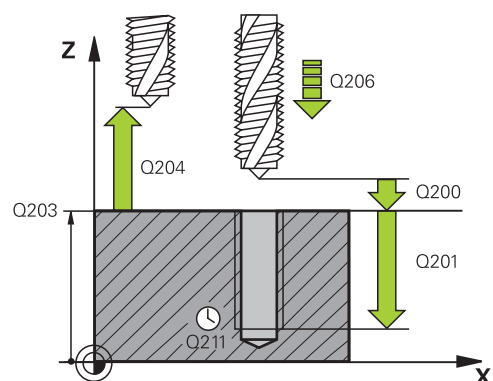
Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu

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

Parametre cyklu



- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
Orientačná hodnota: 4 x 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.

4.3 REZANIE VNÚT. ZÁVITU bez vyrovnávacej hlavy GS (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 obrodku
- 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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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**).

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

Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu

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



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

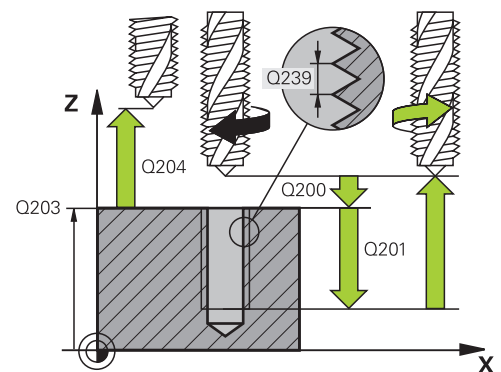
Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on), alebo nie (off).

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

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



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

Odchod nástroja zo záberu pri prerušení programu

Ak počas rezania závit stlačíte externé tlačidlo zastavenia, zobrazí TNC softvérové tlačidlo **RUČNÝ ODSUN NÁSTROJA**. Po stlačení tlačidla **RUČNÝ ODSUN NÁSTROJA** môžete riadiť odsun nástroja zo záberu. Stlačte pritom tlačidlo kladného smeru aktívnej osi vretena.

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

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

Priebeh cyklu

TNC reže závit vo viacerých prísuvoch až do zadanej hĺbky. Pomocou parametra môžete určiť, či sa má pri lámaní triesky vychádzať z otvoru úplne alebo len čiastočne.

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku a vykoná tam orientáciu vretena
- 2 Nástroj nabehne na zadanú hĺbku prísuvu, zmení smer otáčania vretena a vysunie sa z otvoru – v závislosti od zadefinovania – o určitú hodnotu späť alebo kvôli odstráneniu triesky úplne von. Ak ste nadefinovali faktor na zvýšenie otáčok, vykoná TNC vysunutie z otvoru pri primerane zvýšených otáčkach vretena
- 3 Následne sa znovu obráti smer otáčania vretena a nástroj nabieha na nasledujúcu zadanú hĺbku prísuvu
- 4 TNC tento postup opakuje (2 až 3), až pokiaľ nedosiahne zadanú hĺbku závit
- 5 Potom sa nástroj vysunie späť do bezpečnostnej vzdialenosti. Ak ste zadali 2. bezpečnostnú vzdialenosť, TNC na ňu odsunie nástroj rýchloposuvom **FMAX**
- 6 TNC zastaví vreteno v bezpečnostnej vzdialenosti

Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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 závitú stanovuje smer obrábania.

TNC vypočíta posuv v závislosti od otáčok. Ak počas rezania závitú 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**).

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



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

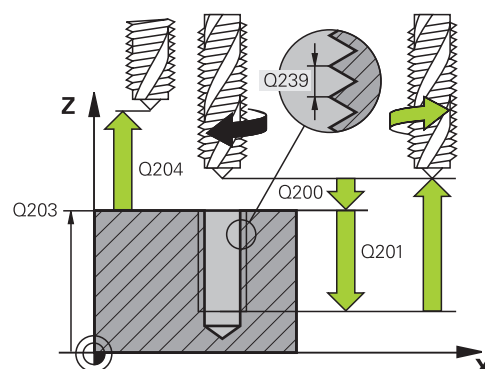
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

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
- ▶ **Hĺbka vrtania po lámaní 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 0,000 až 99999,999
- ▶ **Uhol na orientáciu vretena Q336** (absolútne): Uhol, na ktorý TNC polohuje nástroj pred procesom rezania závitú. Vďaka tomu môžete závit v prípade potreby dodatočne dorezať. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Faktor pre zmenu otáčok pri spätnom posuve Q403**: Faktor, o ktorý TNC zvýši otáčky vretena – a teda aj spätný posuv – pri vysúvaní z otvoru. Vstupný rozsah 0,0001 až 10. Zvýšenie maximálne na maximálne otáčky aktívneho prevodového stupňa.



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 VRTANIA LÁMANIA TRIESKY
Q256=+1	;SP PRI LÁMANÍ TRIESKY
Q336=50	;UHOL VRETENA
Q403=1.5	;FAKTOR OTÁČOK

Odchod nástroja zo záberu pri prerušení programu

Ak počas procesu rezania závitú stlačíte externé tlačidlo zastavenia, zobrazí TNC softvérové tlačidlo **RUČNÝ ODCHOD NÁSTROJA**. Ak stlačíte **RUČNÝ ODCHOD NÁSTROJA**, môžete riadiť odchod nástroja zo záberu. Stlačte pritom tlačidlo kladného smeru aktívnej osi vretena.

4.5 Základy frézovania závitu

4.5 Základy frézovania závitu

Predpoklady

- Stroj by mal byť vybavený chladením vretena (chladiace mazadlo min. 30 barov, tlak vzduchu min. 6 barov)
- Keďže pri frézovaní závitov spravidla vznikajú deformácie profilu závitov, 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 závitov Q239 (+ = pravotočivý závit / - = ľavotočivý závit) a druh frézovania Q351 (+1 = súsledne / -1 = nesúsledne). Na základe nasledujúcej tabuľky vidíte vzťah medzi vstupnými parametrami pri pravotočivých nástrojoch.

Vnútorný závit	Stúpanie	Druh frézovania	Smer obrábania
pravotočivý	+	+1(RL)	Z+
ľavotočivý	-	-1(RR)	Z+
pravotočivý	+	-1(RR)	Z-
ľavotočivý	-	+1(RL)	Z-
Vonkajší závit	Stúpanie	Druh frézovania	Smer obrábania
pravotočivý	+	+1(RL)	Z-
ľavotočivý	-	-1(RR)	Z-
pravotočivý	+	-1(RR)	Z+
ľavotočivý	-	+1(RL)	Z+



TNC pri frézovaní závitu vzťahuje 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 závitu sa zmení, ak vykonávate cyklus frézovania závitu spoločne s cyklom 8 ZRKADLIŤ len v jednej osi.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Programujte pri prísuvoch do hĺbky vždy rovnaké znamienko, pretože cykly obsahujú viaceré procesy, ktoré sú navzájom nezávislé. Poradie, podľa ktorého je určený smer obrábania, je popísané pri jednotlivých cykloch. Ak napríklad chcete opakovať cyklus len so zahlbovaním, tak pre hĺbku závitu zadajte 0 a smer obrábania je potom určený hĺbkou zapustenia.

Postup pri zlomení nástroja!

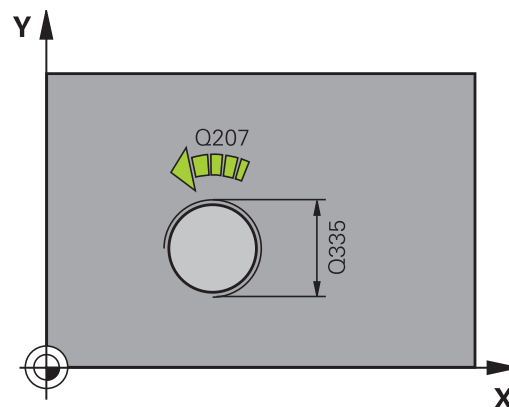
Ak pri rezaní závitu dôjde k zlomeniu nástroja, tak zastavte priebeh programu, prejdite do prevádzkového režimu Ručné polohovanie a v tomto režime presuňte lineárnym pohybom nástroj do stredu otvoru. Následne môžete nástroj vysunúť v smere osi prísuvu a vymeniť ho.

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

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

Priebeh cyklu

- 1 TNC polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj nabehne naprogramovaným predpolohovacím posuvom na začiatočnú úroveň, ktorá je výsledkom znamienka stúpania závitu, druhu frézovania a počtu chodov na predĺženie
- 3 Následne nabehne nástroj tangenciálne skrutkovitým pohybom na menovitý priemer závit. Prítom sa ešte pred skrutkovitým prísuvom vykoná vyrovnávací pohyb po osi nástroja, aby sa dráha závit začínala na naprogramovanej začiatočnej úrovni
- 4 V závislosti od parametra Presadzovanie vyfrézuje nástroj závit jedným pohybom, niekoľkými presadenými alebo jedným kontinuálnym pohybom po závitnici
- 5 Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu na začiatočný bod v rovine obrábania
- 6 Na konci cyklu odíde TNC nástrojom prostredníctvom rýchloposuvu do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – na 2. bezpečnostnú vzdialenosť



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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 bol v otvore dostatok priestoru!

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

**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

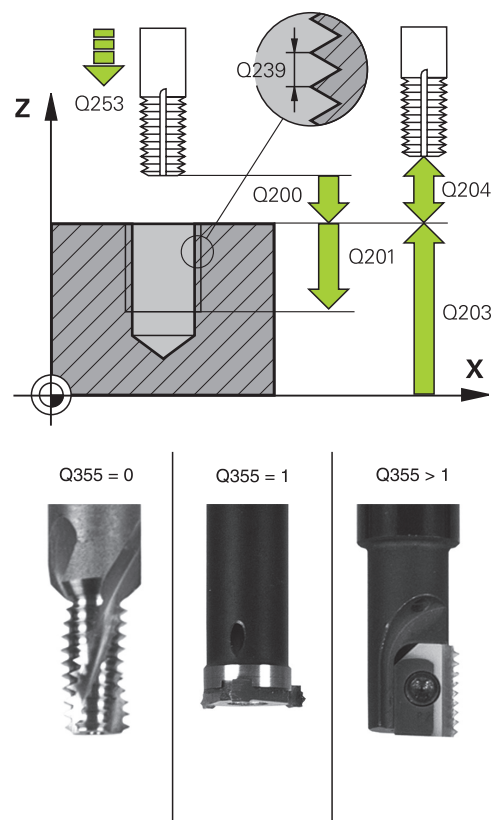
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

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):** Vzďialenosť 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 skrutkovica na hĺbku závit
 1 = súvislá skrutkovica na celej dĺžke závit
 >1 = niekoľko skrutkovicových dráh s prísuvmi a odchodmi, 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):** 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 pri frézovaní Q207:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**
- ▶ **Posuv nábehu Q512:** Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu v mm/min. Pri malých priemeroch závitov môžete redukovaným posuvom pri nábehu znížiť nebezpečenstvo zlomenia nástroja. 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	;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q203=+30	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q207=500	;POSUV PRI FRÉZOVANÍ
Q512=0	;POSUV NÁBEHU

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

Priebeh cyklu

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

Zahlbovanie

- 2 Nástroj nabehne predpolohovacím posuvom na hĺbku zahĺbenia mínus bezpečnostná vzdialenosť a následne posuvom zahlbovania na hĺbku zahĺbenia
- 3 Ak bola zadaná bočná bezpečnostná vzdialenosť, napolohuje TNC nástroj predpolohovacím posuvom hneď na hĺbku zahĺbenia
- 4 Následne nabehne TNC, podľa priestorových možností, von zo stredu alebo s bočným predpolohovaním jemne na priemer jadra a vykoná kruhový pohyb

Čelné zahlbovanie

- 5 Nástroj nabieha predpolohovacím posuvom do čelnej hĺbky zahĺbenia
- 6 TNC napolohuje 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 závit, ktorý vyplýva zo znamienka stúpania závit a druhu frézovania
- 9 Následne nabehne nástroj tangenciálne pohybom po skrutkovicina menovitý priemer závit a vyfrézuje závit pomocou 360° pohybu po skrutkovi
- 10 Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu na začiatočný bod v rovine obrábania
- 11 Na konci cyklu odíde TNC nástrojom prostredníctvom rýchloposuvu do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – na 2. bezpečnostnú vzdialenosť

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

Znamienka parametrov cyklov Hĺbka závitu, Hĺbka zahĺbenia, resp. Hĺbka na čele určujú smer obrábania. Smer obrábania je 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).

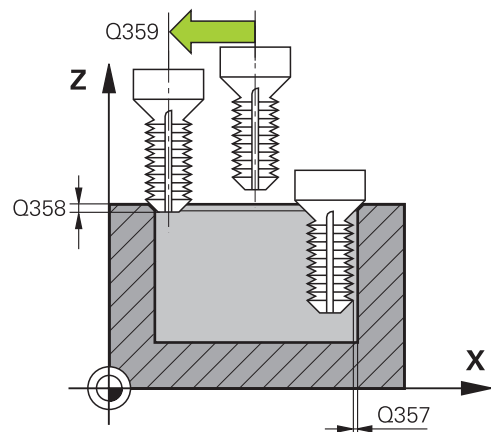
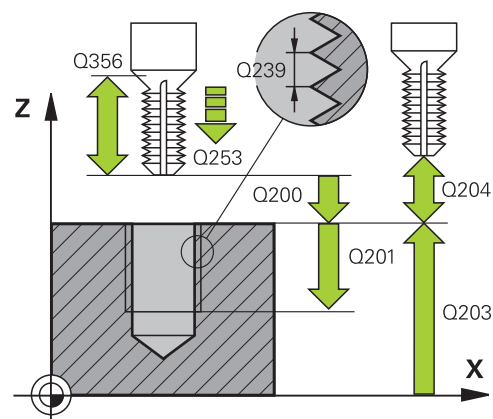
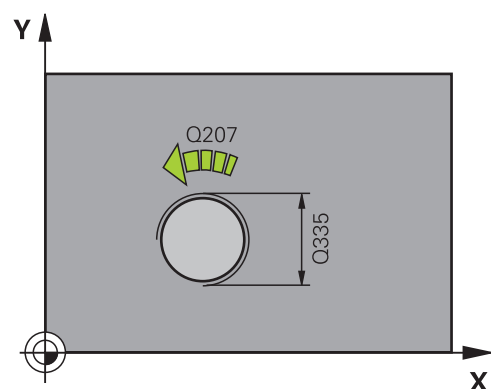
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

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):** Vzďialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitú. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Hĺbka zahĺbenia Q356:** (inkrementálne): Vzďialenosť 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):** Vzďialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Bočná bezpečnostná vzdialenosť Q357 (inkrementálne):** Vzďialenosť medzi reznou hranou nástroja a stenou otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Hĺbka čelného zahĺbenia Q358 (inkrementálne):** Vzďialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahĺbovania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Presadenie pri čelnom zahĺbovaní Q359 (inkrementálne):** Vzďialenosť, o ktorú TNC presadí stred nástroja zo stredu. 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



Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu

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

- ▶ **Posuv pri zahlbovaní Q254:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Posuv pri frézovaní Q207:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**
- ▶ **Posuv nábehu Q512:** Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu v mm/min. Pri malých priemeroch závitov môžete redukovaným posuvom pri nábehu znížiť nebezpečenstvo zlomenia nástroja. 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	;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q357=0.2	;BOČN. BEZPEČ. 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 PRI FRÉZOVANÍ
Q512=0	;POSUV NÁBEHU

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

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 Ak je nastavené lámanie triesky, odsunie TNC nástroj späť o vloženú hodnotu spätného posuvu. Ak pracujete bez lámania triesky, presunie TNC nástroj rýchloposuvom na bezpečnostnú vzdialenosť a následne opäť rýchloposuvom **FMAX** na zadanú predstavňú 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 vrtania

Čelné zahlbovanie

- 6 Nástroj nabieha predpolohovacím posuvom do čelnej hĺbky zahlbenia
- 7 TNC napolohuje 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 závitů

- 9 TNC prejde nástrojom prostredníctvom naprogramovaného predpolohovacieho posuvu na začiatočnú úroveň závitů, ktorý vyplýva zo znamienka stúpania závitů a druhu frézovania
- 10 Následne nabehne nástroj tangenciálne pohybom po skrutkovici na menovitý priemer závitů a vyfrézuje závit pomocou 360° pohybu po skrutkovici
- 11 Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu na začiatočný bod v rovine obrábania
- 12 Na konci cyklu odíde TNC nástrojom prostredníctvom rýchloposuvu do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – na 2. bezpečnostnú vzdialenosť

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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!

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

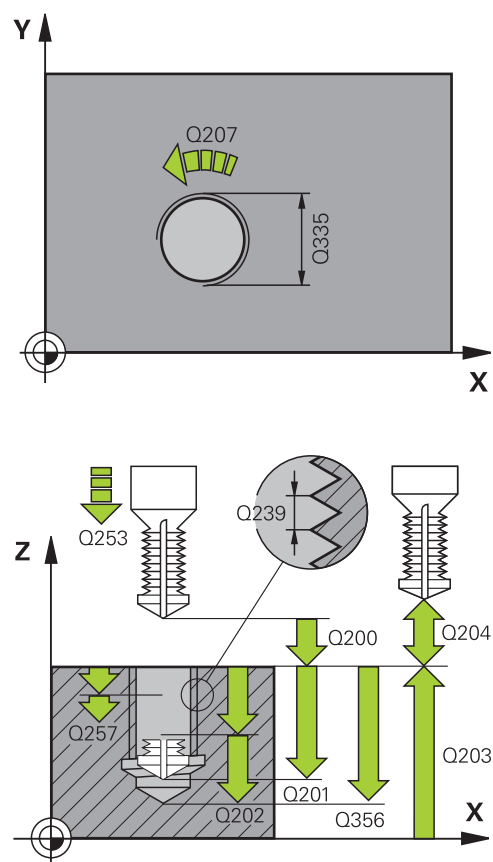
Parametre cyklu



- ▶ **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 na danú hĺbku v jednej pracovnej operácii, ak:

- je hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaká,
- je hĺbka prísuvu väčšia ako konečná hĺbka.



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

- ▶ **Predstavná vzdialenosť hore Q258**
(inkrementálne): Bezpečnostná vzdialenosť pri polohovaní rýchloposuvom, keď TNC odíde nástrojom po vysunutí z otvoru späť na aktuálnu hĺbku prísuvu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Hĺbka vrtania po lámanie 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 0,000 až 99999,999
- ▶ **Hĺbka čelného zahĺbenia Q358** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahĺbovania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Presadenie pri čelnom zahĺbovaní 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 pri frézovaní Q207**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**
- ▶ **Posuv nábehu Q512**: Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu v mm/min Pri malých priemeroch závitov môžete redukovaným posuvom pri nábehu znížiť nebezpečenstvo zlomenia nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**

Bloky NC

25 CYCL DEF 264 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VRTANÍM	
Q335=-10	;POŽADOVANÝ PRIEMER
Q239=+1.5	;STÚPANIE
Q201=-16	;HĽBKA ZÁVITU
Q356=-20	;HĽBKA VRTANIA
Q253=750	;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q202=5	;HĽBKA PRÍSUVU
Q258=0.2	;PREDSTAVNÁ VZDIALENOSŤ
Q257=5	;HĽBKA VRTANIA LÁMANIA TRIESKY
Q256=0.2	;SP PRI LÁMANÍ TRIESKY
Q358=+0	;HĽBKA 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 HĽB.
Q207=500	;POSUV PRI FRÉZOVANÍ
Q512=0	;POSUV NÁBEHU

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

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

Priebeh cyklu

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

Čelné zahlbovanie

- 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 napolohuje 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 závitů

- 5 TNC prejde nástrojom prostredníctvom naprogramovaného predpolohovacieho posuvu na začiatočnú úroveň závitů
- 6 Následne nabehne nástroj tangenciálne pohybom po skrutkovici na menovitý priemer závitů
- 7 TNC prejde nástrojom po súvislej závitnici smerom nadol, až pokiaľ sa nedosiahne hĺbka závitů
- 8 Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu na začiatočný bod v rovine obrábania
- 9 Na konci cyklu odíde TNC nástrojom prostredníctvom rýchloposuvu do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – na 2. bezpečnostnú vzdialenosť

Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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 skrutkovici.

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 dielu.



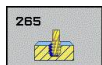
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

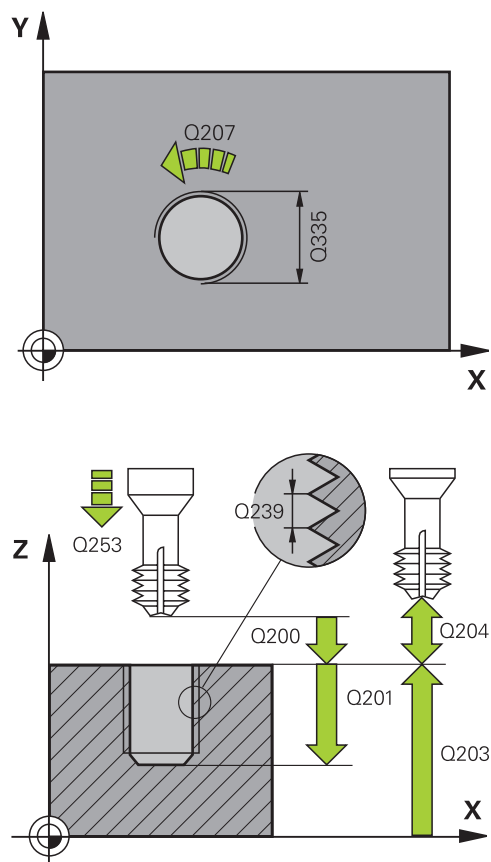
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



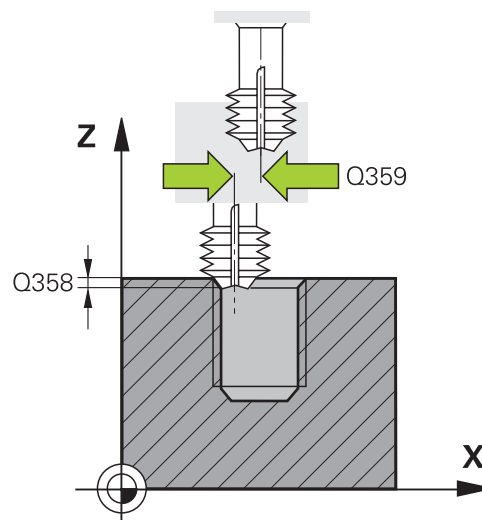
- ▶ **Požadovaný priemer Q335:** Menovitý priemer závit. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Stúpanie závitú Q239:** Stúpanie závitú. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 + = pravotočivý závit
 – = ľavotočivý závit.
 Vstupný rozsah -99,9999 až 99,9999
- ▶ **Hĺbka závitú Q201 (inkrementálne):** Vzďialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitú. 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):** Vzďialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahlbovania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Presadenie pri čelnom zahlbovaní Q359 (inkrementálne):** Vzďialenosť, o ktorú TNC presadí stred nástroja zo stredu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Zahlbovanie Q360:** vyhotovenie skosenej hrany
 0 = pred obrobením závitú
 1 = po obrobení závitú
- ▶ **Bezpečnostná vzďialenosť 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



Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu

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

- ▶ **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 pri zahlbovaní Q254:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU**
- ▶ **Posuv pri frézovaní 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
S VRTANÍM PO SKRUTKOVICI

Q335=10 ;POŽADOVANÝ PRIEMER

Q239=+1.5 ;STÚPANIE

Q201=-16 ;HĽBKA ZÁVITU

Q253=750 ;PREDPOLOHOVACÍ
POSUV

Q358=+0 ;HĽBKA 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 PRI FRÉZOVANÍ

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

Priebeh cyklu

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

Čelné zahlbovanie

- 2 TNC nabehne do začiatočného bodu pre čelné zahlbovanie zo stredu čapu na hlavnej osi roviny obrábania. Polohu začiatočného bodu určuje polomer závit, polomer nástroja a stúpanie
- 3 Nástroj nabieha predpolohovacím posuvom do čelnej hĺbky zahlbenia
- 4 TNC napolohuje nástroj bez korekcie zo stredu polkruhom na čelné presadenie a vykoná kruhový pohyb v posuve zahlbovania
- 5 Následne TNC prejde nástrojom polkruhom späť na začiatočný bod

Frézovanie 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 predĺženie
- 8 Následne nabehne nástroj tangenciálne pohybom po skrutkovici 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 odíde nástroj tangenciálne od obrysu na začiatočný bod v rovine obrábania
- 11 Na konci cyklu odíde TNC nástrojom prostredníctvom rýchloposuvu do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – na 2. bezpečnostnú vzdialenosť

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

Potrebné presadenie na čelné zahĺbenie je potrebné zistiť vopred. Musíte zadať hodnotu od stredu čapu po stred nástroja (hodnotu bez korekcie).

Znamienka parametrov cyklov Hĺbka závit, resp. Hĺbka na čele určujú smer obrábania. Smer obrábania je určený v nasledujúcom poradí:

1. hĺbka závit
2. hĺbka na čele

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

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závit 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).

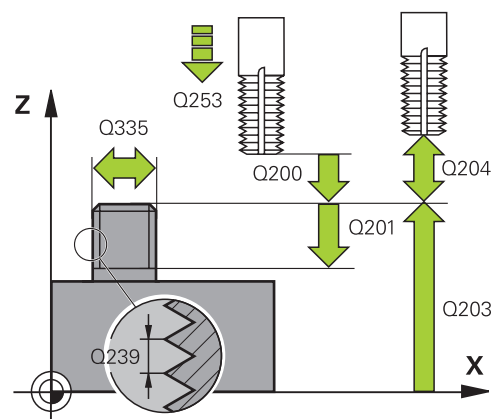
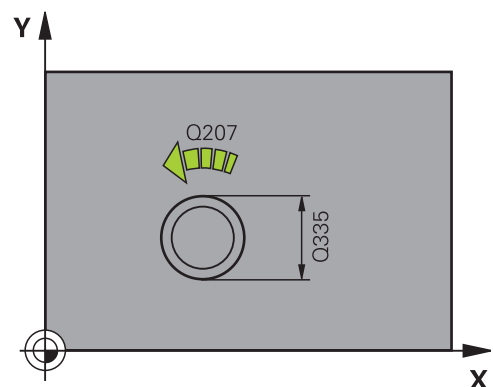
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

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 skrutkovica na hĺbku závit
 1 = súvislá skrutkovica na celej dĺžke závit
 >1 = niekoľko skrutkovicových dráh s prísuvmi a odchodmi, 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 zahlbovania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Presadenie pri čelnom zahlbovaní 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
- ▶ **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



Q355 = 0



Q355 = 1



Q355 > 1



Bloky NC

25 CYCL DEF 267 FRÉZ. VONK. ZÁVITU

Q335=10 ;POŽADOVANÝ PRIEMER

Q239=+1.5 ;STÚPANIE

Q201=-20 ;HĽBKA ZÁVITU

Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu

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

- ▶ **Posuv pri zahlbovaní Q254:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Posuv pri frézovaní Q207:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**
- ▶ **Posuv nábehu Q512:** Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu v mm/min. Pri malých priemeroch závitov môžete redukovaným posuvom pri nábehu znížiť nebezpečenstvo zlomenia nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**

Q355=0	;PRESADZOVANIE
Q253=750	;PREDPOLOHOVACÍ 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 PRI FRÉZOVANÍ
Q512=0	;POSUV NÁBEHU

4.11 Príklady programovania

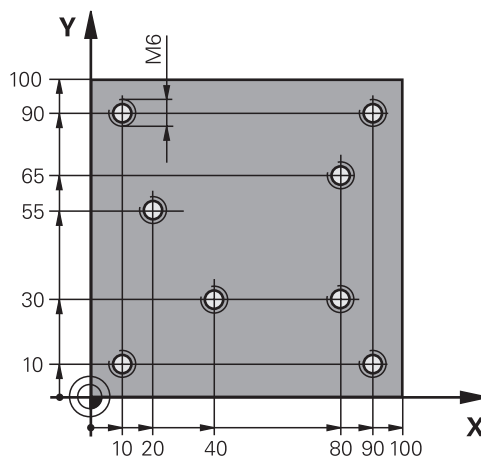
Príklad: Rezanie vnútorného závit

Súradnice vŕtania sú uložené v tabuľke bodov TAB1.PNT a TNC ich vyvoláva prostredníctvom **CYCL CALL PAT**.

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

Priebeh programu

- Centrovanie
- Vŕtanie
- Rezanie vnútorného závit



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	Prejsť nástrojom do bezpečnej výšky (naprogramovať F pomocou hodnoty), ktorú TNC polohuje po každom cykle na bezpečnú výšku
5 SEL PATTERN „TAB1“	Definovanie tabuľky bodov
6 CYCL DEF 240 CENTROVAT	Definícia cyklu centrovania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q343=1 ;VYBER HLBKY/PRIEMERU	
Q201=-3.5 ;HLBKA	
Q344=-7 ;PRIEMER	
Q206=150 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q11=0 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	Nutné zadať hodnotu 0, je účinná z tabuľky bodov
Q204=0 ;2. BEZP. VZDIALENOST	Nutné zadať hodnotu 0, je účinná z tabuľky bodov
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov TAB1.PNT, posuv medzi bodmi: 5 000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Odchod nástroja, výmena nástroja
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolanie nástroja – vrták
13 L Z+10 R0 F5000	Presunutie nástroja do bezpečnej výšky (F naprogramovať pomocou hodnoty)
14 CYCL DEF 200 VRTANIE	Definícia cyklu vŕtania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-25 ;HLBKA	
Q206=150 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=5 ;HLBKA PRISUVU	

Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu

4.11 Príklady programovania

Q210=0	;CAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU	Nutné zadať hodnotu 0, je účinná z tabuľky bodov
Q204=0	;2. BEZP. VZDIALENOST	Nutné zadať hodnotu 0, je účinná z tabuľky bodov
Q211=0.2	;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395=0	;HLBKA REFERENCIE	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3		Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6		Odchod nástroja, výmena nástroja
17 TOOL CALL 3 Z S200		Vyvolanie nástroja – závitník
18 L Z+50 R0 FMAX		Presunutie nástroja do bezpečnej výšky
19 CYCL DEF 206 VRTANIE ZAVITOV		Definícia cyklu rezanie vnútorného závitu
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-25	;HLBKA ZAVITU	
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.	
Q211=0	;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU	Nutné zadať hodnotu 0, je účinná z tabuľky bodov
Q204=0	;2. BEZP. VZDIALENOST	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		

Tabuľka bodov TAB1.PNT

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
[KONIEC]

5

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

Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu/Frézovanie výčnelka/Frézovanie drážky

5.1 Základy

5.1 Základy

Prehľad

TNC poskytuje na obrábanie výrezov, výčnelkov a drážok nasledujúce cykly:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
251 PRAVOUHLY VÝREZ Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a skrutkovicovým zanorením		125
252 KRUHOVÝ VÝREZ Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a skrutkovicovým zanorením		129
253 FRÉZOVANIE DRÁŽOK Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a kývavým zanorením		133
254 KRUHOVÁ DRÁŽKA Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a kývavým zanorením		137
256 PRAVOUHLY VÝČNELOK Hrubovací/dokončovací cyklus s bočným prísuvom, ak je potrebných viac obehov		142
257 KRUHOVÝ VÝČNELOK Hrubovací/dokončovací cyklus s bočným prísuvom, ak je potrebných viac obehov		146

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

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, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výrezu

Obrábanie načisto

- 5 Ak sú nastavené prídavky na dokončenie, zanorí sa nástroj do obrobku v strede výrezu a posúva sa na hĺbku prísuvu pre dokončovanie (obrábanie načisto). TNC obrába načisto najskôr steny výrezu, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch. Na stenu výrezu sa pritom nabieha tangenciálne
- 6 Následne obrobí TNC načisto dno výrezu zvnútra smerom k okrajom. Na dno výrezu sa pritom nabieha tangenciálne

Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu/Frézovanie výčnelka/Frézovanie drážky

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny



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. Rešpektujte **2. bezpečnostnú vzdialenosť** Q204.

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!

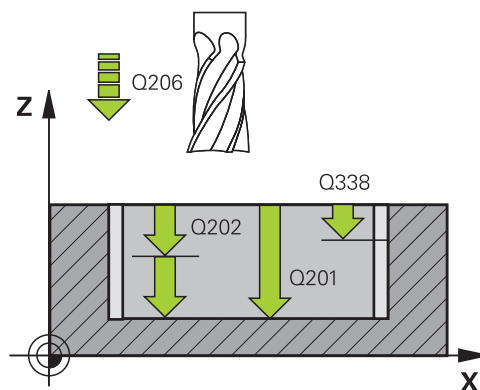
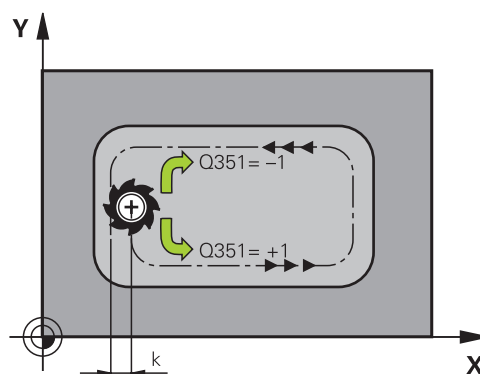
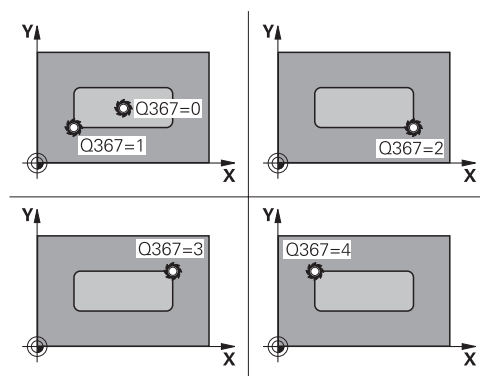
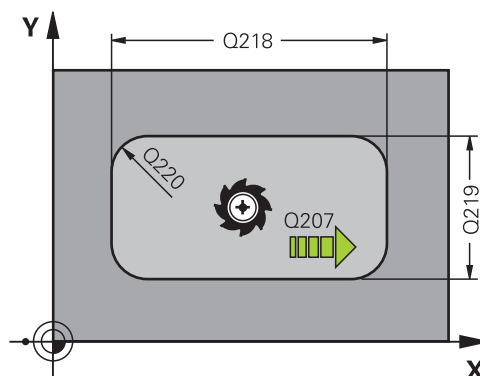
Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), TNC polohuje nástroj v strede výrezu rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu!

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

Parametre cyklu



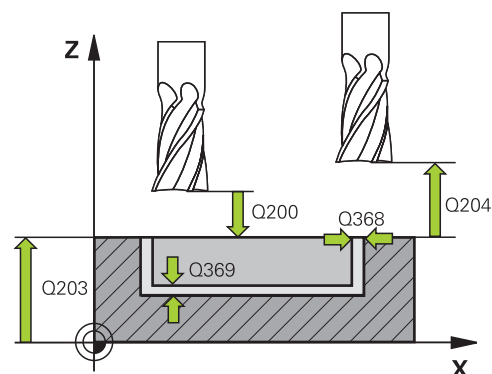
- ▶ **Rozsah obrábania (0/1/2) Q215:** Definovanie rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Iba hrubovanie
 - 2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **1. dĺžka 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 výčnelka/Frézovanie drážky

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

- ▶ **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 1,414 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: Skrutkovicové 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 NA OBR. STRANY
Q224=+0	;POLOHA NATOČENIA
Q367=0	;POLOHA VÝREZU
Q207=500	;POSUV PRI FRÉZOVANÍ
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q201=-20	;HĹBKA
Q202=5	;HĹBKA PRÍSUVU
Q369=0.1	;PRÍDAVOK PRE HĹBKU
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)

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, až 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 okrajom. Na dno výrezu sa pritom nabieha tangenciálne

Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu/Frézovanie výčnelka/Frézovanie drážky

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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

TNC automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja. Rešpektujte **2. bezpečnostnú vzdialenosť** Q204.

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 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).

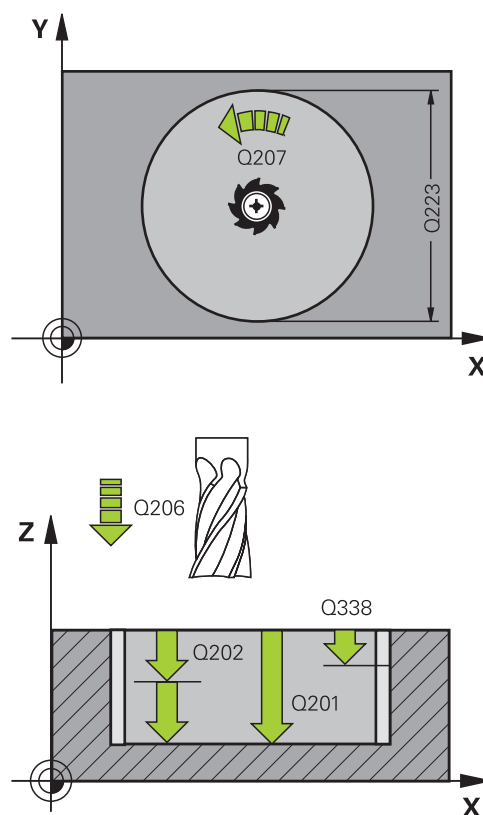
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



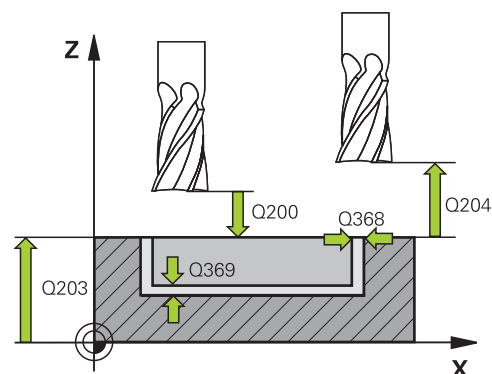
- ▶ **Rozsah obrábania (0/1/2) Q215:** Definovanie rozsahu obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Iba hrubovanie
2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **Priemer kruhu 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**



Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu/Frézovanie výčnelka/Frézovanie drážky

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

- ▶ **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. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj vložený uhol zanorenia **ANGLE** 0 alebo 90. V opačnom prípade zobrazí TNC chybové hlásenie
 - 1 = zanorenie po skrutkovici. 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
 - 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 252 KRUHOVÝ VÝREZ	
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q223=60	;PRIEMER KRUHU
Q368=0.2	;PRÍDAVOK NA OBR. STRANY
Q207=500	;POSUV PRI FRÉZOVANÍ
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q201=-20	;HĽBKA
Q202=5	;HĽBKA PRÍSUVU
Q369=0.1	;PRÍDAVOK PRE HĽBKU
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)

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 ponorenia, 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 TNC stiahne nástroj o bezpečnostnú vzdialenosť Q200 späť. Ak šírka drážky zodpovedá priemeru frézy, polohuje TNC nástroj po každom prísuve von z drážky
- 4 Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka drážky

Obrábanie načisto

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

Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu/Frézovanie výčnelka/Frézovanie drážky

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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. Rešpektujte **2. bezpečnostnú vzdialenosť** Q204.

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).

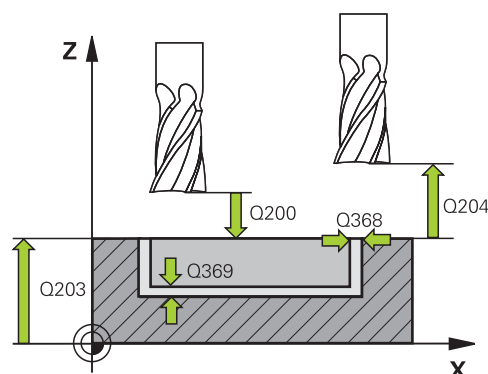
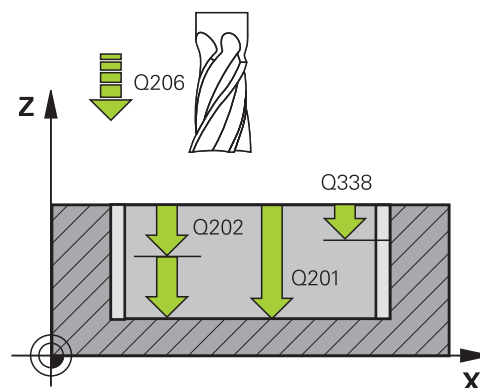
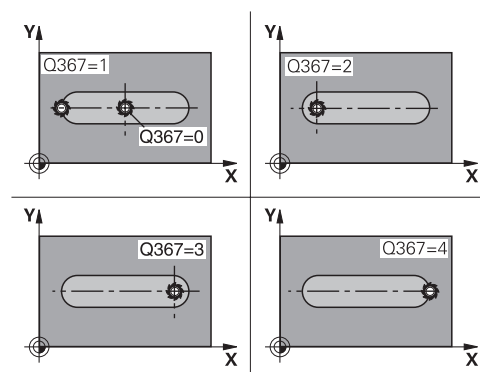
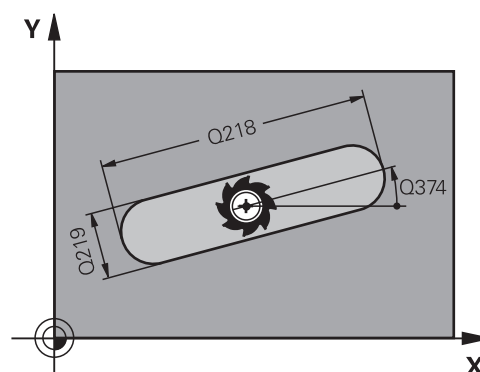
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

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
- ▶ **Poloha 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 – dna 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 výčnelka/Frézovanie drážky

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

- ▶ **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. V opačnom 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 NA OBR. STRANY
Q374=+0	;POLOHA NATOČENIA
Q367=0	;POLOHA DRÁŽKY
Q207=500	;POSUV PRI FRÉZOVANÍ
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q201=-20	;HĹBKA
Q202=5	;HĹBKA PRÍSUVU
Q369=0.1	;PRÍDAVOK PRE HĹBKU
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)

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 ponorenia, 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 TNC stiahne nástroj o bezpečnostnú vzdialenosť Q200 späť. Ak šírka drážky zodpovedá priemeru frézy, polohuje TNC nástroj po každom prísuve von z drážky
- 4 Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka drážky

Obrábanie načisto

- 5 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
- 6 Následne obrobí TNC načisto dno drážky zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju.

Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu/Frézovanie výčnelka/Frézovanie drážky

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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. Rešpektujte **2. bezpečnostnú vzdialenosť** **Q204**.

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 pozdové 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** 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).

