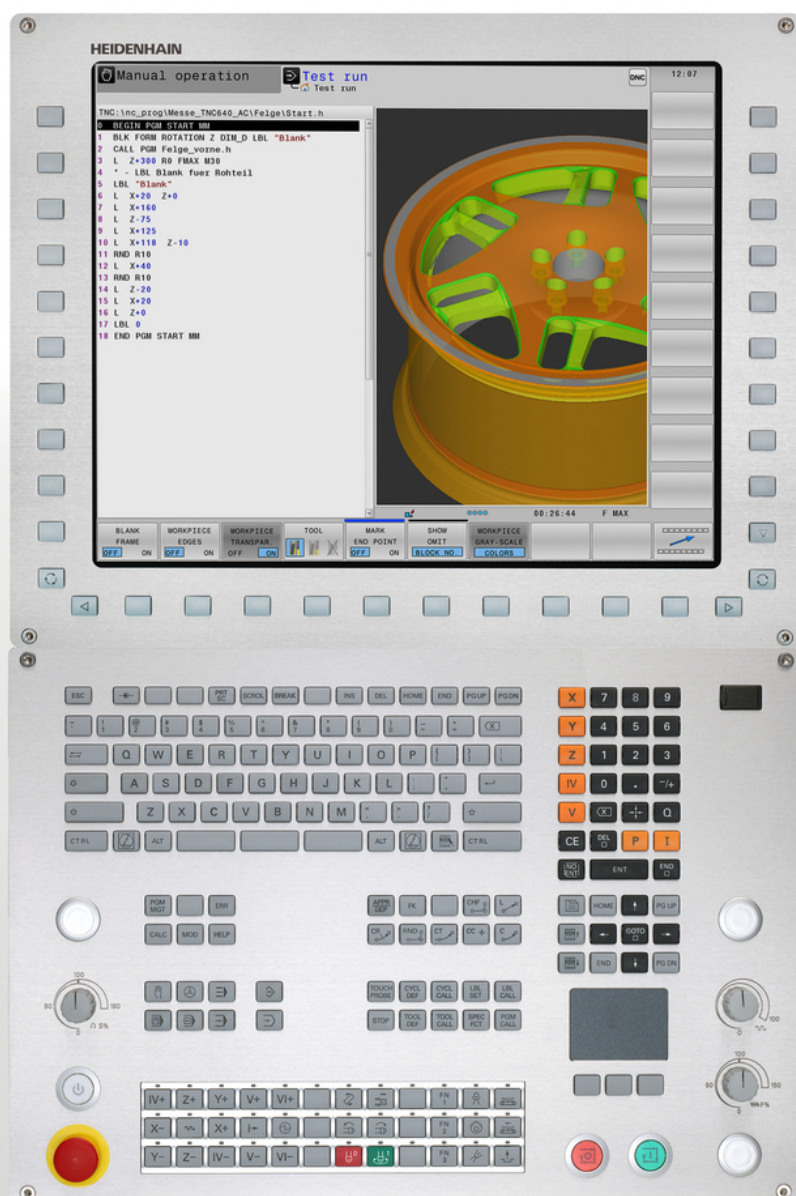




HEIDENHAIN



TNC 640

Príručka používateľa
„Programovanie cyklov“

Softvér NC
340590-05
340591-05
340595-05

Slovensky (sk)
5/2015

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, čo by ste si želali zmeniť, na nasledujúcu e-mailovú adresu: 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 640	340590-05
TNC 640 E	340591-05
TNC 640 Programovacie miesto	340595-05

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

- Pohyby po priamke simultánne až do 4 osí

Výrobca stroja prispôsobí využiteľný rozsah výkonu TNC príslušnému stroju pomocou strojových parametrov. Preto sú v tejto príručke popísané aj funkcie, ktoré nie sú k dispozícii 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 nesúvisia s cyklami, sú popísané v príručke používateľa TNC 640. Obráťte sa príp. na spoločnosť HEIDENHAIN, ak budete potrebovať túto používateľskú príručku.

ID príručka pre používateľa Popisný dialóg: 892904-xx.

ID príručka pre používateľa DIN/ISO: 892910-xx.