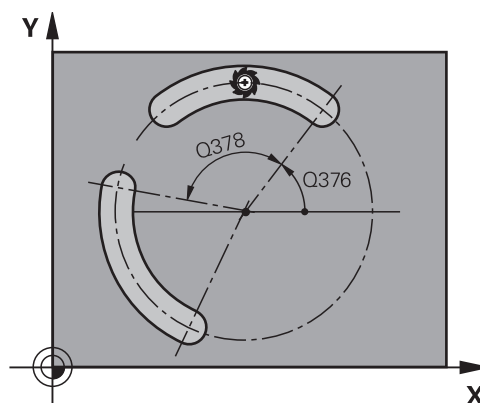
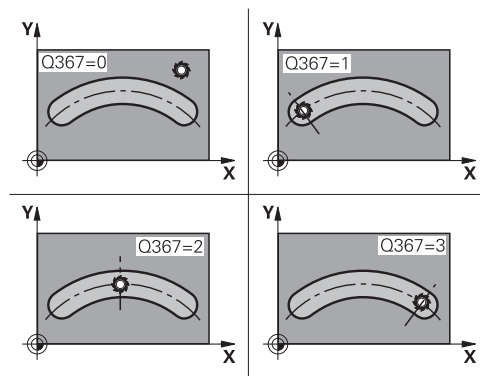
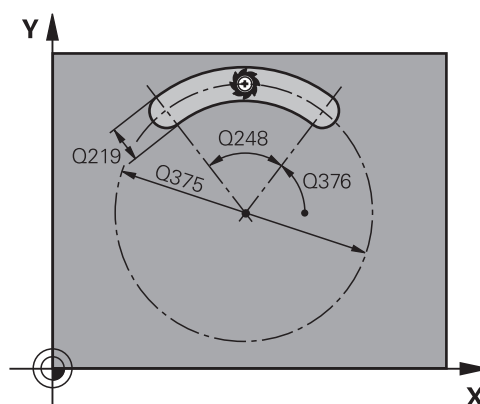
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



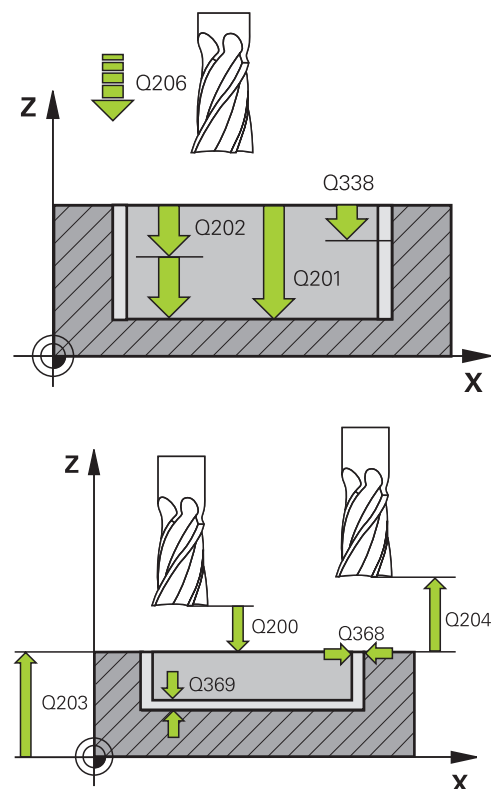
- ▶ **Rozsah obrábania (0/1/2) Q215:** Definovanie rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Iba hrubovanie
 - 2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **Šírka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



Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu/Frézovanie výčnelka/Frézovanie drážky

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

- ▶ **Uhlový krok Q378** (inkrementálne): Uhol, o ktorý sa natočí celá drážka. Stred otáčania sa nachádza v strede rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Počet 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**



Bloky NC

8 CYCL DEF 254 KRUHOVÁ DRÁŽKA	
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q219=12	;ŠÍRKA DRÁŽKY
Q368=0.2	;PRÍDAVOK NA OBR. STRANY
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 PRI FRÉZOVANÍ
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q201=-20	;HĽBKA

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

- ▶ **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 zobrazí TNC chybové hlásenie
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**

Q202=5	;HĽBKA PRÍSUVU
Q369=0.1	;PRÍDAVOK PRE HĽBKU
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	

Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu/Frézovanie výčnelka/Frézovanie drážky

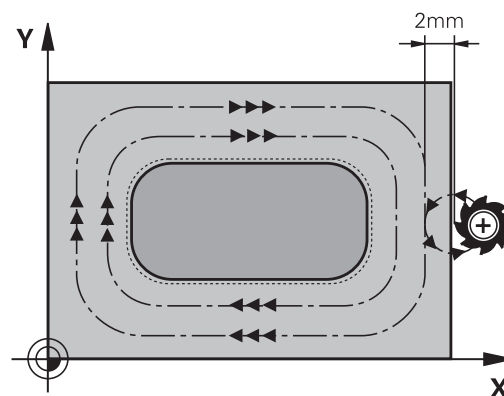
5.6 PRAVOUHLY VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256)

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

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 sa nástroj nachádza na 2. bezpečnostnej vzdialenosti, presunie TNC nástroj rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti a odtiaľ posuvom prísuvu do hĺbky na prvú hĺbku prísuvu
- 3 Následne sa nástroj presunie tangenciálne 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, až 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 presunie TNC nástroj na ďalšiu hĺbku prísuvu a obrába výčnelok na tejto hĺbke
- 7 Tento postup sa opakuje, až 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



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

TNC automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja. Rešpektujte **2. bezpečnostnú vzdialenosť** Q204.

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.

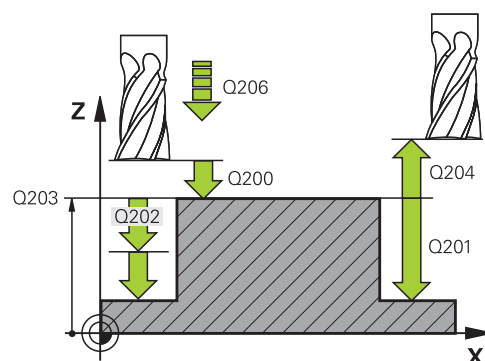
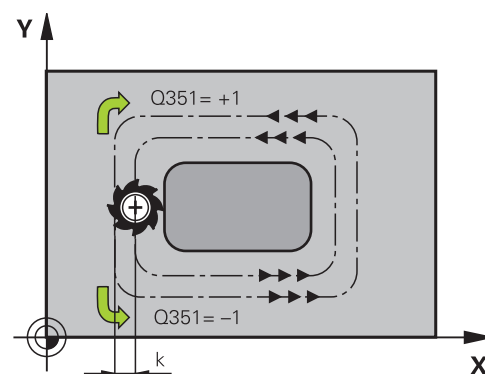
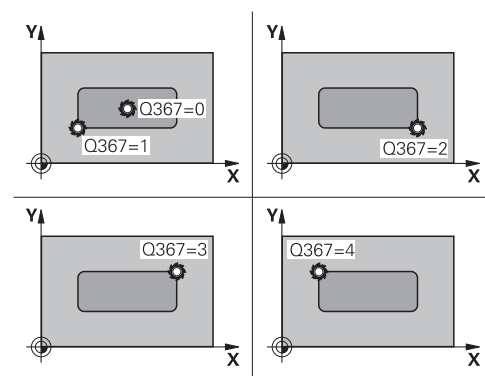
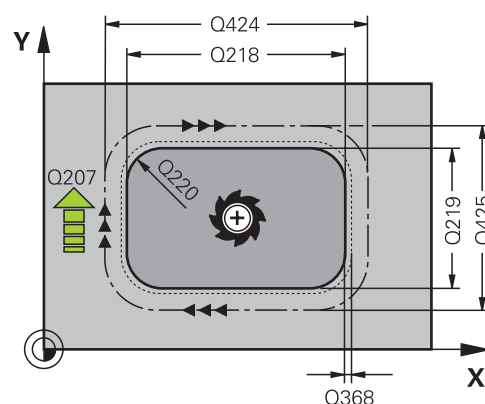
Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu/Frézovanie výčnelka/Frézovanie drážky

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

Parametre cyklu



- ▶ **1. dĺžka strany Q218:** Dĺžka výčnelka 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 výčnelka 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 výčnelka. 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 výčnelka Q367:** Poloha výčnelka vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
 - 0: Poloha nástroja = stred výčnelka
 - 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



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

- ▶ **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 1,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Poloha nábehu (0... 4) Q437:** Definuje stratégiu nábehu nástroja:
 0: Vpravo od výčnelka (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 výčnelka značka nábehu, potom zvolte inú polohu nábehu

Bloky NC

8 CYCL DEF 256 PRAVOUHLY VÝČNELOK	
Q218=60	;1. DĹŽKA STRANY
Q424=74	;ROZMER POLOVÝROBKU 1
Q219=40	;2. DĹŽKA STRANY
Q425=60	;ROZMER POLOVÝROBKU 2
Q220=5	;POLOMER ROHU
Q368=0.2	;PRÍDAVOK NA OBR. STRANY
Q224=+0	;POLOHA NATOČENIA
Q367=0	;POLOHA VÝČNELKA
Q207=500	;POSUV PRI FRÉZOVANÍ
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q201=-20	;HĹBKA
Q202=5	;HĹBKA PRÍSUVU
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĹB.
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	

Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu/Frézovanie výčnelka/Frézovanie drážky

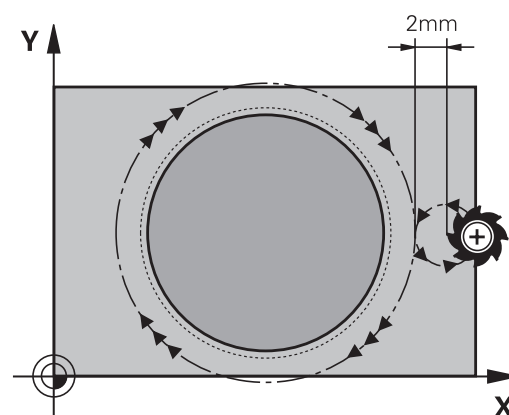
5.7 KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257)

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

Priebeh cyklu

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

- 1 Nástroj prejde zo začiatkovej polohy cyklu (stred čapu) do začiatkovej polohy obrábania čapu. Začiatočnú polohu určíte v parametri Q376 polárnym uhlom vzhľadom na stred čapu
- 2 Ak sa nástroj nachádza na 2. bezpečnostnej vzdialenosti, presunie TNC nástroj 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 čapu a potom frézuje obvod.
- 4 Ak sa priemer hotového dielu nedá dosiahnuť v rámci jedného obehu, vykonáva TNC špirálový prísuv dovtedy, kým sa nedosiahne priemer hotového dielu. TNC pritom zohľadňuje priemer polovýrobku, priemer hotového dielu a povolený bočný prísuv
- 5 TNC odsunie nástroj po špirálovej dráhe od obrysu
- 6 Ak je potrebných viacero prísuvov do hĺbky, vykoná sa nový prísuv do hĺbky na najbližšom bode nasledujúcom po odsunutí
- 7 Tento postup sa opakuje, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka čapu
- 8 Na konci cyklu polohuje TNC nástroj – po špirálovom odsunutí – po osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť definovanú v cykle



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Nástroj predpolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania (stred čapu) s korekciou polomeru R0.

TNC automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja. Rešpektujte **2. bezpečnostnú vzdialenosť** Q204.

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.

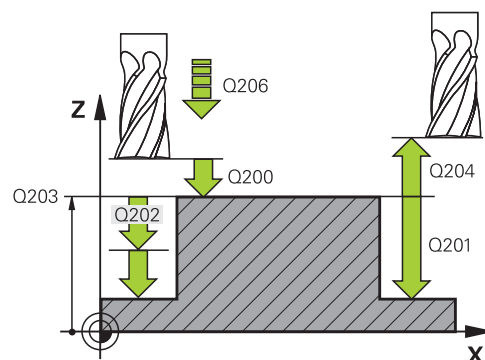
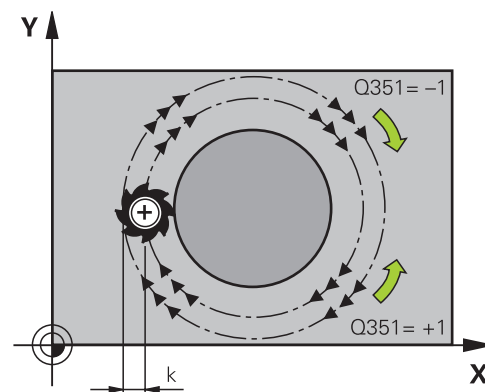
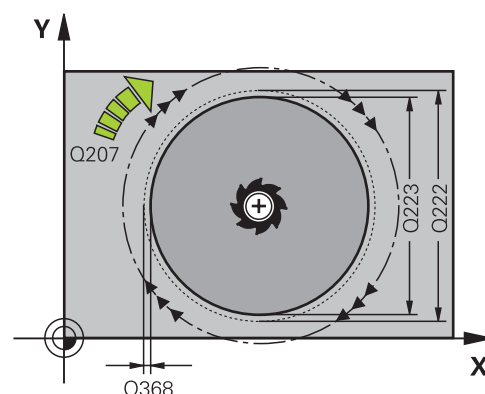
Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu/Frézovanie výčnelka/Frézovanie drážky

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

Parametre cyklu



- ▶ **Priemer hotového dielu Q223:** Priemer načisto obrobeného čapu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Priemer polovýrobku Q222:** Priemer polovýrobku. Priemer polovýrobku zadajte väčší ako priemer hotového dielu. TNC vykoná viacero bočných prísuvov, ak je rozdiel medzi priemerom polovýrobku a priemerom hotového dielu väčší ako povolený bočný prísuv (súčin polomer nástroja x prekrytie dráhy **Q370**). TNC vypočíta vždy konštantný bočný prísuv. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Prídavok na dokončenie steny Q368** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Posuv pri frézovaní Q207:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Druh frézovania Q351:** Druh obrábania frézou pri M3:
 - +1 = súsledné frézovanie
 - 1 = nesúsledné frézovanie**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**



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

- ▶ **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**
- ▶ **Začiatkový uhol Q376:** Polárny uhol vzhľadom na stredový bod čapu, z ktorého nástroj nabieha na čap. Vstupný rozsah: 0 až 359°

Bloky NC

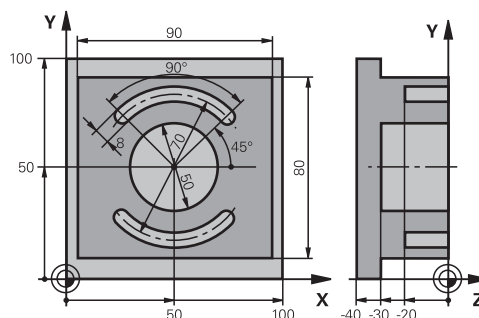
8 CYCL DEF 257 KRUH. VÝČNELOK	
Q223=60	;PRIEMER HOT. DIELU
Q222=60	;PRIEM. POLOVÝROBKU
Q368=0.2	;PRÍDAVOK NA OBR. STRANY
Q207=500	;POSUV PRI FRÉZOVANÍ
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q201=-20	;HĽBKA
Q202=5	;HĽBKA PRÍSUVU
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q203=+0	;SÚRADNICE POVRCHU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

Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu/Frézovanie výčnelka/Frézovanie drážky

5.8 Príklady programovania

5.8 Príklady programovania

Príklad: Frézovanie výrezov, čapov 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. DĚLKA STRANY	
Q424=100 ;ROZMER POLOVÝROBKU 1	
Q219=80 ;2. DĚLKA STRANY	
Q425=100 ;ROZMER POLOVÝROBKU 2	
Q220=0 ;POLOMER ROHU	
Q368=0 ;PRÍDAVOK NA OBR. STRANY	
Q224=0 ;POLOHA NATOČENIA	
Q367=0 ;POLOHA VÝČNELKU	
Q207=250 ;POSUV PRI FRÉZOVANÍ	
Q351=+1 ;DRUH FRÉZOVANIA	
Q201=-30 ;HĚLBKA	
Q202=5 ;HĚLBKA PRÍSUVU	
Q206=250 ;POS. PRÍSUVU DO HĚLB.	
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 NA OBR. STRANY	
Q207=500 ;POSUV PRI FRÉZOVANÍ	

Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA	
Q201=-30	;HĽBKA	
Q202=5	;HĽBKA PRÍSUVU	
Q369=0.1	;PRÍDAVOK PRE HĽBKU	
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 NA OBR. STRANY	
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	Začiatkový 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 HĽBKU	
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 Základy

6.1 Základy

Prehľad

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

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
220 RASTER BODOV NA KRUŽNICI		155
221 RASTER BODOV NA PRIAMKE		158

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 58).

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	PRAVOUHLY VÝREZ
Cyklus 252	KRUHOVÝ VÝREZ
Cyklus 253	FRÉZOVANIE DRÁŽOK
Cyklus 254	KRUHOVÁ DRÁŽKA (je možné kombinovať len s cyklom 221)
Cyklus 256	PRAVOUHLY VÝČNELOK
Cyklus 257	KRUHOVÝ VÝČNELOK
Cyklus 262	FRÉZOVANIE ZÁVITU
Cyklus 263	FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĽBENÍM
Cyklus 264	FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM
Cyklus 265	FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŔTANÍM
Cyklus 267	FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU

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

Priebeh cyklu

- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom z aktuálnej polohy na začiatočný bod prvej obrábacej operácie.
Poradie:
 - posuv do 2. 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!



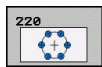
Cyklus 220 je aktívny ako DEF, čo znamená, že cyklus 220 automaticky vyvolá naposledy zadefinovaný obrábací cyklus.

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.

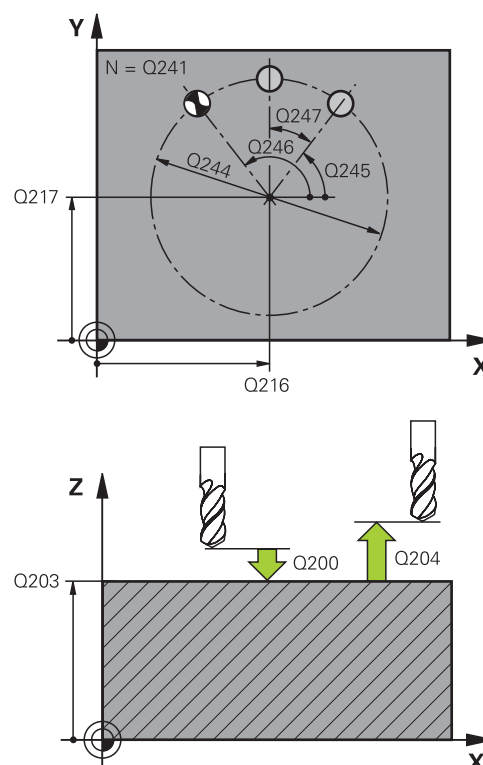
Obrábacie cykly: Definície vzoru

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

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 obrábami 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



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

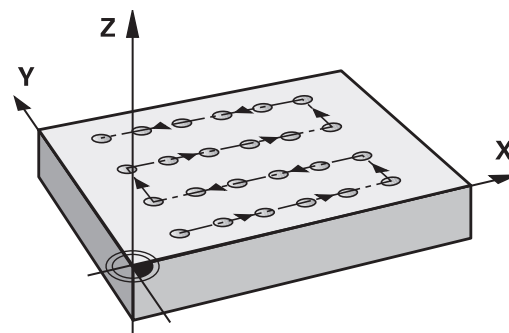
RASTER BODOV NA KRUŽNICI (cyklus 220, DIN/ISO: G220) 6.2

- ▶ **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
- ▶ **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

Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q203=+30	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q301=1	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE
Q365=0	;SPÔSOB POSUVU

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

- 1 TNC automaticky polohuje nástroj z aktuálnej polohy na 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 Kýmavým pohybom (z jednej strany na druhú) sa obrobia všetky nasledujúce riadky

**Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**

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.

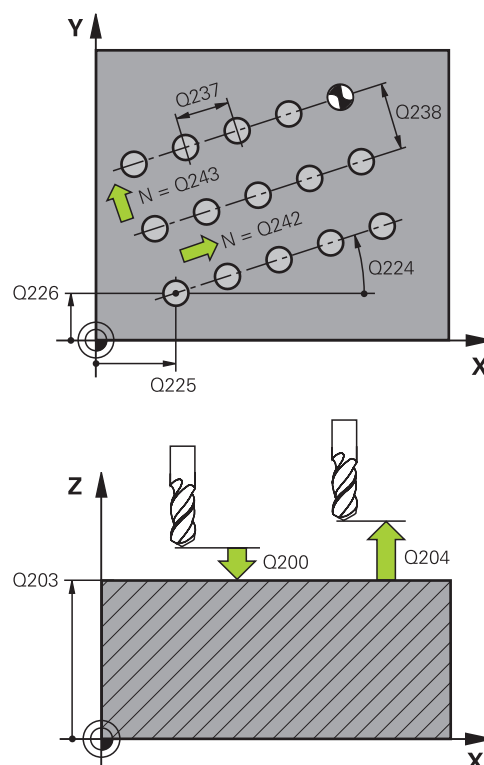
Ak použijete cyklus 254 Kruhovú drážku v spojení s cyklom 221, nie je prípustná poloha drážky 0.

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

Parametre cyklu

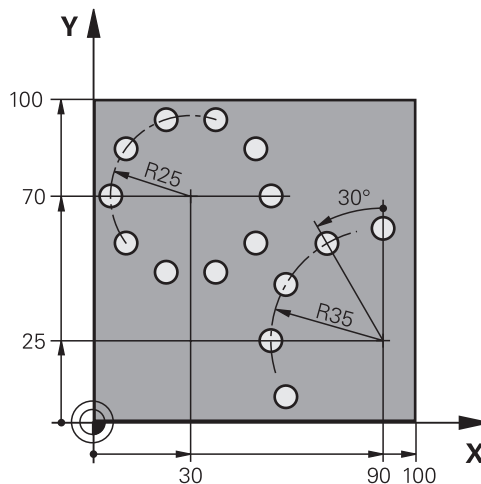


- ▶ **Začiatkový bod 1. osi Q225 (absolútne):** Súradnica začiatkového bodu na hlavnej osi roviny obrábania
- ▶ **Začiatkový bod 2. osi Q226 (absolútne):** Súradnica začiatkového bodu na vedľajšej osi roviny obrábania
- ▶ **Vzdialenosť 1. osi Q237 (inkrementálne):** Vzďialenosť jednotlivých bodov v riadku
- ▶ **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



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**

7.1 Cykly SL**7.1 Cykly SL****Základy**

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



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

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

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

Vlastnosti podprogramov

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

Schéma: Práca s cyklami SL

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 OBRYŠ ...
13 CYCL DEF 20 DÁTA OBRYSU ...
...
16 CYCL DEF 21 PREDVŔTANIE ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 OBRÁBANIE DNA NAČISTO ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 OBRÁBANIE STIEN NAČISTO ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2

Vlastnosti obrábacích cyklov

- TNC polohuje pred každým cyklom automaticky do bezpečnostnej vzdialenosti – pred vyvolaním cyklu presuňte nástroj do bezpečnej polohy
- 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 hrán načisto obieha TNC obrys po tangenciálnej kruhovej dráhe
- Pri obrábaní dna načisto nabieha TNC nástrojom na obrobok taktiež po tangenciálnej kruhovej dráhe (napr.: os vretena Z: kruhová dráha v rovine Z/X)
- TNC obrába obrys priebežne súsledne, resp. nesúsledne

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

...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM

Prehľad

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
14 OBRYS (nevyhnutne potrebný)		166
20 DÁTA OBRYSU (nevyhnutne potrebný)		170
21 PREDVŔTANIE (použiteľný voliteľne)		172
22 HRUBOVANIE (nevyhnutne potrebný)		174
23 OBR. DNA NA ČISTO (použiteľný voliteľne)		177
24 OBR. STENY NA ČISTO (použiteľný voliteľne)		178

Rozšírené cykly:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
25 OTVORENÝ OBRYS		180

Obrábacie cykly: Obrysový výrez

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

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

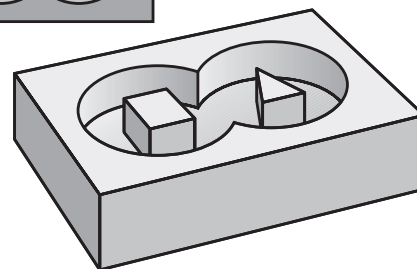
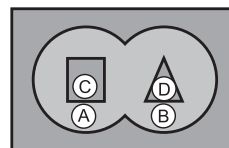
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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



Cyklus 14 je aktívny ako DEF, to znamená, že cyklus je po zadefinovaní v programe účinný.

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



Parametre cyklu

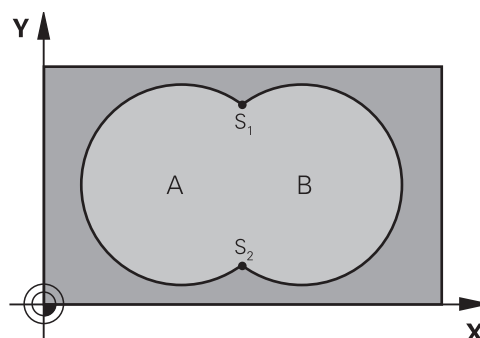
14
LBL 1...N

- **Číslo návestia pre obrys:** Zadajte všetky čísla 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 65535

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 OBRYYS

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 OBRYYS.

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
```

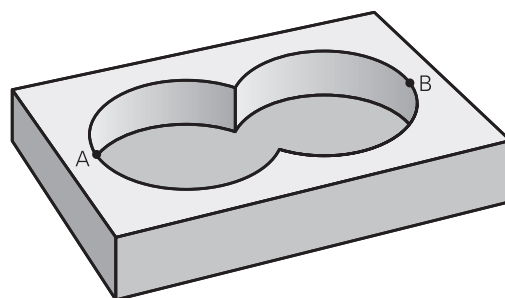
Obrábacie cykly: Obrysový výrez

7.3 Prekryté 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

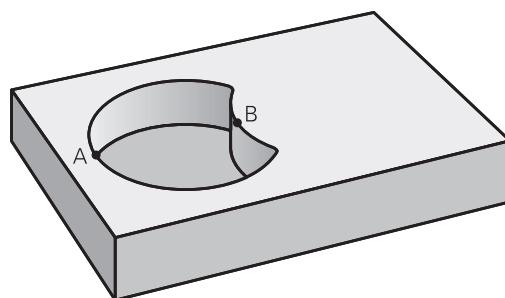
Plocha B:

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 prekrýva:

- Plocha A musí byť výrez a B musí byť ostrovček.
- A sa musí začínať mimo B.
- B sa musí začínať v A.



Plocha A:

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

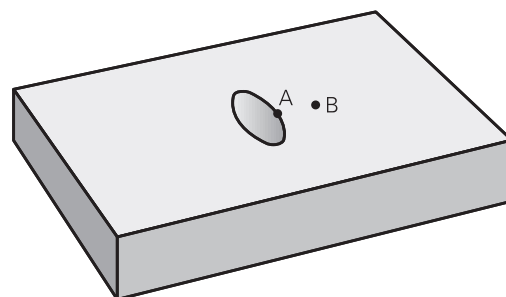
Plocha B:

56 LBL 2
57 L X+40 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+40 Y+50 DR-
60 LBL 0

„Prieniková“ plocha

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

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

**Plocha A:**

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

Plocha B:

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

Obrábacie cykly: Obrysový výrez

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

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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, zadané 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.

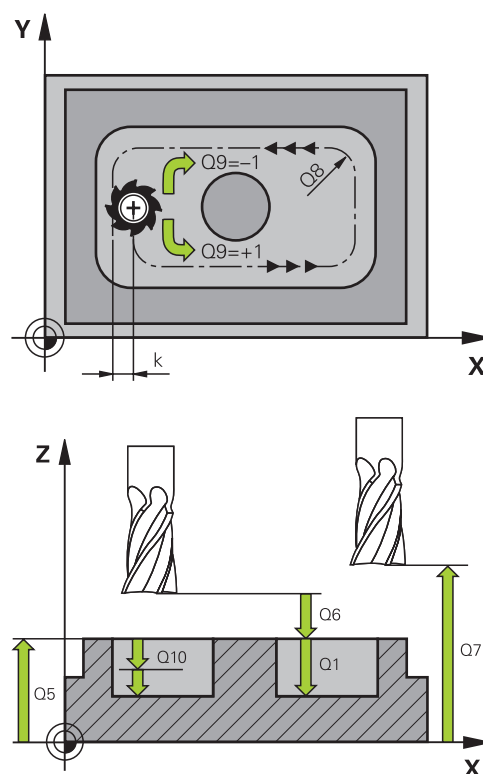
Ak používate cykly SL v programoch s parametrami Q, parametre Q1 až Q20 nemôžete používať ako parametre programu.

Parametre cyklu



- ▶ **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): Absolútne súradnice 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 ot.? 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 NA OBR. STRANY
Q4=+0.1	;PRÍDAVOK PRE DNO
Q5=+30	;SÚRADNICE POVRCHU
Q6=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q7=+80	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q8=0.5	;POLOMER ZAOBLENIA
Q9=+1	;SMER OTÁČANIA

Obrábacie cykly: Obrysový výrez

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

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

Priebeh cyklu

- 1 Nástroj vykoná vŕtanie so zadaným posuvom **F** z aktuálnej polohy až po prvú hĺbku prísuvu
- 2 Potom odíde TNC nástrojom prostredníctvom rýchloposuvu **FMAX** späť a znovu až na prvú hĺbku prísuvu, zmenšenú o predstavnú vzdialenosť **t**.
- 3 Riadenie si vypočítava túto predstavnú vzdialenosť samo:
 - Hĺbka vŕtania 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - 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), až kým nedosiahne zadanú hĺbku vŕtania
- 6 Na dne vyvŕtaného otvoru vráti TNC po dobe zotrvania, ktorá slúži na uvoľnenie z rezu, nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť do začiatočnej polohy

Použitie

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

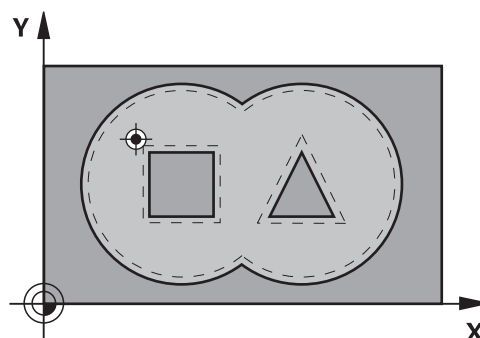
Na kritických miestach nemôže TNC príp. vykonať predvŕtanie nástrojom, ktorý je väčší ako hrubovací nástroj.

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

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 zanáraní 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

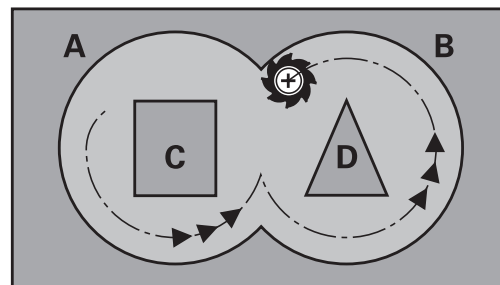
Obrábacie cykly: Obrysový výrez

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

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

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 obrysom výrezov (tu: A/B)
- 4 V nasledujúcom kroku prejde TNC nástrojom na ďalšiu hĺbku prísuvu a opakuje hrubovaciu operáciu, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka
- 5 Nakoniec nabehne TNC nástrojom späť do bezpečnej výšky



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

Správanie cyklu 22 pri zanáraní zadefinujete parametrom Q19a v tabuľke nástrojov prostredníctvom stĺpca **ANGLE** a **LCUTS**:

- Ak je pre Q19 zadefinovaná hodnota 0, TNC vykonáva zásadne kolmé zanáranie, a to aj v prípade, ak je pre aktívny nástroj definovaný uhol zanárania (**ANGLE**)
- Ak zadefinujete uhol **ANGLE=90°**, TNC vykoná kolmé zanorenie do materiálu. Ako posuv pri zanáraní sa potom použije kývavý posuv Q19
- Ak je kývavý posuv Q19 definovaný v cykle 22 a parameter uhla **ANGLE** je v tabuľke nástrojov definovaný hodnotou ležiacou v rozsahu 0,1 a 89,999, TNC vykonáva zanáranie po skrutkovici s pevne definovaným parametrom **ANGLE**
- Ak je v cykle 22 zadefinovaný kývavý posuv a v tabuľke nástrojov nie je zadaný parameter **ANGLE**, TNC zobrazí chybové hlásenie
- Ak sú geometrické vzťahy nastavené tak, že nie je možné vykonať zanorenie po skrutkovici (geometria drážky), TNC sa pokúsi zanoriť kývavým posuvom. Dĺžka kývavého zanorenia sa potom vypočíta z parametrov **LCUTS** a **ANGLE** (dĺžka kývavého zanorenia = $LCUTS / \tan ANGLE$)

Pri obrysoch výrezov so špicatými vnútornými rohmi môže pri použití faktora prekrytia s hodnotou vyššou ako 1 zostať zvyšný materiál pri hrubovaní zachovaný. Pomocou testovacej grafiky preverte predovšetkým najvnútornejšiu dráhu a v prípade potreby jemne korigujte faktor prekrytia. Tým môžete dosiahnuť iné rozloženie rezu, čo vedie často k požadovanému výsledku.

Pri dohrubovaní nezohľadňuje TNC definovanú hodnotu opotrebenia **DR** des predhrubovacieho nástroja.

**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**.

Obrábacie cykly: Obrysový výrez

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

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 pri frézovaní 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**. TNC vloží horné úvodzovky automaticky, len čo 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. Ak nie je možné prejsť zboku do oblasti na dohrubovanie, vykoná TNC zanorenie kývne kývavé; na tento účelom musíte v tabuľke nástrojov TOOL.T nadefinovať dĺžku reznej hrany **LCUTS** a maximálny uhol zanorenia nástroja **ANGLE**. V prípade problému zobrazí chybové hlásenie. Vstupný rozsah 0 až 99999 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 po obrábaní v mm/min. Ak zadáte Q208 = 0, TNC odsunie 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

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

Priebeh cyklu

TNC jemne prisunie nástroj (po zvislej tangenciálnej kružnici) k ploche, ktorá sa má obrobiť, ak je na to dostatok priestoru. Pri obmedzenom priestore prisunie TNC nástroj kolmo na dno. Následne sa frézovaním odoberie prídavok na dokončenie, ktorý tam zostal po hrubovaní.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



TNC samo vypočíta začiatkový bod obrábania dna načisto. Začiatkový bod závisí od priestorových podmienok vo výreze.
Polomer zasunutia pre polohovanie do koncovej hĺbky je pevne definovaný interne a nezávislý od uhla zanorenia nástroja.



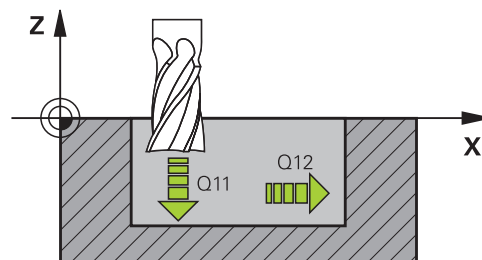
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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 zanáraní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- **Posuv pri frézovaní Q12:** Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- **Spätný posuv Q208:** Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní po obrábaní v mm/min. Ak zadáte Q208 = 0, TNC odsunie 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 HÍLB.

Q12=350 ;POSUV HRUBOVANIA

Q208=9999;SPÄTNÝ POSUV

Obrábacie cykly: Obrysový výrez

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

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

Priebeh cyklu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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),
- v cykle 20 zadať prídavok (Q3) väčší ako súčet prídavku Q14 a polomeru použitého nástroja

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

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



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

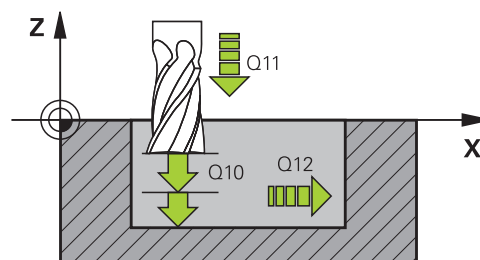
Po vykonaní cyklu SL musíte prvý pojazdový pohyb v rovine obrábania naprogramovať s oboma údajmi súradníc, napr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Smer 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 zanáraní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Posuv pri frézovaní Q12:** Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Prídavok na dokončenie steny Q14** (inkrementálne): Prídavok pre viacnásobné obrábanie načisto; posledná vrstva prídavku sa vyhrubuje, keď zadáte pre parameter Q14 hodnotu 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Bloky NC

61 CYCL DEF 24 OBRÁBANIE STIEN NAČISTO

Q9=+1	;SMER OTÁČANIA
Q10=+5	;HĽBKA PRÍSUVU
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q12=350	;POSUV HRUBOVANIA
Q14=+0	;PRÍDAVOK NA OBR. STRANY

Obrábacie cykly: Obrysový výrez

7.9 OTVORENÝ OBRYS (cyklus 25, DIN/ISO: G125)

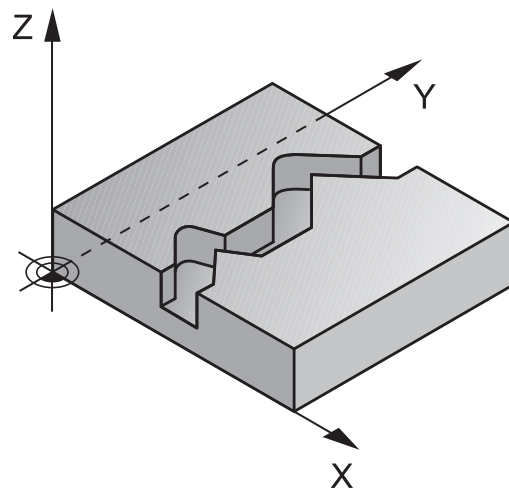
7.9 OTVORENÝ OBRYS (cyklus 25, DIN/ISO: G125)

Priebeh cyklu

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

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

- TNC kontroluje, či pri obrábaní nevznikajú neželané zářezy 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 návěstie (Label) z cyklu 14 OBRYS.

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.



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.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Hĺbka frézovania Q1** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom obrýsu. 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): Absolútne súradnice 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 pri frézovaní Q12**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Druh frézovania Q15**:
 Súsledné frézovanie: Vstup = +1
 Nesúsledné frézovanie: Vstup = -1
 Striedavé súsledné a nesúsledné frézovanie s viacerými prísuvmi: Vstup = 0

Bloky NC

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

Obrábacie cykly: Obrysový výrez

7.10 OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA (cyklus 275, DIN ISO G275)

7.10 OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA (cyklus 275, DIN ISO G275)

Priebeh cyklu

Pomocou tohto cyklu sa – v spojení s cyklom 14 **OBRYŠ** – otvorené a uzatvorené drážky a obrysové drážky dajú úplne obrábať frézovaním frézou s jedným ostrím.

Pri frézovaní frézou s jedným ostrím môžete obrábať s väčšou hĺbkou rezu a vyššou reznou rýchlosťou, pretože vďaka rovnomerným rezným podmienkam nepôsobia na nástroj žiadne vplyvy, ktoré by zvyšovali opotrebenie. Pri použití rezných platničiek môžete využiť celú dĺžku ostria a zvýšiť tým dosiahnuteľný objem triesok na zub. Okrem toho je frézovanie frézou s jedným ostrím šetrné k mechanike stroja.

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

- kompletne obrábanie: hrubovanie, obrábanie stien načisto,
- len hrubovanie,
- len obrábanie stien načisto.

Hrubovanie pri uzatvorenej drážke

Popis obrysu uzatvorenej drážky musí vždy začínať priamkovým blokom (blok L).

- 1 Polohovacia logika presunie nástroj na začiatkový bod popisu obrysu a nástroj sa posúva z jednej strany na druhú (kýva sa) na prvú hĺbku prísuvu pod uhlom zanorenia, ktorý je definovaný v tabuľke nástrojov. Stratégiu zanorenia môžete definovať parametrom **Q366**
- 2 TNC hrubuje drážku krúživými pohybmi až po koncový bod obrysu. Počas kruhového pohybu posúva TNC nástroj v smere obrábania o vami definovaný prísuv (**Q436**). Súsledný/nesúsledný kruhový pohyb môžete definovať parametrom **Q351**
- 3 Na koncovom bode obrysu presunie TNC nástroj na bezpečnú výšku a polohuje ho späť na začiatkový bod popisu obrysu
- 4 Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka drážky

Obrábanie načisto pri uzatvorenej drážke

- 5 Pokiaľ je zadán prídavok na dokončenie, obrába TNC načisto steny drážky, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch. TNC pritom nabieha na stenu drážky tangenciálne, vychádzajúc z definovaného začiatkového bodu. TNC pritom zohľadňuje súsledný/nesúsledný chod

Schéma: Práca s cyklami SL

0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ
13 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 10
14 CYCL DEF 275 OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM

OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA (cyklus 275, DIN ISO G275) 7.10

Hrubovanie pri otvorenej drážke

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

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

Obrábanie načisto pri uzatvorenej drážke

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

Pri použití cyklu 275 OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA smiete definovať v cykle 14 OBRYIS len jeden podprogram obrysu.

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

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

TNC nepotrebuje cyklus 20 ÚDAJE OBRYISU v spojení s cyklom 275.

Začiatkový bod uzatvorenej drážky sa nesmie nachádzať na rohu obrysu.



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

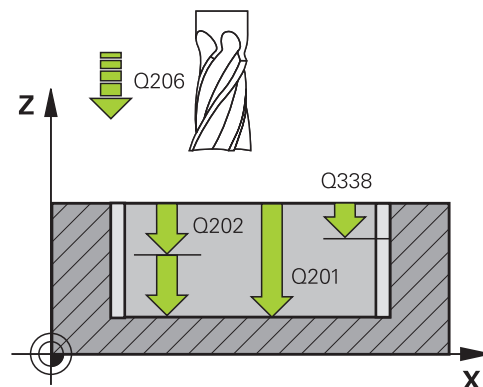
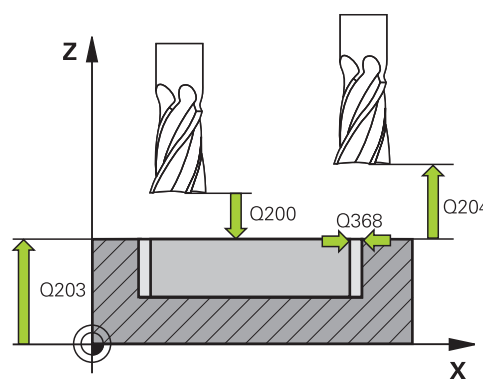
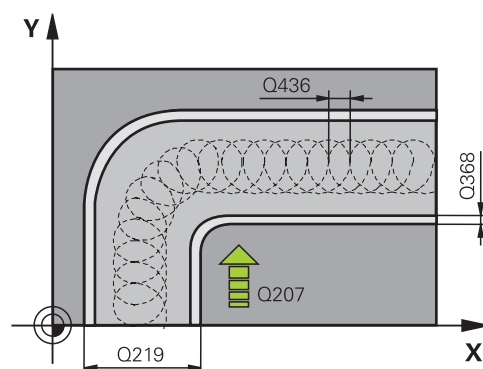
Prípadnej kolízii predídete, ak:

- Priamo za cyklom 275 nenaprogramujete žiadne reťazcové kóty, pretože reťazcové kóty sa vzťahujú na polohu nástroja na konci cyklu.
- Vykonáte po všetkých hlavných osiach posuv do zadefinovanej (absolútnej) polohy, pretože poloha nástroja na konci cyklu sa nezhoduje s polohou nástroja na začiatku cyklu.

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): 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
- ▶ **Prísuv na obeh Q436** (absolútne): Hodnota, o ktorú TNC posunie nástroj na obeh v smere obrábania. Vstupný rozsah: 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv pri frézovaní Q207:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Posuv pri frézovaní Q12:** Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Druh frézovania 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 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



OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA (cyklus 275, DIN ISO G275) 7.10

- ▶ **Posuv prísuvu do hĺbky Q206:** Rýchlosť posuvu nástroja pri pohybe na danú hĺbku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Prísuv pri obrábaní načisto Q338 (inkrementálne):** Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338=0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Posuv 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**
- ▶ **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
- ▶ **Stratégia zanorenia Q366:** Druh stratégie zanorenia:
0= Kolmé zanorenie. TNC zanára bez ohľadu na uhol zanorenia **ANGLE** definovaný v tabuľke nástrojov kolmo
1 = bez funkcie
2 = kývavé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. Inak zobrazí TNC chybové hlásenie
 Alternatívne **PREDEF**

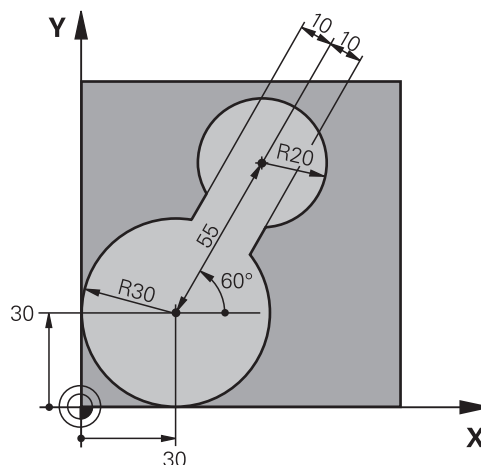
Bloky NC

8 CYCL DEF 275 OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA	
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q219=12	;ŠÍRKA DRÁŽKY
Q368=0.2	;PRÍDAVOK NA OBR. STRANY
Q436=2	;PRÍSUV NA OBEH
Q207=500	;POSUV PRI FRÉZOVANÍ
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q201=-20	;HĽBKA
Q202=5	;HĽBKA PRÍSUVU
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q338=5	;PRÍSUV OBR. NAČISTO
Q385=500	;POSUV NAČISTO
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q202=5	;HĽBKA PRÍSUVU
Q203=+0	;SÚRAD. POVRCH
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q366=2	;ZANORENIE
9 CYCL CALL FMAX M3	

7.11 Príklady programovania

7.11 Príklady programovania

Príklad: Hrubovanie a dohrubovanie výrezu



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Definícia polovýrobku
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Vyvolanie nástroja – predhrubovací nástroj, priemer 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Definícia podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 20 ÚDAJE OBRYSU	Definícia všeobecných parametrov obrábania
Q1=-20 ;HĽBKA FRÉZOVANIA	
Q2=1 ;PREKRYTIE DRÁH	
Q3=+0 ;PRÍDAVOK NA OBR. STRANY	
Q4=+0 ;PRÍDAVOK PRE DNO	
Q5=+0 ;SÚRADNICE POVRCHU	
Q6=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q7=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q8=0.1 ;POLOMER ZAOBLLENIA	
Q9=-1 ;SMER 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

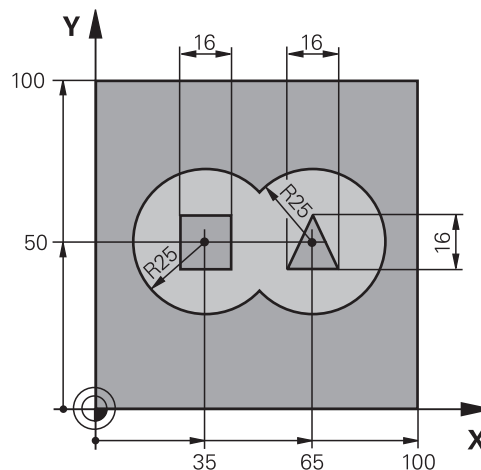
Príklady programovania 7.11

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Vyvolanie nástroja – dohrubovací nástroj, priemer 15
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	

7 Obrábacie cykly: Obrysový výrez

7.11 Príklady programovania

Príklad: Predvrtanie, hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysů



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z 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 NA OBR. STRANY	
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 ;SMER OTÁČANIA	
8 CYCL DEF 21 PREDVŔTANIE	Definícia cyklu prevŕtania
Q10=5 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q11=250 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q13=2 ;HRUBOVACÍ NÁSTROJ	
9 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu predvŕtania
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.	

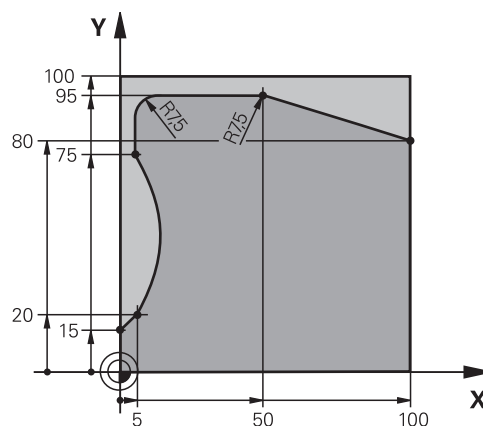
Príklady programovania 7.11

Q12=350	;POSUV HRUBOVANIA	
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 HLĚ.	
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	;SMER OTÁČANIA	
Q10=5	;HLĚKA PRÍSUVU	
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HLĚ.	
Q12=400	;POSUV HRUBOVANIA	
Q14=+0	;PRÍDAVOK NA OBR. STRANY	
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		

7 Obrábacie cykly: Obrysový výrez

7.11 Príklady programovania

Príklad: Otvorený obrys



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolanie nástroja, priemer 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Definícia podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 25 OTVORENÝ OBRYS	Definícia parametrov obrábania
Q1=-20 ;HĽBKA FRÉZOVANIA	
Q3=+0 ;PRÍDAVOK NA OBR. STRANY	
Q5=+0 ;SÚRADNICE POVRCHU	
Q7=+250 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q10=5 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q12=200 ;POSUV PRI FRÉZOVANÍ	
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		193
28 PLÁŠŤ VALCA frézovanie drážok		196
29 PLÁŠŤ VALCA frézovanie výstupkov		199

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

Priebeh cyklu

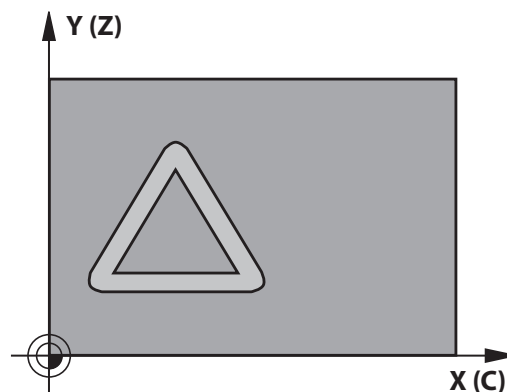
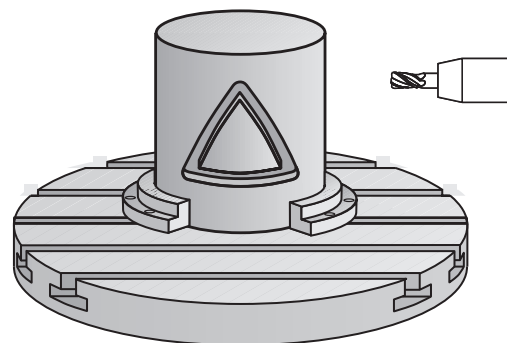
Pomocou tohto cyklu môžete na plášť valca preniesť obrys, ktorý bol predtým zadefinovaný na rozvinutej ploche valca. Ak chcete na valec vyfrézovať vodiace drážky, tak použite cyklus 28.

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 obrys 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 obrys
- 3 Na konci obrys presunie TNC nástroj 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



Obrábacie cykly: Valcový plášť

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Stroj a TNC musia byť pripravené od výrobcu stroja pre interpolácia valcového plášťa.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



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

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

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

Použite frézu s čelnými zubami (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. je potrebné prepnutie kinematiky.

Tento cyklus môžete vykonať aj pri natočenej 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 (cyklus 27, DIN/ISO: G127, voliteľný softvér 1) 8.2

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 pri frézovaní Q12**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Polomer valca Q16**: Polomer valca, na ktorom sa má obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Spôsob kótovania? Stupne = 0 MM/PALCE = 1**
Q17: Súradnice osi otáčania naprogramujte v podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)

Bloky NC

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

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)

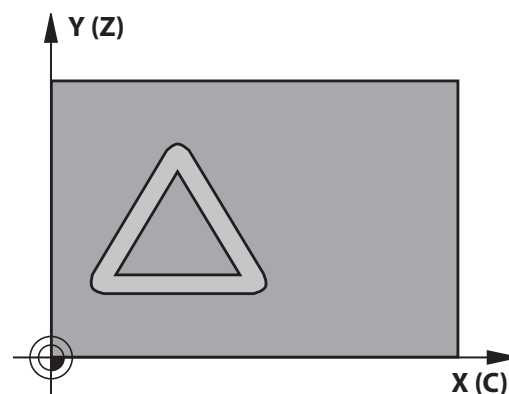
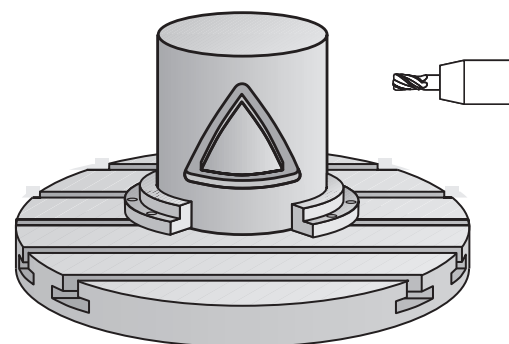
Priebeh cyklu

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, až pokiaľ 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



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

8.3

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Stroj a TNC musia byť pripravené od výrobcu stroja pre interpolácia valcového plášťa.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



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

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

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

Použite frézu s čelnými zubami (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. je potrebné prepnutie kinematiky.

Tento cyklus môžete vykonať aj pri natočenej rovine obrábania.

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

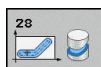
Čas obrábania sa môže zvýšiť, ak obrys pozostáva z mnohých netangenciálnych obrysových prvkov.

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

Obrábacie cykly: Valcový plášť

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 pri frézovaní Q12**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Polomer valca Q16**: Polomer valca, na ktorom sa má obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Spôsob kótovania? Stupne = 0 MM/PALCE = 1**
Q17: Súradnice osi otáčania naprogramujte v podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)
- ▶ **Šírka drážky Q20**: Šírka vyrábanej drážky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Tolerancia Q21**: Ak použijete nástroj, ktorý je menší ako naprogramovaná šírka drážky Q20, vzniknú na stenách drážky deformácie spôsobené posuvmi po kruhoch a šikmých priamkach. Pokým zadefinujete toleranciu Q21, tak TNC priblíži drážku v dodatočne spustenej frézovacej operácii takému stavu, ako keby ste drážku vyfrézovali nástrojom, ktorý má úplne rovnakú veľkosť ako šírka drážky. Prostredníctvom Q21 zadefinujete povolenú odchýlku od tejto ideálnej drážky. Počet krokov dodatočného obrobenia závisí od polomeru valca, použitého nástroja a hĺbky drážky. Čím je zadefinovaná menšia tolerancia, tým presnejšia je drážka, no tým dlhšie zároveň trvá dodatočné obrábanie. Vstupný rozsah tolerancie 0,0001 až 9,9999
Odporúčanie: Použite 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 NA OBR. STRANY
Q6=+0	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q10=+3	;HĽBKA PRÍSUVU
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q12=350	;POSUV PRI FRÉZOVANÍ
Q16=25	;POLOMER
Q17=0	;TYP KÓTOVANIA
Q20=12	;ŠÍRKA DRÁŽKY
Q21=0	;TOLERANCIA

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

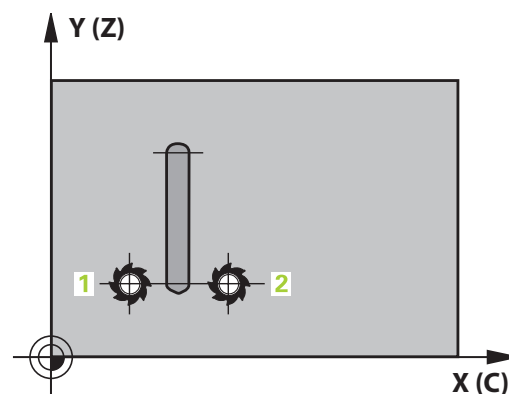
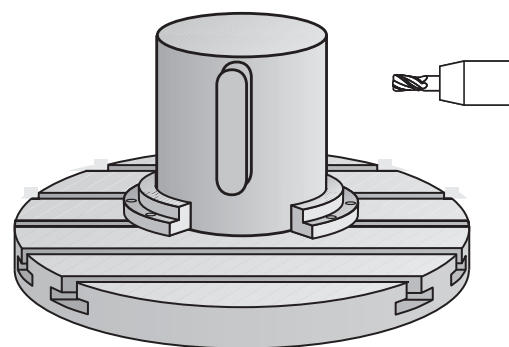
8.4 PLÁŠŤ VALCA frézovanie výstupkov (cyklus 29, DIN/ISO: G129, voliteľný softvér 1)

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 začiatkový bod obrábania. Začiatkový 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 obrysy. Korekcia polomeru určuje, či sa má začať vľavo (1, RL = súsledne) alebo vpravo od výstupku (2, RR = nesúsledne)
- 2 Potom, ako TNC vykoná polohovanie na prvú hĺbku prísuvu, nabehne nástroj po kruhovom oblúku posuvom frézovania Q12 tangenciálne na stenu výstupku. V príp. potreby sa zohľadní prídavok na dokončenie steny
- 3 Na prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvom Q12 pozdĺž steny čapu, až pokiaľ nie je čap úplne vyhotovený
- 4 Následne odíde nástroj tangenciálne od steny výstupku späť na začiatkový 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



Obrábacie cykly: Valcový plášť

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Stroj a TNC musia byť pripravené od výrobcu stroja pre interpolácia valcového plášťa.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



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

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

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

Použite frézu s čelnými zubami (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. je potrebné prepnutie kinematiky.

Tento cyklus môžete vykonať aj pri natočenej 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 pri frézovaní Q12**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Polomer valca Q16**: Polomer valca, na ktorom sa má obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Spôsob kótovania? Stupne = 0 MM/PALCE = 1**
Q17: Súradnice osi otáčania naprogramujte v podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)
- ▶ **Šírka 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 NA OBR. STRANY
Q6=+0	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q10=+3	;HĽBKA PRÍSUVU
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q12=350	;POSUV PRI FRÉZOVANÍ
Q16=25	;POLOMER
Q17=0	;TYP KÓTOVANIA
Q20=12	;ŠÍRKA VÝSTUPKU

Obrábacie cykly: Valcový plášť

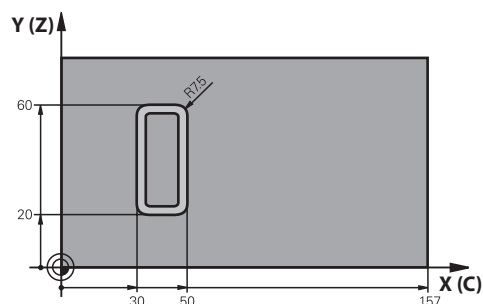
8.5 Príklady programovania

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	Natočenie
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Definícia podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 27 PLÁŠŤ VALCA	Definícia parametrov obrábania
Q1=-7 ;HĽBKA FRÉZOVANIA	
Q3=+0 ;PRÍDAVOK NA OBR. STRANY	
Q6=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q10=4 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q12=250 ;POSUV PRI FRÉZOVANÍ	
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	

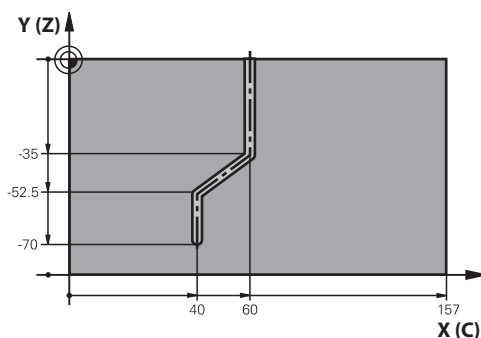
Obrábacie cykly: Valcový plášť

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	Natočenie
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 NA OBR. STRANY	
Q6=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q10=-4 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q12=250 ;POSUV PRI FRÉZOVANÍ	
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 Y+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**

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.

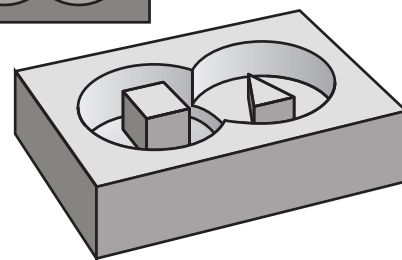
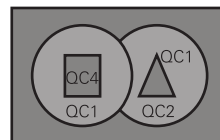


Schéma: Spracovanie pomocou cyklov SL a komplexného obrysového vzorca

```
0 BEGIN PGM OBRYSS MM
```

```
...
```

```
5 SEL CONTOUR „MODEL“
```

```
6 CYCL DEF 20 DÁTA OBRYSU ...
```

```
8 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE ...
```

```
9 CYCL CALL
```

```
...
```

```
12 CYCL DEF 23 OBRÁBANIE DNA  
NAČISTO ...
```

```
13 CYCL CALL
```

```
...
```

```
16 CYCL DEF 24 OBRÁBANIE STIEN  
NAČISTO ...
```

```
17 CYCL CALL
```

```
63 L Z+250 R0 FMAX M2
```

```
64 END PGM OBRYSS MM
```

Vlastnosti čiastkových obrysov

- TNC v zásade rozpoznáva všetky obrysy ako výrezy. Neprogramujte žiadnu korekciu polomeru.
- TNC ignoruje posuvy F a prídavné funkcie M
- Prepočty súradníc sú povolené. Ak sú naprogramované v rámci čiastkových obrysov, tak sú účinné aj v nasledujúcich podprogramoch, nemusia sa však po vyvolaní cyklu rušiť
- Podprogramy môžu obsahovať aj súradnice na osi vretena, no tieto nie sú zohľadňované
- V prvom súradnicovom bloku podprogramu zadefinujete rovinu obrábania.
- 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 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 hrán načisto obieha TNC obrys po tangenciálnej kruhovej dráhe
- Pri obrábaní dna načisto nabieha TNC nástrojom na obrobok taktiež po tangenciálnej kruhovej dráhe (napr.: os vretena Z: kruhová dráha v rovine Z/X)
- TNC obrába obrys priebežne súsledne, resp. nesúsledne

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

Schéma: Výpočet čiastkových obrysov pomocou obrysového vzorca

```

0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = „KRUH1“
2 DECLARE CONTOUR QC2 =
  „KRUHXY“ DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 =
  „TROJUHOL.“ 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
...
...

```

Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom

9.1 Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom

Výber programu s definíciami obrysu

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

- | | |
|--------------------------|--|
| SPEC
FCT | ► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami |
| OBRYS/~
BOD
OPRAC. | ► Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodov |
| SEL
CONTOUR | ► Stlačte softvérové tlačidlo sel contour |
- Zadaťte úplný názov programu s definíciami obrysu a zadanie potvrdte tlačidlom **END**.



Blok **SEL CONTOUR** naprogramujte pred cyklami SL. Cyklus **14 OBRYS** 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 |
| OBRYS/~
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 **ENT**.
- Zadaťte úplný názov programu s popisom obrysu, zadanie potvrdte tlačidlom **KONIEC** alebo, ak si to želáte,
- zadefinujte pre zvolený obrys samostatnú hĺbku.



So zadaným identifikátorom obrysu **QC** môžete v obrysovom vzorci prepočítat vzájomné spojenie rôznych obrysů

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

Zadanie komplexného obrysového vzorca

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

-  ► Zobrazte lištu 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 jednotlivého obrysu napr. QC12 = QC1	

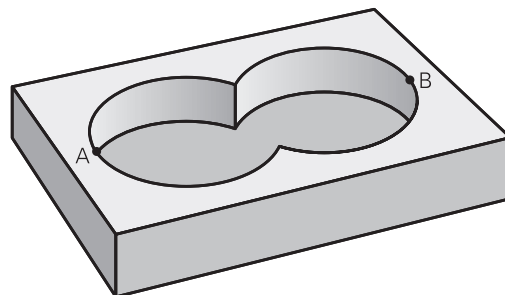
Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom

9.1 Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom

Prekryté obrysy

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

Výrezy a ostrovčeky môžete vzájomne 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
```