Voliteľný softvér

Stroj TNC 640 obsahuje rôzne voliteľné softvérové doplnky, ktoré môžu byť aktivované výrobcom vášho stroja. Každý doplnok sa dá uvoľniť osobitne a obsahuje vždy nasledovne uvedené funkcie:

Prídavná os (možnosť #0 až možnosť #7)

Prídavná os	Prídavné regulačné okruhy 1 až 8

Advanced Function Set 1 (možnosť #8)

Rozšírené funkcie skupina 1

Obrábanie na otočnom stole:

- obrysy na rozvinutom valci
- Posuv v mm/min.

Prepočty súradníc:

Natočenie roviny obrábania

Interpolácia:

Kruh v 3 osiach pri natočenej rovine obrábania (priestorový kruh)

Advanced Function Set 2 (možnosť #9)

Rozšírené funkcie skupina 2

3D obrábanie:

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

Interpolácia:

Priamka v 5 osiach (export podlieha schváleniu)

HEIDENHAIN DNC (možnosť #18)

Komunikácia s externými PC aplikáciami prostredníctvom komponentu COM

Display Step (možnosť #23)

Krok zobrazenia

Jemnosť vstupu:

- Lineárne osi až do 0,01 µm
- Uhlové osi až do 0,00001°

Dynamic Collision Monitoring – DCM (možnosť #40)

Dynamická kontrola kolízie

- Výrobca stroja definuje objekty, ktoré treba monitorovať
- Výstraha v ručnej prevádzke
- Prerušenie programu v automatickej prevádzke
- Kontrola aj 5 osových pohybov

DXF Converter (možnosť #42)

DXF konverter

- Podporovaný formát DXF: AC1009 (AutoCAD R12)
- Prevzatie obrysov a bodových rastrov
- Komfortné určovanie vzťažného bodu
- Grafický výber úsekov obrysov z dialógových nekódovaných programov

Adaptive Feed Control – AFC (možnosť #45)

Adaptívna regulácia posuvu

- Zaznamenanie skutočného výkonu vretena pomocou výukového rezu
- Definícia medzí, v ktorých sa aplikuje automatická regulácia posuvu
- Plnoautomatická regulácia posuvu pri obrábaní

KinematicsOpt (možnosť #48)

Optimalizácia kinematiky stroja

- Uložiť/obnoviť aktívnu kinematiku
- Preskúšať aktívnu kinematiku
- Optimalizovať aktívnu kinematiku

Mill-Turning (možnosť #50)

Režim frézovania/sústruženia

Funkcie:

- Prepínanie frézovanie/sústruženie
- Konštantná rezná rýchlosť
- Kompenzácia polomeru reznej hrany
- Cykly sústruženia

Extended Tool Management (možnosť #93)

Rozšírená správa nástrojov

Na báze aplikácie Python

Spindle Synchronism (možnosť #131)

Synchronný chod vretien

Synchronný chod frézovacieho vretena a vretena sústruhu

Remote Desktop Manager (možnosť #133)

Dial'kové ovládanie externých počítačov

- OS Windows na externom počítači
- Integrácia do používateľského rozhrania TNC

Synchronizing Functions (možnosť #135)

Synchronizačné funkcie

Väzbová funkcia v reálnom čase (Real Time Coupling – RTC):
Združovanie osí

Cross Talk Compensation – CTC (možnosť #141)

Kompenzácia združenia osí

- Zaznamenanie dynamicky podmienenej odchýlky polohy spôsobenej akceleráciami osí
- Kompenzácia TCP (Tool Center Point)

Position Adaptive Control – PAC (možnosť #142)

Adaptívna regulácia polohy

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

Load Adaptive Control – LAC (možnosť #143)

Adaptívna regulácia záťaže

- Automatické určenie rozmerov obrobku a trecích síl
- Úprava regulačných parametrov v závislosti od aktuálnej hmotnosti obrobku

Active Chatter Control – ACC (možnosť #145)