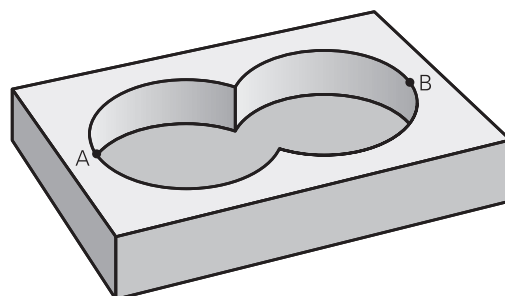
Program popisu obrysu 2: Výrez B

```
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

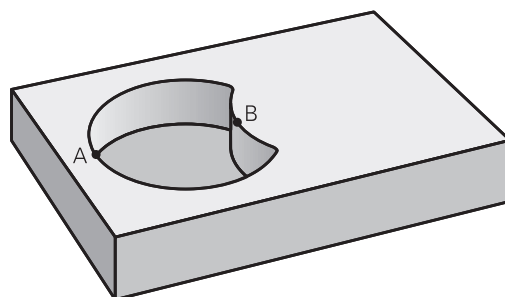
55 ...

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 ...

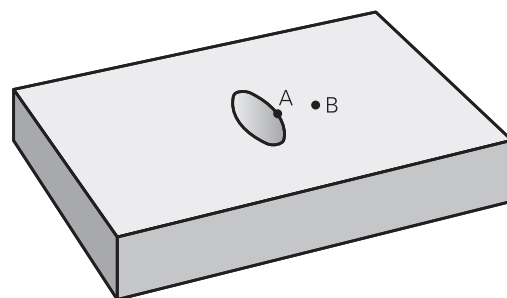
Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom

9.1 Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom

„Prieniková“ plocha

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

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



Program definície obrysu:

50 ...

51 ...

52 DECLARE CONTOUR QC1 = „VÝREZ_A.H“

53 DECLARE CONTOUR QC2 = „VÝREZ_B.H“

54 QC10 = QC1 & QC2

55 ...

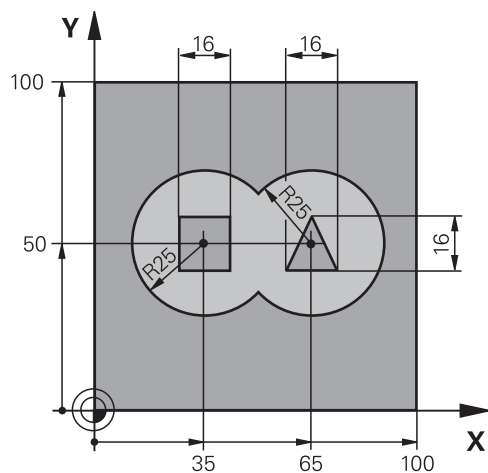
56 ...

Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL



Obrábanie definovaného celkového obrysu sa vykonáva pomocou cyklov 20 – 24 (pozri "Prehľad", Strana 165).

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 NA OBR. STRANY
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	;SMER 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 ;SMER OTÁČANIA	
Q10=5 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q12=400 ;POSUV HRUBOVANIA	
Q14=+0 ;PRÍDAVOK NA OBR. STRANY	
15 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu obrábania steny načisto
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
17 END PGM OBRYS 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 = „TROJUHOL.“	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	

Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom

9.2 Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom

9.2 Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom

Základy

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



Pamäť pre jeden cyklus SL (všetky podprogramy popisujúce obrysy) má kapacitu obmedzenú na maximálne **128 obrysov**. Počet možných obrysových prvkov závisí od druhu obrysu (vnútorný/vonkajší obrys) a od počtu popisov čiastkových obrysov a je maximálne **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 DÁTA OBRYSU ...
8 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 OBRÁBANIE DNA NAČISTO ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 OBRÁBANIE STIEN NAČISTO ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM

Vlastnosti čiastkových obrysov

- Neprogramujete 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 hrán načisto obieha TNC obrys po tangenciálnej kruhovej dráhe
- Pri obrábaní dna načisto nabieha TNC nástrojom na obrobok taktiež po tangenciálnej kruhovej dráhe (napr.: os vretena Z: kruhová dráha v rovine Z/X)
- TNC obrába obrys priebežne súsledne, resp. nesúsledne

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

Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom

9.2 Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom

Zadanie jednoduchého obrysového vzorca

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

- | | |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ► Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodov |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ► 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 ENT |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ► Softvérovým tlačidlom určite, či má byť nasledujúci obrys výrez alebo ostrovček, zadanie potvrdte klávesom ENT ► Zadajte meno druhého čiastkového obrysu, zadanie potvrdte klávesom ENT ► V prípade potreby zadajte hĺbku druhého čiastkového obrysu, zadanie potvrdte klávesom ENT ► Pokračujte v dialógu podľa predchádzajúceho popisu, kým nezádáte všetky čiastkové obrysy |



Zoznam častí obrysu začínajte zásadne vždy najhlbším výrezom!

Ak je obrys definovaný ako ostrov, interpretuje TNC vloženú hĺbku ako výšku ostrova. Vložená hodnota bez znamienka sa vzťahuje na povrch obrobku!

Ak je vložená hĺbka 0, je pri výrezoch aktívna hĺbka definovaná v cykle 20, pričom ostrovy siahajú v takomto prípade až po povrch obrobku!

Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL



Obrábanie definovaného celkového obrysu sa vykonáva pomocou cyklov 20 – 24 (pozri "Prehľad", Strana 165).

10

**Obrábacie cykly:
Riadkovanie**

Obrábacie cykly: Riadkovanie

10.1 Základy

10.1 Základy

Prehľad

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

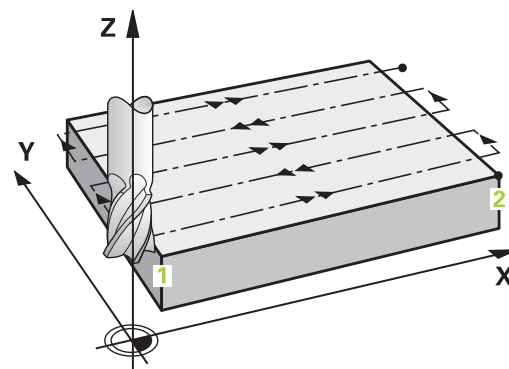
- Rovinne pravouhlé
- Rovinne kosohlé
- Ľubovoľne naklonené
- Do seba spojené

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana	Skupina cyklov
230 RIADKOVANIE Na rovinné pravouhlé plochy		221	ŠPECIÁLNE CYKLY/ OLD CYCLES
231 PRAVIDELNÁ PLOCHA Na kosohlé, naklonené a vklínené plochy		223	ŠPECIÁLNE CYKLY/ OLD CYCLES
232 ČELNÉ FRÉZOVANIE Na rovinné pravouhlé plochy, s vloženíím prídavku a viacerými prísuvmi		226	ŠPECIÁLNE CYKLY
233 ROVINNÉ FRÉZOVANIE Na rovinné pravouhlé plochy, príp. s bočným ohraničením, s vloženíím prídavku a viacerými prísuvmi		231	VÝREZY/ ČAPY/ DRÁŽKY

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

Priebeh cyklu

- 1 TNC napolohuje 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 odíde nástroj rýchloposuvom **FMAX** po osi vretena do bezpečnostnej vzdialenosti a potom posuvom prísuvu do hĺbky na naprogramovanú začiatočnú polohu na osi vretena
- 3 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**; koncový bod vypočíta TNC z naprogramovaného začiatočného bodu, naprogramovanej dĺžky a polomeru nástroja
- 4 TNC presadí nástroj posuvom frézovania priečne do začiatočného bodu ďalšieho 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 odsunie TNC nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na bezpečnostnú vzdialenosť



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



TNC napolohuje nástroj z aktuálnej polohy do začiatočného bodu najskôr v rovine obrábania a až potom po osi vretena.

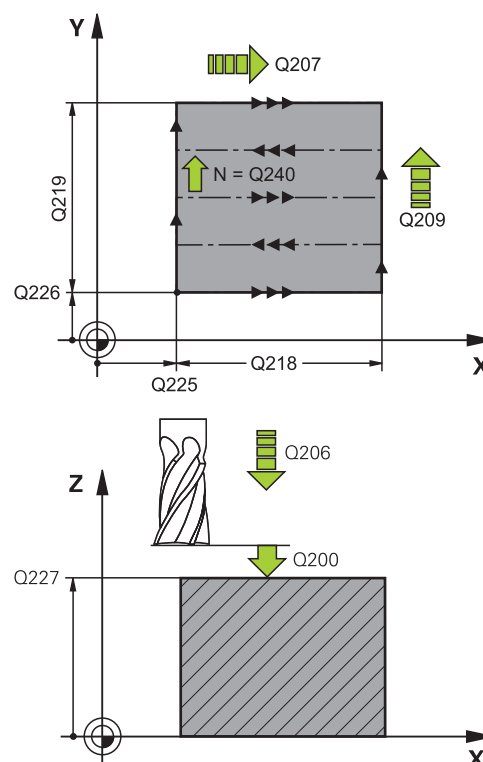
Nástroj predpolohujte tak, aby nedošlo ku kolízii s obrobkom alebo upínadlami.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Začiatkový bod 1. osi Q225 (absolútne):** Súradnice začiatkového bodu plochy, ktorá sa má obrábať, v 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, vo vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Začiatkový bod 3. osi Q227 (absolútne):** Výška v 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 odriadkovať, na vedľajšej osi roviny obrábania a ktorá sa vzťahuje na začiatkový bod 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 pre polohovanie na začiatku cyklu a na konci cyklu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Bloky NC

71 CYCL DEF 230 RIADKOVANIE

Q225=+10 ;ZAČIATOČNÝ BOD
1. OSIQ226=+12 ;ZAČIATOČNÝ BOD
2. OSIQ227=+2.5 ;ZAČIATOČNÝ 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 PRI FRÉZOVANÍ

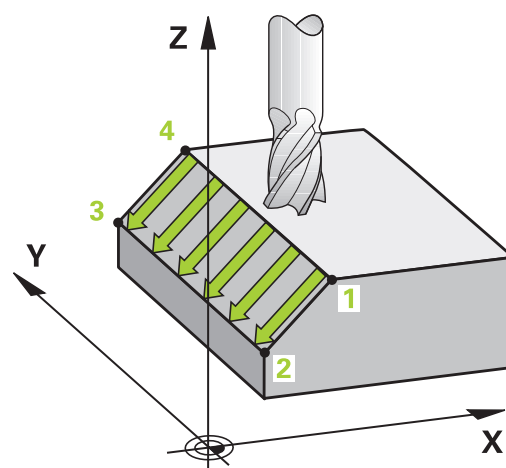
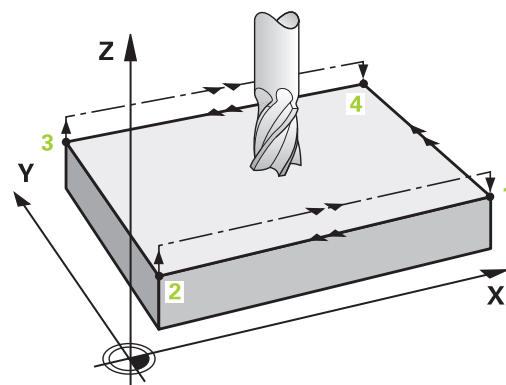
Q209=200 ;PRIEČNY POSUV

Q200=2 ;BEZPEČNOSTNÁ
VZDIALENOSŤ

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

Priebeh cyklu

- 1 TNC napolohuje nástroj z aktuálnej polohy prostredníctvom priamkového 3D pohybu do začiatočného bodu **1**
- 2 Následne sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**
- 3 Tam posunie TNC nástroj prostredníctvom rýchloposuvu **FMAX** o hodnotu priemeru nástroja v kladnom smere osi vretena a potom znovu späť do začiatočného bodu **1**
- 4 V začiatočnom bode **1** nabehne TNC nástrojom späť na hodnotu Z, do ktorej nabiehal naposledy
- 5 Následne presadí TNC nástroj vo všetkých troch osiach z bodu **1** smerom do bodu **4** na ďalší riadok
- 6 Potom posúva TNC nástroj do koncového bodu tohto riadku. Tento koncový bod vypočíta TNC z bodu **2** a presadenia v smere bodu **3**
- 7 Riadkovanie sa opakuje, až pokiaľ nie je 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)

Vedenie rezu

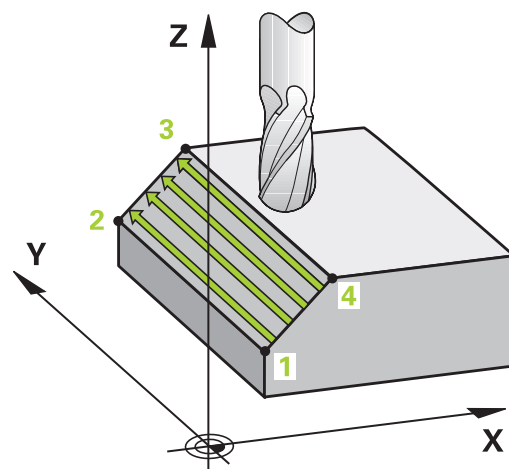
Začiatkový bod spoločne so smerom frézovania sú voľne definovateľné, lebo TNC vedie jednotlivé rezy zásadne z bodu **1** do bodu **2** a celkový proces prebieha z bodu **1/2** do bodu **3/4**. Bod **1** môžete umiestniť do každého rohu plochy, ktorú chcete obrobiť.

Pri použití stopkových fréz môžete kvalitu povrchu optimalizovať:

- Prostredníctvom tlakového rezu (bod **1** súradnice osi vretena je väčší ako bod **2 súradnice osi vretena**) pri menej naklonených plochách.
- Prostredníctvom ťahaného rezu (bod **1** súradnice osi vretena je väčší ako bod **2 súradnice osi vretena**) pri veľmi naklonených plochách.
- Pri obojstranne zošíkmených plochách umiestnite smer hlavného pohybu (z bodu **1** do bodu **2**) v smere väčšieho naklonenia.

Kvalitu povrchu pri použití zaobľovacích fréz môžete optimalizovať:

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



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



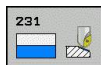
TNC napoložuje nástroj z aktuálnej polohy prostredníctvom priamkového 3D pohybu do začiatkového bodu **1**. Nástroj predpoložte tak, aby nedošlo ku kolízii s obrobkom alebo upínadlami.

TNC presúva nástroj s korekciou polomeru **R0** medzi vloženými polohami.

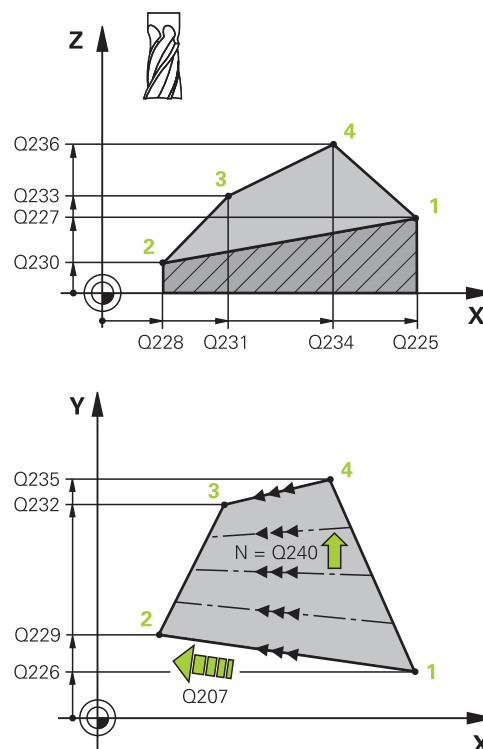
Ppríp. použite frézu s čelnými zubami (DIN 844) alebo predvrtanie prostredníctvom cyklu 21.

PRIAMKOVÁ PLOCHA (cyklus 231; DIN/ISO: G231) 10.3

Parametre cyklu



- ▶ **Začiatkový bod 1. osi Q225 (absolútne):** Súradnice začiatkového bodu plochy, ktorá sa má obrábať, v 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, vo vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Začiatkový bod 3. osi Q227 (absolútne):** Súradnice začiatkového bodu plochy, ktorá sa má riadkovať, v osi vretena. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **2. bod 1. osi Q228 (absolútne):** Súradnica koncového bodu plochy, ktorá sa má odriadiť 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 odriadiť 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 odriadiť na osi vretena. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **3. bod 1. osi Q231 (absolútne):** Súradnice bodu **3** v hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **3. bod 2. osi Q232 (absolútne):** Súradnice bodu **3** vo vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **3. bod 3. osi Q233 (absolútne):** Súradnice bodu **3** v osi vretena. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **4. bod 1. osi Q234 (absolútne):** Súradnice bodu **4** v hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **4. bod 2. osi Q235 (absolútne):** Súradnica bodu **4** na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **4. bod 3. osi Q236 (absolútne):** Súradnice bodu **4** v osi vretena. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Počet rezov Q240:** Počet riadkov, cez ktoré má TNC presunúť nástroj medzi bodom **1** a **4**, príp. medzi bodom **2** a **3**. Vstupný rozsah 0 až 99999
- ▶ **Posuv pri frézovaní Q207:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. TNC vykoná prvý rez s polovičnou naprogramovanou hodnotou. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ



Bloky NC

72 CYCL DEF 231 PRAVIDELNÁ PLOCHA

Q225=+0 ; ZAČIATOČNÝ BOD 1. OSI

Q226=+5 ; ZAČIATOČNÝ BOD 2. OSI

Q227=-2 ; ZAČIATOČNÝ 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 PRI FRÉZOVANÍ

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

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

Pribeh cyklu

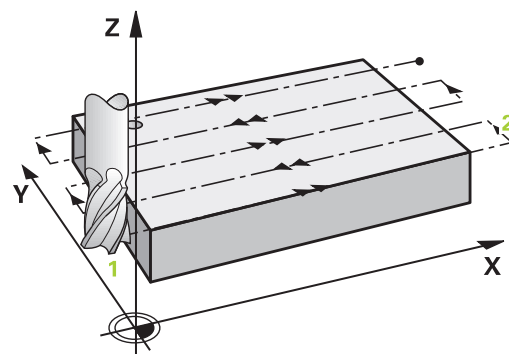
Pomocou cyklu 232 môžete čelne ofrézovať rovnú plochu vo viacerých prísuvoch a so zohľadnením prídavku pre obrobenie načisto. Prítom sú vám k dispozícii obrábacie postupy:

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

- 1 TNC napolohuje nástroj rýchloposuvom **FMAX** z aktuálnej polohy s polohovacou logikou do začiatočného bodu **1**:
Ak je hodnota aktuálnej polohy na osi vretena väčšia ako hodnota 2. bezpečnostnej vzdialenosti, tak TNC nástroj posúva najskôr v rovine obrábania a potom po osi vretena, inak prípadne do 2. bezpečnostnej vzdialenosti a následne v rovine obrábania. Začiatočný bod v rovine obrábania leží vedľa obrobku, presadený o polomer nástroja a bočnú bezpečnostnú vzdialenosť.
- 2 Následne sa nástroj posúva polohovacím posuvom po osi vretena na prvú hĺbku prísuvu, ktorú vypočítal TNC

Stratégia Q389 = 0

- 3 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**. Koncový bod sa nachádza mimo plochu, TNC ho vypočíta z naprogramovaného začiatočného bodu, naprogramovanej dĺžky, naprogramovanej bočnej bezpečnostnej vzdialenosti a polomeru nástroja
- 4 TNC presadí nástroj predpolohovacím posuvom priečne na začiatočný bod ďalšieho riadku; TNC vypočíta presadenie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy
- 5 Potom sa nástroj presunie späť v smere začiatočného bodu **1**
- 6 Postup sa opakuje, až kým 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 kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje len vložený prídavok na dokončenie načisto
- 9 Na konci odsunie TNC nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť

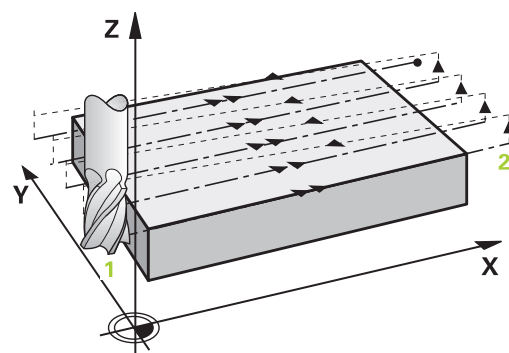


Stratégia Q389 = 1

- 3 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**. Koncový bod leží **na kraji** 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 na okraji obrobku
- 6 Postup sa opakuje, až kým 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 kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje len vložený prídavok na dokončenie načisto
- 9 Na konci odsunie TNC nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť

Stratégia Q389 = 2

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



Obrábacie cykly: Riadkovanie

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

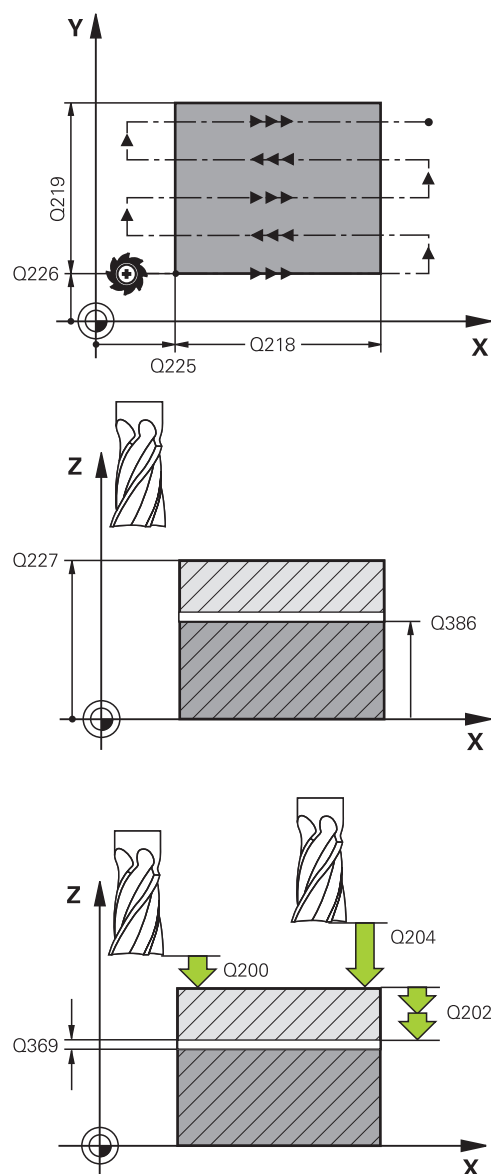
Ak sa začiatočný bod 3. osi Q227 a koncový bod 3. osi Q386 definujú rovnako, TNC cyklus nevykoná (naprogramovaná hĺbka = 0).

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

Parametre cyklu

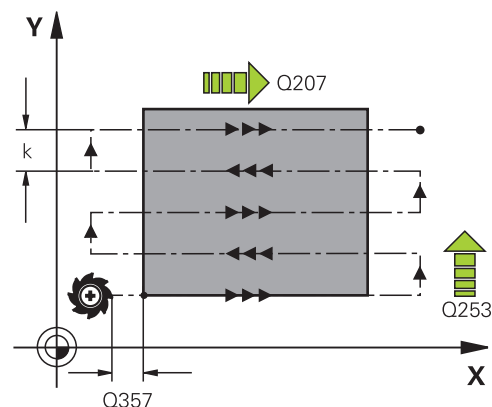


- **Stratégia obrábania (0/1/2) Q389:** Týmto parametrom určíte, ako má TNC obrobiť plochu:
0: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v polohovacom posuve mimo obrábanú plochu
1: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v posuve frézovania na okraji obrábanej plochy
2: Obrábanie v riadkoch so spätným posuvom a bočným prísuvom v polohovacom posuve
- **Začiatkový bod 1. osi Q225 (absolútne):** Súradnice začiatkového bodu plochy, ktorá sa má obrábať, v 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, vo 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, vzťahujúcej sa k prvému **začiatkovému bodu 1. osi**. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **2. Dĺžka strán Q219 (inkrementálne):** Dĺžka plochy, ktorá sa má obrobiť na vedľajšej osi roviny obrábania. Pomocou znamienka môžete určiť smer prvého priečného 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)

- ▶ **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. HĽBKA PRÍSUVU
Q369=0.5	;PRÍDAVOK PRE DNO
Q370=1	;MAX. PREKRYTIE
Q207=500	;POSUV PRI FRÉZOVANÍ
Q385=800	;POSUV NAČISTO
Q253=2000	;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q357=2	;BOČN. BEZPEČ. VZDIALENOSŤ
Q204=2	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ

10.5 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233)

Priebeh cyklu

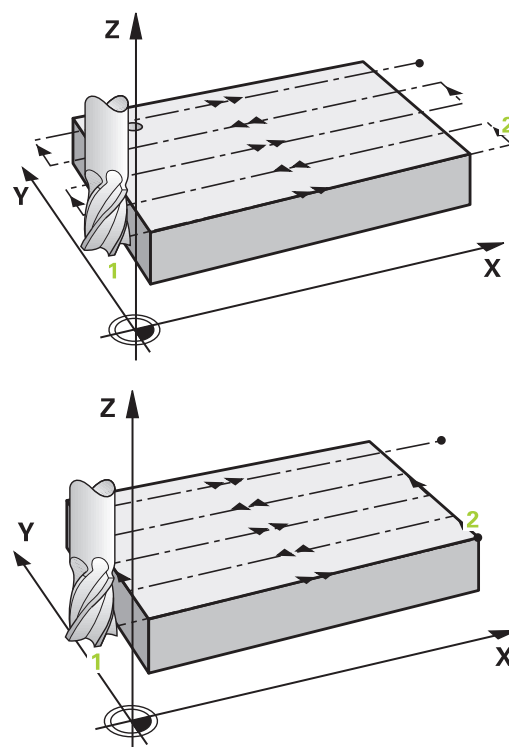
Pomocou cyklu 233 môžete čelne ofrézovať rovnú plochu vo viacerých prísuvoch a so zohľadnením prídavku pre obrobenie načisto. Okrem toho môžete v cykle definovať aj bočné steny, ktoré sa potom zohľadnia pri obrábaní čelnej plochy. Cyklus poskytuje rôzne stratégie obrábania:

- **Stratégia Q389 = 0:** Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom mimo obrábanú plochu
 - **Stratégia Q389 = 1:** Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom na kraji obrábanej plochy
 - **Stratégia Q389=2:** Obrábanie v riadkoch s výbehom, bočný prísuv pri spätnom posuve rýchloposuvom
 - **Stratégia Q389=3:** Obrábanie v riadkoch bez výbehu, bočný prísuv pri spätnom posuve rýchloposuvom
 - **Stratégia Q389=4:** Špirálovité obrábanie zvonka dovnútra
- 1 TNC napohuje nástroj rýchloposuvom **FMAX** z aktuálnej polohy v rovine obrábania do začiatočného bodu **1**: Začiatočný bod v rovine obrábania leží vedľa obrobku, posunutý o polomer nástroja a bočnú bezpečnostnú vzdialenosť
 - 2 Potom polohuje TNC nástroj rýchloposuvom **FMAX** v osi vretena na bezpečnostnú vzdialenosť
 - 3 Následne sa nástroj posúva predpolohovacím posuvom Q253 po osi vretena na prvú hĺbku prísuvu, ktorú vypočítal TNC

Stratégia Q389=0 a Q389 =1

Stratégie Q389=0 a Q389=1 sa líšia výbehom pri rovinnom frézovaní. Pri stratégii Q389=0 sa koncový bod nachádza mimo plochy, pri stratégii Q389=1 na okraji plochy. TNC vypočíta koncový bod **2** z dĺžky strany a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti. Pri stratégii Q389=0 presúva TNC nástroj mimo čelnú plochu dodatočne o polomer nástroja.

- 4 TNC presúva nástroj naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**.
- 5 TNC potom posunie nástroj predpolohovacím posuvom priečne na začiatočný bod ďalšieho riadka; TNC vypočíta posunutie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti
- 6 Následne presúva TNC nástroj späť posuvom frézovania v opačnom smere
- 7 Postup sa opakuje, až kým nie je zadefinovaná plocha úplne obrobená.
- 8 Potom polohuje TNC nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na začiatočný bod **1**
- 9 Pri potrebe viacerých prísuvov presúva TNC nástroj na nasledujúcu hĺbku prísuvu polohovacím posuvom v osi vretena
- 10 Postup sa opakuje, až kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje len vložený prídavok na dokončenie načisto
- 11 Na konci odsunie TNC nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť

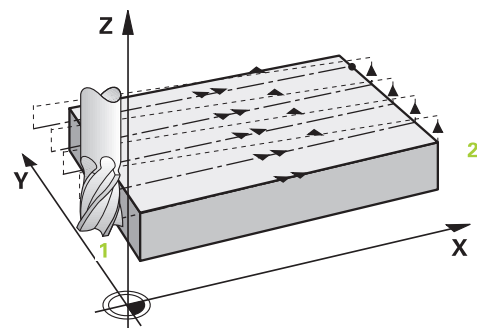
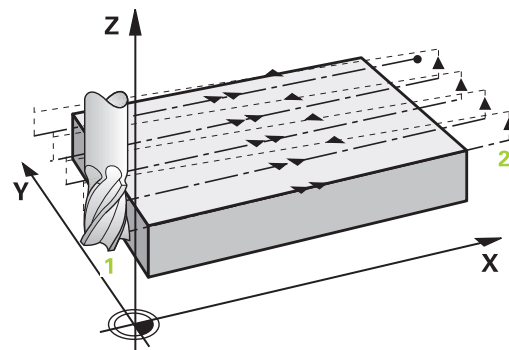


10.5 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233)

Stratégia Q389=2 a Q389=3

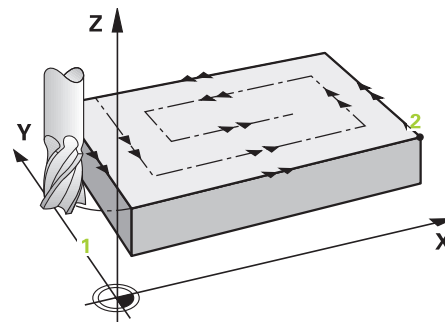
Stratégie Q389=2 a Q389=3 sa líšia výbehom pri rovinnom frézovaní. Pri stratégii Q389=2 sa koncový bod nachádza mimo plochy, pri stratégii Q389=3 na okraji plochy. TNC vypočíta koncový bod **2** z dĺžky strany a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti. Pri stratégii Q389=2 presúva TNC nástroj mimo čelnú plochu dodatočne o polomer nástroja.

- 4 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**.
- 5 TNC posúva nástroj po osi vretena na bezpečnostnej vzdialenosti cez aktuálnu hĺbku prísuvu a presunie ho posuvom **FMAX** priamo späť do začiatočného bodu ďalšieho riadka. TNC vypočíta presadenie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja, maximálneho faktora prekrytia dráhy a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti
- 6 Potom presunie nástroj opäť na aktuálnu hĺbku prísuvu a následne znovu v smere koncového bodu **2**
- 7 Postup riadkovania sa opakuje, až kým nie je definovaná plocha úplne obrobená. Na konci poslednej dráhy polohuje TNC nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na začiatočný bod **1**
- 8 Pri potrebe viacerých prísuvov presúva TNC nástroj na nasledujúcu hĺbku prísuvu polohovacím posuvom v osi vretena
- 9 Postup sa opakuje, až kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje len vložený prídavok na dokončenie načisto
- 10 Na konci odsunie TNC nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na **2. bezpečnostnú vzdialenosť**



Stratégia Q389 = 4

- 4 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania s tangenciálnym nábehovým pohybom na začiatočný bod dráhy frézovania.
- 5 TNC obrobí čelnú plochu posuvom frézovania zvonka dovnútra pri dráhach frézovania, ktoré sa postupne skracujú. Konštantný bočný prísuv zaisťuje sústavný záber nástroja.
- 6 Postup sa opakuje, až kým nie je zadefinovaná plocha úplne obrobená. Na konci poslednej dráhy polohuje TNC nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na začiatočný bod **1**
- 7 Pri potrebe viacerých prísuvov presúva TNC nástroj na nasledujúcu hĺbku prísuvu polohovacím posuvom v osi vretena
- 8 Postup sa opakuje, až kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje len vložený prídavok na dokončenie načisto
- 9 Na konci odsunie TNC nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na **2. bezpečnostnú vzdialenosť**

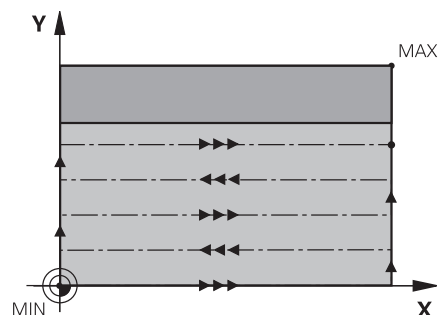


ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233) 10.5

Ohraničenie

Ohraničeniami môžete vymedziť obrábanie čelnej plochy, napríklad na zohľadnenie bočných stien alebo osadení pri obrábaní.

Ohraničením definovaná bočná stena sa obrobí na rozmer, ktorý vyplynie zo začiatočného bodu, resp. z dĺžok strán čelnej plochy. Pri hrubovaní zohľadňuje TNC prídavok na obrábanie strany – pri dokončovaní slúži prídavok na predpolohovanie nástroja.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Nástroj polohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**. Rešpektujte smer obrábania.

TNC automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja. Rešpektujte **2. bezpečnostnú vzdialenosť** Q204.

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

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



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 Začiatočný bod <

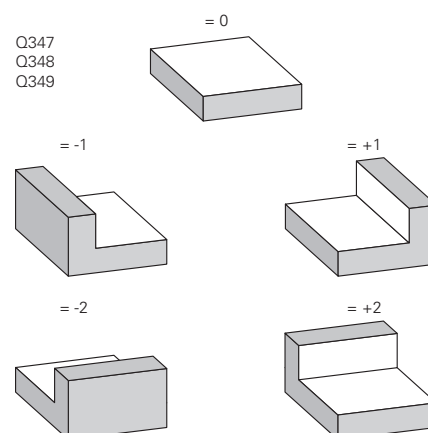
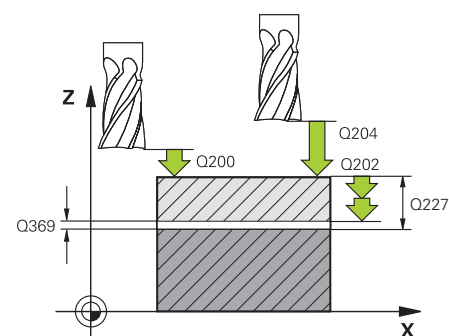
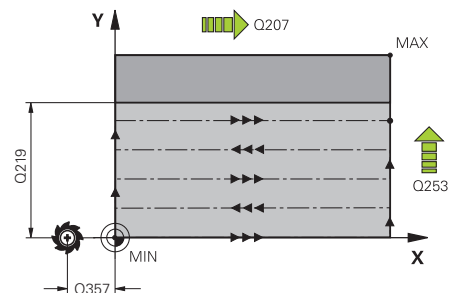
Koncový bod invertuje výpočet predpolohovania.

Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti pod úroveň povrchu obrobku!

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)
- **Stratégia frézovania (0 - 4) 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 na okraji obrábanej plochy
 - 2: Obrábanie v riadkoch so spätným posuvom a bočným prísuvom v polohovacom posuve mimo obrábanú plochu
 - 3: Obrábanie v riadkoch so spätným posuvom a bočným prísuvom v polohovacom posuve na okraji obrábanej plochy
 - 4: Špirálovité obrábanie s rovnomerným prísuvom zvonku dovnútra
- **Smer frézovania Q350:** Os roviny obrábania, ktorá sa má po obrábaní vyrovnáť:
 - 1: Hlavná os = smer obrábania
 - 2: Vedľajšia os = smer obrábania
- **1. dĺžka strany Q218 (inkrementálne):** Dĺžka plochy, ktorá sa má riadkovať na hlavnej osi roviny obrábania, vo vzťahu k začiatočnému bodu 1. osi. Vstupný rozsah 0 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 **začiatočný bod 2. osi**. Vstupný rozsah – 99999,9999 až 99999,9999
- **Začiatočný bod 3. osi Q227 (absolútne):** Súradnica povrchu obrobku, z ktorej sa vypočítavajú prísuvy. Vstupný rozsah – 99999,9999 až 99999,9999



ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233) 10.5

- ▶ **Koncový bod 3. osi Q386** (absolútne): Súradnica na osi vretena, na ktorú sa má plocha rovinné frézovať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Prídavok na dokončovanie hĺbky Q369** (inkrementálne): Hodnota, ktorou má byť posúvaný posledný prísuv. Vstupný rozsah 0 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
- ▶ **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. 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 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
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**

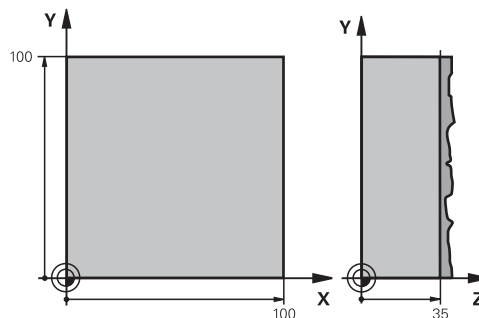
Bloky NC

8 CYCL DEF 233 ROVINNÉ FRÉZOVANIE	
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q389=2	;STRATÉGIA FRÉZOVANIA
Q350=1	;SMER FRÉZOVANIA
Q218=120	;1. DĹŽKA STRANY
Q219=80	;2. DĹŽKA STRANY
Q227=0	;ZAČIATOČNÝ BOD 3. OSI
Q386=-6	;KONCOVÝ BOD 3. OSI
Q369=0.2	;PRÍDAVOK PRE DNO
Q202=3	;MAX. HĹBKA PRÍSUVU
Q370=1	;PREKRYTIE DRÁH
Q207=500	;POSUV PRI FRÉZOVANÍ
Q385=500	;POSUV NAČISTO
Q253=750	;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q357=2	;BOČ. BEZP. VZDIALENOSŤ
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q347=0	;1. OHRANIČENIE
Q348=0	;2. OHRANIČENIE
Q349=0	;3. OHRANIČENIE
Q220=0	;POLOMER ROHU
Q368=0	;PRÍDAVOK NA OBR. STRANY
Q338=0	;PRÍSUV OBR. NAČISTO
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **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**
- ▶ **1. ohraničenie Q347:** Výber strany obrobku, na ktorej sa čelná plocha ohraničí bočnou stenou (nemožné pri špirálovom obrábaní). V závislosti od polohy bočnej steny obmedzí TNC obrábanie čelnej plochy na príslušnú súradnicu začiatočného bodu alebo dĺžku strany: (nemožné pri špirálovom obrábaní):
Vstup **0**: Žiadne ohraničenie
Vstup **-1**: Ohraničenie v zápornej hlavnej osi
Vstup **+1**: Ohraničenie v kladnej hlavnej osi
Vstup **-2**: Ohraničenie v zápornej vedľajšej osi
Vstup **+2**: Ohraničenie v zápornej vedľajšej osi
- ▶ **2. Ohraničenie Q348:** Pozri parameter
1. ohraničenie Q347
- ▶ **3. Ohraničenie Q349:** Pozri parameter
1. ohraničenie Q347
- ▶ **Polomer rohu Q220:** Polomer pre roh na ohraničeniach (Q347 – Q349). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Prídavok na dokončenie steny Q368**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **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

10.6 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 ;POS. PRÍSUVU DO HĹB.	
Q207=400 ;POSUV PRI FRÉZOVANÍ	
Q209=150 ;PRIEČNY POSUV	
Q200=2 ;BEZPEČNOSTNÁ 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**

Cykly: Prepočet súradníc

11.1 Základné informácie

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		241
247 NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU Nastavenie vzťažného bodu počas priebehu programu		247
8 ZRKADLIŤ Zrkadliť obrysy		248
10 NATOČENIE Natočenie obrysov v rovine obrábania		249
11 FAKTOR MIERKY Zmenšovanie a zväčšovanie obrysov		251
26 OSOVÝ FAKTOR MIERKY Zmenšovanie a zväčšovanie obrysov pomocou faktorov mierky vzťahujúcich sa na osi		252
19 ROVINA OBRÁBANIA Výkonávanie obrábacích operácií v naklonenej súradnicovej sústave pri strojoch s otočnými hlavami alebo otočnými stolmi		254

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)

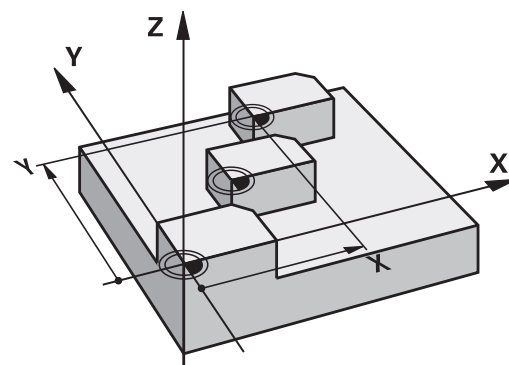
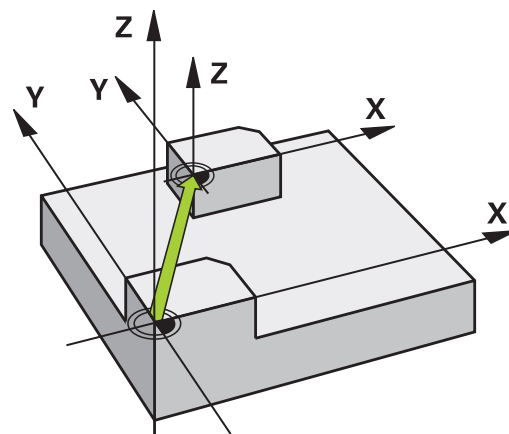
Účinok

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

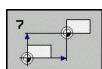
Po definícii cyklu POSUNUTIE NULOVÉHO BODU sa všetky zadania súradníc vzťahujú na nový nulový bod. Posunutie po každej osi zobrazí TNC v prídavnom zobrazení stavu. Zadávanie osí otáčania je takisto povolené.

Zrušenie

- Prostredníctvom novej definície cyklu naprogramujte 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
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 7.3 Z-5

Cykly: Prepočet súradníc

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

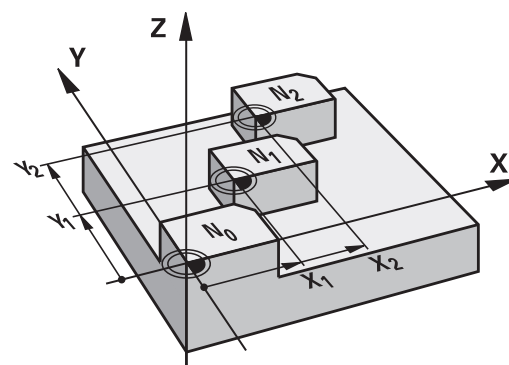
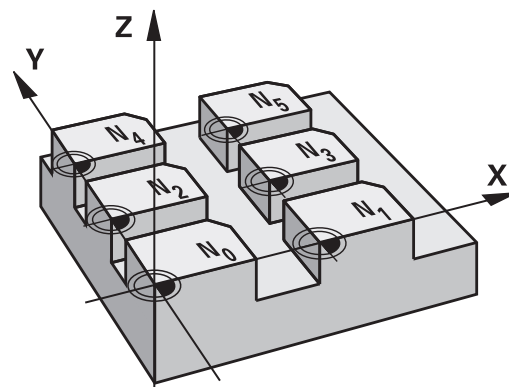
11.3 Posunutie NULOVÉHO BODU pomocou tabuliek nulových bodov (cyklus 7, DIN/ISO: G53)

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 dbajte na nasledujúce pokyny!



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**, musíte požadovanú tabuľku nulových bodov aktivovať pred testom programu alebo priebehom programu (platí aj pre programovaciu grafiku):

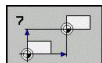
- Požadovanú tabuľku pre test programu zvolíte v prevádzkovom režime **Test programu** prostredníctvom správy súborov: Tabuľke bude priradený stav S
- Požadovanú tabuľku pre priebeh programu zvolíte v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Vykonávanie programu plynulo** prostredníctvom správy 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

Cykly: Prepočet súradníc

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

Zvolenie tabuľky nulových bodov v programe NC

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

PGM
CALL

- ▶ Výber funkcií na vyvolanie programu: stlačte tlačidlo **PGM CALL**

TAB. NUL.
BODOV

- ▶ 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 Programovanie



Potom, ako v niektorej z tabuliek nulových bodov zmeníte nejakú hodnotu, musíte zmenu uložiť pomocou tlačidla **ENT**. Inak sa táto zmena neprejaví pri vykonávaní programu.

Tabuľku nulových bodov zvolíte v prevádzkovom režime **Programovanie**

PGM
MGT

- ▶ Vyvolajte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- ▶ Zobrazenie tabuliek nulových bodov: Stlačte softvérové tlačidlá **ZVOLÍŤ TYP** a **ZOBR. D**
- ▶ Zvoľte požadovanú tabuľku, alebo zadajte nový názov súboru
- ▶ Editujte súbor. Lišta softvérových tlačidiel zobrazí na tento účel okrem iného nasledujúce funkcie:

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

Funkcia	Softvérové tlačidlo
Výber začiatku tabuľky	
Výber 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 os žiaden nulový bod, stlačte tlačidlo **DEL**. TNC následne vymaže túto číselnú hodnotu z príslušného vstupného poľa.



Môžete meniť vlastnosti tabuliek. Na to zdajte 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.

D	X	Y	Z	A	B	C
0	117.524	50.002	0	0.0	0.0	
1	299.524	50.007	0	0.0	0.0	
2	359.881	49.998	0	0.0	0.0	
3	499.994	50.001	0	0.0	0.0	
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

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)

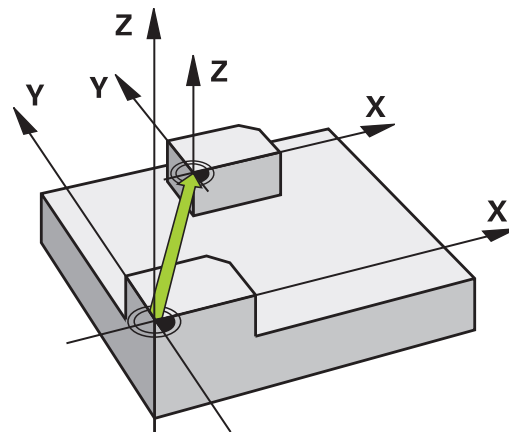
Účinok

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

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

Zobrazenie stavu

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



Pred programovaním dbajte na nasledujúce pokyny!



Pri aktivácii vzťažného bodu z tabuľky Preset 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 v prevádzkovom režime **Ručná prevádzka** alebo **El. ručné koliesko**.

V prevádzkovom režime **Test programu** 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 VLOŽIŤ VZŤAŽNÝ BOD

Q339=4 ;ČÍSLO VZŤAŽNÉHO BODU

Zobrazenia stavu

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

Cykly: Prepočet súradníc

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

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

Účinok

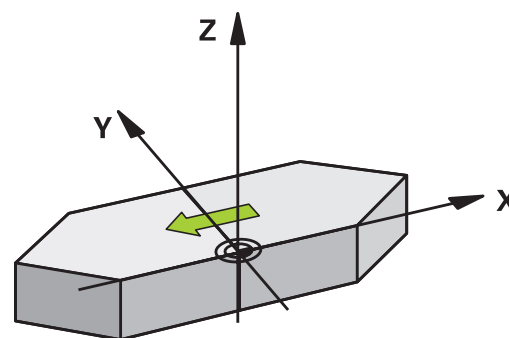
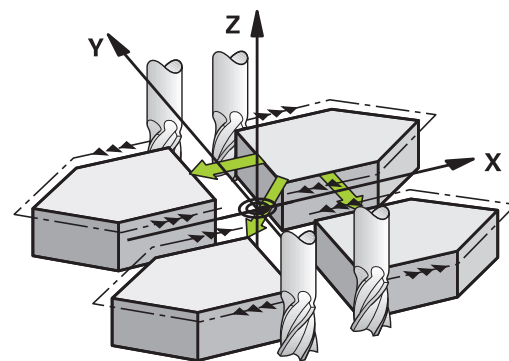
TNC dokáže vykonať obrábanie v zrkadlenej rovine obrábania.

Zrkadlenie je účinné od svojho zadefinovania v programe. Je takisto účinné aj v prevádzkovom režime **Polohovanie s ručným zadávaním**. 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

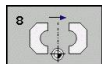
Nanovo naprogramujte cyklus ZRKADLIŤ so zadáním **NO ENT**.

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. Povolene 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 NATOČENIE (cyklus 10, DIN/ISO: G73)

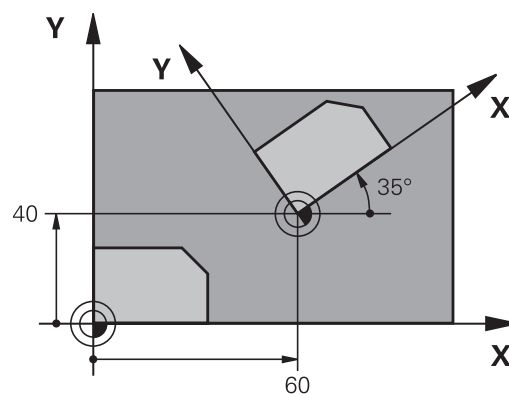
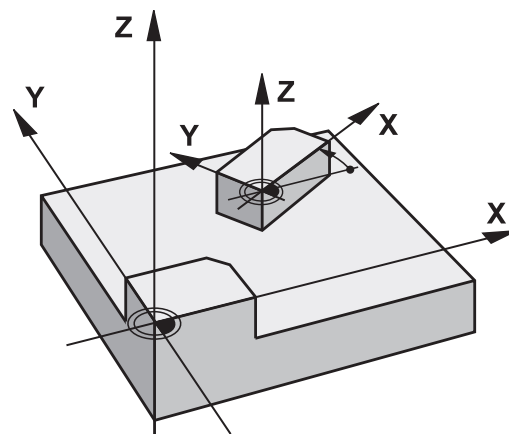
Účinok

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

NATOČENIE je účinné od svojho zadefinovania v programe. Je takisto účinné aj v prevádzkovom režime Ručné polohovanie. TNC zobrazuje aktívny uhol natočenia v prídavnom zobrazení stavu.

Vzťažná os pre uhol natočenia:

- rovina X/Y os X
- rovina Y/Z os Y
- rovina Z/X os Z



Zrušenie

Naprogramujte znovu cyklus NATOČENIE s uhlom natočenia 0°.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



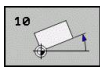
TNC zruší zadefinovaním cyklu 10 aktívnu korekciu polomeru nástroja. V príp. potreby naprogramujte korekciu polomeru znovu.

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

Cykly: Prepočet súradníc

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

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 obrysy. Týmto spôsobom môžete napríklad zohľadňovať faktory zmrštenia alebo prídavky.

FAKTOR MIERKY je účinný od svojho zadefinovania v programe. Je takisto účinný aj v prevádzkovom režime **Polohovanie s ručným zadávaním**. 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

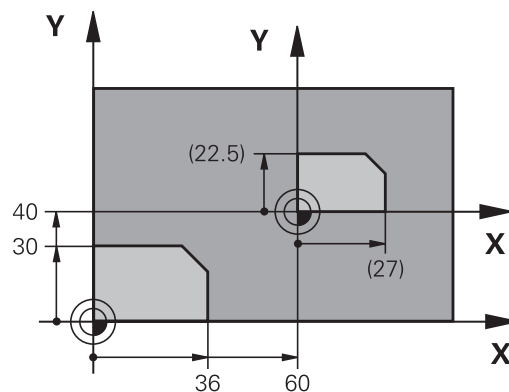
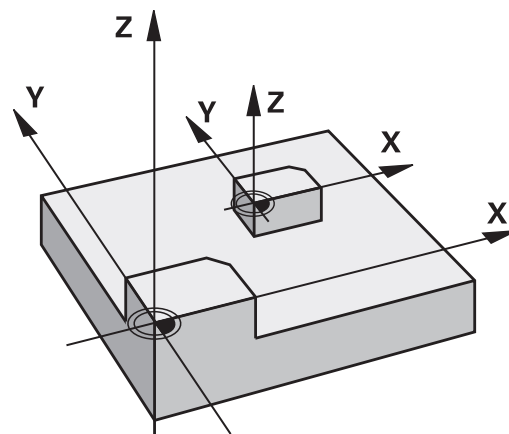
Pred zväčšením, resp. zmenšením, by mal byť nulový bod posunutý na hranu alebo okraj obrysu.

Zväčšenie: SCL väčšie ako 1 až 99,999 999

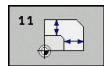
Zmenšenie: SCL menšie ako 1 až 0,000 001

Zrušenie

Naprogramujte cyklus FAKTOR MIERKY znovu s hodnotou 1.



Parametre cyklu



- **Faktor?:** Zadajte faktor SCL (angl.: scaling); TNC násobí súradnice a polomery s SCL (ako je popísané v „Účinok“). Vstupný rozsah 0,000001 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

Cykly: Prepočet súradníc

11.8 OSOVÝ FAKTOR MIERKY (cyklus 26)

11.8 OSOVÝ FAKTOR MIERKY (cyklus 26)

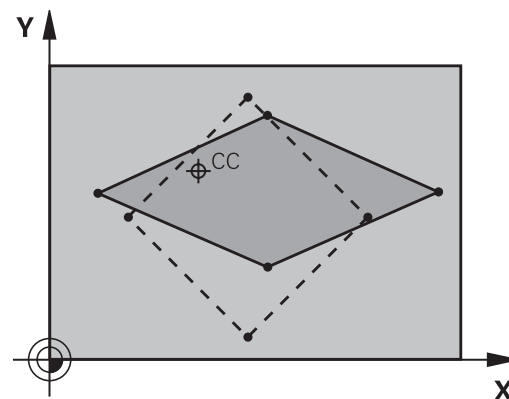
Účinok

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 **Polohovanie s ručným zadávaním**. TNC zobrazuje aktívny faktor mierky v prídavnom zobrazení stavu.

Zrušenie

Znovu naprogramujte cyklus FAKTOR MIERKY s faktorom 1 pre príslušnú os



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



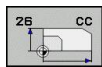
Súradnicové osi s polohami pre kruhové dráhy nesmiete predlžovať alebo skracovať prostredníctvom rôznych faktorov.

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

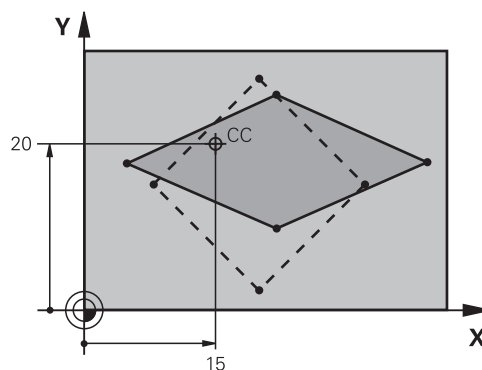
Dodatočne je možné naprogramovať súradnice stredu pre všetky faktory mierky.

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 vložte stlačenie. Vstupný rozsah 0,000001 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
MIERKY

27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15
CCY+20

28 CALL LBL 1

Cykly: Prepočet súradníc

11.9 ROVINA OBRÁBANIA (cyklus 19, DIN/ISO: G80, voliteľný softvér 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 – zadaním uhla natočenia. Polohu roviny obrábania môžete zadefinovať dvoma spôsobmi:

- Zadať polohu osí natočenia priamo
- Polohu roviny obrábania popísať až tromi natočeniami (priestorovými uhlami) **pevnej** súradnicovej sústavy stroja. Zadávaný priestorový uhol získate tým, že zadefinujete rez kolmo cez natočenú rovinu obrábania a budete pozorovať rez z osi, okolo ktorej chcete vykonávať natočenie. Pomocou dvoch priestorových uhlov je už možné jednoznačne definovať každú ľubovoľnú polohu nástroja.



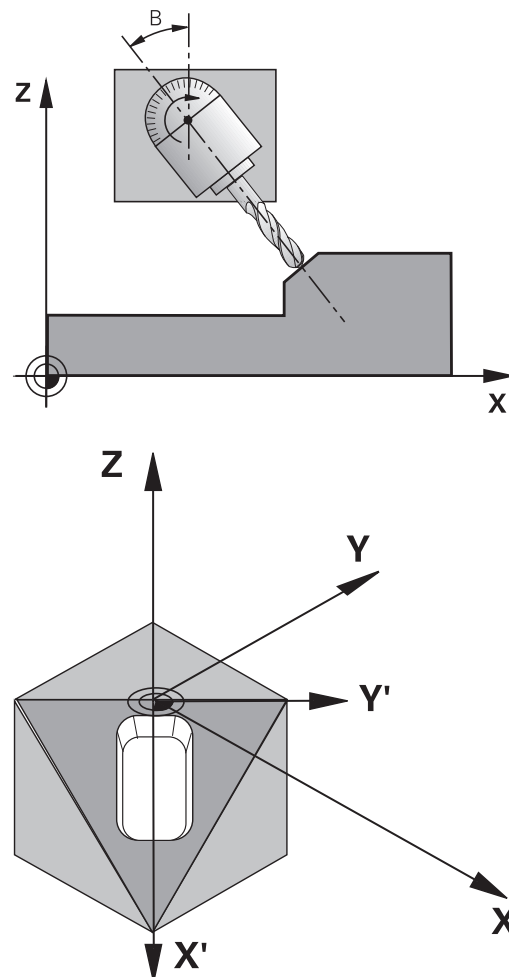
Nezabudnite, že poloha natočeného súradnicového systému a tým aj pojazdové pohyby v natočenom systéme závisia od toho, ako natočenú rovinu popíšete.

Ak naprogramujete polohu roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla, tak TNC automaticky vypočíta potrebné uhlové nastavenia osí natočenia 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 nejakú os presúvate v natočenom systéme, je pre túto os účinná korekcia. Ak má byť započítaná korekcia pre všetky osi, tak musíte vykonať posuv po všetkých osiach.

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



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Funkcie na natočenie roviny obrábania prispôsobí pre systém TNC a stroj výrobcu stroja. Pri určitých otočných hlavách (otočné stoly) výrobca stroja stanoví, či bude TNC interpretovať v cykle naprogramované uhly ako súradnice osí otáčania, alebo ako komponenty uhlov šikmej roviny. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



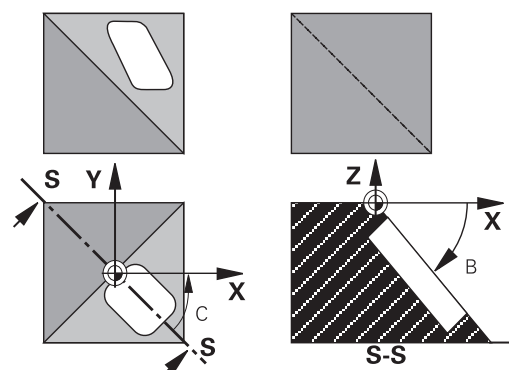
Keďže sa nenaprogramované hodnoty osí natočenia v zásade vždy považujú za nezmenené hodnoty, musíte vždy zadať všetky tri priestorové uhly, aj keď sa jeden alebo viaceré z nich rovnajú nule. Natočenie roviny obrábania sa vykonáva vždy okolo aktívneho nulového bodu. Ak použijete cyklus 19 pri aktívnej funkcii M120, TNC zruší korekciu polomeru, a tým automaticky aj 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 vyplýva z predĺženia nástroja o túto bezpečnostnú vzdialenosť, vo vzťahu k obrobku nezmenila. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

**Zrušenie**

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

Cykly: Prepočet súradníc

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

Polohovanie osí otáčania



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

Manuálne polohovanie osí otáčania

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

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



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 viacnásobných 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

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

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 natočenia navyše zadať aj bezpečnostnú vzdialenosť a posuv, s ktorým sa napolohujú osi natočenia.
- Používajte len prednastavené nástroje (musí byť zadefinovaná celková dĺžka nástroja).
- Pri procese natáčania sa poloha hrotu nástroja voči obrobku takmer vôbec nezmení.
- TNC vykoná proces natočenia 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 natočenom systéme

Zobrazené polohy (POŽ. a SKUT.) a zobrazenie nulového bodu v prídavnom zobrazení stavu sa po aktivovaní cyklu 19 vzťahujú na natočenú 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 natočenej súradnicovej sústave koncové spínače len tých osí, po ktorých sa vykonáva posuv. V prípade problému zobrazí chybové hlásenie.

Cykly: Prepočet súradníc

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

Polohovanie v natočenom systéme

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

Pri natočenej rovine obrábania sa dajú vykonať aj polohovania s priamkovými blokmi, ktoré sa vzťahujú k súradnicovému systému stroja (bloky s M91 alebo M92). Obmedzenia:

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

Kombinácia s inými cyklami prepočtu súradníc

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

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

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

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

...

Obrábanie obrobku

...

1. Zrušenie otočenia
2. Zrušiť natočenie roviny obrábania
3. Zrušte posunutie 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
- ▶ Os vretena odsuňte tak, aby pri natočení nedošlo ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom)
- ▶ Príp. napolohujte os(-i) otáčania pomocou bloku L na príslušnú uhlovú hodnotu (v závislosti na parametri stroja)
- ▶ Príp. aktivujte posunutie nulového bodu
- ▶ Zadefinujte cyklus 19 ROVINA OBRÁBANIA; zadajte uhlové hodnoty osí otáčania
- ▶ Vykonajte posuv po všetkých hlavných osiach (X, Y a Z), čím aktivujete korekciu
- ▶ Obrábanie naprogramujte tak, ako keby bolo vykonávané v nenatočenej rovine
- ▶ Príp. definujte cyklus 19 ROVINA OBRÁBANIA s inými uhlami, čím vykonáte obrobenie v inom postavení osí. V tomto prípade nemusíte zrušiť cyklus 19, môžete priamo zadať nové uhlové nastavenia
- ▶ Zrušte cyklus 19 ROVINA OBRÁBANIA; pre všetky osi otáčania zadajte uhol 0°
- ▶ Deaktivujte funkciu ROVINA OBRÁBANIA; opätovne zadefinujte cyklus 19, dialógovú otázku potvrdte pomocou **NO ENT**
- ▶ Príp. zrušte posunutie nulového bodu
- ▶ Príp. napolohujte osi otáčania do polohy 0°

2 Upnutie obrobku

3 Nastavenie vzťažného bodu

- Manuálne poškriabaním
- 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

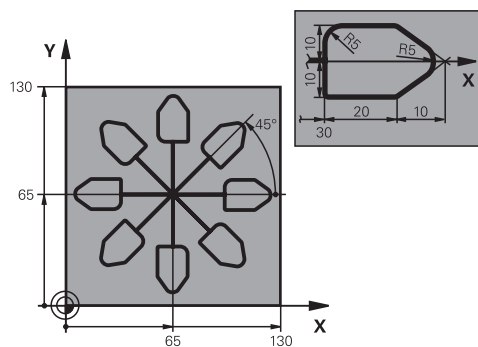
Funkciu Natočenie roviny obrábania nastavte softvérovým tlačidlom 3D-ROT na NEAKTÍVNA. Pre všetky osi otáčania zapíšte do menu uhlovú hodnotu 0°.

11.10 Príklady programovania

Príklad: Cykly na prepočet súradníc

Priebeh programu

- Prepočty súradníc v hlavnom programe
- Obrábanie v podprograme



0 BEGIN PGM KOU MR 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	Otočenie 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 otočenia
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	

Príklady programovania 11.10

30 L IX-10 IY-10	
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

Prehľad

TNC poskytuje pre nasledujúce špeciálne použitia rôzne cykly:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
9 ČAS ZOTRVANIA		265
12 VYVOLANIE PROGRAMU		266
13 ORIENTÁCIA VRETENA		268
32 TOLERANCIA		269
225 GRAVÍROVANIE textov		272

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

Funkcia

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

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



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

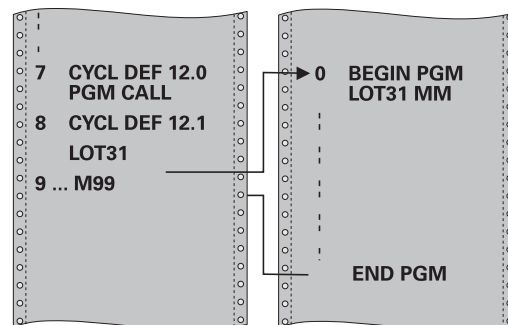
Cykly: Špeciálne funkcie

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 dbajte na nasledujúce pokyny!



Vyvolávaný program musí byť uložený v internej pamäti TNC.

Ak zadáte len názov programu, musí sa program deklarovať ako cyklus nachádzať v tom istom adresári ako volajúci program.

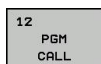
Ak sa deklarovaný program nenachádza v rovnakom adresári ako volajúci program, vložte úplnú cestu, napr. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

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

Cykly: Špeciálne funkcie

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 vysielacieho a prijímacieho okna 3D snímacích systémov s infračerveným prenosom.

Uhlové nastavenie zadefinované v cykle napolohuje TNC prostredníctvom naprogramovania M19 a M20 (v závislosti od stroja).

Ak ste naprogramovali M19, resp. M20 bez toho, aby ste predtým zadefinovali cyklus 13, TNC napolohuje hlavné vreteno na uhlovú hodnotu, ktorú zadal výrobca stroja (pozri príručku stroja).

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

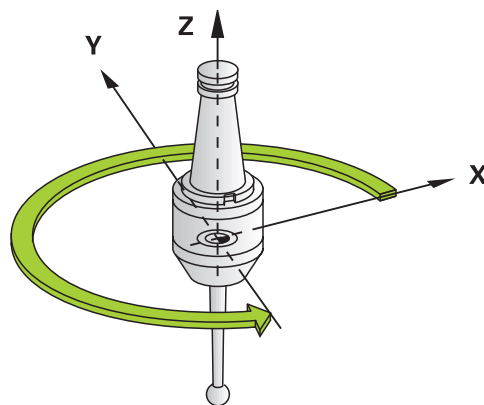


V obrábacích cykloch 202, 204 a 209 sa interne použije cyklus 13. Uvedomte si, že vo vašom programe NC musíte prípadne po niektorom z vyššie uvedených obrábacích cyklov znovu naprogramovať cyklus 13.

Parametre cyklu



- **Orientačný uhol:** Vložte uhol vzťahujúci sa k vŕtáčnej 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.

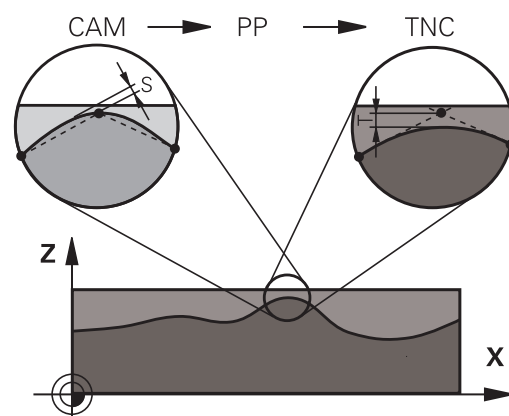
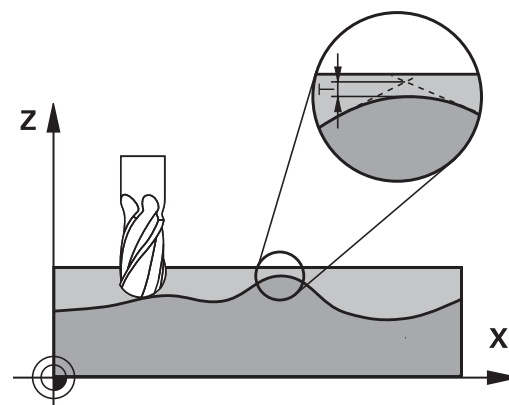
V prípade potreby zníži automaticky TNC naprogramovaný posuv tak, aby TNC vykonalo program plynulo bez prípadných chýb a s maximálnou možnou rýchlosťou. **Aj keď TNC nevykonáva posuv so zníženou rýchlosťou, bude vami definovaná tolerancia zásadne vždy dodržaná.** O čo vyššiu toleranciu nastavíte, o to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



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

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

TNC zruší cyklus 32 automaticky po

- cyklus 32 zadefinujete opakovane a dialógovú otázku po **Hodnota tolerancie** potvrdíte pomocou **NO ENT**

- cez tlačidlo **PGM MGT** vyberiete nový program

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

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 príp. obidva zvyšné parametre hodnotou 0.

Ak sa zväčšuje tolerancia, pri kruhových pohyboch sa spravidla znižuje priemer kruhu. Neplatí to, ak sú na vašom stroji aktívne filtre HSC (nastavenia výrobcu stroja).

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 presnosťou obrysu.** TNC použije interne definované nastavenia filtra pre dokončovanie (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

Cykly: Špeciálne funkcie

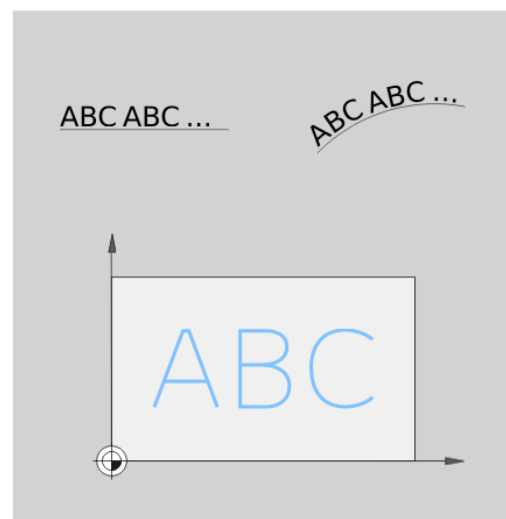
12.6 GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225)

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.

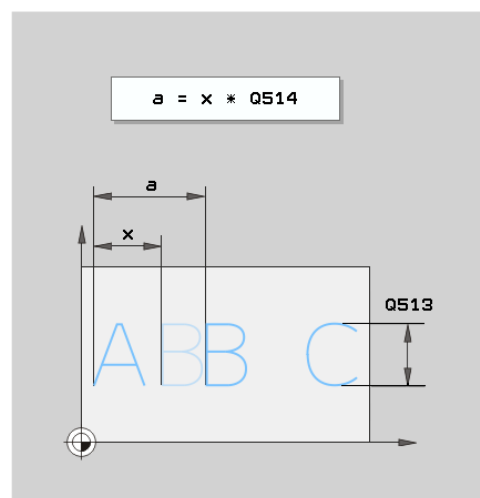
Pri gravírovaní textov na kruhu (**Q516 = 1**) určuje poloha nástroja pri vyvolaní cyklu stredový bod kruhu.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Gravírovaný text QS500:** 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"
- ▶ **Výška znakov Q513 (absolútne):** Výška gravírovaných znakov v mm. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Faktor vzdialenosti Q514:** V prípade použitého fontu sa jedná o tzv. proporčný font. Každý znak má preto vlastnú šírku, ktorú TNC príslušne vygravíruje pri definovaní Q514 = 0. Pri definovaní hodnoty Q514 inej ako 0 upraví TNC vzdialenosť medzi znakmi. Vstupný rozsah 0 až 9,9999
- ▶ **Typ písma Q515:** Momentálne bez funkcie.
- ▶ **Text na priamke/kruhu (0/1) Q516:**
Gravírovať text pozdĺž priamky: Vstup = 0
Gravírovať text na kruhovom oblúku: Vstup = 1
- ▶ **Poloha natočenia Q374:** Uhol stredového bodu, ak sa má text umiestniť na kruh. Gravírovací uhol pri priamom usporiadaní textu. Vstupný rozsah: -360,0000 až +360,0000°
- ▶ **Polomer pri texte na kruhu Q517 (absolútne):** Polomer kruhu v mm, na ktorý má TNC umiestniť text. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Posuv pri frézovaní Q207:** Rýchlosť posuvu nástroja pri 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	
QS500=„A“	;GRAVÍROVANÝ TEXT
Q513=10	;VÝŠKA ZNAKOV
Q514=0	;FAKTOR VZDIALENOSTI
Q515=0	;TYP PÍŠMA
Q516=0	;USPORIADANIE TEXTU
Q374=0	;POLOHA NATOČENIA
Q517=0	;POLOMER KRUHU
Q207=750	;POSUV PRI FRÉZOVANÍ
Q201=-0.5	;HĽBKA
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q203=+20	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ

Cykly: Špeciálne funkcie

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.: %%.

Gravírovacím cyklom môžete gravírovať aj prehlásky a znaky pre priemer

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

Netlačiteľné znaky

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

Dostupné sú nasledujúce možnosti:

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

13

**Práca s cyklami
snímacieho
systému**

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 pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

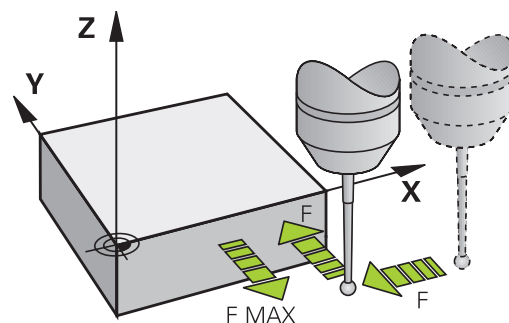
Spôsob fungovania

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

Keď sa snímací hrot dotkne obrobku,

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

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



Zohľadnenie základného natočenia v ručnom režime

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

Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko

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

- kalibrovať snímací systém
- Kompenzácia šikmej polohy obrobku
- Nastavenie vzťažných bodov

Cykly snímacieho systému pre automatickú prevádzku

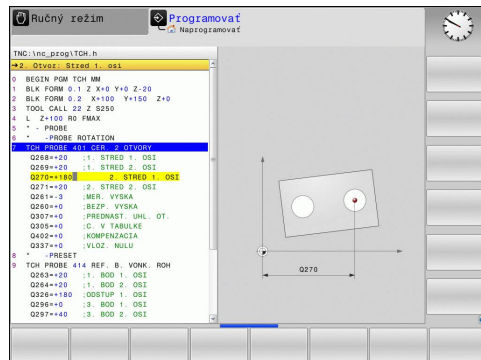
Okrem cyklov snímacieho systému, ktoré používate v prevádzkových režimoch Ručne a El. ručné koliesko, ponúka TNC veľké množstvo cyklov pre najrozmanitejšie možnosti použitia v automatickej prevádzke:

- 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.

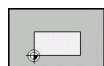
Pre zjednodušenie programovania TNC zobrazí pomocný obrázok počas definície cyklu. V pomocnom obrázku sa zobrazí parameter, ktorý musíte vložiť (pozri obr. vpravo).



Práca s cyklami snímacieho systému

13.1 Všeobecne o cykloch snímacieho systému

Definovanie cyklu snímacieho systému v prevádzkovom režime Uložiť/editovať



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

Bloky NC

5 TCH PROBE 410 VZŤ. BOD OBDĹŽNIK VNÚT.

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

Skupina meracieho cyklu

Softvérové tlačidlo Strana

Cykly na automatické nasnímanie a kompenzovanie šikmej polohy obrobku



286

Cykly na automatické vloženie vzťažných bodov



308

Cykly na automatickú kontrolu obrobku



362

Špeciálne cykly



404

Cykly na automatické meranie nástroja (aktivuje výrobca stroja)



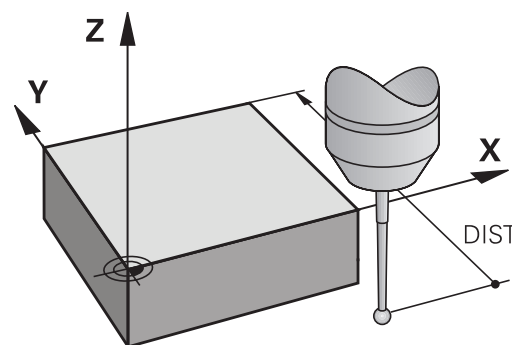
420

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:

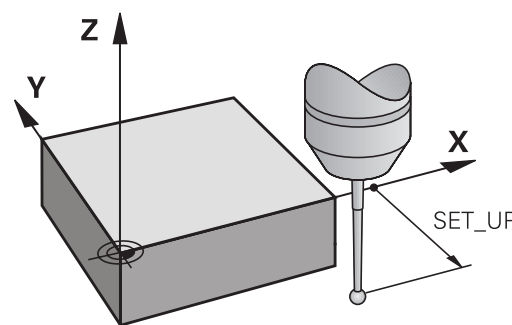
Maximálna dráha posuvu do snímacieho bodu: DIST v tabuľke snímacieho systému

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.



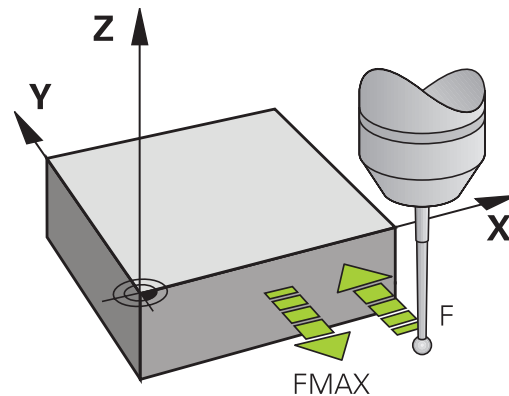
Ak zmeníte nastavenie TRACK = ON, musíte snímací systém znovu kalibrovať.

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 TNC má polohovať posuv určený v **FMAX** alebo v rýchloposuve stroja.

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

Viacnásobné meranie

Aby sa zvýšila bezpečnosť stroja, TNC môže vykonať každé snímanie až trikrát za sebou. V parametri stroja **ProbeSettings** > **Konfigurácia procesu snímania** > **Automatická prevádzka: viacnásobné meranie pri snímacej funkcii** definujete počet meraní. Ak sa namerané polohové hodnoty od seba veľmi líšia, TNC vydá 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 v parametri stroja **ProbeSettings** > **Konfigurácia procesu snímania** > **Automatická prevádzka: interval spoľahlivosti viacnásobného merania** hodnotu, o ktorú sa namerané hodnoty smú vzájomne odchyľovať. Ak rozdiel nameraných hodnôt prekročí vami definovanú hodnotu, TNC vydá chybové hlásenie.

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 FAKTOR MIERKY a 26 OSOVÝ 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 spracovania k prvému snímaciemu bodu
- Ak je aktuálna súradnica južného pólu dotykového hrotu väčšia ako súradnica bezpečnej výšky, TNC polohuje dotykový systém najprv v rovine spracovania na prvý dotykový bod a následne v osi dotykového systému priamo na meraciu výšku

13.3 Tabuľka snímacieho systému

Všeobecné informácie

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:



- Vyberte prevádzkový režim **Ručná prevádzka**



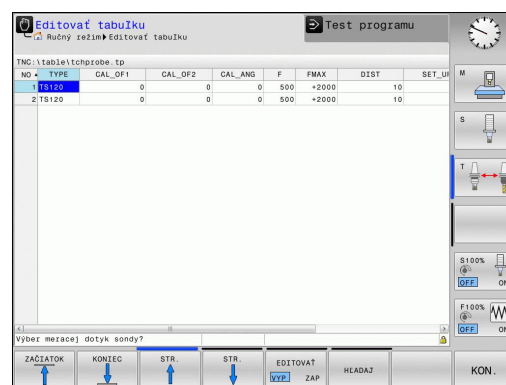
- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMACIA FUNKCIA**. TNC zobrazí ďalšie softvérové tlačidlá



- Výber tabuľky snímacieho systému: Stlačte softvérové tlačidlo **Tabuľka snímacieho systému**



- Softvérové tlačidlo **Editovať** nastavte na **ZAP**.
- Tlačidlami šípok zvolte požadované nastavenie
- Vykonaajte požadované zmeny
- Opustenie tabuľky snímacieho systému: Stlačte tlačidlo **Koniec**



Práca s cyklami snímacieho systému

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 stredy hlavnej osi SS? [mm]
CAL_OF2	Presadenie osi snímacieho systému oproti osi vretena vo vedľajšej osi	Vyosenie stredy vedľajšej osi SS? [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 snímaciu polohu. 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 rýchlosťou rýchloposuvu stroja: FMAX_MACHINE	Predpolohovať rýchloposuvom? ENT/NO ENT
TRACK	Pre zvýšenie presnosti merania môžete prostredníctvom parametra TRACK = ON dosiahnuť, že TNC orientuje infračervený snímací systém pred každou snímacou operáciou v smere programovaného 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 pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

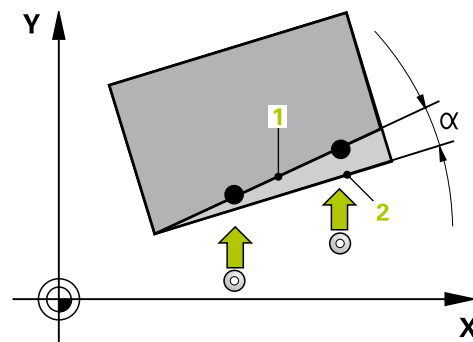
TNC má k dispozícii päť cyklov, ktorými môžete rozpoznať šikmú polohu obrobku a kompenzovať ju. Okrem toho môžete pomocou cyklu 404 vynulovať základné natočenie:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
400 ZÁKLADNÉ NATOČENIE Automatické zachytenie cez dva body, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie		288
401 ROT 2 OTVORY Automatické zachytenie cez dva otvory, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie		291
402 ROT 2 VÝČNELKY Automatické zachytenie cez dva výčnelky, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie		294
403 ROT CEZ OS OTÁČANIA Automatické zachytenie cez dva body, kompenzácia cez otočenie kruhového stola		297
405 ROT CEZ OS C Automatické nasmerovanie uhlového bloku medzi stredovými bodmi otvorov a kladnou osou Y, kompenzácia cez otočenie kruhového stola		301
404 ZADAŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE Zadanie ľubovoľného základného natočenia		300

Spoločné znaky snímacích cyklov pre zachytenie šikmej polohy obrobku

Pri cykloch 400, 401 a 402 môžete cez parameter Q307

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



Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku

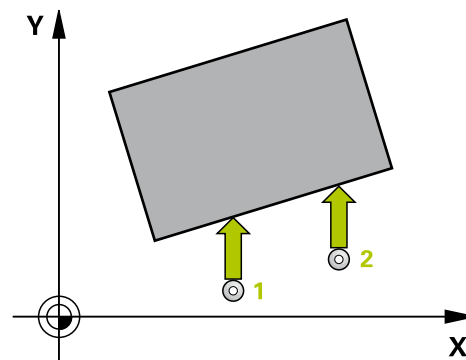
14.2 ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 400, DIN/ISO: G400)

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

Priebeh cyklu

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

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 282) do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. TNC pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**)
- 3 Následne presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná druhé snímanie
- 4 TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

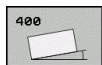


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osí snímacieho systému.

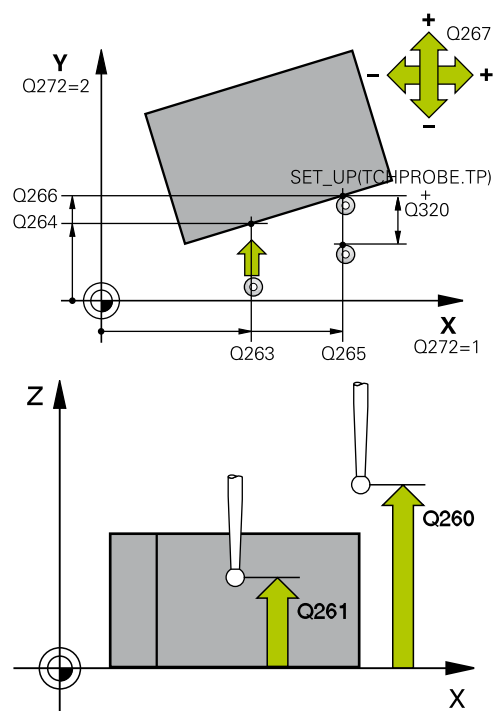
TNC zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu

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

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 ZÁKL. 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 ; BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q260=+20 ; BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0 ; POSUV NA BEZP. VÝŠ.
Q307=0 ; PREDNAST. UH. OT.
Q305=0 ; Č. V TABUĽKE

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

- ▶ **Posuv na bezpečnej výške Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv 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 vzťažnej priamky. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Číslo predvoľby v tabuľke Q305:** Zadať 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

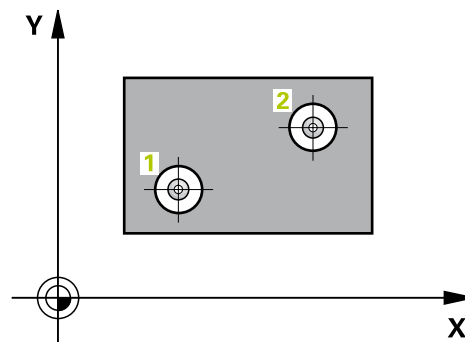
ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch otvorov (cyklus 14.3 401, DIN/ISO: G401)

14.3 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch otvorov (cyklus 401, DIN/ISO: G401)

Priebeh cyklu

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

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 282) do vloženého stredového bodu prvého otvoru **1**
- 2 Potom snímací systém prejde na zadanú meráciu výšku a štyrmi snímaniami zachytí 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 meráciu výšku a zachytí štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
- 5 Následne TNC posúva snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

TNC zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu

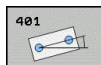
Keď chcete kompenzovať šikmú polohu prostredníctvom otočenia kruhového stola, tak TNC automaticky použije nasledujúce osi otáčania:

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

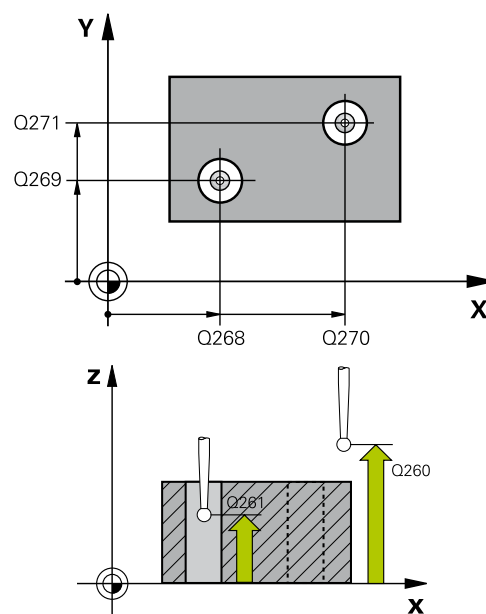
Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku

14.3 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch otvorov (cyklus 401, DIN/ISO: G401)

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 vzťažnej priamky. 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. OT.

Q305=0 ;Č. V TABUĽKE

Q402=0 ;KOMPENZÁCIA

Q337=0 ;VLOŽIŤ NULU

ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch otvorov (cyklus 14.3 401, DIN/ISO: G401)

- ▶ **Kompenzácia Q402:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vložiť zistenú šikmú polohu ako základné natočenie, alebo či ju má nasmerovať prostredníctvom otočenia kruhového stola:
0: Vloženie základného natočenia
1: Vykonalie otočenie kruhového stola
Ak vyberiete otočenie kruhového stola, neuloží TNC zistenú šikmú polohu do pamäte, aj keď ste v parametri **Q305** definovali riadok v tabuľke
- ▶ **Vložiť nulu po vyrovnaní Q337:** Pomocou tohto parametra definujete, či má TNC vynulovať zobrazenie vyrovnanej osi otočenia:
0: Nevynulovať zobrazenie osi otočenia po vyrovnaní
1: Vynulovať zobrazenie osi otočenia po vyrovnaní.
TNC vynuluje zobrazenie iba po definovaní parametra **Q402=1**

Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku

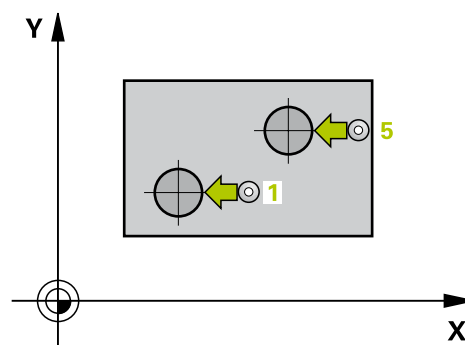
14.4 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch výčnelkov (cyklus 402, DIN/ISO: G402)

14.4 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch výčnelkov (cyklus 402, DIN/ISO: G402)

Priebeh cyklu

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

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca FMAX) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 282) na snímací bod **1** prvého čapu
- 2 Následne presunie snímací systém na zadanú **výšku merania 1** a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod čapu. Medzi dvoma snímacími bodmi presadenými o 90° sa snímací systém presúva po kruhovom oblúku
- 3 Následne presunie snímací systém späť na bezpečnú výšku a presunie ho na snímací bod **5** druhého čapu
- 4 TNC presunie snímací systém na zadanú **výšku merania 2** a štyrmi snímaniami zaznamená druhý stredový bod čapu
- 5 Následne TNC posúva snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

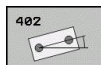
TNC zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu

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

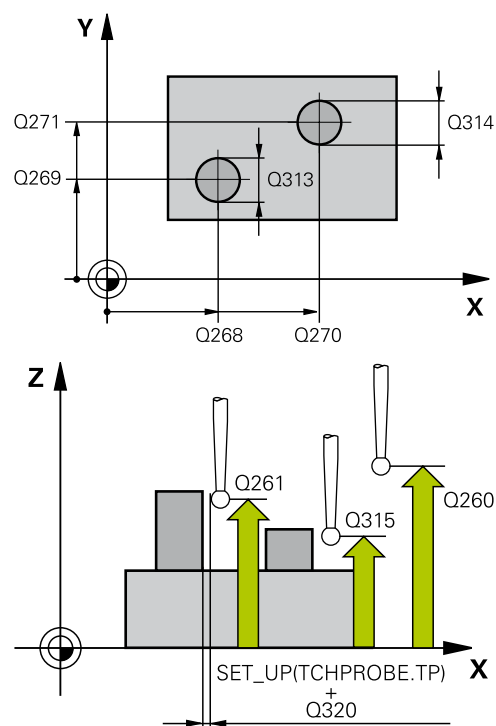
- C pri osi nástroja Z
- B pri osi nástroja Y
- A pri osi nástroja X

ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch výčnelkov (cyklus 14.4 402, DIN/ISO: G402)

Parametre cyklu



- ▶ **1. čap: stred 1. osi Q268 (absolútne):** Stredový bod prvého čapu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **1. čap: stred 2. osi Q269 (absolútne):** Stredový bod prvého čapu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Priemer čapu 1 Q313:** Približný priemer 1. čapu. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Výška merania čapu 1 v osi snímacieho systému Q261 (absolútne):** Súradnica stredu gule (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie čapu 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **2. čap: stred 1. osi Q270 (absolútne):** Stredový bod druhého čapu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **2. čap: stred 2. osi Q271 (absolútne):** Stredový bod druhého čapu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Priemer čapu 2 Q314:** Približný priemer 2. čapu. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Výška merania čapu 2 v osi snímacieho systému Q315 (absolútne):** Súradnica stredu gule (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie čapu 2. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne):** Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 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
- ▶ **Posuv na bezpečnej výške Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv 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 vzťahných priamok. TNC potom pre základné natočenie zisťuje rozdiel z nameranej hodnoty a z uhla vzťažnej priamky. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000



Bloky NC

5 TCH PROBE 402 ROT 2 ČAPY

Q268=-37	; 1. STRED 1. OSI
Q269=+12	; 1. STRED 2. OSI
Q313=60	; PRIEMER ČAPU 1
Q261=-5	; VÝŠKA MERANIA 1
Q270=+75	; 2. STRED 1. OSI
Q271=+20	; 2. STRED 2. OSI
Q314=60	; PRIEMER ČAPU 2
Q315=-5	; VÝŠKA MERANIA 2
Q320=0	; BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q260=+20	; BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	; POSUV NA BEZP. VÝŠ.
Q307=0	; PREDNAST. UH. OT.
Q305=0	; Č. V TABUĽKE
Q402=0	; KOMPENZÁCIA
Q337=0	; VLOŽIŤ NULU

14.4 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch výčnelkov (cyklus 402, DIN/ISO: G402)

- ▶ **Číslo predvoľby v tabuľke Q305:** Zadať 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 má TNC vložiť zistenú šikmú polohu ako základné natočenie, alebo či ju má nasmerovať prostredníctvom otočenia kruhového stola:
0: Vloženie základného natočenia
1: Vykonanie otočenia kruhového stola
 Ak vyberiete otočenie kruhového stola, neuloží TNC zistenú šikmú polohu do pamäte, aj keď ste v parametri **Q305** definovali riadok v tabuľke
- ▶ **Vložiť nulu po vyrovnaní Q337:** Pomocou tohto parametra definujete, či má TNC vynulovať zobrazenie vyrovnanej osi otočenia:
0: Nevynulovať zobrazenie osi otočenia po vyrovnaní
1: Vynulovať zobrazenie osi otočenia po vyrovnaní.
 TNC vynuluje zobrazenie iba po definovaní parametra **Q402=1**

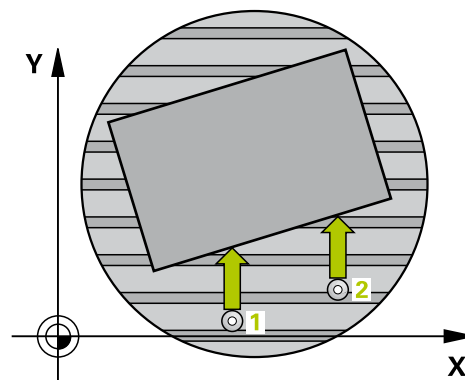
Kompenzovať ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom osi 14.5 otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403)

14.5 Kompenzovať ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom osi otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 403 zisťuje meraním dvoch bodov, ktoré musia ležať na priamke, šikmú polohu obrobku. Zistenú šikmú polohu obrobku TNC kompenzuje otočením osi A, B alebo C. Obrobok môže pritom byť upnutý na kruhovom stole ľubovoľne.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 282) do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. TNC pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**)
- 3 Následne presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **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 dbajte na nasledujúce pokyny!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Dbajte na dostatočne veľkú bezpečnú výšku, aby pri následnom polohovaní osi otáčania nemohli vzniknúť žiadne kolízie!

Ak v parametri **Q312 Os na vyrovnávací pohyb** nastavíte hodnotu 0, určí cyklus vyrovnávanú os otáčania automaticky (odporúčané nastavenie). Prítom sa, v závislosti od poradia snímacích bodov, uhol stanoví so skutočným smerom. Stanovený uhol je orientovaný od prvého po druhý snímací bod. Ak v parametri **Q312** vyberiete ako vyrovnávaciu os A, B alebo C, stanoví cyklus uhol bez ohľadu na poradie snímacích bodov. Vypočítaný uhol je v rozsahu -90 až +90°. Po vyrovnaní skontrolujte polohu osi otáčania!



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

TNC uloží zistený uhol aj v parametri **Q150**.

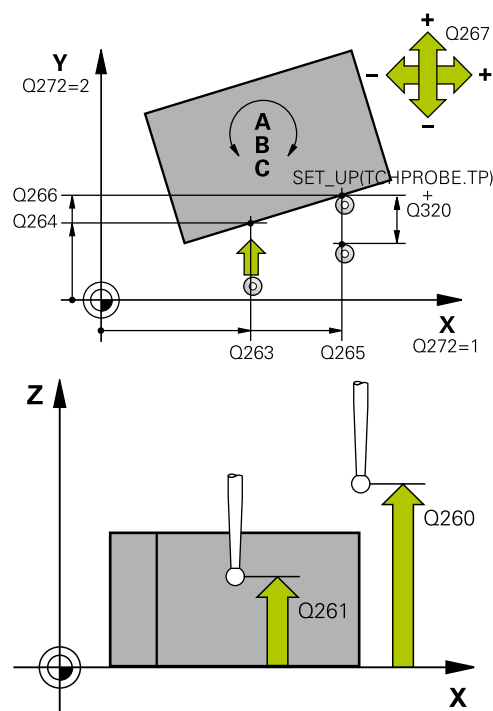
Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku

14.5 Kompenzovať ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom osi otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403)

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 (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
- ▶ **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 403 ROT CEZ OS OTÁČANIA

Q263=+0	;1. BOD 1. OSI
Q264=+0	;1. BOD 2. OSI
Q265=+20	;2. BOD 1. OSI
Q266=+30	;2. BOD 2. OSI
Q272=1	;OS MERANIA
Q267=-1	;SMER POSUVU
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POSUV NA BEZP. VÝŠ.

Kompenzovať ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom osi 14.5 otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403)

- ▶ **Posuv na bezpečnej výške Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Os na vyrovnávací pohyb Q312:** Pomocou tohto parametra definujete, pomocou ktorej osi otočenia má TNC kompenzovať nameranú šikmú polohu:
0: Automatický režim – TNC stanoví vyrovnávanú os otáčania na základe aktívnej kinematiky. V automatickom režime sa ako vyrovnávacia os použije prvá os otáčania stola (vychádzajúc z obrobku). Odporúčané nastavenie!
4: Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania A
5: Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania B
6: Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania C
- ▶ **Vložiť nulu po vyrovnaní Q337:** Pomocou tohto parametra definujete, či má TNC vynulovať zobrazenie vyrovnanej osi otočenia:
0: Nevynulovať zobrazenie osi otočenia po vyrovnaní
1: Vynulovať zobrazenie osi otočenia po vyrovnaní.
- ▶ **Číslo v tabuľke Q305:** Zadajte číslo v tabuľke predvolieb/tabuľke nulových bodov, pod ktorým má TNC vynulovať os otočenia. Účinné len, ak je zadané Q337 = 1. Vstupný rozsah 0 až 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: Zápis zisteného základného natočenia do aktívnej tabuľky nulových bodov ako posunutie nulového bodu. Vzťažným systémom je aktívna súradnicová sústava obrobku
1: Zápis zisteného základného natočenia do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Vzťažný uhol? (0 = hlavná os) Q380:** Uhol, na ktorý má TNC vyrovnať nasnímanú priamku. Účinné len, ak platí Os otáčania = automatický režim alebo C (Q312 = 0 alebo 6). Vstupný rozsah -360,000 až 360,000

Q312=0	;VYROVNÁVACIA OS
Q337=0	;VLOŽIŤ NULU
Q305=1	;Č. V TABUĽKE
Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMERANEJ HODNOTY
Q380=+90	;VZŤAŽNÝ UHOL

14.6 VLOŽIŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 404, DIN/ISO: G404)

14.6 VLOŽIŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE
(cyklus 404, DIN/ISO: G404)

Priebeh cyklu

Cyklohm snímacieho systému 404 môžete počas chodu programu vložiť automaticky ľubovoľné základné natočenie alebo ho uložiť do tabuliek predvolieb. Cyklus 404 môžete použiť aj na zrušenie aktívneho základného natočenia.

Bloky NC

5 TCH PROBE 404 ZÁKLADNÉ
NATOČENIE

Q307=+0 ;PREDNAST. UH. OT.

Q305=-1 ;Č. V TABULKE

Parametre cyklu



- **Prednastavenie uhla natočenia:** Hodnota uhla, s ktorou sa má základné natočenie vložiť. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- **Číslo predvoľby v tabuľke Q305:** Zadáte číslo v tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť zistené základné natočenie. Vstupný rozsah -1 až 2999. Po vložení Q305=0 a Q305=-1, uloží TNC zistené základné natočenie dodatočne v menu základného natočenia (**SNÍMANIE ROT**) v prevádzkovom režime **Ručný režim**.
 -1 = Prepísanie a aktivovanie aktívnej predvoľby
 0 = Kopírovanie aktívnej predvoľby do riadka predvoľby 0, zápis základného natočenia do riadka predvoľby 0 a aktivovanie predvoľby 0
 >1 = uloženie základného natočenia v uvedenej predvoľbe. Predvoľba sa neaktivuje

Vyrovnať šikmú polohu obrobku pomocou osi C (cyklus 405, DIN/ ISO: G405) 14.7

14.7 Vyrovnať šikmú polohu obrobku pomocou osi C (cyklus 405, DIN/ISO: G405)

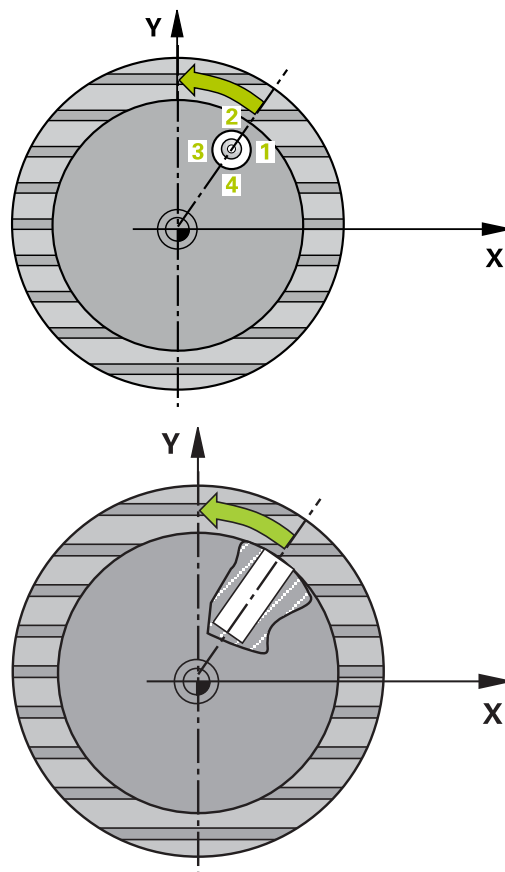
Priebeh cyklu

Cykлом snímacieho systému 405 zistíte

- uhlové posunutie medzi kladnou osou Y aktívneho súradnicového systému a stredovou čiarou otvoru alebo
- uhlové posunutie medzi požadovanou polohou a skutočnou polohou stredového bodu otvoru

Zistené uhlové posunutie kompenzuje TNC otočením osi C. Pritom môže byť obrobok na kruhovom 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 282) do snímacieho bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). TNC určí smer snímání automaticky v závislosti od programovaného počiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania 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 kruhový 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 stred otvoru. Namerané uhlové posunutie je ešte k dispozícii aj v parametri Q150



Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku

14.7 Vyrovnat' šikmú polohu obrobku pomocou osi C (cyklus 405, DIN/ISO: G405)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer výrezu (otvoru) skôr **malý**.

Ak rozmer výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza TNC so snímaním zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

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

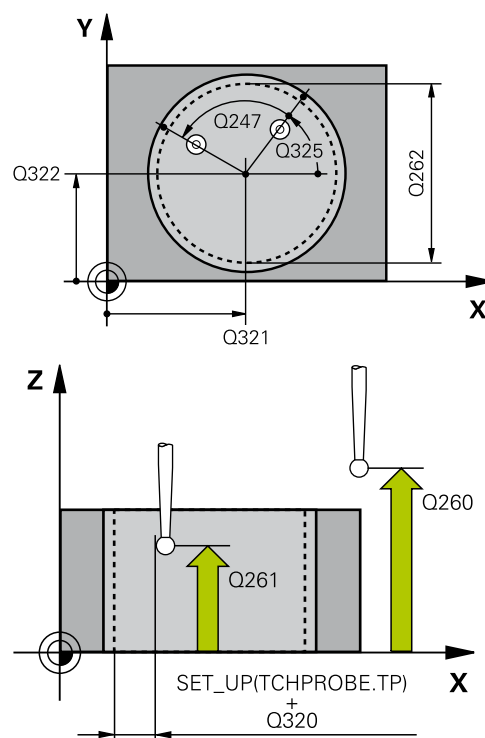
Čím menší naprogramujete uhlový krok, o to presnejšie TNC vyráta stredový bod kruhu.
Minimálna vstupná hodnota: 5°

Vyrovnať šikmú polohu obrobku pomocou osi C (cyklus 405, DIN/ 14.7 ISO: G405)

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 stredy 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, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,000 až 120,000
- ▶ **Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne):** Súradnica stredy 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 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

Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOSŤ

Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA

Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku

14.7 Vyrovnat' šikmú polohu obrobku pomocou osi C (cyklus 405, DIN/ISO: G405)

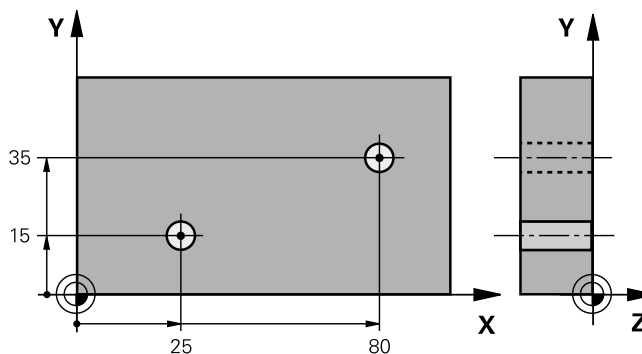
- ▶ **Posuv na bezpečnej výške Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Vložit' nulu po vyrovnaní Q337:** Pomocou tohto parametra definujete, či má TNC vynulovať zobrazenie osi C, alebo či má zapísať uhlové posunutie do stĺpca C v tabuľke nulových bodov:
0: Vynulovať zobrazenie osi
>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

Q301=0	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE
--------	-----------------------

Q337=0	;VLOŽIŤ NULU
--------	--------------

Príklad: Určenie základného natočenia pomocou dvoch otvorov 14.8

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, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie
Q307=+0	;PREDNAST. UH. OT.	Uhol vzťažnej priamky
Q402=1	;KOMPENZÁCIA	Kompenzácia šikmej polohy otočením kruhového stola
Q337=1	;VLOŽIŤ NULU	Vynulovať zobrazenie po narovnaní
3 CALL PGM 35K47		
4 END PGM CYC401 MM		

15

**Cykly snímacieho
systému:
Automatické
zistenie vzťahných
bodov**

15.1 Základy

15.1 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 ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



TNC musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov.

Dodržiňte pokyny uvedené v príručke 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 predvolieb
- Zapisovať zistené hodnoty do tabuľky nulových bodov

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
408 VZŤBD STREDNÁ DRÁŽKA merať šírku vnútornej drážky, vložiť stred drážky ako vzťažný bod		312
409 VZŤBD STREDNÝ VÝSTUPOK merať šírku vonkajšieho výstupku, vložiť stred výstupku ako vzťažný bod		316
410 VZŤBD VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK merať dĺžku a šírku vnútorného obdĺžnika, vložiť stred obdĺžnika ako vzťažný bod		319
411 VZŤBD VONKAJŠÍ OBDĹŽNIK merať dĺžku a šírku vonkajšieho obdĺžnika, vložiť stred obdĺžnika ako vzťažný bod		323
412 VZŤBD VNÚTORNÝ KRUH Merať štyri vnútorné body kruhu, zadať stred kruhu ako vzťažný bod		326
413 VZŤBD VONKAJŠÍ KRUH Merať štyri ľubovoľné vonkajšie body kruhu, vložiť stred kruhu ako vzťažný bod		331
414 VZŤBD VONKAJŠÍ ROH Merať dve vonkajšie priamky, vložiť priesečník priamok ako vzťažný bod		336
415 VZŤBD VNÚTORNÝ ROH Merať dve vnútorné priamky, vložiť priesečník priamok ako vzťažný bod		341
416 VZŤBD STRED ROZST. KRUŽ. (2. úroveň softvérových tlačidiel) merať tri ľubovoľné otvory na rozstupovej kružnici, vložiť stred rozstupovej kružnice ako vzťažný bod		345
417 VZŤBD OS TS (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľnú polohu v osi snímacieho systému a vložiť ako vzťažný bod		349
418 VZŤBD 4 OTVORY (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať vždy 2 otvory do kríža, priesečník ich spojnic vložiť ako vzťažný bod		351
419 VZŤBD JEDNOTLIVÁ OS (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľnú polohu v zvoliteľnej osi a vložiť ako vzťažný bod		355

15.1 Základy

Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu



Cykly snímacích systémov 408 až 419 môžete odpracovať 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
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 vloží 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 nechťiac definovali cez parameter Q303

V takých prípadoch TNC vydá hlásenie chyby, nakoľko sa zmenila kompletná manipulácia v spojení s tabuľkami nulových bodov vo vzťahu k REF a musíte stanoviť cez parameter Q303 definované odovzdanie nameraných hodnôt.

- **Q305 sa nerovná 0, Q303 = 0** TNC zapíše vypočítaný vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku. Hodnota parametra Q305 určuje číslo nulového bodu. **Aktivovanie nulového bodu pomocou cyklu 7 v programe NC**
- **Q305 sa nerovná 0, Q303 = 1** TNC zapíše vypočítaný vzťažný bod do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF súradnice). Hodnota parametra Q305 určuje číslo predvoľby. **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.

Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov

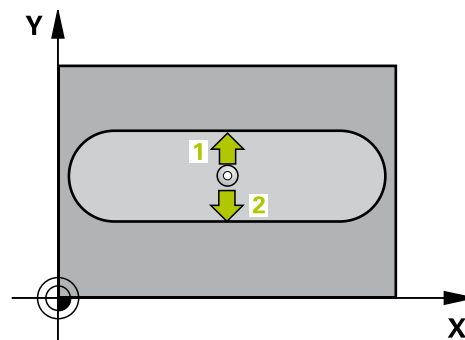
15.2 VZŤAŽNÝ BOD, STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408)

15.2 VZŤAŽNÝ BOD, STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 408 určuje stredový bod drážky a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže TNC tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky predvolieb.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 282) do snímacieho bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**)
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Následne TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozri "") a uloží aktuálne hodnoty v následne vykonaných parametroch Q
- 5 Na želanie potom TNC zistí v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q166	Skutočná hodnota nameranej šírky drážky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovanú šírku drážky skôr na **malú**.

Ak šírka drážky a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza TNC so snímaním zo stredu drážky. Medzi dvomi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

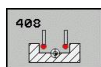
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Ak s cyklom snímacieho systému vložíte vzťažný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.

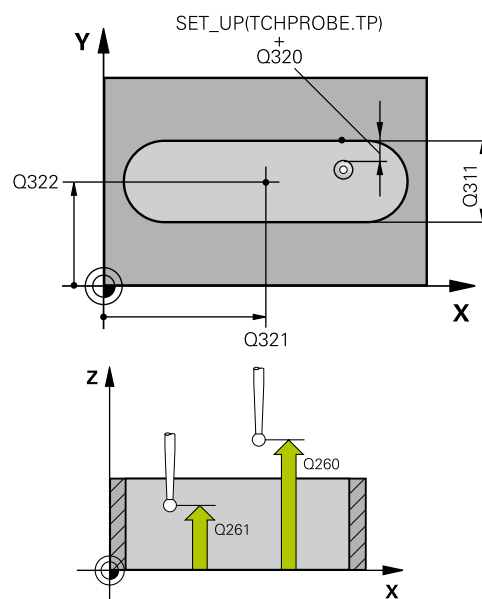
Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov

15.2 VZŤAŽNÝ BOD, STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408)

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
- ▶ **Posuv na bezpečnej výške Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
 - 0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
 - 1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Číslo v tabuľke Q305:** Zadať číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice stredu drážky. Ak Q303=1: Pri vložení Q305=0 nastaví TNC zobrazenie automaticky tak, že nový vzťažný bod leží v strede drážky. Ak Q303=0: Pri vložení Q305=0 popíše TNC riadok 0 tabuľky nulových bodov. 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 VZŤ. BOD STRED DRÁŽKY

Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q311=25	;ŠÍRKA DRÁŽKY
Q272=1	;OS MERANIA
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. 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 SS
Q383=+50	;2. SÚR. PRE OS SS
Q384=+0	;3. SÚR. PRE OS SS
Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD

VZŤAŽNÝ BOD, STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408) 15.2

- ▶ **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: Zápis zisteného základného natočenia do aktívnej tabuľky nulových bodov ako posunutie nulového bodu. Vzťažným systémom je aktívna súradnicová sústava obrobku
1: Zápis zisteného základného natočenia do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Snímanie v osi SS Q381:** Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Snímanie osi SS: 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 SS: 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 SS: 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 SS Q333 (absolútne):**
Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov

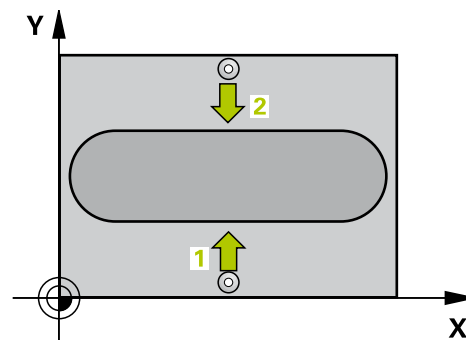
15.3 VZŤAŽNÝ BOD, STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409)

15.3 VZŤAŽNÝ BOD, STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 409 určuje stredový bod výstupku a zadáva tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže TNC tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky predvolieb.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 282) do snímacieho bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**)
- 3 Potom presunie snímací systém na bezpečnej výške na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 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 vloženie vzťažného bodu", Strana 310) a uloží aktuálne hodnoty v následne vykonaných parametroch Q
- 5 Na želanie potom TNC zistí v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q166	Skutočná nameraná hodnota šírky výstupku
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovanú šírku výstupku radšej na **väčšiu**.

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

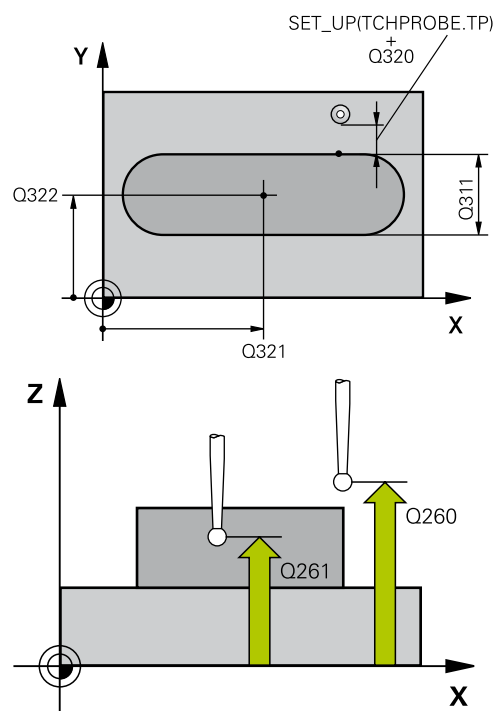
Ak s cyklom snímacieho systému vložíte vzťažný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.

VZŤAŽNÝ BOD, STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409) 15.3

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:** Zadáte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice stredu výstupku. Ak Q303=1: Pri vložení Q305=0 nastaví TNC zobrazenie automaticky tak, že nový vzťažný bod leží v strede výstupku. Ak Q303=0: Pri vložení Q305=0 popíše TNC riadok 0 tabuľky nulových bodov. 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:** Zápis zisteného základného natočenia do aktívnej tabuľky nulových bodov ako posunutie nulového bodu. Vzťažným systémom je aktívna súradnicová sústava obrobku