Aktívna regulácia chvenia

Plnoautomatická funkcia na eliminovanie stôp po chvení počas obrábania

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**

Voliteľné parametre

Spoločnosť HEIDENHAIN neustále vyvíja rozsiahly balík cyklov, preto môžu byť pri každom vydaní nového softvéru dostupné aj nové parametre Q pre cykly. Pri týchto parametroch Q ide o voliteľné parametre, pri starších verziách softvéru ešte neboli úplne dostupné. V rámci cyklu sa vždy nachádzajú na konci definície daného cyklu. To, ktoré parametre Q boli pridané do tohto softvéru, je uvedené v prehľade "Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 34059x-05". Máte možnosť sami rozhodnúť, či voliteľné parametre Q zadefinujete, alebo ich odstránite tlačidlom NO ENT. Môžete tiež prevziať nastavenú štandardnú hodnotu. Ak ste omylom odstránili voliteľný parameter Q alebo ak chcete po aktualizácii softvéru rozšíriť cykly v svojich existujúcich programoch, môžete voliteľné parametre Q doplniť do cyklov aj dodatočne. Postup je opísaný v nasledujúcej časti.

Dodatočné doplnenie voliteľných parametrov Q:

- Vyvolajte definíciu cyklu
- Stláčajte tlačidlo so šípkou vpravo, až kým sa nezobrazia nové parametre Q
- Prevezmite už zadanú štandardnú hodnotu alebo zadajte novú hodnotu
- Ak chcete prevziať nový parameter Q, zatvorte ponuku ďalším stlačením tlačidla so šípkou vpravo alebo tlačidla END
- Ak nechcete prevziať nový parameter Q, stlačte tlačidlo NO ENT

Kompatibilita

Obrábacie programy vytvorené na starších verziách systémov na riadenie dráhy posuvu značky HEIDENHAIN (od modelu TNC 150 B) je možné zväčša vykonať od tejto novej verzie softvéru zariadení TNC 640. Aj keď k existujúcim cyklom pribudli nové voliteľné parametre ("Voliteľné parametre"), môžete spravidla naďalej vykonávať aj vaše staršie programy. Je to možné vďaka uloženej predvolenej (Default) hodnote. Ak chcete naopak v staršom type riadenia vykonať program, ktorý bol naprogramovaný v softvéri novej verzie, môžete príslušné voliteľné parametre Q odstrániť z definície cyklu tlačidlom NO ENT. Tým sa dosiahne zodpovedajúca spätná kompatibilita programu. Ak bloky NC obsahujú neplatné prvky, TNC ich pri otvorení súboru označí ako ERROR bloky (chybné).

Nové funkcie cyklov softvéru 34059x-04

- Súbor znakov obrábacieho cyklu 225 Gravírovanie bol rozšírený o prehlásky a znaky pre priemer pozri "GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225)", Strana 299
- Nový obrábací cyklus 275 Frézovanie frézou s jedným ostrím pozri "OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA (cyklus 275, DIN ISO G275)", Strana 209
- Nový obrábací cyklus 233 Rovinné frézovanie pozri "ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233)", Strana 165
- V cykle 205 Univerzálne hĺbkové vŕtanie sa teraz parametrom Q208 dá definovať spätný posuv pozri "Parametre cyklu", Strana 90
- Do cyklov na rezanie vnútorného závitu 26x bol zavedený posuv pri prísuve pozri "Parametre cyklu", Strana 117
- Cyklus 404 bol rozšírený o parameter Q305 Č. V TABULĚKE pozri "Parametre cyklu", Strana 458
- Do vŕtacích cyklov 200, 203 a 205 bol integrovaný parameter Q395 VZŤAH HLĚBKY na vyhodnotenie T-ANGLE pozri "Parametre cyklu", Strana 90
- Cyklus 241 JEDNOBRITOVÉ HLĚBKOVÉ VŘTANIE bol rozšírený o viacero vstupných parametrov pozri "JEDNOBRITOVÉ VŘTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241)", Strana 95
- Zaviedol sa nový snímací cyklus 4 MERAŘ 3D pozri "MERANIE 3D (cyklus 4)", Strana 565

Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 34059x-05

- Nový cyklus 880 FRÉZOVANIE ODVAĽOVANÍM (voliteľný softvér 50), pozri "FRÉZOVANIE ODVAĽOVANÍM OZUBENÉHO KOLESA (cyklus 880, DIN/ISO: G880)", Strana 420
- Nový cyklus 292 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO (voliteľný softvér 96), pozri "INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO (cyklus 292, DIN/ISO: G292, voliteľný softvér 96)", Strana 284
- Nový cyklus 291 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY VÄZBA (voliteľný softvér 96), pozri "INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE VÄZBA (cyklus 291, DIN/ISO: G291, voliteľný softvér 96)", Strana 293
- Nový cyklus pre LAC (Load Adapt. Control) Prispôsobenie parametrov pravidiel na základe záťaže (voliteľný softvér 143), pozri "URČIŤ NALOŽENIE (cyklus 239 DIN/ISO: G239, voliteľný softvér 143)", Strana 308
- Cyklus 270: DÁTA PRIEBEHU OBRYSU bol pridaný do balíka cyklov (voliteľný softvér 19), pozri "ÚDAJE ŤAHU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270)", Strana 208
- Cyklus 39 PLÁŠŤ VALCA (voliteľný softvér 1) frézovanie vonkajšieho obrysu bol pridaný do balíka cyklov, pozri "PLÁŠŤ VALCA (cyklus 39, DIN/ISO: G139, voliteľný softvér 1)", Strana 230
- Súbor znakov obrábacieho cyklu 225 Gravírovanie bol rozšírený o znaky CE, ß, znak @ a systémový čas, pozri "GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225)", Strana 299
- Cykly 252 – 254 boli doplnené voliteľným parametrom Q439, pozri "Parametre cyklu", Strana 146
- Cyklus 22 bol doplnený voliteľnými parametrami Q401, Q404, pozri "HRUBOVANIE (cyklus 22, DIN/ISO: G122)", Strana 197
- Cykly 841, 842, 851, 852 boli doplnené zanorovacím posuvom Q488, pozri "Parametre cyklu", Strana 370
- Cyklus 484 bol doplnený voliteľným parametrom Q536, pozri "Kalibrácia bezkáblového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484)", Strana 617
- Sústruženie vacky pomocou cyklu 800 je možné vykonať aj s voliteľnou možnosťou 50, pozri "DREH-SYSTEM ANPASSEN (cyklus 800, DIN/ISO: G800)", Strana 322

Obsah

1	Základy / prehľady.....	47
2	Používanie obrábacích cyklov.....	51
3	Obrábacie cykly: Vŕtanie.....	71
4	Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu.....	101
5	Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky.....	137
6	Obrábacie cykly: Definície vzoru.....	175
7	Obrábacie cykly: Obrysový výrez.....	185
8	Obrábacie cykly: Valcový plášť.....	219
9	Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom.....	237
10	Cykly: Prepočet súradníc.....	251
11	Cykly: Špeciálne funkcie.....	275
12	Cykly: Sústruženie.....	315
13	Práca s cyklami snímacieho systému.....	433
14	Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku.....	443
15	Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťahných bodov.....	465
16	Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov.....	519
17	Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie.....	561
18	Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky.....	577
19	Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov.....	609
20	Prehľadné tabuľky cyklov.....	625

1	Základy / prehľady.....	47
1.1	Úvod.....	48
1.2	Dostupné skupiny cyklov.....	49
	Prehľad obrábacích cyklov.....	49
	Prehľad cyklov snímacieho systému.....	50

2	Používanie obrábacích cyklov.....	51
2.1	Práca s obrábacími cyklami.....	52
	Cykly špecifické podľa stroja.....	52
	Definovanie cyklu softvérovými tlačidlami.....	53
	Definícia cyklu prostredníctvom funkcie GOTO.....	53
	Vyvolanie cyklov.....	54
2.2	Implicitné hodnoty programu pre cykly.....	56
	Prehľad.....	56
	Zadanie GLOBAL DEF.....	56
	Používanie údajov GLOBAL DEF.....	57
	Všeobecne platné globálne údaje,.....	58
	Globálne údaje pre obrábanie otvorov.....	58
	Globálne údaje pre frézovanie s cyklami výrezov 25x.....	58
	Globálne údaje pre frézovanie s cyklami obrysu.....	59
	Globálne údaje pre reakcie pri polohovaní.....	59
	Globálne údaje pre snímacie funkcie.....	59
2.3	Definícia vzoru PATTERN DEF.....	60
	Použitie.....	60
	Zadanie PATTERN DEF.....	61
	Použitie PATTERN DEF.....	61
	Definovanie jednotlivých obrábacích polôh.....	62
	Definovanie jednotlivého radu.....	62
	Definovanie jednotlivého vzoru.....	63
	Definovanie jednotlivých rámov.....	64
	Definovanie plného kruhu.....	65
	Definovanie kruhového výrezu.....	66
2.4	Tabuľky bodov.....	67
	Použitie.....	67
	Zadanie tabuľky bodov.....	67
	Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie.....	68
	Výber tabuľky bodov v programe.....	68
	Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov.....	69