 - 1:** Zápis zisteného základného natočenia do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)



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 SS
Q383=+50	;2. SÚR. PRE OS SS
Q384=+0	;3. SÚR. PRE OS SS
Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD

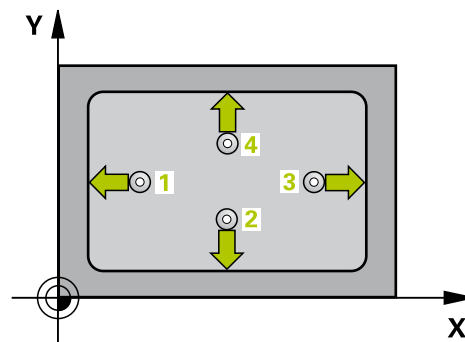
- ▶ **Snímanie v osi SS Q381:** Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Snímanie osi SS: Súř. 1. osi Q382 (absolútne):**
 Súřadnica snímacieho bodu na hlavnej 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 SS: Súř. 2. osi Q383 (absolútne):**
 Súřadnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
 Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi SS: Súř. 3. osi Q384 (absolútne):**
 Súřadnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
 Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťažný bod, os SS Q333 (absolútne):**
 Súřadnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0.
 Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

15.4 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK (cyklus 410, DIN/ISO: G410)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 410 určuje stredový bod pravouhlého výrezu a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže TNC tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky predvolieb.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 282) do snímacieho bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**)
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Následne 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 vloženie vzťažného bodu", Strana 310)
- 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 stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota strany hlavnej osi
Q155	Skutočná dĺžka strany vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na zabránenie kolízií medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte dĺžky strán 1. a 2. výrezu radšej **malé**.

Ak rozmer výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza TNC so snímaním zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

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

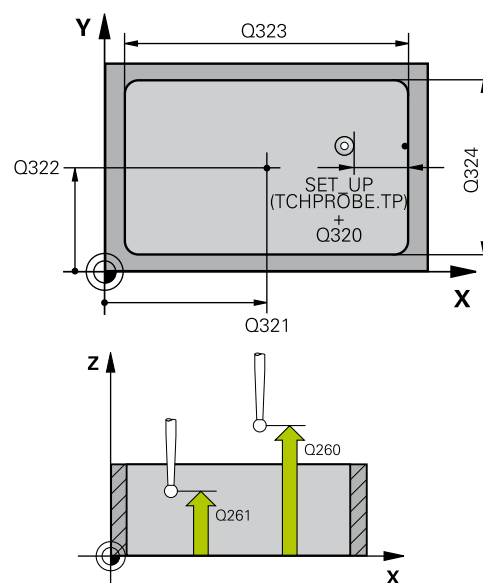
Ak s cyklom snímacieho systému vložíte vzťažný bod ($Q303 = 0$) a navyše použijete snímanie osi TS ($Q381 = 1$), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.

VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK (cyklus 410, DIN/ISO: G410) 15.4

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** 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
- ▶ **Posuv na bezpečnej výške Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv 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. Ak Q303=1: Pri vložení Q305=0 nastaví TNC zobrazenie automaticky tak, že nový vzťažný bod leží v strede výrezu. Ak Q303=0: Pri vložení Q305=0 popíše TNC riadok 0 tabuľky nulových bodov. 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 VZŤ. BOD OBDĽŽNIK VNÚT.

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 SS
Q383=+50	;2. SÚR. PRE OS SS
Q384=+0	;3. SÚR. PRE OS SS
Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD

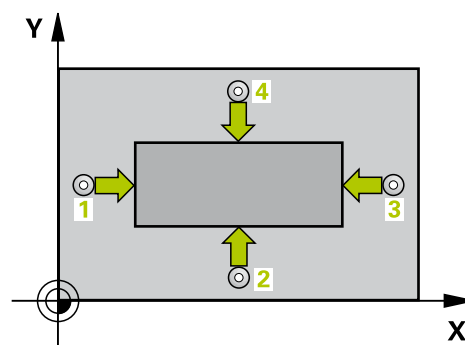
- ▶ **Odovzdanie nameranej hodnoty (0,1) Q303:**
Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:
-1: Nepoužiť! TNC vykoná zápis pri načítaní starých programov (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 310)
0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívna súradnicová sústava obrobku
1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Snímanie v osi SS Q381:** Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Snímanie osi SS: Súr. 1. osi Q382 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi SS: Súr. 2. osi Q383 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi SS: Súr. 3. osi Q384 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťažný bod: Q333 (absolútne):** Súradnica, na ktorú má TNC vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

15.5 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ OBDĚLŽNIK (cyklus 411, DIN/ISO: G411)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 411 určuje stredový bod obdĺžnikového čapu a zadáva jeho stred ako vzťažný bod. Voliteľne môže TNC tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky predvolieb.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 282) do snímacieho bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**)
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Následne 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 vloženie vzťažného bodu", Strana 310)
- 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 stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota strany hlavnej osi
Q155	Skutočná dĺžka strany vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte dĺžky strán 1. a 2. čapu radšej **väčšie**.

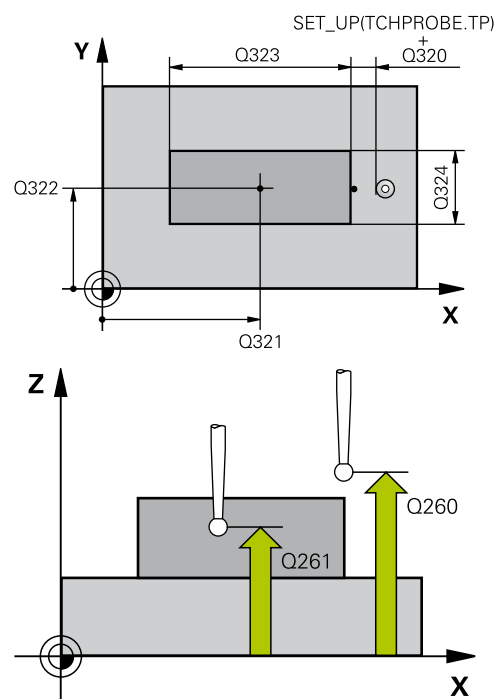
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Ak s cyklom snímacieho systému vložíte vzťažný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.

Parametre cyklu



- ▶ **Stred 1. osi Q321 (absolútne):** Stred čapu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Stred 2. osi Q322 (absolútne):** Stred výstupku na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **1. dĺžka strany Q323** Dĺžka čapu, rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **2. dĺžka strany Q324** Dĺžka čapu, rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne):** Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne):** Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 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
- ▶ **Posuv na bezpečnej výške Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabuľke Q305:** Zadať číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice stredu výstupku. Ak Q303=1: Pri vložení Q305=0 nastaví TNC zobrazenie automaticky tak, že nový vzťažný bod leží v strede čapu. Ak Q303=0: Pri vložení Q305=0 popíše TNC riadok 0 tabuľky nulových bodov. Vstupný rozsah 0 až 2999
- ▶ **Nový vzťažný bod, hlavná os Q331 (absolútne):** Súradnica na hlavnej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred výstupku. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťažný bod, vedľajšia os Q332 (absolútne):** Súradnica na vedľajšej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred výstupku. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Bloky NC

5 TCH PROBE 411 VZŤ. BOD OBDĚLNÍK 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 SS
Q383=+50	;2. SÚR. PRE OS SS
Q384=+0	;3. SÚR. PRE OS SS
Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD

- ▶ **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: Nepoužiť! TNC vykoná zápis pri načítaní starých programov (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahového bodu", Strana 310)
0: Zapísať zistený vzťahový bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťahovým systémom je aktívna súradnicová sústava obrobku
1: Zápis zisteného vzťahového bodu do tabuľky predvolieb. Vzťahovým systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Snímanie v osi SS Q381:** Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťahový bod:
0: Nevložiť vzťahový bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťahový bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Snímanie osi SS: Súr. 1. osi Q382 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahový bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi SS: Súr. 2. osi Q383 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťahový bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi SS: Súr. 3. osi Q384 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťahový bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťahový bod, os SS Q333 (absolútne):**
Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťahový bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov

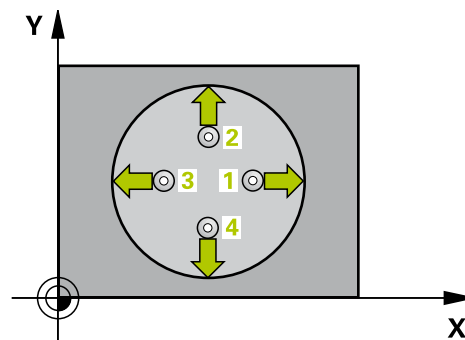
15.6 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ KRUH (cyklus 412, DIN/ISO: G412)

15.6 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ KRUH (cyklus 412, DIN/ISO: G412)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 412 určuje stredový bod kruhového výrezu a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže TNC tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky predvolieb.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 282) do snímacieho bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). TNC určí smer snímania automaticky v závislosti od programovaného počiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Následne 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 vloženie vzťažného bodu", Strana 310) a uloží aktuálne hodnoty v následne vykonaných 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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer výrezu (otvoru) skôr **malý**.

Ak rozmer výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza TNC so snímaním zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

Čím menší naprogramujete uhlový krok Q247, tým nepresnejšie vyráta TNC vzťažný bod. Minimálna vstupná hodnota: 5°

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

Ak s cyklom snímacieho systému vložíte vzťažný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.

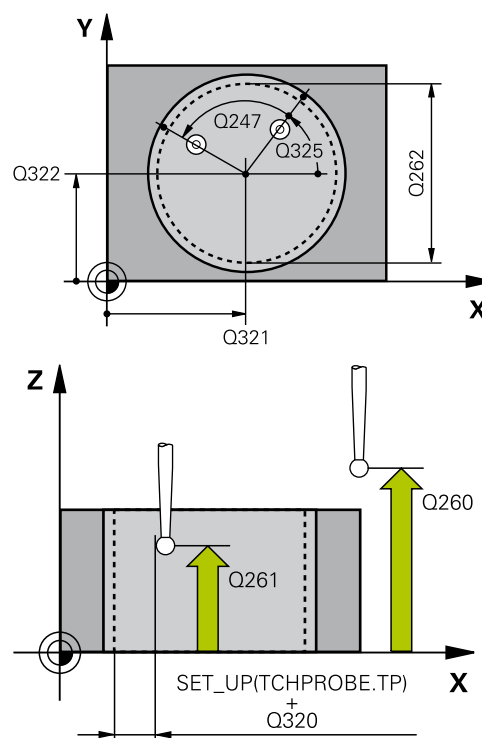
Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov

15.6 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ KRUH (cyklus 412, DIN/ISO: G412)

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, naprogramujte 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
- ▶ **Posuv na bezpečnej výške Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
 0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
 1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške



Bloky NC

5 TCH PROBE 412 VZŤ. BOD KRUH VNÚT.

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

VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ KRUH (cyklus 412, DIN/ISO: G412) 15.6

- ▶ **Číslo nulového bodu v tabuľke Q305:** Zadať číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice stredu výrezu. Ak Q303=1: Pri vložení Q305=0 nastaví TNC zobrazenie automaticky tak, že nový vzťazný bod leží v strede výrezu. Ak Q303=0: Pri vložení Q305=0 popíše TNC riadok 0 tabuľky nulových bodov. Vstupný rozsah 0 až 2999
- ▶ **Nový vzťazný 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 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
- ▶ **Odozvdanie nameranej hodnoty (0,1) Q303:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťazný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:
 -1: Nepoužiť! TNC vykoná zápis pri načítaní starých programov (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťazného bodu", Strana 310)
 0: Zapísať zistený vzťazný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťazným systémom je aktívna súradnicová sústava obrobku
 1: Zápis zisteného vzťazného bodu do tabuľky predvolieb. Vzťazným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Snímanie v osi SS Q381:** Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťazný bod:
 0: Nevložiť vzťazný bod do osi snímacieho systému
 1: Vložiť vzťazný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Snímanie osi SS: 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 SS: 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 SS: 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

Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMERANEJ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SÚŘ. PRE OS SS
Q383=+50	;2. SÚŘ. PRE OS SS
Q384=+0	;3. SÚŘ. PRE OS SS
Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD
Q423=4	;POČET MERANÝCH BODOV
Q365=1	;SPÔSOB POSUVU

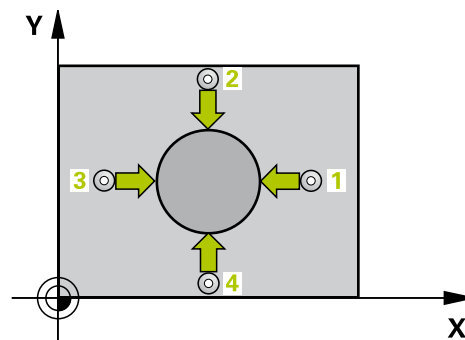
- ▶ **Nový vzťažný bod, os SS Q333** (absolútne):
Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Počet meraných bodov (4/3) Q423:** Týmto parametrom určíte, či má TNC merať 4 alebo 3 snímaniami:
4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
3: Použiť 3 merané body
- ▶ **Spôsob posuvu? Priamka=0/kruh=1 Q365:** Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi meranými bodmi, keď je aktívny posuv na bezpečnej výške (Q301=1):
0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

15.7 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 413, DIN/ISO: G413)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 413 určuje stredový bod kruhového čapu a zadáva tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže TNC tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky predvolieb.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 282) do snímacieho bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). TNC určí smer snímania automaticky v závislosti od programovaného počiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Následne 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 vloženie vzťažného bodu", Strana 310) a uloží aktuálne hodnoty v následne vykonaných 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

Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov

15.7 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 413, DIN/ISO: G413)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer čapu radšej **väčší**.

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

Čím menší naprogramujete uhlový krok Q247, tým nepresnejšie vyráta TNC vzťažný bod. Minimálna vstupná hodnota: 5°

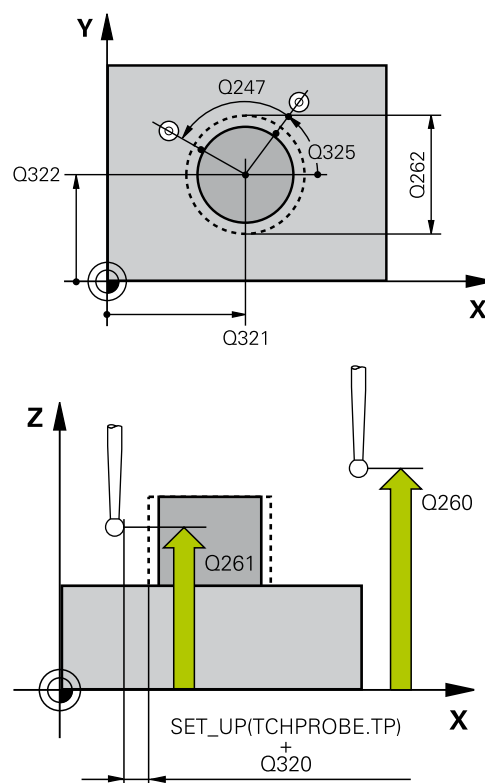
Ak s cyklom snímacieho systému vložíte vzťažný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.

VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 413, DIN/ISO: G413) 15.7

Parametre cyklu



- ▶ **Stred 1. osi Q321 (absolútne):** Stred čapu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Stred 2. osi Q322 (absolútne):** Stred výstupku na vedľajšej osi roviny obrábania. Ak programujete Q322 = 0 potom TNC nasmeruje stred otvoru na kladnú os Y, ak programujete Q322 nerovné 0, potom TNC nasmeruje stred otvoru na požadovanú polohu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Požadovaný priemer Q262 (absolútne):** Približný priemer výstupku. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **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, naprogramujte 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
- ▶ **Posuv na bezpečnej výške Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške



Bloky NC

5 TCH PROBE 413 VZŤ. BOD KRUH VONK.

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

Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov

15.7 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 413, DIN/ISO: G413)

- ▶ **Číslo nulového bodu v tabuľke Q305:** Zadaťte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice stredu výstupku. Ak Q303=1: Pri vložení Q305=0 nastaví TNC zobrazenie automaticky tak, že nový vzťažný bod leží v strede čapu. Ak Q303=0: Pri vložení Q305=0 popíše TNC riadok 0 tabuľky nulových bodov. Vstupný rozsah 0 až 2999
- ▶ **Nový vzťažný bod, hlavná os Q331 (absolútne):** Súradnica na hlavnej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred výstupku. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťažný bod, vedľajšia os Q332 (absolútne):** Súradnica na vedľajšej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred výstupku. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Odozvdanie nameranej hodnoty (0,1) Q303:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:
 -1: Nepoužiť! TNC vykoná zápis pri načítaní starých programov (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 310)
 0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívna súradnicová sústava obrobku
 1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Snímanie v osi SS Q381:** Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
 0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
 1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Snímanie osi SS: Súr. 1. osi Q382 (absolútne):** Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi SS: Súr. 2. osi Q383 (absolútne):** Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Q332=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMERANEJ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SÚR. PRE OS SS
Q383=+50	;2. SÚR. PRE OS SS
Q384=+0	;3. SÚR. PRE OS SS
Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD
Q423=4	;POČET MERANÝCH BODOV
Q365=1	;SPÔSOB POSUVU

VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 413, DIN/ISO: G413) 15.7

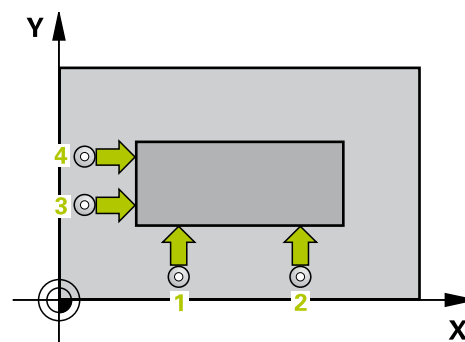
- ▶ **Snímanie osi SS: Súr. 3. osi Q384 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťazný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťazný bod, os SS Q333 (absolútne):**
Súradnica na osi snímacieho 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 4 alebo 3 snímaniami:
4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
3: Použiť 3 merané body
- ▶ **Spôsob posuvu? Priamka=0/kruh=1 Q365:** Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi meranými bodmi, keď je aktívny posuv na bezpečnej výške (Q301=1):
0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

15.8 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 414 zisťuje priesečník dvoch priamok a zadáva tento ako vzťažný bod. Voliteľne môže TNC tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky predvolieb.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 282) do prvého snímacieho bodu **1** (pozri obr. vpravo hore). TNC pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti príslušnému smeru posuvu
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec F). TNC určí smer snímania automaticky v závislosti od programovaného 3. meracieho bodu
- 3 Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Následne 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 vloženie vzťažného bodu", Strana 310) a uloží súradnice zisteného rohu v následne vykonaných 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 rohu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota rohu vedľajšej osi

VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414) 15.8

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

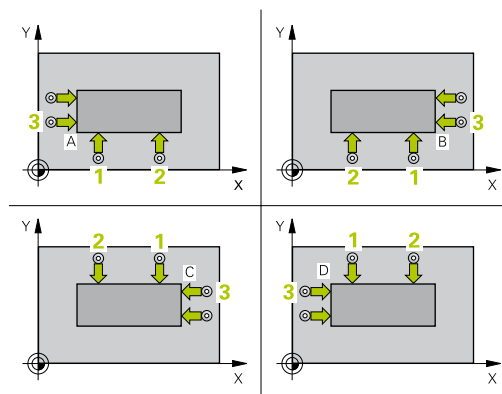
Ak s cyklom snímacieho systému vložíte vzťažný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.



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

TNC meria najprv priamku vždy v smere vedľajšej osi roviny opracovania.

Polohou meracích bodov **1** a **3** určíte pevne roh, na ktorý TNC vloží vzťažný bod (pozri obrázok vpravo a nasledujúcu tabuľku).



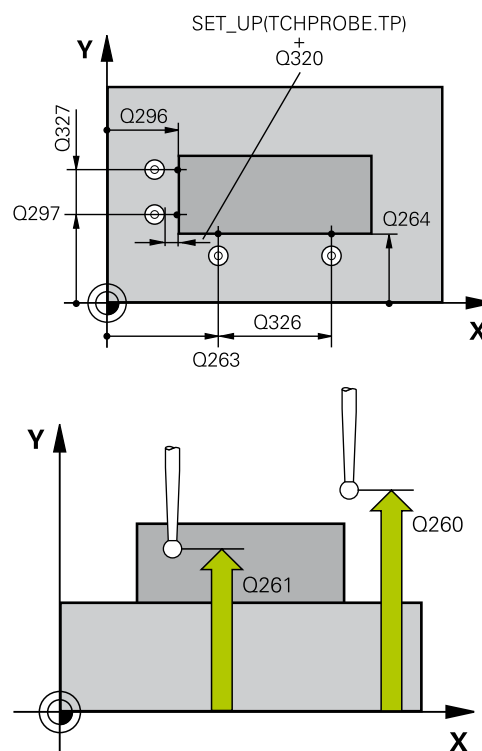
Roh	Súradnica X	Súradnica Y
A	Bod 1 väčší ako bod 3	Bod 1 menší ako bod 3
B	Bod 1 menší ako bod 3	Bod 1 menší ako bod 3
C	Bod 1 menší ako bod 3	Bod 1 väčší ako bod 3
D	Bod 1 väčší ako bod 3	Bod 1 väčší ako bod 3

15.8 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414)

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 hlavnej 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
- ▶ **Posuv na bezpečnej výške Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške



Bloky NC

5 TCH PROBE 414 VZŤ. BOD ROH VNÚT.	
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

VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414) 15.8

- ▶ **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:** Zadať číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnice rohu. Ak Q303=1: Pri vložení Q305=0 nastaví TNC zobrazenie automaticky tak, že nový vzťažný bod leží v strede rohu. Ak Q303=0: Pri vložení Q305=0 popíše TNC riadok 0 tabuľky nulových bodov. 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: Nepoužiť! TNC vykoná zápis pri načítaní starých programov (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 310)
0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívna súradnicová sústava obrobku
1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Snímanie v osi SS Q381:** Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Snímanie osi SS: 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

Q332=+0	;VZŤAŽNÝ BOD
Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMERANEJ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SÚŘ. PRE OS SS
Q383=+50	;2. SÚŘ. PRE OS SS
Q384=+0	;3. SÚŘ. PRE OS SS
Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD

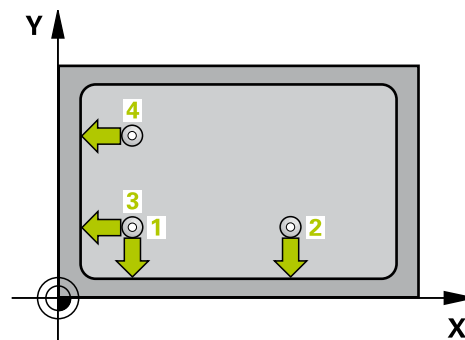
- ▶ **Snímanie osi SS: Súř. 2. osi Q383 (absolútne):**
Súřadnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi SS: Súř. 3. osi Q384 (absolútne):**
Súřadnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťažný bod, os SS Q333 (absolútne):**
Súřadnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

15.9 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 415 zisťuje priesečník dvoch priamok a zadáva tento ako vzťažný bod. Voliteľne môže TNC tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky predvolieb.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 282) do prvého snímacieho bodu **1** (pozri obr. vpravo hore), ktorý definujete v cykle. TNC pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti príslušnému smeru posuvu
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec F). Smer snímania vznikne od čísla rohu
- 1 Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 2 TNC presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. 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 vloženie vzťažného bodu", Strana 310) a uloží súradnice zisteného rohu v následne vykonaných 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

Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťahných bodov

15.9 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak s cyklom snímacieho systému vložíte 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 pre definovanie osi snímacieho systému.

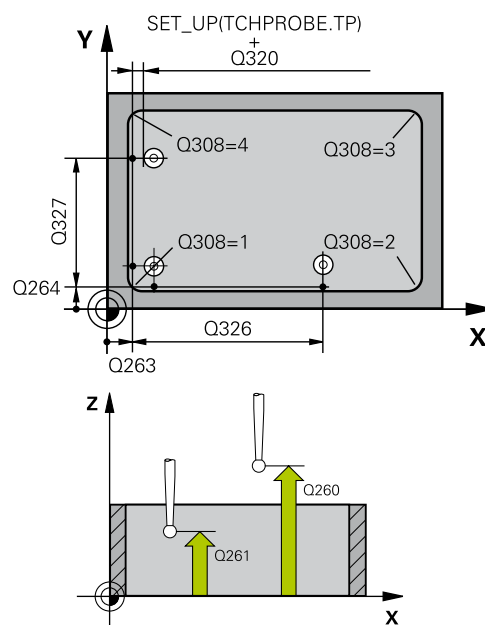
TNC meria najprv priamku vždy v smere vedľajšej osi roviny opracovania.

VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415) 15.9

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 hlavnej 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
- ▶ **Posuv na bezpečnej výške Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv 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. Ak Q303=1: Pri vložení Q305=0 nastaví TNC zobrazenie automaticky tak, že nový vzťažný bod leží v strede rohu. Ak Q303=0: Pri vložení Q305=0 popíše TNC riadok 0 tabuľky nulových bodov. Vstupný rozsah 0 až 2999



Bloky NC

5 TCH PROBE 415 VZŤ. BOD ROH VONK.	
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 SS
Q383=+50	; 2. SÚR. PRE OS SS
Q384=+0	; 3. SÚR. PRE OS SS
Q333=+1	; VZŤAŽNÝ BOD

- ▶ **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
- ▶ **Odobzdenie nameranej hodnoty (0,1) Q303:**
Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:
-1: Nepoužiť! TNC vykoná zápis pri načítaní starých programov (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 310)
0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívna súradnicová sústava obrobku
1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Snímanie v osi SS Q381:** Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Snímanie osi SS: 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 SS: 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 SS: 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 SS Q333 (absolútne):**
Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

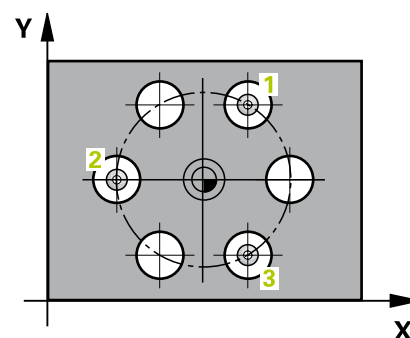
VZŤAŽNÝ BOD, STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, 15.10 DIN/ISO: G416)

15.10 VZŤAŽNÝ BOD, STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 416 vypočíta stredový bod rozstupovej kružnice meraním troch otvorov a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže TNC tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky predvolieb.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 282) do vloženého stredového bodu prvého otvoru **1**
- 2 Potom snímací systém prejde na zadanú meráciu výšku a štyrmi snímaniami zachytí 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 meráciu výšku a zachytí 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 meráciu výšku a zachytáva štyrmi snímaniami stredový bod tretieho otvoru
- 7 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 vloženie vzťažného bodu", Strana 310) a uloží aktuálne hodnoty v následne vykonaných 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 stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru rozstupovej kružnice

Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťazných bodov

15.10 VZŤAŽNÝ BOD, STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak s cyklom snímacieho systému vložíte vzťazný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.



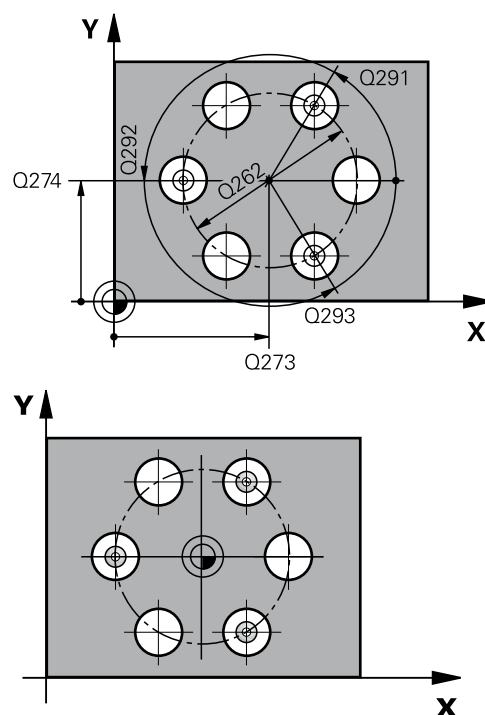
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

VZŤAŽNÝ BOD, STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, 15.10 DIN/ISO: G416)

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. Ak Q303=1: Pri vložení Q305=0 nastaví TNC zobrazenie automaticky tak, že nový vzťažný bod leží v strede rozstupovej kružnice. Ak Q303=0: Pri vložení Q305=0 popíše TNC riadok 0 tabuľky nulových bodov. 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
NAMERANEJ HODNOTY

Q381=1 ;SNÍMANIE OSI TS

Q382=+85 ;1. SÚR. PRE OS SS

Q383=+50 ;2. SÚR. PRE OS SS

Q384=+0 ;3. SÚR. PRE OS SS

Q333=+1 ;VZŤAŽNÝ BOD

Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOSŤ

Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov

15.10 VZŤAŽNÝ BOD, STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416)

- ▶ **Odovzdanie nameranej hodnoty (0,1) Q303:**
Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:
-1: Nepoužiť! TNC vykoná zápis pri načítaní starých programov (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 310)
0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívna súradnicová sústava obrobku
1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky predvolieb. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Snímanie v osi SS Q381:** Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Snímanie osi SS: 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 SS: 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 SS: 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 SS Q333 (absolútne):**
Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne):**
Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k SET_UP (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

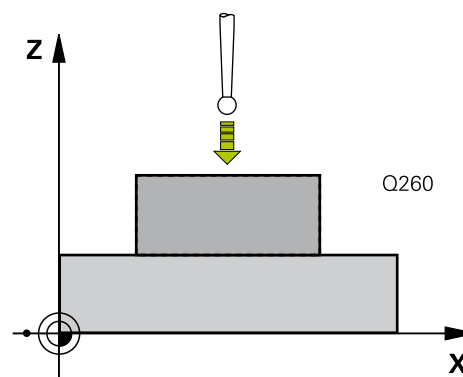
VZŤAŽNÝ BOD, OS SNÍMACIEHO SYSTÉMU (cyklus 417, DIN/ 15.11 ISO: G417)

15.11 VZŤAŽNÝ BOD, OS SNÍMACIEHO SYSTÉMU (cyklus 417, DIN/ ISO: G417)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 417 meria ľubovoľnú súradnicu v osi snímacieho systému a zadá túto ako vzťažný bod. Voliteľne môže TNC nameranú súradnicu zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky predvolieb.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 282) do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. TNC pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť v smere kladnej osi snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém v osi snímacieho systému na zadanú súradnicu snímacieho bodu **1** a jednoduchým snímaním zaznamená skutočnú polohu
- 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 vloženie vzťažného bodu", Strana 310) a uloží aktuálnu hodnotu v následne vykonaných parametroch Q



Číslo parametra	Význam
Q160	Nameraný bod skutočnej hodnoty

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak s cyklom snímacieho systému vložíte vzťažný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.



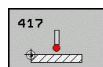
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

TNC zadá potom v tejto osi vzťažný bod.

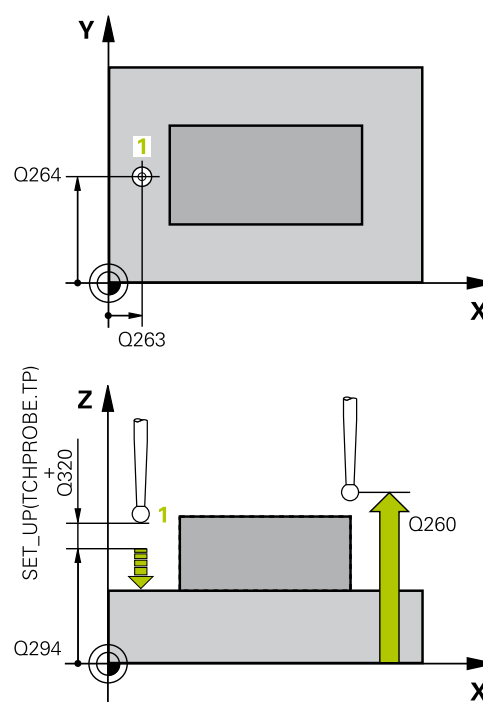
Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťahných bodov

15.11 VZŤAŽNÝ BOD, OS SNÍMACIEHO SYSTÉMU (cyklus 417, DIN/ISO: G417)

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. Ak Q303=1: Pri vložení Q305=0 nastaví TNC zobrazenie automaticky tak, že nový vzťahný bod leží na snímanej ploche. Ak Q303=0: Pri vložení Q305=0 popíše TNC riadok 0 tabuľky nulových bodov. 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
- ▶ **Odozvdanie nameranej hodnoty (0,1) Q303:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťahný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:
 - 1: Nepoužiť! TNC vykoná zápis pri načítaní starých programov (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu", Strana 310)
 - 0: Zapísať zistený vzťahný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťahným systémom je aktívna súradnicová sústava obrobku
 - 1: Zápis zisteného vzťahného bodu do tabuľky predvolieb. Vzťahným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)



Bloky NC

5 TCH PROBE 417 VZŤAŽ. BOD OS SS	
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

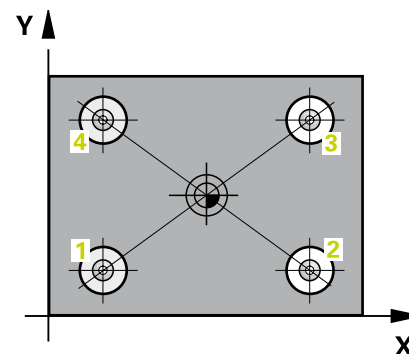
VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418) 15.12

15.12 VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 418 vypočíta priesečník spojovacích čiar vždy dvoch stredov otvorov a zadá tento priesečník ako vzťažný bod. Voliteľne môže TNC tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky predvolieb.

- 1 TNC presunie snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 282) do stredu prvého otvoru **1**
- 2 Potom snímací systém prejde na zadanú meraciu výšku a štyrmi snímaniami zachytí 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 meraciu výšku a zachytí štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
- 5 TNC opakuje operáciu 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 vloženie vzťažného bodu", Strana 310). TNC vypočíta vzťažný bod ako priesečník spojovacích čiar stredového bodu otvoru **1/3** a **2/4** a uloží skutočné hodnoty do Q parametrov uvedených v nasledujúcom texte
- 7 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

Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťahných bodov

15.12 VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak s cyklom snímacieho systému vložíte vzťahný bod ($Q303 = 0$) a navyše použijete snímanie osi TS ($Q381 = 1$), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.



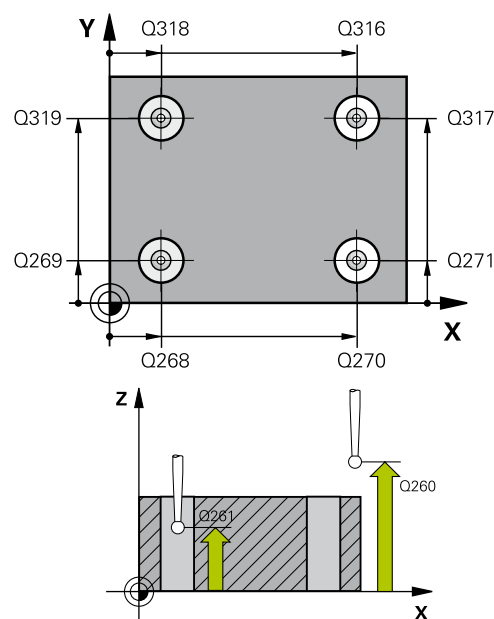
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418) 15.12

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. Ak Q303=1: Pri vložení Q305=0 nastaví TNC zobrazenie automaticky tak, že nový vzťažný bod leží v priesečníku spojovacích čiar. Ak Q303=0: Pri vložení Q305=0 popíše TNC riadok 0 tabuľky nulových bodov. 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 VZŤAŽ. BOD 4 OTVOROV

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 SS
Q383=+50 ;2. SÚR. PRE OS SS
Q384=+0 ;3. SÚR. PRE OS SS
Q333=+0 ;VZŤAŽNÝ BOD

Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťahných bodov

15.12 VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418)

- ▶ **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: Nepoužiť! TNC vykoná zápis pri načítaní starých programov (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu", Strana 310)
0: Zapísať zistený vzťahný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťahným systémom je aktívna súradnicová sústava obrobku
1: Zápis zisteného vzťahného bodu do tabuľky predvolieb. Vzťahným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Snímanie v osi SS Q381:** Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťahný bod:
0: Nevložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Snímanie osi SS: Súr. 1. osi Q382 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi SS: Súr. 2. osi Q383 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi SS: Súr. 3. osi Q384 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťahný bod, os SS Q333 (absolútne):**
Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťahný bod. Základné nastavenie = 0.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

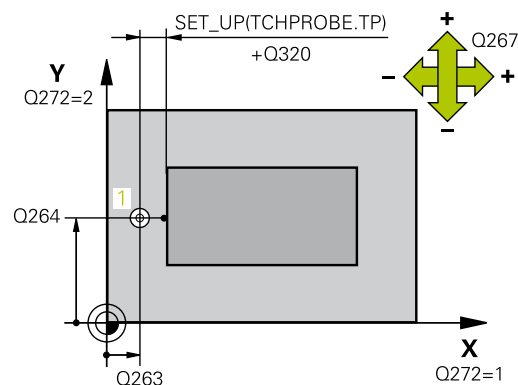
VZŤAŽNÝ BOD JEDNOTLIVEJ OSI (cyklus 419, DIN/ISO: G419) 15.13

15.13 VZŤAŽNÝ BOD JEDNOTLIVEJ OSI (cyklus 419, DIN/ISO: G419)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 419 meria ľubovoľnú súradnicu vo voliteľnej osi a zadáva túto súradnicu ako vzťažný bod. Voliteľne môže TNC nameranú súradnicu zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky predvolieb.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 282) do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. TNC pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti programovanému smeru posuvu
- 2 Následne snímací systém posúva na zadanú meraciu výšku a zachytáva 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 vloženie vzťažného bodu", Strana 310)



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



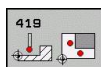
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Ak použijete cyklus 419 viackrát za sebou, aby ste vo viacerých osiach uložili vzťažný bod v tabuľke predvolieb, potom musíte po každom vykonaní cyklu 419 aktivovať číslo predvoľby, do ktorého predtým cyklus 419 zapisoval (nie je potrebné, ak prepíšete aktívnu predvoľbu).

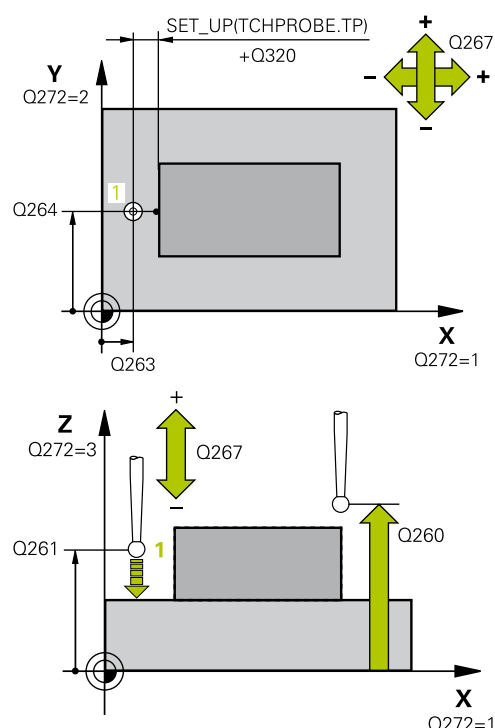
Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov

15.13 VZŤAŽNÝ BOD JEDNOTLIVEJ OSI (cyklus 419, DIN/ISO: G419)

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 VZŤAŽ. BOD JEDNOTL. 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

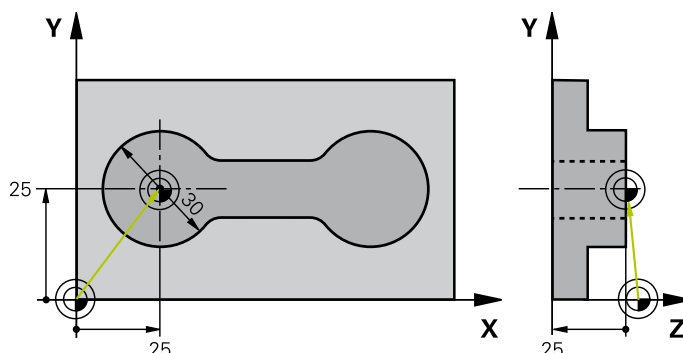
VZŤAŽNÝ BOD JEDNOTLIVEJ OSI (cyklus 419, DIN/ISO: G419) 15.13

- ▶ **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:** Zadajte číslo v tabuľke nulových bodov/tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť súradnicu. Ak Q303=1: Pri vložení Q305=0 nastaví TNC zobrazenie automaticky tak, že nový vzťazný bod leží na snímanej ploche. Ak Q303=0: Pri vložení Q305=0 popíše TNC riadok 0 tabuľky nulových bodov. 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: Nepoužiť! TNC vykoná zápis pri načítaní starých programov (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťazného bodu", Strana 310)
 0: Zapísať zistený vzťazný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťazným systémom je aktívna súradnicová sústava obrobku
 1: Zápis zisteného vzťazného bodu 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

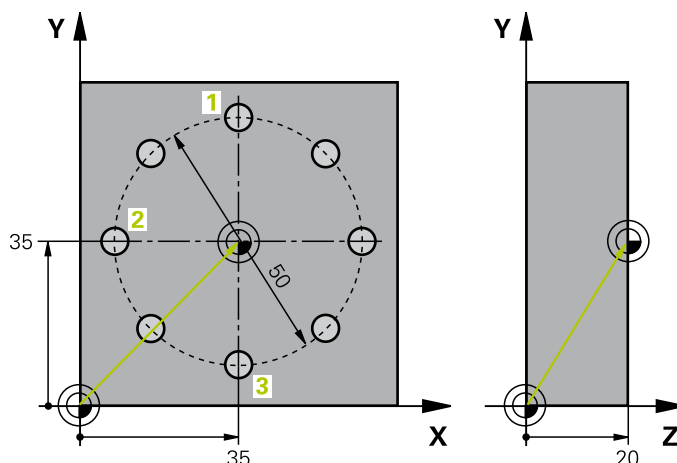


0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Vyvolať nástroj 0 na určenie osi snímacieho systému
2 TCH PROBE 413 VZŤ. BOD KRUH VONK.		
Q321=+25	;STRED 1. OSI	Stredový bod kruhu: súradnica X
Q322=+25	;STRED 2. OSI	Stredový bod kruhu: súradnica Y
Q262=30	;POŽADOVANÝ PRIEMER	Priemer kruhu
Q325=+90	;ZAČIATOČNÝ UHOL	Uhol polárnych súradníc 1. snímacieho bodu
Q247=+45	;UHLOVÝ KROK	Uhlový krok pre výpočet snímacích bodov 2 až 4
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA	Súradnice v osi snímacieho systému, v ktorých prebehne meranie
Q320=2	;BEZP. 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 TS
Q382=+25	;1. SÚR. PRE OS SS	X súradnica snímacieho bodu
Q383=+25	;2. SÚR. PRE OS SS	Y súradnica snímacieho bodu
Q384=+25	;3. SÚR. PRE OS SS	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		Vyvolať program obrábania
4 END PGM CYC413 MM		

Príklad: Vloženie vzťažného bodu, horná hrana obrobku a stred 15.15 rozstupovej kružnice

15.15 Príklad: Vloženie vzťažného bodu, horná hrana obrobku a stred 15.15 rozstupovej kružnice

Nameraný stred rozstupovej kružnice sa má zapísať do tabuľky predvolieb pre neskoršie použitie.



0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Vyvolať nástroj 0 na určenie osi snímacieho systému
2 TCH PROBE 417 VZŤAŽ. BOD OS SS		Definícia cyklu k zadaniu vzťažného bodu v osi snímacieho systému
Q263=+7,5	;1. BOD 1. 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	Vypočítaný vzťažný bod vo vzťahu k pevnému strojovému súradnicovému systému (REF systém) uložiť do tabuľky predvolieb PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 VZŤAŽ. BOD STRED ROZST. KRUŽ.		
Q273=+35	;STRED 1. OSI	Stredový bod rozstupovej kružnice: súradnica X
Q274=+35	;STRED 2. OSI	Stredový bod rozstupovej kružnice: súradnica Y
Q262=50	;POŽADOVANÝ PRIEMER	Priemer rozstupovej kružnice
Q291=+90	;UHOL 1. OTVORU	Uhol polárnych súradníc 1. stredú otvoru 1
Q292=+180	;UHOL 2. OTVORU	Uhol polárnych súradníc 2. stredú otvoru 2
Q293=+270	;UHOL 3. OTVORU	Uhol polárnych súradníc 3. stredú otvoru 3
Q261=+15	;VÝŠKA MERANIA	Súradnice v osi snímacieho systému, v ktorých prebehne meranie
Q260=+10	;BEZPEČNÁ VÝŠKA	Výška, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie
Q305=1	;Č. V TABUĽKE	Stred rozstupovej kružnice (X a Y) zapísať do riadku 1
Q331=+0	;VZŤAŽNÝ BOD	
Q332=+0	;VZŤAŽNÝ BOD	

Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov

15.15 Príklad: Vloženie vzťažného bodu, horná hrana obrobku a stred rozstupovej kružnice

Q303=+1	;ODOVZDANIE NAMERANEJ HODNOTY	Vypočítaný vzťažný bod vo vzťahu k pevnému strojovému súradnicovému systému (REF systém) uložiť do tabuľky predvolieb PRESET.PR
Q381=0	;SNÍMANIE OSI TS	Nezadať žiadny vzťažný bod v osi TS
Q382=+0	;1. SÚR. PRE OS SS	bez funkcie
Q383=+0	;2. SÚR. PRE OS SS	bez funkcie
Q384=+0	;3. SÚR. PRE OS SS	bez funkcie
Q333=+0	;VZŤAŽNÝ BOD	bez funkcie
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ	Bezpečnostná vzdialenosť dodatočne k stĺpcu SET_UP
4 CYCL DEF 247 VLOŽIŤ VZŤAŽNÝ BOD		Aktivovať novú predvoľbu 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 Základy