3	Obrábacie cykly: Vŕtanie.....	71
3.1	Základy.....	72
	Prehľad.....	72
3.2	CENTROVANIE (cyklus 240, DIN/ISO: G240).....	73
	Priebeh cyklu.....	73
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	73
	Parametre cyklu.....	74
3.3	VŔTANIE (cyklus 200).....	75
	Priebeh cyklu.....	75
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	75
	Parametre cyklu.....	76
3.4	VYSTRUHOVANIE (cyklus 201, DIN/ISO: G201).....	77
	Priebeh cyklu.....	77
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	77
	Parametre cyklu.....	78
3.5	VYVRTÁVANIE (cyklus 202, DIN/ISO: G202).....	79
	Priebeh cyklu.....	79
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	80
	Parametre cyklu.....	81
3.6	UNIVERZÁLNE VŔTANIE (cyklus 203, DIN/ISO: G203).....	82
	Priebeh cyklu.....	82
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	82
	Parametre cyklu.....	83
3.7	SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE (cyklus 204, DIN/ISO: G204).....	85
	Priebeh cyklu.....	85
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	86
	Parametre cyklu.....	87
3.8	UNIVERZÁLNE HLBKOVÉ VŔTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205).....	88
	Priebeh cyklu.....	88
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	89
	Parametre cyklu.....	90

3.9 FRÉZOVANIE OTVORU (cyklus 208)..... 92

Priebeh cyklu..... 92

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... 93

Parametre cyklu..... 94

3.10 JEDNOBRITOVÉ VRTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241)..... 95

Priebeh cyklu..... 95

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... 95

Parametre cyklu..... 96

3.11 Príklady programovania..... 98

Príklad: Vŕtacie cykly..... 98

Príklad: Vŕtacie cykly používajte v spojení s PATTERN DEF..... 99

4	Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu.....	101
4.1	Základy.....	102
	Prehľad.....	102
4.2	REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU s vyrovnávacou hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206).....	103
	Priebeh cyklu.....	103
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	104
	Parametre cyklu.....	105
4.3	REZANIE VNÚT. ZÁVITU bez vyrovnávacej hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207).....	106
	Priebeh cyklu.....	106
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	107
	Parametre cyklu.....	108
	Odchod nástroja zo záberu pri prerušení programu.....	108
4.4	REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209).....	109
	Priebeh cyklu.....	109
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	110
	Parametre cyklu.....	111
4.5	Základy frézovania závitu.....	113
	Predpoklady.....	113
4.6	FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262).....	115
	Priebeh cyklu.....	115
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	116
	Parametre cyklu.....	117
4.7	FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĽBENÍM (cyklus 263, DIN/ISO:G263).....	118
	Priebeh cyklu.....	118
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	119
	Parametre cyklu.....	120
4.8	FRÉZOVANIE ZÁVITU S VRTANÍM (cyklus 264, DIN/ISO: G264).....	122
	Priebeh cyklu.....	122
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	123
	Parametre cyklu.....	124

4.9 FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŘTANÍM (cyklus 265, DIN/ISO: G265)..... 126

Priebeh cyklu..... 126

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... 127

Parametre cyklu..... 128

4.10 FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267)..... 130

Priebeh cyklu..... 130

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... 131

Parametre cyklu..... 132

4.11 Príklady programovania..... 134

Príklad: Rezanie vnútorného závitu..... 134

5	Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky.....	137
5.1	Základy.....	138
	Prehľad.....	138
5.2	PRAVOUHÝ VÝREZ (cyklus 251, DIN/ISO: G251).....	139
	Priebeh cyklu.....	139
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny.....	140
	Parametre cyklu.....	141
5.3	KRUHOVÝ VÝREZ (cyklus 252, DIN/ISO: G252).....	143
	Priebeh cyklu.....	143
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	145
	Parametre cyklu.....	146
5.4	FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253).....	148
	Priebeh cyklu.....	148
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	149
	Parametre cyklu.....	150
5.5	KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254).....	152
	Priebeh cyklu.....	152
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	153
	Parametre cyklu.....	154
5.6	PRAVOUHÝ VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256).....	157
	Priebeh cyklu.....	157
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	158
	Parametre cyklu.....	159
5.7	KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257).....	161
	Priebeh cyklu.....	161
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	162
	Parametre cyklu.....	163
5.8	ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233).....	165
	Priebeh cyklu.....	165
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	169
	Parametre cyklu.....	170

5.9 Príklady programovania.....173

Príklad: Frézovanie výrezov, čapov a drážok..... 173

6	Obrábacie cykly: Definície vzoru.....	175
6.1	Základy.....	176
	Prehľad.....	176
6.2	RASTER BODOV NA KRUŽNICI (cyklus 220, DIN/ISO: G220).....	177
	Priebeh cyklu.....	177
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	177
	Parametre cyklu.....	178
6.3	RASTER BODOV NA PRIAMKE (cyklus 221, DIN/ISO: G221).....	180
	Priebeh cyklu.....	180
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	180
	Parametre cyklu.....	181
6.4	Príklady programovania.....	182
	Príklad: Rozstupové kružnice.....	182

7	Obrábacie cykly: Obrysový výrez.....	185
7.1	Cykly SL.....	186
	Základy.....	186
	Prehľad.....	187
7.2	OBRYS (cyklus 14, DIN/ISO: G37).....	188
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	188
	Parametre cyklu.....	188
7.3	Prekryté obrysy.....	189
	Základy.....	189
	Podprogramy: Prekryté výrezy.....	189
	„Súhrnná“ plocha.....	190
	„Diferenčná“ plocha.....	191
	„Prieková“ plocha.....	192
7.4	ÚDAJE OBRYSU (cyklus 20, DIN/ISO: G120).....	193
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	193
	Parametre cyklu.....	194
7.5	PREDVŔTANIE (cyklus 21, DIN/ISO: G121).....	195
	Priebeh cyklu.....	195
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	196
	Parametre cyklu.....	196
7.6	HRUBOVANIE (cyklus 22, DIN/ISO: G122).....	197
	Priebeh cyklu.....	197
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	198
	Parametre cyklu.....	199
7.7	OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 23, DIN/ISO: G123).....	201
	Priebeh cyklu.....	201
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	202
	Parametre cyklu.....	202
7.8	OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24, DIN/ISO: G124).....	203
	Priebeh cyklu.....	203
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	204
	Parametre cyklu.....	205

7.9 OTVORENÝ OBRYŠ (cyklus 25, DIN/ISO: G125).....	206
Priebeh cyklu.....	206
Pri programovaní dodržujte!.....	206
Parametre cyklu.....	207
7.10 ÚDAJE ŤAHU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270).....	208
Pri programovaní dodržujte!.....	208
Parametre cyklu.....	208
7.11 OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA (cyklus 275, DIN ISO G275).....	209
Priebeh cyklu.....	209
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	210
Parametre cyklu.....	211
7.12 Príklady programovania.....	213
Príklad: Hrubovanie a dohrubovanie výrezu.....	213
Príklad: Predvrtanie, hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov.....	215
Príklad: Otvorený obrys.....	217