16.1 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 ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



TNC musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

TNC má k dispozícii 12 cyklov, ktorými môžete obrobky merať automaticky:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
0 VZŤAŽNÁ ROVINA Merať súradnicu v ľubovoľnej osi		367
1 VZŤAŽNÁ ROVINA POLÁRNA Merať bod, smer snímania cez uhol		368
420 MERAŤ UHOL Merať uhol v rovine obrábania		369
421 MERAŤ OTVOR Merať polohu a priemer otvoru		372
422 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH Merať polohu a priemer kruhového výčnelka		375
423 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK Merať polohu, dĺžku a šírku obdĺžnikového výrezu		378
424 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĹŽNIK Merať polohu, dĺžku a šírku obdĺžnikového výčnelka		381
425 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať vnútornú šírku drážky		384
426 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať vonkajší výstupok		387

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
427 MERAŤ SÚRADNICE (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľné súradnice vo voliteľnej osi		390
430 MERAŤ ROZSTUPOVÚ KRUŽNICU (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať polohu rozstupovej kružnice a jej priemer		393
431 MERAŤ ROVINU (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať uhol osí A a B roviny		396

Protokolovať výsledky meraní

Pre všetky cykly umožňujúce automatické meranie obrobkov (výnimka: cyklus 0 a 1) môžete nechať v TNC zostaviť protokol z merania. V príslušnom snímacom cykle môžete definovať, či má TNC

- uložiť protokol z merania do niektorého súboru
- či zobrazí protokol z merania na obrazovke a preruší chod programu
- nemá vytvoriť žiadny protokol z merania

Pokiaľ chcete protokol z merania uložiť do niektorého súboru, TNC uloží dáta štandardne ako ASCII súbor do adresára TNC:\.



Používajte softvér na prenos údajov spoločnosti HEIDENHAIN TNCremo na výstup protokolu z merania cez rozhranie údajov.

16.1 Základy

Príklad: Súbor protokolu pre snímací cyklus 421:

Protokol z merania Snímací cyklus 421 Meranie otvoru

Dátum: 30-06-2005

Čas: 6:55:04

Čas: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Požadované hodnoty:

Stred hlavnej osi:	50.0000
Stred vedľajšej osi:	65.0000
Priemer:	12.0000

Prednastavené medzné hodnoty:

Najväčší rozmer stredu hlavnej osi:	50.1000
Min. rozmer stredu hlavnej osi:	49.9000
Najväčší rozmer stredu vedľajšej osi:	65.1000

Min. rozmer stredu vedľajšej osi:	64.9000
Max. rozmer otvoru:	12.0450
Min. rozmer otvoru:	12.0000

Skutočné hodnoty:

Stred 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

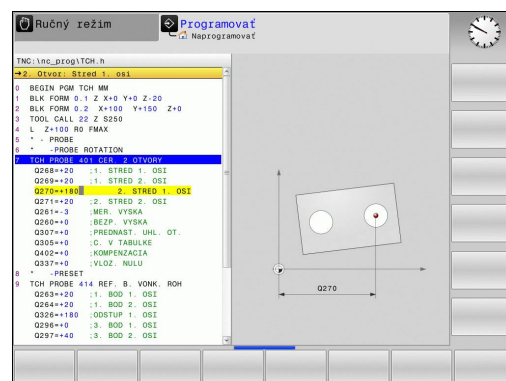
Ďalšie výsledky meraní:	-5.0000
-------------------------	---------

Koniec protokolu z merania

Výsledky meraní 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 spoluzobrazí v pomocnom obrázku príslušného cyklu výsledný parameter (pozri obr. vpravo hore). Prítom patrí osvetlený výsledný parameter k príslušným zadávacím parametrom.



Stav merania

Pri niektorých cykloch môžete pomocou globálne účinných Q parametrov Q180 až Q182 zistiť stav merania

Stav merania	Hodnota parametra
Namerané hodnoty sú v rámci tolerancie	Q180 = 1
Je potrebná oprava	Q181 = 1
Nepodarok	Q182 = 1

Akonáhle je niektorá z nameraných hodnôt mimo tolerancie, vloží TNC identifikátor pre opravu, resp. nepodarok. Pre zistenie, ktorý výsledok merania prekročil toleranciu, sledujte ešte protokol z merania alebo skontrolujte príslušné výsledky merania (Q150 až Q160) na ich medzné hodnoty.

Pri cykle 427 vychádza TNC štandardne z toho, že meriate vonkajší rozmer (výstupok). Príslušným výberom max. a min. rozmeru v spojení so smerom snímania však môžete opraviť stav merania.



TNC nastaví identifikátor stavu aj vtedy, ak ste nezadali žiadne hodnoty tolerancie alebo maximálne/minimálne rozmery.

Kontrola tolerancií

Pri väčšine cyklov pre kontrolu obrobku môžete dať TNC vykonávať kontrolu tolerancií. K tomu musíte definovať pri definícii cyklu požadovanú medznú hodnotu. Ak nechcete vykonávať kontrolu tolerancií, zadajte tento parameter s 0 (= prednastavená hodnota)

16.1 Základy

Kontrola nástroja

Pri niektorých cykloch pre kontrolu nástroja môžete dať TNC vykonávať kontrolu nástroja. TNC potom kontroluje, či

- na základe odchýlok od požadovanej hodnoty (hodnoty v Q16x) má byť korigovaný polomer nástroja
- odchýlky od požadovanej hodnoty (hodnoty v Q16x) väčšie ako je tolerancia zlomu nástroja

Korigovanie nástroja

Funkcia pracuje len

- pri aktívnej tabuľke nástroja
- ak ste v cykle zapli monitorovanie nástroja: **Q330** sa nerovná 0, alebo vložte názov nástroja. Vloženie názvu nástroja vyberte softvérovým tlačidlom. TNC viac nezobrazuje pravý apostrof.

Ak vykonáte viaceré opravné merania, TNC pripočíta príslušné namerané odchýlky k hodnote už uloženej v tabuľke nástroja.

TNC koriguje polomer nástroja v stĺpci DR zásadne vždy, aj keď nameraná odchýlka leží v rámci vopred zadanej tolerancie. Potrebu opravy môžete zistiť vo vašom programe NC pomocou parametra Q181 (Q181 = 1: Oprava je potrebná).

Pre cyklus 427 okrem toho platí:

- Ak je ako os merania definovaná niektorá os aktívnej roviny opracovania (Q272 = 1 alebo 2), vykoná TNC korekciu 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 vykoná korekciu dĺžky nástroja

Kontrola zlomenia nástroja

Funkcia pracuje len

- pri aktívnej tabuľke nástroja
- ak zapojíte kontrolu nástroja v cykle (zadať Q330 nerovné 0)
- ak je v tabuľke tolerancie zlomenia RBREAK väčšia ako 0 pre zadané číslo nástroja v tabuľke nástroja (pozri aj príručku používateľa, kapitola 5.2 „Údaje nástroja“)

TNC vydá hlásenie chyby a zastaví chod programu, ak je nameraná odchýlka väčšia ako tolerancia zlomenia nástroja. Súčasne zablokuje nástroj v tabuľke nástrojov (stĺpec TL = L).

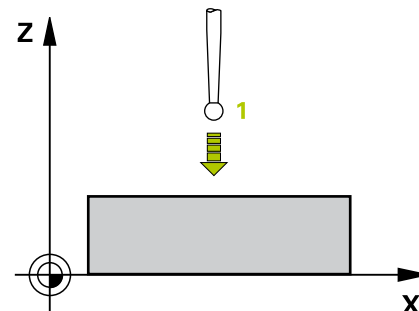
Vzťahný systém pre výsledky meraní

TNC odošle všetky výsledky z merania do parametrov pre výsledky a do súboru protokolu v aktívnom – teda príp. v presunutom alebo/a otočenom/natočenom – súradnicovom systéme.

16.2 VZŤAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55)

Priebeh cyklu

- 1 Snímací systém sa posúva 3D pohybom v rýchloposuve (hodnota zo stĺpca **FMAX**) do predpolohy **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 počiatočný bod priebehu snímania a uloží namerané súradnice v niektorom Q parametri. 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 dbajte na nasledujúce pokyny!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Snímací systém sa musí predpolohovať tak, aby sa zabránilo kolízii pri nábehu programovanej predpolohy.

Parametre cyklu



- **Č. parametra pre výsledok:** Vložte číslo Q parametra, ktorému sa priradí hodnota súradnice. Vstupný rozsah 0 až 1999
- **Os snímania/smer snímania:** Klávesom na výber osi alebo klávesnicou ASCII zadajte os snímania a znamienko pre smer snímania. Potvrďte vstup 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 VZŤAŽ. ROVINA Q5 X-
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

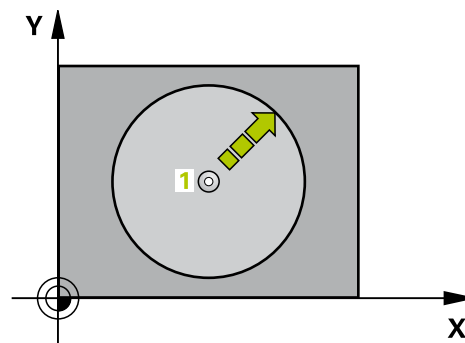
16.3 VZŤAŽNÁ ROVINA polárna (cyklus 1)

16.3 VZŤAŽNÁ ROVINA polárna (cyklus 1)

Pribeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 1 zisťuje v ľubovoľnom smere snímání ľubovoľnú polohu na obrobku.

- 1 Snímací systém sa posúva 3D pohybom v rýchloposuve (hodnota zo stĺpca **FMAX**) do predpolohy **1** naprogramovanej v cykle
- 2 Následne vykoná snímací systém snímání so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Pri snímaní TNC prechádza rovnomerne vo 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 dbajte na nasledujúce pokyny!

**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

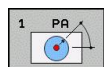
Snímací systém sa musí predpolohovať tak, aby sa zabránilo kolízii pri nábehu programovanej predpolohy.



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. Potvrďte vstup 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 VZŤAŽ. ROVINA POLÁR.

68 TCH PROBE 1.1 X UHOL: +30

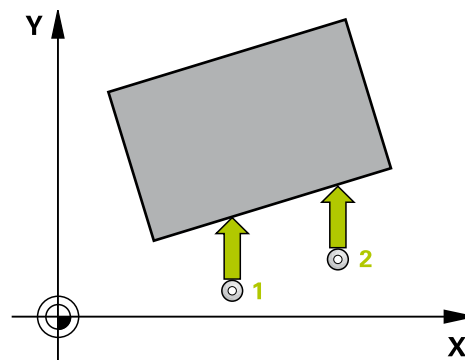
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

16.4 MERAŤ UHOL (cyklus 420, DIN/ISO: G420)

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 282) do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. TNC pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec F)
- 3 Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná druhé snímanie
- 4 TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistený uhol do nasledujúceho Q parametra:



Číslo parametra	Význam
Q150	Nameraný uhol sa vzťahuje na hlavnú os roviny opracovania

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

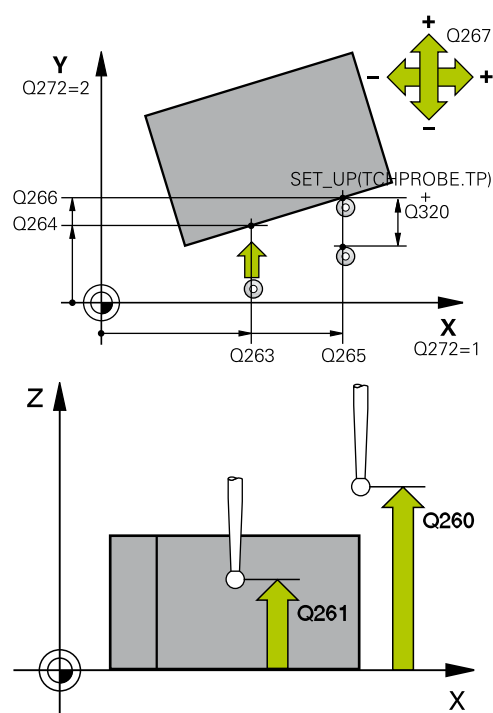
Ak je zadefinovaná os snímacieho systému = os merania, zvolte **Q263** rovné **Q265**, ak sa má uhol merať v smere osi A; **Q263** nerovné **Q265**, ak sa má merať uhol v smere osi B.

16.4 MERAŤ UHOL (cyklus 420, DIN/ISO: G420)

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

- ▶ **Posuv na bezpečnej výške Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
 - 0:** Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
 - 1:** Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Protokol z merania Q281:** Definovanie, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
 - 0:** Nevytvoriť protokol z merania
 - 1:** Vytvoriť protokol z merania: TNC uloží **súbor protokolu TCHPR420.TXT** štandardne do adresára TNC:\.
 - 2:** Prerušit' priebeh programu a výstup protokolu z merania na obrazovku TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Start

Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov

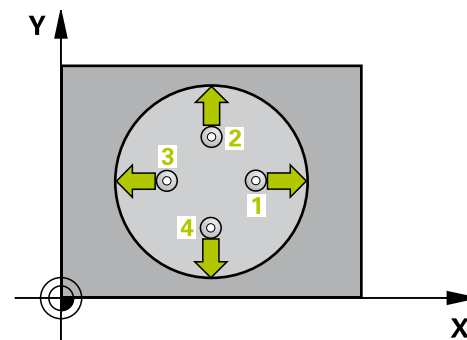
16.5 MERAŤ OTVOR (cyklus 421, DIN/ISO: G421)

16.5 MERAŤ OTVOR (cyklus 421, DIN/ISO: G421)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 421 zisťuje stredový bod a priemer otvoru (kruhový výrez). Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná 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 282) do snímacieho bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca SET_UP tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec F). TNC určí smer snímania automaticky v závislosti od programovaného počiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Nakoniec TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



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 dbajte na nasledujúce pokyny!



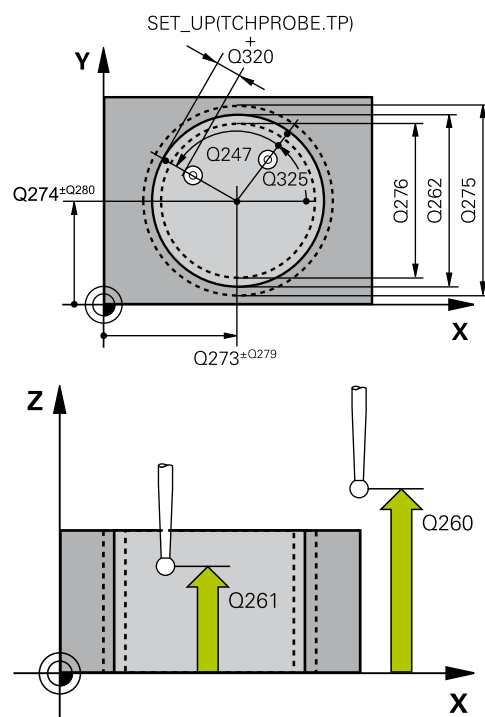
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.
Čím menší naprogramujete uhlový krok, tým nepresnejšie TNC vyráta rozmery otvoru. Minimálna vstupná hodnota: 5°

MERAŤ OTVOR (cyklus 421, DIN/ISO: G421) 16.5

Parametre cyklu



- **Stred 1. osi Q273 (absolútne):** Stred otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Stred 2. osi Q274 (absolútne):** Stred otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Požadovaný priemer Q262:** Zadajte priemer otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Začiatočný uhol Q325 (absolútne):** Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 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, naprogramujte 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
- **Posuv na bezpečnej výške Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
 0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
 1: Medzi meranými bodmi posuv 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. STRED
Q280=0,1 ;	TOLERANCIA 2. STRED
Q281=1 ;	PROTOKOL Z MERANIA
Q309=0 ;	ZAST. PGM. PRI CHYBE
Q330=0 ;	NÁSTROJ
Q423=4 ;	POČET MERANÝCH BODOV
Q365=1 ;	SPÔSOB POSUVU

16.5 MERAŤ OTVOR (cyklus 421, DIN/ISO: G421)

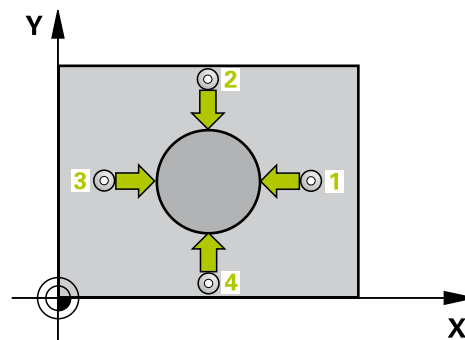
- ▶ **Protokol z merania Q281:** Definovanie, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: TNC uloží **súbor protokolu TCHPR421.TXT** štandardne do adresára TNC:\.
2: Prerušit' priebeh programu a výstup protokolu z merania na obrazovku TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Start
- ▶ **Zastavenie programu pri chybe tolerancie Q309:** Definovanie, či má TNC pri prekročení tolerancie prerušit' chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušit' priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
1: Prerušit' priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Nástroj na monitorovanie Q330:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozri "Kontrola nástroja", Strana 366). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
0: Kontrola nie je aktívna
>0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T
- ▶ **Počet meraných bodov (4/3) Q423:** Týmto parametrom určíte, či má TNC merať 4 alebo 3 snímaniami:
4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
3: Použiť 3 merané body
- ▶ **Spôsob posuvu? Priamka=0/kruh=1 Q365:** Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi meranými bodmi, keď je aktívny posuv na bezpečnej výške (Q301=1):
0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

16.6 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 422, DIN/ISO: G422)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 422 zisťuje stredový bod a priemer kruhového čapu. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná 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 282) do snímacieho bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). TNC určí smer snímania automaticky v závislosti od programovaného počiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Nakoniec TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



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 dbajte na nasledujúce pokyny!



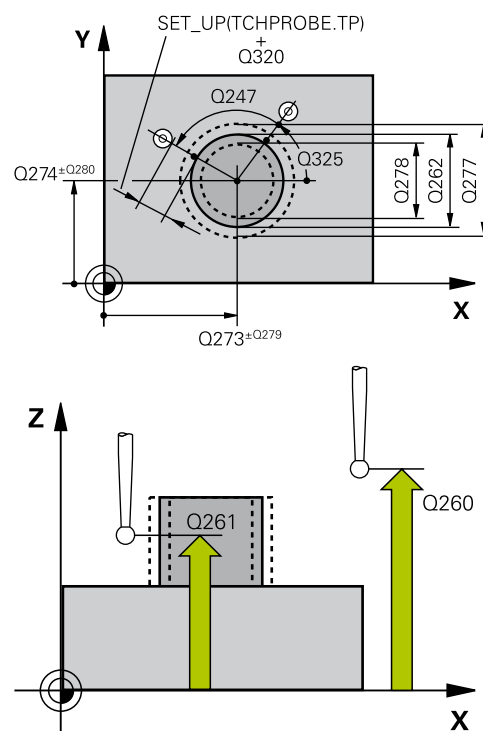
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Čím menší naprogramujete uhlový krok, tým nepresnejšie TNC vyráta rozmery čapu. Minimálna vstupná hodnota: 5°

Parametre cyklu



- **Stred 1. osi Q273 (absolútne):** Stred čapu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Stred 2. osi Q274 (absolútne):** Stred výstupku na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Požadovaný priemer Q262:** Zadajte priemer čapu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Začiatočný uhol Q325 (absolútne):** Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- **Uhlový krok Q247 (inkrementálne):** Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer obrábania (- = v smere hodinových ručičiek). Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,0000 až 120,0000
- **Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne):** Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne):** Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 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
- **Posuv na bezpečnej výške Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- **Max. rozmer čapu Q277:** Najväčší povolený priemer čapu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Min. rozmer čapu Q278:** Najmenší povolený priemer čapu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Hodnota tolerancie, stred 1. osi Q279:** Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- **Hodnota tolerancie, stred 2. osi Q280:** Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Bloky NC

5 TCH PROBE 422 MERAŤ KRUH VONK.

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. STRED
Q280=0,05 ;	TOLERANCIA 2. STRED
Q281=1 ;	PROTOKOL Z MERANIA
Q309=0 ;	ZAST. PGM. PRI CHYBE
Q330=0 ;	NÁSTROJ

MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 422, DIN/ISO: G422) 16.6

- ▶ **Protokol z merania Q281:** Definovanie, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
 - 0:** Nevytvoriť protokol z merania
 - 1:** Vytvoriť protokol z merania: TNC uloží **súbor protokolu TCHPR422.TXT** štandardne do adresára TNC:\.
 - 2:** Prerušit' priebeh programu a výstup protokolu z merania na obrazovku TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Start
- ▶ **Zastavenie programu pri chybe tolerancie Q309:** Definovanie, či má TNC pri prekročení tolerancie prerušit' chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:
 - 0:** Neprerušit' priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
 - 1:** Prerušit' priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Nástroj na monitorovanie Q330:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozri "Kontrola nástroja", Strana 366). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
 - 0:** Kontrola nie je aktívna
 - >0:** Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T
- ▶ **Počet meraných bodov (4/3) Q423:** Týmto parametrom určíte, či má TNC merať 4 alebo 3 snímaniami:
 - 4:** Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
 - 3:** Použiť 3 merané body
- ▶ **Spôsob posuvu? Priamka=0/kruh=1 Q365:** Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi meranými bodmi, keď je aktívny posuv na bezpečnej výške (Q301=1):
 - 0:** Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
 - 1:** Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

Q423=4	;POČET MERANÝCH BODOV
--------	-----------------------

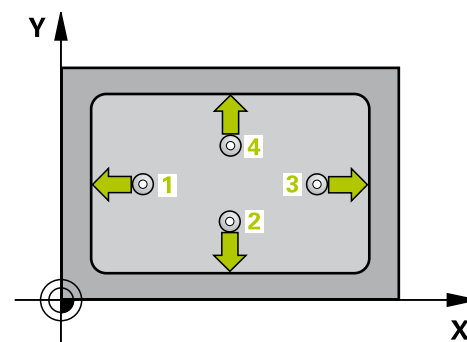
Q365=1	;SPÔSOB POSUVU
--------	----------------

16.7 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK (cyklus 423, DIN/ISO: G423)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 423 zisťuje stred, ako aj dĺžku a šírku obdĺžnikového výrezu. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná 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 282) do snímacieho bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**)
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Nakoniec TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota strany hlavnej osi
Q155	Skutočná dĺžka strany vedľajšej osi
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q164	Odchýlka dĺžky strany hlavnej osi
Q165	Odchýlka dĺžky strany vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

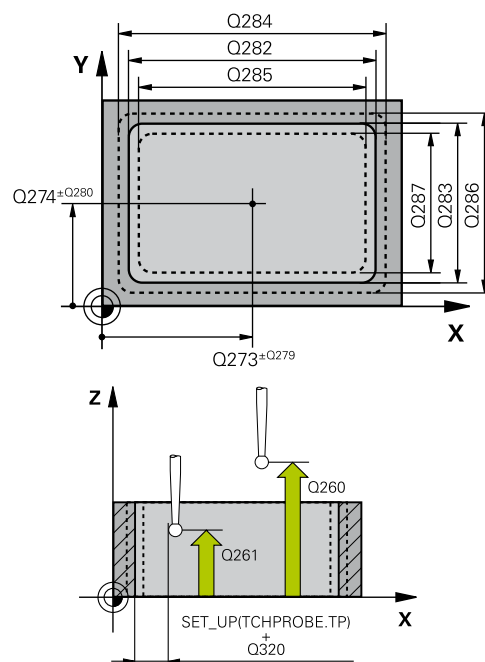
Ak rozmer výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza TNC so snímaním zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK (cyklus 423, DIN/ISO: G423) 16.7

Parametre cyklu



- ▶ **Stred 1. osi Q273 (absolútne):** Stred výrezu na 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
- ▶ **Posuv na bezpečnej výške Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv 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 OBDĽŽNIK VNÚT.

Q273=+50	;STRED 1. OSI
Q274=+50	;STRED 2. OSI
Q282=80	;1. DĹŽKA STRANY
Q283=60	;2. DĹŽKA STRANY
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. 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. STRED
Q280=0	;TOLERANCIA 2. STRED
Q281=1	;PROTOKOL Z MERANIA
Q309=0	;ZAST. PGM. PRI CHYBE
Q330=0	;NÁSTROJ

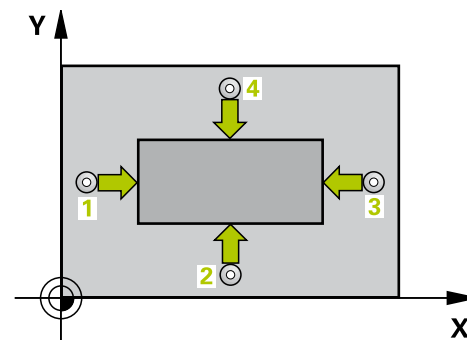
- ▶ **Protokol z merania Q281:** Definovanie, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
 - 0:** Nevytvoriť protokol z merania
 - 1:** Vytvoriť protokol z merania: TNC uloží **súbor protokolu TCHPR423.TXT** štandardne do adresára TNC:\.
 - 2:** Prerušit' priebeh programu a výstup protokolu z merania na obrazovku TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Start
- ▶ **Zastavenie programu pri chybe tolerancie Q309:** Definovanie, či má TNC pri prekročeníach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:
 - 0:** Neprerušit' priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
 - 1:** Prerušit' priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Nástroj na monitorovanie Q330:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozri "Kontrola nástroja", Strana 366). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
 - 0:** Kontrola nie je aktívna
 - >0:** Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T

16.8 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĹŽNIK (cyklus 424, DIN/ISO: G424)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 424 zisťuje stred, ako aj dĺžku a šírku pravouhlého čapu. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná 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 282) do snímacieho bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**)
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 TNC presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Nakoniec TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



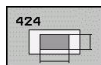
Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota strany hlavnej osi
Q155	Skutočná dĺžka strany vedľajšej osi
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q164	Odchýlka dĺžky strany hlavnej osi
Q165	Odchýlka dĺžky strany vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

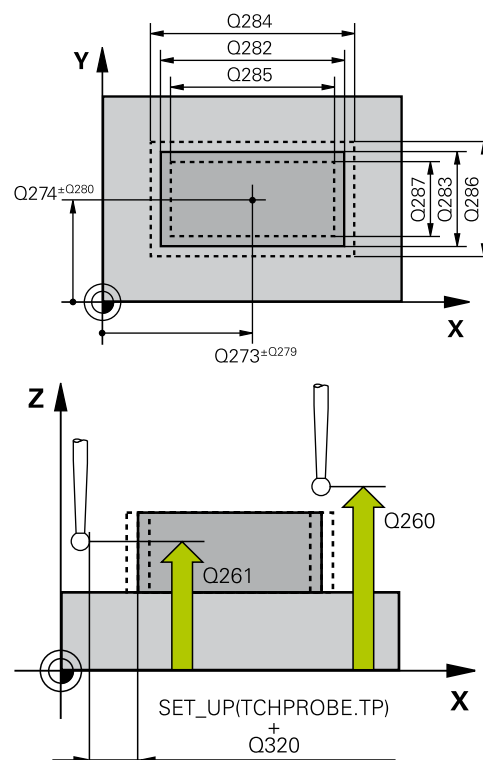


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Stred 1. osi Q273 (absolútne):** Stred čapu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Stred 2. osi Q274 (absolútne):** Stred výstupku na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **1. dĺžka strany Q282:** Dĺžka čapu, rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **2. dĺžka strany Q283:** Dĺžka čapu, rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne):** Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne):** Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 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
- ▶ **Posuv na bezpečnej výške Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Max. rozmer 1. dĺžky strany Q284:** Najväčšia povolená dĺžka čapu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Min. rozmer 1. dĺžky strany Q285:** Najmenšia povolená dĺžka čapu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Max. rozmer 2. dĺžky strany Q286:** Najväčšia povolená šírka čapu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Min. rozmer 2. dĺžky strany Q287:** Najmenšia povolená šírka čapu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Hodnota tolerancie, stred 1. osi Q279:** Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Hodnota tolerancie, stred 2. osi Q280:** Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Bloky NC

5 TCH PROBE 424 MERAŤ OBDĚLŽNIK VONK.

Q273=+50 ;STRED 1. OSI

Q274=+50 ;STRED 2. OSI

Q282=75 ;1. DĹŽKA STRANY

Q283=35 ;2. DĹŽKA STRANY

Q261=-5 ;VÝŠKA MERANIA

Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOSŤ

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. STRED

Q280=0,1 ;TOLERANCIA 2. STRED

Q281=1 ;PROTOKOL Z MERANIA

MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĹŽŇNIK (cyklus 424, DIN/ISO: G424) 16.8

- ▶ **Protokol z merania Q281:** Definovanie, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
 - 0:** Nevytvoriť protokol z merania
 - 1:** Vytvoriť protokol z merania: TNC uloží **súbor protokolu TCHPR424.TXT** štandardne do adresára TNC:\.
 - 2:** Prerušit' priebeh programu a výstup protokolu z merania na obrazovku TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Start
- ▶ **Zastavenie programu pri chybe tolerancie Q309:** Definovanie, či má TNC pri prekročení tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:
 - 0:** Neprerušit' priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
 - 1:** Prerušit' priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Nástroj na monitorovanie Q330:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozri "Kontrola nástroja", Strana 366). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi:
 - 0:** Kontrola nie je aktívna
 - >0:** Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T

Q309=0	;ZAST. PGM. PRI CHYBE
Q330=0	;NÁSTROJ

Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov

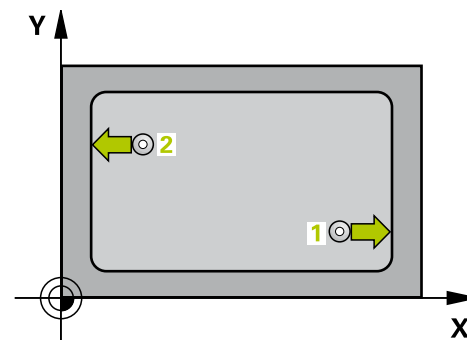
16.9 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (cyklus 425, DIN/ISO: G425)

16.9 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (cyklus 425, DIN/ISO: G425)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 425 zisťuje polohu a šírku drážky (výrezu). Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná 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 282) do snímacieho bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém 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 snímaný bod **2** a vykoná tam druhé snímanie. Pri veľkých požadovaných dĺžkach vykonáva TNC polohovanie k druhému snímanému bodu rýchloposuvom. Ak nezadáte žiadne posunutie, TNC meria šírku priamo v protismere
- 4 Nakoniec TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q156	Skutočná hodnota meranej dĺžky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi
Q166	Odchýlka nameranej dĺžky

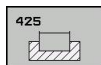
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



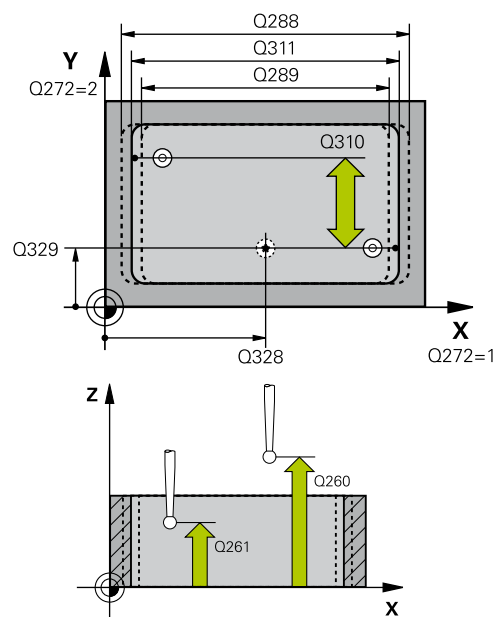
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (cyklus 425, DIN/ISO: G425) 16.9

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
- ▶ **Posunutie pre 2. meranie Q310 (inkrementálne):** Hodnota, o ktorú sa snímací systém posunie pred druhým meraním. Ak zadáte 0, TNC snímací systém neposunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Os merania Q272:** Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
 - 1: Hlavná os = os merania
 - 2: Vedľajšia os = os merania
- ▶ **Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne):** Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolútne):** Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Požadovaná dĺžka Q311:** Požadovaná hodnota meranej dĺžky. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Max. rozmer Q288:** Najväčšia povolená dĺžka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Min. rozmer Q289:** Najmenšia povolená dĺžka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Protokol z merania Q281:** Definovanie, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
 - 0: Nevytvoriť protokol z merania
 - 1: Vytvoriť protokol z merania: TNC uloží **súbor protokolu TCHPR425.TXT** štandardne do adresára TNC:\.
 - 2: Prerušit priebeh programu a výstup protokolu z merania na obrazovku TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Start
- ▶ **Zastavenie programu pri chybe tolerancie Q309:** Definovanie, či má TNC pri prekročení tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:
 - 0: Neprerušit priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
 - 1: Prerušit priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie



Bloky NC

5 TCH PRONE 425 MERAŤ ŠÍRKA VNÚT.

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 ;POŽADOVANÁ DĹŽKA

Q288=25.05 MAX. ROZMER

Q289=25 ;MIN. ROZMER

Q281=1 ;PROTOKOL Z MERANIA

Q309=0 ;ZAST. PGM. PRI CHYBE

Q330=0 ;NÁSTROJ

Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOSŤ

Q301=0 ;POHYB NA BEZP. VÝŠKE

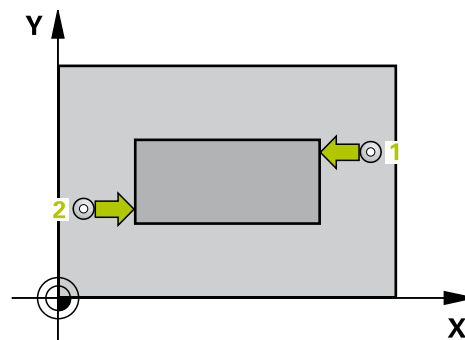
- ▶ **Nástroj na monitorovanie Q330:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozri "Kontrola nástroja", Strana 366). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
0: Kontrola nie je aktívna
>0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne):** Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 účinkuje prídavne k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Posuv na bezpečnej výške Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške

16.10 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (cyklus 426, DIN/ISO: G426)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 426 zisťuje dĺžku a šírku steny. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná 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 282) do snímacieho bodu **1**. TNC vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). 1. Snímanie vždy v zápornom smere naprogramovanej osi
- 3 Potom sa snímací systém v bezpečnej výške presunie na nasledujúci snímací bod a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Nakoniec TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q156	Skutočná hodnota meranej dĺžky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi
Q166	Odchýlka nameranej dĺžky

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

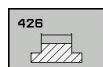


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

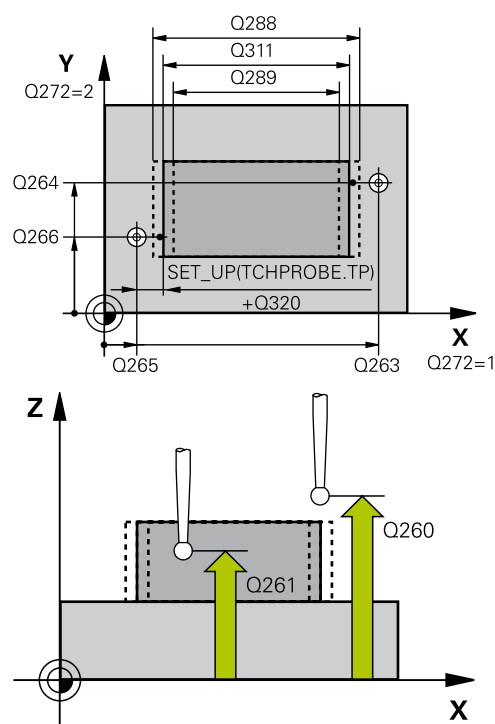
Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov

16.10 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (cyklus 426, DIN/ISO: G426)

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
- ▶ **Protokol z merania Q281:** Definovanie, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: TNC uloží **súbor protokolu TCHPR426.TXT** štandardne do adresára TNC:\.
2: Prerušit' priebeh programu a výstup protokolu z merania na obrazovku TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Start



Bloky NC

5 TCH PROBE 426 MERAŤ VÝST. VONK.

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 ; BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q260=+20 ; BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q311=45 ; POŽADOVANÁ DĹŽKA
Q288=45 ; MAX. ROZMER
Q289=44.95 MIN. ROZMER
Q281=1 ; PROTOKOL Z MERANIA
Q309=0 ; ZAST. PGM. PRI CHYBE
Q330=0 ; NÁSTROJ

MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (cyklus 426, DIN/ISO: G426) 16.10

- ▶ **Zastavenie programu pri chybe tolerancie Q309:**
Definovanie, či má TNC pri prekročeníach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Nástroj na monitorovanie Q330:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozri "Kontrola nástroja", Strana 366). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
0: Kontrola nie je aktívna
>0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T

16.11 MERAŤ SÚRADNICE (cyklus 427, DIN/ISO: G427)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 427 zisťuje súradnicu v zvoliteľnej osi a uloží jej hodnotu do systémového parametra. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, TNC vykoná porovnanie skutočnej a požadovanej hodnoty a uloží odchýlku do systémových parametrov.

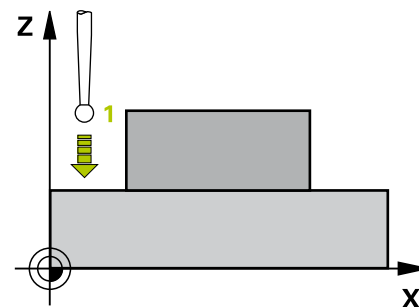
- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 282) do snímacieho bodu **1**. TNC pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
- 2 Potom presunie TNC snímací systém v rovine obrábania na zadaný snímací bod **1** a zmeria tam skutočnú hodnotu vo vybranej osi
- 3 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 dbajte na nasledujúce pokyny!



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



427

-
- The figure consists of two parts illustrating the coordinate system for the TCHPROBE.TP tool.
- Top Diagram (X-Y Plane):**
- Axes: X-axis points right, Y-axis points up.
 - Origin: Indicated by a circle with a dot at the bottom-left corner.
 - Offsets:
 - $Q263$: Distance from origin to the left edge of the main rectangle.
 - $Q264$: Distance from origin to the top edge of the inner rectangle.
 - $Q272=2$: Total height of the main rectangle.
 - $+Q320$: Width of the inner rectangle.
 - $SET_UP(TCHPROBE.TP)$: Label above the inner rectangle.
 - Directional arrows: A green double-headed arrow labeled $Q267$ indicates vertical movement (+/-).
- Bottom Diagram (X-Z Plane):**
- Axes: X-axis points right, Z-axis points up.
 - Origin: Indicated by a circle with a dot at the bottom-left corner.
 - Offsets:
 - $Q261$: Distance from origin to the top surface of the base block.
 - $Q267$: Vertical distance between the top surfaces of the base and middle blocks.
 - $Q260$: Vertical distance from the top surface of the middle block to the tip of the probe.
 - $Q272=3$: Total height of the middle block.
 - Warning symbols: Exclamation marks are placed near the probe tip and the $Q267$ offset arrow.
 - Directional arrows: Green arrows indicate vertical movement (+/-) for $Q267$ and $Q260$.

5 TCH PROBE 427 MERAŤ SÚRADNICU	
Q263=+35	; 1. BOD 1. OSI
Q264=+45	; 1. BOD 2. OSI
Q261=+5	; VÝŠKA MERANIA
Q320=0	; BEZPEČNOSTNÁ 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	; ZAST. PGM. PRI CHYBE
Q330=0	; NÁSTROJ

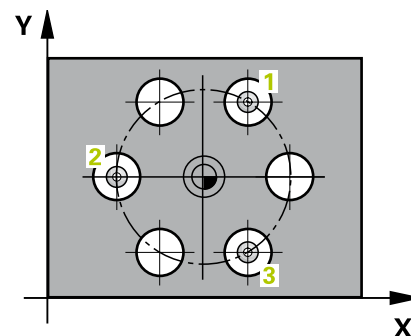
- ▶ **Zastavenie programu pri chybe tolerancie Q309:**
Definovanie, či má TNC pri prekročeníach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Nástroj na monitorovanie Q330:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozri "Kontrola nástroja", Strana 366). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi:
0: Kontrola nie je aktívna
>0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T

16.12 MERAŤ ROZSTUPOVÚ KRUŽNICU (cyklus 430, DIN/ISO: G430)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 430 zisťuje stredový bod a priemer rozstupovej kružnice meraním troch otvorov. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná 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 282) do vloženého stredového bodu prvého otvoru **1**
- 2 Potom snímací systém prejde na zadanú meráciu výšku a štyrmi snímaniami zachytí 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 meráciu výšku a zachytí 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 meráciu výšku a zachytáva štyrmi snímaniami stredový bod tretieho otvoru
- 7 Nakoniec TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



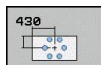
Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru rozstupovej kružnice
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q163	Odchýlka priemeru rozstupovej kružnice

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

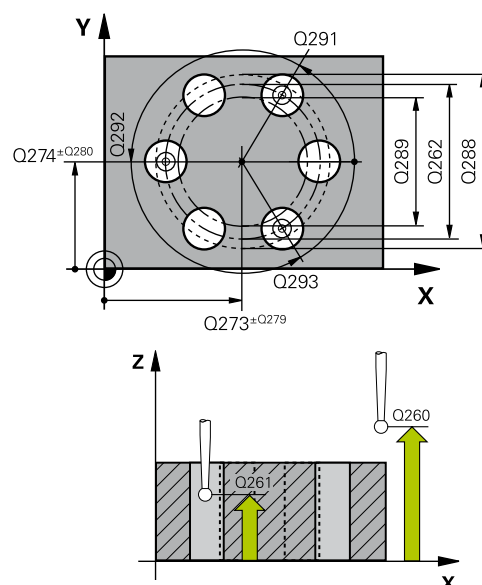


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.
Cyklus 430 vykoná len monitorovanie zlomenia, bez automatickej korekcie nástroja.

Parametre cyklu



- ▶ **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



Bloky NC

5 TCH PROBE 430 MERAŤ ROZST. KRUŽ.

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

MERAŤ ROZSTUPOVÚ KRUŽNICU (cyklus 430, DIN/ISO: G430) 16.12

- ▶ **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:** Definovanie, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
 - 0:** Nevytvoriť protokol z merania
 - 1:** Vytvoriť protokol z merania: TNC uloží **súbor protokolu TCHPR430.TXT** štandardne do adresára TNC:\.
 - 2:** Prerušit' priebeh programu a výstup protokolu z merania na obrazovku TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Start
- ▶ **Zastavenie programu pri chybe tolerancie Q309:** Definovanie, či má TNC pri prekročení tolerancie prerušit' chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:
 - 0:** Neprerušit' priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
 - 1:** Prerušit' priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Nástroj na monitorovanie Q330:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie zlomenia nástroja (pozri "Kontrola nástroja", Strana 366). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi.
 - 0:** Kontrola nie je aktívna
 - >0:** Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T

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 ;ZAST. PGM. PRI CHYBE
Q330=0 ;NÁSTROJ

Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov

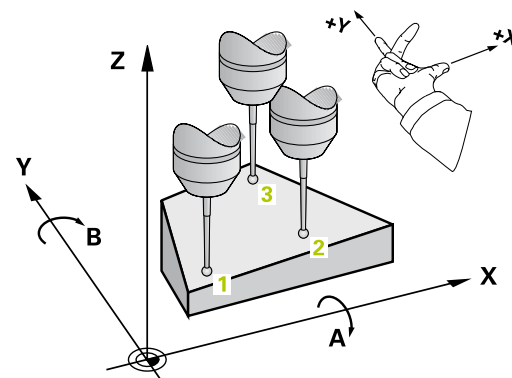
16.13 MERAŤ ROVINU (cyklus 431, DIN/ISO: G431)

16.13 MERAŤ ROVINU (cyklus 431, DIN/ISO: G431)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 431 zisťuje uhly roviny meraním troch bodov a uloží hodnoty do systémových parametrov.

- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 282) do naprogramovaného snímacieho bodu **1** a meria 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 opracovania k snímaciemu bodu **2** a zmeria tam aktuálnu hodnotu druhého bodu roviny
- 3 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku, potom v rovine opracovania 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 Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q158	Projekčný uhol osi A
Q159	Projekčný uhol osi B
Q170	Priest. uhol A
Q171	Priest. uhol B
Q172	Priest. uhol C
Q173 až Q175	Namerané hodnoty v osi snímacieho systému (prvé až tretie meranie)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

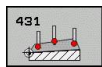
Aby TNC mohlo vypočítať uhlové hodnoty, nesmú tri merané body ležať na jednej priamke.

V parametroch Q170 – Q172 sa uložia priestorové uhly, ktoré sa použijú pri funkcii Natočiť rovinu opracovania. Pomocou prvých dvoch meraných bodov určíte smer hlavnej osi pri otočení roviny opracovania.

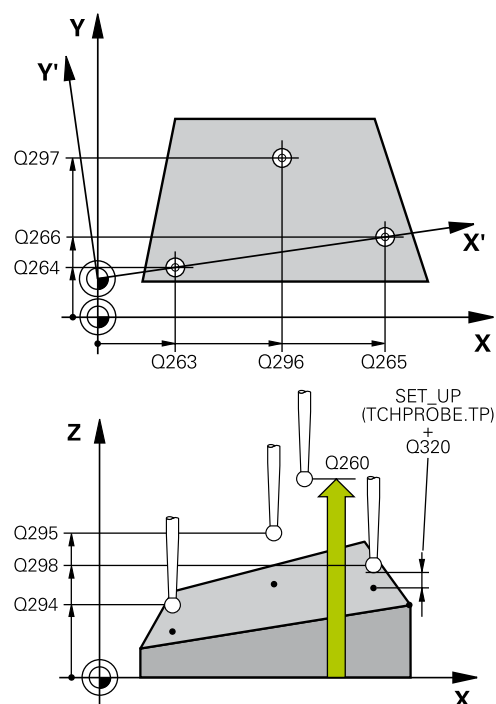
Tretí bod merania je určený v smere osi nástroja
Tretí bod merania definujte v smere kladnej osi Y, aby os nástroja správne ležala v pravotočivom súradnicovom systéme.

MERAŤ ROVINU (cyklus 431, DIN/ISO: G431) 16.13

Parametre cyklu



- ▶ **1. meraný bod 1. osi Q263 (absolútne):** Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **1. meraný bod 2. osi Q264 (absolútne):** Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **1. meraný bod 3. osi Q294 (absolútne):** Súradnica prvého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **2. meraný bod 1. osi Q265 (absolútne):** Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **2. meraný bod 2. osi Q266 (absolútne):** Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **2. meraný bod 3. osi Q295 (absolútne):** Súradnica druhého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



- ▶ **3. meraný bod 1. osi Q296 (absolútne):** Súradnica tretieho snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **3. meraný bod 2. osi Q297 (absolútne):** Súradnica tretieho snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **3. meraný bod 3. osi Q298 (absolútne):** Súradnica tretieho snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne):** Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 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:** Definovanie, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
 - 0:** Nevytvoriť protokol z merania
 - 1:** Vytvoriť protokol z merania: TNC uloží **súbor protokolu TCHPR431.TXT** štandardne do adresára TNC:\.
 - 2:** Prerušit' priebeh programu a výstup protokolu z merania na obrazovku TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Start

Bloky NC

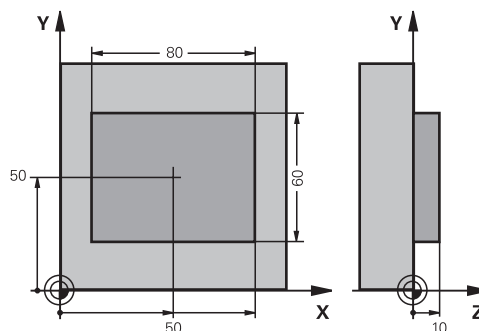
5 TCH PROBE 431 MERANIE ROVINY	
Q263=+20	;1. BOD 1. OSI
Q264=+20	;1. BOD 2. OSI
Q294=-10	;1. BOD 3. OSI
Q265=+50	;2. BOD 1. OSI
Q266=+80	;2. BOD 2. OSI
Q295=+0	;2. BOD 3. OSI
Q296=+90	;3. BOD 1. OSI
Q297=+35	;3. BOD 2. OSI
Q298=+12	;3. BOD 3. OSI
Q320=0	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q260=+5	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q281=1	;PROTOKOL Z MERANIA

16.14 Príklady programovania

Príklad: Merat' a opraviť pravouhlý výstupok

Priebeh programu

- Hrubovať pravouhlý čap s prídavkom 0,5
- Merat' 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 pre obrábanie
6 L Z+100 R0 FMAX		Odchod nástroja, výmena nástroja
7 TOOL CALL 99 Z		Vyvolať snímač
8 TCH PROBE 424 MERAŤ OBDĽŽNIK VONK.		Meranie frézovaného obdĺžnika
Q273=+50	;STRED 1. OSI	
Q274=+50	;STRED 2. OSI	
Q282=80	;1. DĽŽKA STRANY	Požadovaná dĺžka v X (konečný rozmer)
Q283=60	;2. DĽŽKA 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. STRED	
Q280=0	;TOLERANCIA 2. STRED	
Q281=0	;PROTOKOL Z MERANIA	Neodoslať na výstup žiadny protokol z merania
Q309=0	;ZAST. PGM. PRI CHYBE	Nevydať žiadne hlásenie chyby
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		Voľné posúvanie snímača, výmena nástroja
12 TOOL CALL 1 Z S5000		Vyvolanie nástroja dokončenia

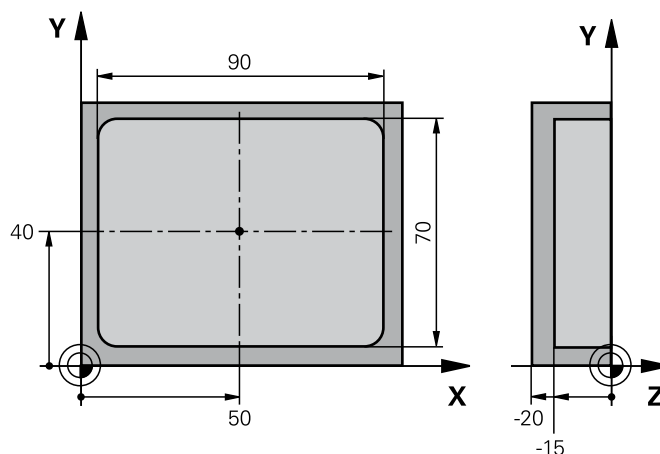
Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov

16.14 Príklady programovania

13 CALL LBL 1	Vyvolať podprogram pre obrábanie
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
15 LBL 1	Podprogram s cyklom opracovania obdĺžnikového čapu
16 CYCL DEF 213 ČAP 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. POVRCH	
Q204=20 ;2. BEZPEČNOSTNÁ 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	

Príklady programovania 16.14

Príklad: Merat' pravouhlý výrez, zaprotokolovať výsledky z merania



0 BEGIN PGM BSMESS MM		
1 TOOL CALL 1 Z		Snímač vyvolania nástroja
2 L Z+100 R0 FMAX		Voľný posuv snímača
3 TCH PROBE 423 MERAŤ OBDĹŽNIK VNÚT.		
Q273=+50	;STRED 1. OSI	
Q274=+40	;STRED 2. OSI	
Q282=90	;1. DĹŽKA STRANY	Požadovaná dĺžka v X
Q283=70	;2. DĹŽKA STRANY	Požadovaná dĺžka v Y
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA	
Q320=0	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q301=0	;POSUV NA BEZP. VÝŠ.	
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	Dovolená odchýlka polohy v X
Q280=0.1	;TOLERANCIA 2. STREDU	Dovolená odchýlka polohy v Y
Q281=1	;PROTOKOL Z MERANIA	Výstup protokolu z merania do súboru
Q309=0	;ZAST. PGM. PRI CHYBE	Pri prekročení tolerancie nevydať žiadne hlásenie chyby
Q330=0	;ČÍSLO NÁSTROJA	Bez monitorovania nástroja
4 L Z+100 R0 FMAX M2		
5 END PGM BSMESS MM		

17

**Cykly snímacieho
systému:
Špeciálne funkcie**

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 ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



TNC musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov.

TNC ponúka k dispozícii jeden cyklus pre nasledujúcu špeciálnu aplikáciu:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
3 MERANIE Cyklus merania na vytvorenie výrobných cyklov		405

17.2 MERAŤ (cyklus 3)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 3 zisťuje v zvoliteľnom smere snímania ľubovoľnú polohu na obrobnku. 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 zadávaným 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 definujete v cykle
- 3 Nakoniec presunie TNC snímací systém späť proti smeru snímania o hodnotu, ktorú ste definovali v parametri **MB**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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.

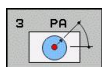
Nezabudnite, že TNC popisuje zásadne vždy 4 za sebou nasledujúce parametre Q.

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 Q parametra, ktorému má TNC priradiť hodnotu prvej zistenej súradnice (X) súradnice. Hodnoty Y a Z sú k dispozícii v bezprostredne nasledujúcich Q parametroch. Vstupný rozsah 0 až 1999
- ▶ **Os snímania:** Zadaťte 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, potvrdte tlačidlom **ENT**. Vstupný rozsah -180,0000 až 180,0000
- ▶ **Maximálna dráha merania:** Zadaťte dráhu posuvu, ktorú má snímací systém prekonať od začiatočného bodu, vstup potvrdte klávesom **ENT**. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Meranie posuvu:** Zadaťte 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
- ▶ **Ref. systém? (0=SKUT./1=REF):** Určite, či sa má smer snímania a výsledok merania vzťahovať k aktuálnemu súradnicovému systému (**SKUT.**, môže byť teda posunutý alebo pretočený) alebo k súradnicovej sústave 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 vybraný režim **1**, uloží TNC do 4. parametra výsledku hodnotu **-1** a pokračuje v spracúvaní cyklu:
0: Vygenerovať chybové hlásenie
1: Nevygenerovať 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 ODST. +10 F100 MB1 VZŤAŽNÝ SYSTÉM:0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1

17.3 MERANIE 3D (cyklus 4)

Priebeh cyklu



Cyklus 4 je pomocný cyklus, ktorý sa môže použiť na snímacie pohyby s ľubovoľným snímacím systémom (TS, TT alebo TL). TNC neposkytuje žiaden cyklus, ktorým by ste mohli kalibrovať snímací systém TS v ľubovoľnom smere snímania.

Cyklus snímacieho systému 4 zisťuje v zvoliteľnom smere snímania podľa vektora ľubovoľnú polohu na obrobku. Na rozdiel od iných meracích cyklov môžete v cykle 4 vložiť snímáciu dráhu a posuv pri snímaní. Aj návrat po zaznamenaní nasnímaní hodnoty sa vykonáva s nastaviteľnou hodnotou.

- 1 TNC sa posúva z aktuálnej polohy zadánym posuvom v určenom smere snímania. Smer snímania musíte stanoviť prostredníctvom vektora (hodnoty delta v X, Y a Z) v cykle
- 2 Len čo TNC zaznamená polohu, zastaví snímací pohyb. TNC uloží súradnice snímacej polohy X, Y a Z do troch za sebou nasledujúcich Q parametrov. Číslo prvého parametra definujete v cykle. Pri používaní snímacieho systému TS sa nasnímaný výsledok upraví o kalibrované presadenie stredu.
- 3 Následne vykoná TNC polohovanie proti smeru snímania. Dráhu posuvu definujete v parametri **MB**, posuv sa pri tom vykonáva maximálne po začiatočnú polohu

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

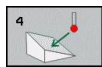


TNC presunie snímací systém späť maximálne o dráhu spätného posuvu **MB**, avšak nie až za začiatočný bod merania. Tým nemôže dôjsť pri spätnom posuve k žiadnej kolízii.

Pri predpolohovaní dbajte na to, aby TNC presunul stred snímacej guľôčky bez korekcie do definovanej polohy!

Nezabudnite, že TNC popisuje zásadne vždy 4 za sebou nasledujúce parametre Q. Ak TNC nemôže zistiť žiadny platný snímaný bod, dostane 4. výsledný parameter hodnotu -1.

Parametre cyklu



- ▶ **Č. parametra pre výsledok:** Vložte číslo Q parametra, ktorému má TNC priradiť hodnotu prvej zistenej súradnice (X) súradnice. Hodnoty Y a Z sú k dispozícii v bezprostredne nasledujúcich Q parametroch. Vstupný rozsah 0 až 1999
- ▶ **Relatívna dráha merania v X:** Zložka X smerového vektora, v smere ktorého sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Relatívna dráha merania v Y:** Zložka Y smerového vektora, v smere ktorého sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Relatívna dráha merania v Z:** Zložka Z smerového vektora, v smere ktorého sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Maximálna dráha merania:** Zadáajte dráhu posuvu, ktorú má snímací systém prekonať pozdĺž smerového vektora. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Meranie posuvu:** Zadáajte posuv pri meraní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 3000,000
- ▶ **Maximálna dráha spätného posuvu:** Dráha posuvu proti smeru snímania po vychýlení snímacieho hrotu Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Ref. systém? (0=SKUT./1=REF):** Definujte, či sa má výsledok snímania uložiť vo vstupnej súradnicovej sústave (SKUT.) alebo vzhľadom na súradnicovú sústavu stroja (REF):
 0: Uložiť výsledok merania do sústavy SKUT.
 1: Uložiť výsledok merania do sústavy REF

Bloky NC

4 TCH PROBE 4.0 MERAŤ 3D

5 TCH PROBE 4.1 Q1

6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1

7 TCH PROBE 4.3 VZDIAL.+45 F100
MB50 VZŤAŽ. SYS.:0

17.4 Kalibrácia spínacieho snímacieho systému

Aby bolo možné presne určiť skutočný spínací bod snímacieho systému 3D, musíte snímací systém nakalibrovať, inak TNC nedokáže stanoviť presné výsledky merania.



Snímací systém kalibrujte vždy pri:

- uvedení do prevádzky,
- zlomení snímacieho hrotu,
- výmene snímacieho hrotu,
- zmene snímacieho posuvu,
- nepravidelnostiach, napr. v dôsledku zohriatia stroja,
- zmene aktívnej osi nástroja.

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 určuje systém TNC „účinnú“ dĺžku snímacieho hrotu a „účinný“ polomer snímačej guľôčky. Na kalibráciu 3D snímacieho systému upnite nastavovací krúžok alebo výčnelok so známou výškou a známym polomerom na stôl stroja.

TNC je vybavený cyklami kalibrácie na kalibráciu dĺžky a kalibráciu polomeru:

- Stlačte softvérové tlačidlo **Snímacia funkcia**.



- Zobrazte kalibračné cykly: stlačte TS KALIBR.
- Zvoľte cyklus kalibrácie

Cykly kalibrácie TNC

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	Kalibrovať dĺžku	413
	Určiť kalibrovacím krúžkom polomer a presadenie stredu	414
	Určiť polomer a presadenie stredu výčnelkom, prípadne kalibrovacím trňom	416
	Určiť polomer a presadenie stredu kalibračnou guľôčkou	411

17.5 Zobrazenie kalibračných hodnôt

17.5 Zobrazenie kalibračných hodnôt

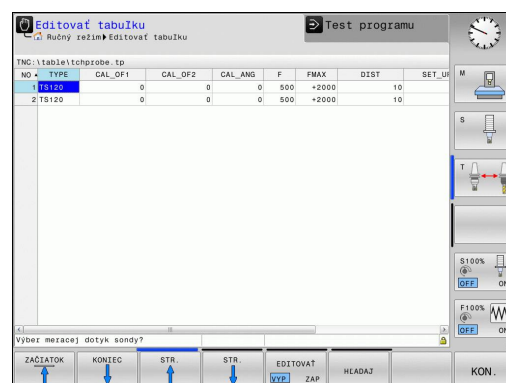
TNC uloží účinnú dĺžku a účinný polomer snímacieho systému do tabuľky nástrojov. Presadenie stredu snímacieho systému uloží TNC do tabuľky snímacieho systému, do stĺpcov **CAL_OF1** (hlavná os) a **CAL_OF2** (vedľajšia os). Na zobrazenie uložených hodnôt stlačte softvérové tlačidlo Tabuľka snímacieho systému.



Dbajte na to, aby ste mali aktívne správne číslo nástroja, keď použijete snímací systém, nezávisle od toho, či chcete vykonať cyklus snímacieho systému v automatickom režime, alebo v prevádzkovom režime **Ručná prevádzka**.



Ďalšie informácie o tabuľke snímacieho systému nájdete v príručke používateľa Programovanie cyklov.



17.6 KALIBROVAŤ TS (cyklus 460, DIN/ISO: G460)

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 dbajte na nasledujúce pokyny!



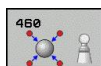
Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



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 pre definovanie osi snímacieho systému.

Snímací systém je v programe predpolohovaný 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
- ▶ **Posuv na bezpečnej výške Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Počet snímaní v rovine (4/3) Q423:** Počet meraných bodov na priemere. Vstupný rozsah 0 až 8
- ▶ **Vzťažný uhol Q380 (absolútne):** Vzťažný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním vzťažného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osi. Vstupný rozsah 0 až 360,0000
- ▶ **Kalibrovať dĺžku (0/1) Q433:** Týmto parametrom určíte, či má TNC kalibrovať po kalibrácii polomeru aj dĺžku snímacieho systému:
0: Nekalibrovať dĺžku snímacieho systému
1: Kalibrovať dĺžku snímacieho systému
- ▶ **Vzťažný bod pre dĺžku Q434 (absolútne):** súradnice stredu kalibračnej guľôčky. Definícia je potrebná iba v prípade, ak sa má vykonať kalibrácia dĺžky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Bloky NC

5 TCH PROBE 460 KALIBROVAŤ TS

Q407=12.5 ; POLOMER GUĽÔČKY

Q320=0 ; BEZP. VZDIALENOSŤ

Q301=1 ; POHYB NA BEZP. VÝŠKE

Q423=4 ; POČET SNÍMANÍ

Q380=+0 ; VZŤAŽNÝ UHOL

Q433=0 ; KALIBROVAŤ DĹŽKU

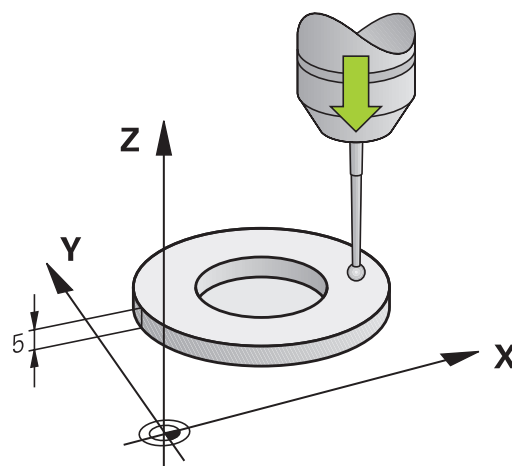
Q434=-2.5 ; VZŤAŽNÝ BOD

17.7 TS, KALIBROVAŤ DĹŽKU (cyklus 461, DIN/ISO: G461)

Priebeh cyklu

Pred spustením kalibračného cyklu, 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



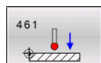
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



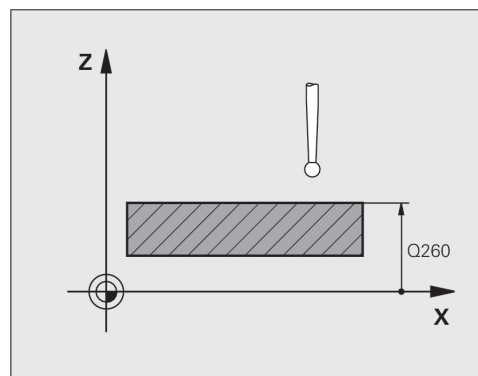
Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



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 pre 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

17.8 TS, KALIBROVAŤ VNÚTORNÝ POLOMER (cyklus 462, DIN/ISO: G462)

17.8 TS, KALIBROVAŤ VNÚTORNÝ POLOMER (cyklus 462, DIN/ISO: G462)

Priebeh cyklu

Pred spustením kalibračného cyklu, musíte snímací systém predpolohovať v strede kalibračného krúžku a na želanej výške merania.

Pri kalibrácii polomeru snímacej guľôčky vykoná TNC automatický postup snímania. V prvom priebehu určí TNC stred kalibrovacieho krúžku, resp. výčnelku (hrubé meranie) a polohuje snímací systém do stredu. Následne sa vo vlastnom postupe kalibrácie (jemné meranie) stanoví polomer snímacej 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, resp. je možná iba v jednom smere: TNC vykoná hrubé a jemné meranie a určí účinný polomer snímacej guľôčky (stĺpec R v tool.t)
- Možná orientácia v dvoch smeroch (napríklad káblové snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): TNC vykoná hrubé a jemné meranie, otočí snímací systém o 180° a vykoná štyri ďalšie postupy snímania. Meraním s otočením o 180° sa okrem polomeru určí presadenie stredu (CAL_OF v tchprobe.tp).
- Možná ľubovoľná orientácia (napríklad infračervené snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): postup snímania: pozri „Možná orientácia v dvoch smeroch“

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

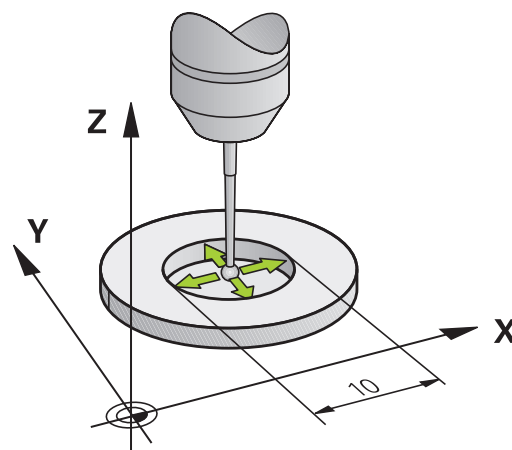


Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



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

Presadenie stredu môžete určiť iba snímacím systémom vhodným na tento účel.

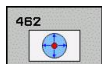


TS, KALIBROVAŤ VNÚTORNÝ POLOMER (cyklus 462, DIN/ISO: 17.8 G462)

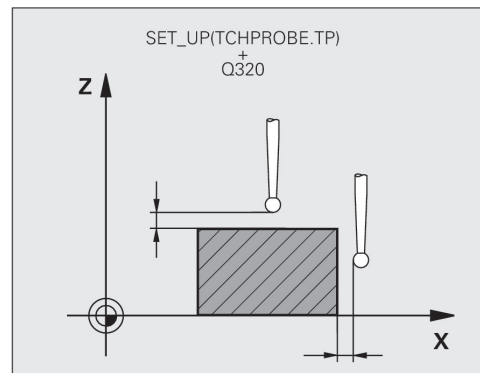


Na stanovenie presadenia stredu snímačej guľôčky musí byť TNC pripravené výrobcom stroja. Rešpektujte príručku stroja!

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
- ▶ **VZŤAŽNÝ 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 TS, KALIBROVAŤ V KRÚŽKU

Q407=+5 ;POLOMER KRÚŽKU

Q320=+0 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ

Q423=+8 ;POČET SNÍMANÍ

Q380=+0 ;VZŤAŽNÝ UHOL

Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie

17.9 TS, KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER (cyklus 463, DIN/ISO: G463)

17.9 TS, KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER (cyklus 463, DIN/ISO: G463)

Priebeh cyklu

Pred spustením kalibračného cyklu 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 snímacej guľôčky vykoná TNC automatický postup snímania. V prvom priebehu určí TNC stred kalibrovacieho krúžku, resp. výčnelku (hrubé meranie) a polohuje snímací systém do stredu. Následne sa vo vlastnom postupe kalibrácie (jemné meranie) stanoví polomer snímacej 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, resp. je možná iba v jednom smere: TNC vykoná hrubé a jemné meranie a určí účinný polomer snímacej guľôčky (stĺpec R v tool.t)
- Možná orientácia v dvoch smeroch (napríklad káblové snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): TNC vykoná hrubé a jemné meranie, otočí snímací systém o 180° a vykoná štyri ďalšie postupy snímania. Meraním s otočením o 180° sa okrem polomeru určí presadenie stredu (CAL_OF v tchprobe.tp).
- Možná ľubovoľná orientácia (napríklad infračervené snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): postup snímania: pozri „Možná orientácia v dvoch smeroch“

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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



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

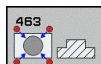
Presadenie stredu môžete určiť iba snímacím systémom vhodným na tento účel.

TS, KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER (cyklus 463, DIN/ISO: 17.9 G463)

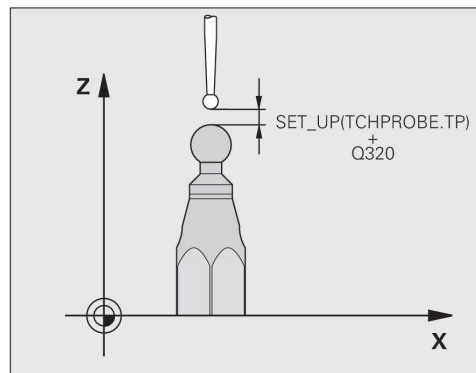


Na stanovenie presadenia stredy snímačej guľôčky musí byť TNC pripravené výrobcom stroja. Rešpektujte príručku stroja!

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 ČAPU 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
- ▶ **POSUV NA BEZP. VÝŠ. Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **POČET SNÍMANÍ Q407 (absolútne):** Počet meraných bodov na priemere. Vstupný rozsah 0 až 8
- ▶ **VZŤAŽNÝ 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 TS, KALIBROVAŤ NA ČAPE

Q407=+5 ; POLOMER ČAPU

Q320=+0 ; BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ

Q301=+1 ; POSUV NA BEZP. VÝŠ.

Q423=+8 ; POČET SNÍMANÍ

Q380=+0 ; VZŤAŽNÝ UHOL

18

**Cykly snímacieho
systému:
Automatické
meranie nástrojov**

18.1 Základné informácie

18.1 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.



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. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Cykly snímacieho systému sú k dispozícii len s voliteľným softvérom #17 Touch Probe Functions. Pri použití snímacieho systému značky HEIDENHAIN sa tento voliteľný softvér sprístupní automaticky.

Pomocou snímacieho systému stola a cyklami na meranie nástroja zmeriate nástroje automaticky: Hodnoty korekcií dĺžky a polomeru uloží TNC do centrálnej pamäte nástrojov TOOL.T a automaticky ich pripočíta na konci snímacieho cyklu. K dispozícii sú nasledujúce druhy merania:

- Meranie nástroja s odstaveným nástrojom
- Meranie nástroja s rotujúcim nástrojom
- Meranie jednotlivých ostrí

Cykly na premeranie nástroja programujte v prevádzkovom režime **Programovanie** tlačidlom **TOUCH PROBE**. K dispozícii sú nasledujúce cykly:

Cyklus	Nový formát	Starý formát	Strana
Kalibrácia TT, cykly 30 a 480			426
Kalibrácia bezkáblového TT 449, cyklus 484			427
Premeranie dĺžky nástroja, cykly 31 a 481			428
Premeranie polomeru nástroja, cykly 32 a 482			430
Premeranie dĺžky a polomeru nástroja, cykly 33 a 483			432



Cykly merania pracujú len pri aktívnej centrálnej pamäti nástroja TOOL.T.
Pred začatím práce s cyklami merania musíte všetky údaje potrebné pre meranie zapísať do centrálnej pamäte nástroja a vyvolať nástroj pomocou **TOOL CALL**, ktorý sa má zmerať.

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**

18.1 Základné informácie

Nastaviť parametre stroja



Pred začiatkom práce s cyklami premerania skontrolujte všetky parametre stroja, ktoré sú definované v parametroch **ProbeSettings** > **CfgToolMeasurement** a **CfgTTRoundStylus**.

TNC používa pre meranie so stojacim vretenom snímací posuv z parametra **probingFeed** stroja.

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 [U/min]

maxPeriphSpeedMeas: maximálna prípustná obehová 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 [U/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 k nule. Tento efekt sa ukáže tým skôr, čím menšie zvolíte 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

Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov

18.1 Základné informácie

Vstupy v tabuľke nástrojov TOOL.T

Skr.	Vstupy	Dialóg
CUT	Počet rezných hrán nástroja (max. 20 rezných hrán)	Počet rezných hrán?
LTOL	Prípustná odchýlka od dĺžky nástroja L na stanovenie opotrebenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, TNC zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tolerancia opotrebenia: Dĺžka?
RTOL	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R na stanovenie opotrebenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, TNC zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tolerancia opotrebenia: Polomer?
R2TOL	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R2 na stanovenie opotrebenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, TNC zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tolerancia opotrebenia: Polomer 2?
DIRECT.	Smer rezu nástroja na meranie s rotujúcim nástrojom	Smer rezu (M3 = -)?
R_OFFS	Meranie 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 zadaná hodnota prekročí, TNC zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tolerancia zlomenia: Dĺžka?
RBREAK	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R na zistenie zlomenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, TNC zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tolerancia zlomenia: Polomer?

Príklady zadania pre bežné typy nástrojov

Typ nástroja	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Vrták	– (bez funkcie)	0 (nie je potrebné žiadne presadenie, nakoľko hrot vrtáka má byť meraný)	
Stopková 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)
Stopková 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 s priemerom napr. 10 mm	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 meranie nástrojov

18.2 Kalibrácia TT (cyklus 30 alebo 480, DIN/ISO: G480 voliteľný softvér #17 Touch Probe Functions)

18.2 Kalibrácia TT (cyklus 30 alebo 480, DIN/ISO: G480 voliteľný softvér #17 Touch Probe Functions)

Priebeh cyklu

TT kalibrujte meracím cyklom TCH PROBE 30 alebo TCH PROBE 480 (pozri "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 421). Proces kalibrácie prebehne automaticky. TNC zisťuje aj automaticky presadenie stredu kalibračného nástroja. Na to otočí TNC vreteno po polovici kalibračného cyklu o 180°.

Ako kalibračný nástroj použite presný valcový dielec, napr. valcový kolík. TNC uloží kalibračné hodnoty a zohľadní ich pri nasledujúcich premeraniach 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:** Vložte 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 18.3 voliteľný softvér #17 Touch Probe Functions)

18.3 Kalibrácia bezdrôtového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484 voliteľný softvér #17 Touch Probe Functions)

Základy

Pomocou cyklu 484 môžete kalibrovať bezkáblový infračervený stolový snímací systém TT 449. Kalibrácia sa nevykonáva automaticky, pretože poloha stolového snímacieho systému na stole stroja nie je určená.

Priebeh cyklu

- ▶ Záměna kalibračného nástroja
- ▶ Definícia a spustenie kalibračného cyklu
- ▶ Kalibračný nástroj polohujte ručne nad stred snímacieho systému a nasledujte pokyny v prekrývajúcom okne. Dbajte na to, aby sa kalibračný nástroj nachádzal nad meracou plochou

Kalibrácia sa vykonáva poloautomaticky. TNC zisťuje aj presadenie stredu kalibračného nástroja. Na to otočí TNC vreteno po polovici kalibračného cyklu o 180°.

Ako kalibračný nástroj použite presný valcový dielec, 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 dotykovej sily.

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

Ak zmeníte polohu TT na stole, musíte vykonať novú kalibráciu.

Parametre cyklu

Cyklus 484 neobsahuje žiadne parametre.

Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov

18.4 Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 oder 481, DIN/ISO: G481 voliteľný softvér #17 Touch Probe Functions)

18.4 Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 oder 481, DIN/ISO: G481 voliteľný softvér #17 Touch Probe Functions)

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"). Vstupnými parametrami môžete dĺžku nástroja určiť tromi rôznymi spôsobmi:

- Ak je priemer nástroja väčší ako priemer meracej plochy TT, merajte s rotujúcim nástrojom
- Ak je priemer nástroja menší ako priemer meracej plochy TT, alebo ak určujete dĺžku vrtákov alebo zaobľovacích fréz, potom merajte s odstaveným nástrojom
- Ak je priemer nástroja väčší ako priemer meracej plochy TT, preveďte meranie jednotlivých rezných hrán s odstaveným nástrojom

Priebeh „Meranie s rotujúcim nástrojom“

Pre určenie najdlhšej reznej hrany sa nástroj, ktorý treba zmerať, presadí k stredovému bodu snímacieho systému a rotujúc nabehne na meraciu plochu TT. Presadenie naprogramujte v tabuľke nástrojov v bode Presadenie nástroja: polomer (TT: R_OFFS).

Priebeh „Meranie s odstaveným nástrojom“ (napr. pre vrtáky)

Nástroj, ktorý sa má zmerať, sa posúva dostredne 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 snípacej hlavy. Čelná plocha nástroja sa pritom nachádza pod hornou hranou snípacej 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 CYKLUS TCH PROBE 31 = 1.

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**.

Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 oder 481, DIN/ISO: G481 18.4 voliteľný softvér #17 Touch Probe Functions)

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 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 merania ďalej programom, potvrdte dialógovú otázku tlačidlom **NO ENT**
- **Bezpečná výška:** Vložte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, TNC polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z 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 meranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DĹŽKA NÁSTROJA
8 TCH PROBE 31.1 PREVERIŤ: 0
9 TCH PROBE 31.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 31.3 PREMERANIE REZ. HR.: 0

Kontrola premeraním jednotlivých hrán, stav uložiť v Q5; starý formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DĹŽKA NÁSTROJA
8 TCH PROBE 31.1 PREVERIŤ: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 31.3 PREMERANIE REZ. HR.: 1

Bloky NC; nový formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 DĹŽKA NÁSTROJA
Q340=1 ;SKONTROLOVAŤ
Q260=+100;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q341=1 ;PREMERANIE REZNÝCH HRÁN

Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov

18.5 Premeranie polomeru nástroja (cyklus 32 alebo 482, DIN/ISO: G482 voliteľný softvér #17 Touch Probe Functions)

18.5 Premeranie polomeru nástroja (cyklus 32 alebo 482, DIN/ISO: G482 voliteľný softvér #17 Touch Probe Functions)

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 421). 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 **offsetToolAxis**. TNC sníma s rotujúcim nástrojom radiálne. Ak sa má ešte previesť meranie jednotlivých rezných hrán, zmerajú sa polomery všetkých rezných hrán pomocou orientácie hriadeľa.

Pri programovaní 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 18.5 voliteľný softvér #17 Touch Probe Functions)

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, potvrdte dialógovú otázku tlačidlom **NO ENT**
- **Bezpečná výška:** Vložte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, TNC polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z 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 meranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 POLOMER NÁSTROJA
8 TCH PROBE 32.1 PREVERIŤ: 0
9 TCH PROBE 32.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 32.3 PREMERANIE REZ. HR.: 0

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 PREVERIŤ: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 32.3 PREMERANIE REZ. HR.: 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 meranie nástrojov

18.6 Kompletné premeranie nástroja (cyklus 33 alebo 483, DIN/ISO: G483 voliteľný softvér #17 Touch Probe Functions)

18.6 Kompletné premeranie nástroja (cyklus 33 alebo 483, DIN/ISO: G483 voliteľný softvér #17 Touch Probe Functions)

Priebeh cyklu

Na kompletné premeranie nástroja (dĺžka a polomer) naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 33 alebo TCH PROBE 483 (pozri "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 421). 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/ISO: G483 18.6 voliteľný softvér #17 Touch Probe Functions)

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 merania ďalej programom, potvrdte dialógovú otázku tlačidlom **NO ENT**
- **Bezpečná výška:** Vložte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, TNC polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z 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 meranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MERAŤ NÁSTROJ
8 TCH PROBE 33.1 PREVERIŤ: 0
9 TCH PROBE 33.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 33.3 PREMERANIE REZ. HR.: 0

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 PREVERIŤ: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 33.3 PREMERANIE REZ. HR.: 1

Bloky NC; nový formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MERANIE NÁSTROJA
Q340=1 ;SKONTROLOVAŤ
Q260=+100;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q341=1 ;PREMERANIE REZNÝCH HRÁN

19

**Prehľadné tabuľky
cyklov**

Prehľadné tabuľky cyklov

19.1 Tabuľka prehľadu

19.1 Tabuľka prehľadu

Obrábacie cykly

Číslo cyklu	Meno cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
7	Presunutie nulového bodu	■		241
8	Zrkadlenie	■		248
9	Čas zotrvania	■		265
10	Otáčanie	■		249
11	Faktor mierky	■		251
12	Vyvolanie programu	■		266
13	Orientácia vretena	■		268
14	Definícia obrysu	■		166
19	Natočenie obrábacej roviny	■		254
20	Dáta obrysu SL II	■		170
21	Predvŕtanie SL II		■	172
22	Pretahovanie SL II		■	174
23	Hĺbka načisto SL II		■	177
24	Strana načisto SL II		■	178
25	Obrys		■	180
26	Faktor mierky špecificky podľa osi	■		252
27	Plášť valca		■	193
28	Plášť valca – frézovanie drážok		■	196
29	Plášť valca – výstupok		■	199
32	Tolerancia	■		269
200	Vŕtanie		■	65
201	Vystruhovanie		■	67
202	Vyvrátanie		■	69
203	Univerzálne vŕtanie		■	72
204	Spätné zahlbovanie		■	76
205	Univerzálne hĺbkové vŕtanie		■	79
206	Rezanie vnútorného závitu s vyrovnávacou hlavou, nové		■	93
207	Rezanie vnútorného závitu bez vyrovnávacej hlavy, nové		■	95
208	Vyfrézovanie otvoru		■	83
209	Rezanie vnútorného závitu s lámaním triesok		■	97
220	Bodový raster na kruhu	■		155
221	Bodový raster na čiarach	■		158
225	Gravírovanie		■	272
230	Riadkovanie		■	221
231	Čelná plocha		■	223

Tabuľka prehľadu 19.1

Číslo cyklu	Meno cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
232	Rovinné frézovanie		■	226
233	Rovinné frézovanie (voliteľný smer frézovania, zohľadnenie bočných stien)		■	231
240	Centrovanie		■	63
241	Jednobritové vŕtanie		■	85
247	Vložiť vzťažný bod	■		247
251	Pravouhlý výrez – kompletne obrábanie		■	125
252	Kruhový výrez – kompletne obrábanie		■	129
253	Frézovanie drážok		■	133
254	Kruhová drážka		■	137
256	Pravouhlý výstupok – kompletne obrábanie		■	142
257	Kruhový výstupok – kompletne obrábanie		■	146
262	Frézovanie závitů		■	102
263	Frézovanie závitů so zahĺbením		■	105
264	Vŕtacie frézovanie závitů		■	109
265	Vŕtacie frézovanie závitů po skrutkovici		■	113
267	Frézovanie vonkajšieho závitů		■	117
275	Obrysová drážka trochoidiálna		■	182

Cykly snímacieho systému

Číslo cyklu	Meno cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
0	Vzťažná rovina	■		367
1	Polárny vzťažný bod	■		368
3	Meranie	■		405
4	Merať 3D	■		407
30	Kalibrovať TT	■		426
31	Zmerať/skontrolovať dĺžku nástroja	■		428
32	Zmerať/skontrolovať polomer nástroja	■		430
33	Zmerať/skontrolovať dĺžku a polomer nástroja	■		432
400	Základné natočenie cez dva body	■		288
401	Základné natočenie cez dva otvory	■		291
402	Základné natočenie cez dva čapy	■		294
403	Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania	■		297
404	Zadať zákl. natočenie	■		300
405	Kompenzovať šikmú polohu s osou C	■		301
408	Vložiť vzťažný bod, stred drážky (funkcia FCL 3)	■		312
409	Vložiť vzťažný bod, stred výstupku (funkcia FCL 3)	■		316
410	Vzťažný bod – vložiť vnútorný pravouholník	■		319

Prehľadné tabuľky cyklov

19.1 Tabuľka prehľadu

Číslo cyklu	Meno cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
411	Vzťažný bod – vložiť vonkajší pravouholník	■		323
412	Vzťažný bod – vložiť vnútorný kruh (otvor)	■		326
413	Vzťažný bod – vložiť vonkajší kruh (čap)	■		331
414	Vzťažný bod – vložiť vonkajší roh	■		336
415	Vzťažný bod – vložiť vnútorný roh	■		341
416	Vzťažný bod – vložiť stred otvoru	■		345
417	Vzťažný bod – vložiť os snímacieho systému	■		349
418	Vzťažný bod – vložiť stred štyroch otvorov	■		351
419	Vzťažný bod – vložiť jednotlivú zvoliteľnú os	■		355
420	Obrobok zmerať uhol	■		369
421	Obrobok zmerať vnútorný kruh (otvor)	■		372
422	Obrobok zmerať vonkajší kruh (čap)	■		375
423	Obrobok zmerať vnútorný pravouholník	■		378
424	Obrobok zmerať vonkajší pravouholník	■		381
425	Obrobok zmerať vnútornú šírku (drážka)	■		384
426	Obrobok zmerať vonkajšiu šírku (výstupok)	■		387
427	Obrobok zmerať jednotlivú, zvoliteľnú os	■		390
430	Obrobok zmerať rozstup kružnice	■		393
431	Obrobok zmerať rovinu	■		393
460	Kalibrácia sním. systému	■		411
461	Kalibrovať dĺžku snímacieho systému	■		413
462	Kalibrácia vnútorného polomeru snímacieho systému	■		414
463	Kalibrácia vonkajšieho polomeru snímacieho systému	■		416
480	Kalibrovať TT	■		426
481	Zmerať/skontrolovať dĺžku nástroja	■		428
482	Zmerať/skontrolovať polomer nástroja	■		430
483	Zmerať/skontrolovať dĺžku a polomer nástroja	■		432

Index

3
3D snímacie systémy..... 40, 276

A
Automatické premeranie nástroja.... 424
Automatické vloženie vzťažného bodu..... 308
stred 4 otvorov..... 351
stred drážky..... 312
stred kruhového výčnelka..... 331
stredový bod kruhového výrezu (otvor)..... 326
stred pravouhlého výčnelka.... 323
stred pravouhlého výrezu..... 319
stred rozstupovej kružnice..... 345
stred výstupku..... 316
v ľubovoľnej osi..... 355
vnútorný roh..... 341
vonkajší roh..... 336
v osi snímacieho systému..... 349

Č
Čas zotrvania..... 265

C
Centrovanie..... 63
Cyklus..... 44
definovanie..... 45
vyvolanie..... 46
Cykly a tabuľky bodov..... 60
Cykly SL..... 164, 193
Cyklus obrysu..... 166
Hrubovanie..... 174
Obrábanie dna načisto..... 177
Obrábanie steny načisto..... 178
Otvorený obrys..... 180
Predvŕtanie..... 172
Prekryté obrysy..... 167, 210
Údaje obrysu..... 170
Základy..... 164, 216
Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom..... 216
Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom..... 206

D
Definícia vzoru..... 52

F
Faktor mierky..... 251
Frézovanie drážok
hrubovanie + obrábanie
načisto..... 133
Frézovanie otvoru..... 83
Frézovanie vnútorného závitu.. 102
Frézovanie vonkajšieho závitu. 117

Frézovanie závitu
Základy..... 100
Frézovanie závitu Helix s
vŕtaním..... 113
Frézovanie závitu so zahĺbením.... 105
Frézovanie závitu s vŕtaním..... 109
Funkcia FCL..... 7

G
Gravírovanie..... 272

H
Hĺbkové vŕtanie..... 79, 85
hlbší začiatkový bod..... 82, 86
Hlbší začiatkový bod pri
vŕtaní..... 82, 86
Hrubovanie:Pozri cykly SL,
hrubovanie..... 174

I
Interval spoľahlivosti..... 281

J
Jednobritové vŕtanie..... 85

K
Kompenzovať šikmú polohu
obrobku..... 286
prostredníctvom dvoch kruhových
výčnelkov..... 294
prostredníctvom dvoch otvorov.... 291
prostredníctvom merania dvojice
bodov jednej priamky..... 288
prostredníctvom osi otáčania.... 297, 301
Kontrola nástroja..... 366
Kontrola tolerancií..... 365
Korigovanie nástroja..... 366
Kruhovú drážku
hrubovanie + obrábanie
načisto..... 137
Kruhový výčnelok..... 146
Kruhový výrez
hrubovanie + obrábanie
načisto..... 129

M
Meranie obrobkov..... 362
Merať jednotlivé súradnice..... 390
Merať rozstupovú kružnicu..... 393
Merať šírku drážky..... 384
Merať uhol..... 369
Merať uhol roviny..... 396, 396
Merať vnútornú šírku..... 384
Merať vnútorný kruh..... 372
Merať vonkajší kruh..... 375
Merať vonkajšiu šírku..... 387
Merať vonkajší výstupok.. 387, 387

N
Natočenie..... 249
Natočenie roviny obrábania.... 254, 254
cyklus..... 254
Hlavné body..... 259

O
Obrábací vzor..... 52
Obrábanie dna načisto..... 177
Obrábanie steny načisto..... 178
Obrysové cykly..... 164
Orientácia vretena..... 268
Osový faktor mierky..... 252
Otvorený obrys..... 180

P
Parametre stroja pre 3D snímací
systém..... 279
Plášť valca
obrobiť drážku..... 196
obrobiť obrys..... 193
obrobiť výstupok..... 199
Polohovacia logika..... 282
Posunutie nulového bodu..... 241
pomocou tabuliek nulových
bodov..... 242
v programe..... 241
Posuv pri snímaní..... 280
Pravouhlý výčnelok..... 142
Pravouhlý výrez
hrubovanie + obrábanie
načisto..... 125
Premeranie nástroja..... 420, 424
dĺžka nástroja..... 428
kalibrácia TT..... 426, 427
kompletné premeranie..... 432
parametre stroja..... 422
polomer nástroja..... 430
Premerať otvor..... 372
Premerať pravouhlý výrez 378, 381
Prepočet súradníc..... 240
Priamková plocha..... 223
Protokolovať výsledky meraní.. 363

R
Raster bodov..... 154
na kružnici..... 155
na priamke..... 158
prehľad..... 154
Rezanie vnútorného závitu
bez vyrovnávacej hlavy..... 95, 97
s lámaním triesky..... 97
s vyrovnávacou hlavou..... 93
Rovinné frézovanie..... 226
Rozstupová kružnica..... 155

S
Snímacie cykly

pre automatickú prevádzku....	278
Spätné zahľbovanie.....	76
Stav merania.....	365
Stav vývoja.....	7

T

Tabuľka snímacieho systému...	283
Tabuľky bodov.....	58

Ú

Údaje snímacieho systému.....	284
-------------------------------	-----

U

Univerzálne vŕtanie.....	72, 79
--------------------------	--------

V

Viacnásobné meranie.....	281
Vŕtacie cykly.....	62
Vŕtanie.....	65, 72, 79
hlbší začiatočný bod.....	82, 86
Výsledky meraní v parametroch	
Q.....	365
Výsledné parametre.....	365
Vystruhovanie.....	67
Vyvolanie programu.....	266
prostredníctvom cyklu.....	266
Vyvrátavanie.....	69

Z

Základné natočene	
zaznamenať počas chodu	
programu.....	286
Základné natočenie	
vložiť priamo.....	300
Zohľadnenie základného natočenia	
276	
Zrkadlenie.....	248

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Snímacie systémy od spoločnosti HEIDENHAIN

vám pomáhajú skrátiť vedľajšie časy a
zlepšiť rozmerovú stálosť vyrobených obrobkov.

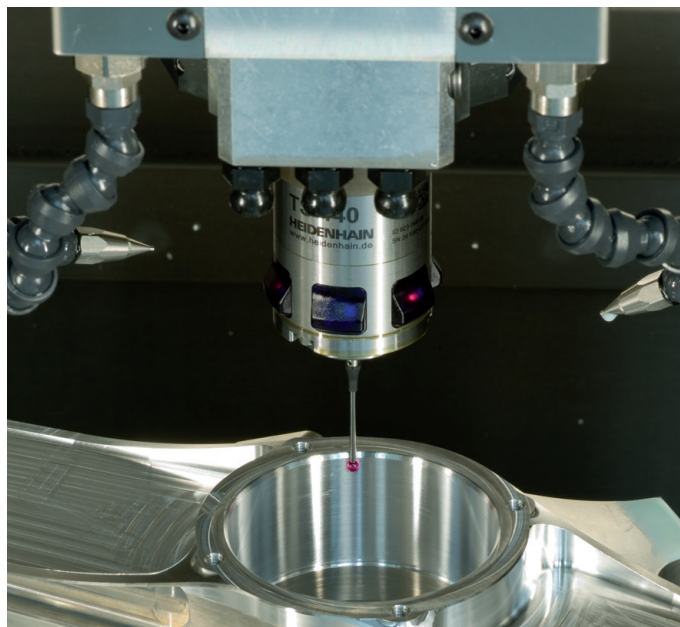
Snímacie systémy obrobku

TS 220 káblový prenos signálu

TS 440, TS 444 infračervený prenos

TS 640, TS 740 infračervený prenos

- Vyrovnáť obrobky
- Nastaviť vzťažné body
- Merať obrobky



Snímacie systémy nástroja

TT 140 káblový prenos signálu

TT 449 infračervený prenos

TL bezdotykové laserové systémy

- Merať nástroje
- Kontrolovať opotrebovanie
- Zaznamenávať zlomenie nástroja