8	Obrábacie cykly: Valcový plášť.....	219
8.1	Základy.....	220
	Prehľad cyklov valcového plášťa.....	220
8.2	PLÁŠŤ VALCA (cyklus 27, DIN/ISO: G127, voliteľný softvér 1).....	221
	Priebeh cyklu.....	221
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	222
	Parametre cyklu.....	223
8.3	PLÁŠŤ VALCA frézovanie drážok (cyklus 28, DIN/ISO: G128, voliteľný softvér 1).....	224
	Priebeh cyklu.....	224
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	225
	Parametre cyklu.....	226
8.4	PLÁŠŤ VALCA frézovanie výstupkov (cyklus 29, DIN/ISO: G129, voliteľný softvér 1).....	227
	Priebeh cyklu.....	227
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	228
	Parametre cyklu.....	229
8.5	PLÁŠŤ VALCA (cyklus 39, DIN/ISO: G139, voliteľný softvér 1).....	230
	Priebeh cyklu.....	230
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	231
	Parametre cyklu.....	232
8.6	Príklady programovania.....	233
	Príklad: Plášť valca s cyklom 27.....	233
	Príklad: Plášť valca s cyklom 28.....	235

9	Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom.....	237
9.1	Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom.....	238
	Základy.....	238
	Výber programu s definíciami obrysu.....	240
	Definovanie popisov obrysu.....	240
	Zadanie komplexného obrysového vzorca.....	241
	Prekryté obrysy.....	242
	Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL.....	244
	Príklad: Hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov s obrysovým vzorcom.....	245
9.2	Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom.....	248
	Základy.....	248
	Zadanie jednoduchého obrysového vzorca.....	250
	Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL.....	250

10 Cykly: Prepočet súradníc.....	251
10.1 Základné informácie.....	252
Prehľad.....	252
Účinnosť prepočtu súradníc.....	252
10.2 Posunutie NULOVÉHO BODU (cyklus 7, DIN/ISO: G54).....	253
Účinok.....	253
Parametre cyklu.....	253
10.3 Posunutie NULOVÉHO BODU pomocou tabuliek nulových bodov (cyklus 7, DIN/ISO: G53).....	254
Účinok.....	254
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	255
Parametre cyklu.....	255
Zvolenie tabuľky nulových bodov v programe NC.....	256
Editovanie tabuľky nulových bodov v prevádzkovom režime Programovanie.....	256
Konfigurácia tabuľky nulových bodov.....	258
Ukončenie tabuľky nulových bodov.....	258
Zobrazenia stavu.....	258
10.4 NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU (cyklus 247, DIN/ISO: G247).....	259
Účinok.....	259
Pred programovaním dbajte na nasledujúce pokyny!.....	259
Parametre cyklu.....	259
Zobrazenia stavu.....	259
10.5 ZRKADLENIE (cyklus 8, DIN/ISO: G28).....	260
Účinok.....	260
Pri programovaní dodržujte!.....	261
Parametre cyklu.....	261
10.6 NATOČENIE (cyklus 10, DIN/ISO: G73).....	262
Účinok.....	262
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	263
Parametre cyklu.....	263
10.7 FAKTOR MIERKY (cyklus 11, DIN/ISO: G72).....	264
Účinok.....	264
Parametre cyklu.....	264

10.8 OSOVÝ FAKTOR MIERKY (cyklus 26).....	265
Účinok.....	265
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	265
Parametre cyklu.....	266
10.9 ROVINA OBRÁBANIA (cyklus 19, DIN/ISO: G80, voliteľný softvér 1).....	267
Účinok.....	267
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	268
Parametre cyklu.....	268
Zrušenie.....	269
Polohovanie osí otáčania.....	269
Zobrazenie polohy v natočenom systéme.....	270
Kontrola pracovného priestoru.....	270
Polohovanie v natočenom systéme.....	271
Kombinácia s inými cyklami prepočtu súradníc.....	271
Hlavné body pre prácu s cyklom 19 ROVINA OBRÁBANIA.....	272
10.10 Príklady programovania.....	273
Príklad: Cykly na prepočet súradníc.....	273

11 Cykly: Špeciálne funkcie.....	275
11.1 Základy.....	276
Prehľad.....	276
11.2 ČAS ZOTRVANIA (cyklus 9, DIN/ISO: G04).....	277
Funkcia.....	277
Parametre cyklu.....	277
11.3 VYVOLANIE PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39).....	278
Funkcia cyklu.....	278
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	278
Parametre cyklu.....	279
11.4 ORIENTÁCIA VRETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36).....	280
Funkcia cyklu.....	280
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	280
Parametre cyklu.....	280
11.5 TOLERANCIA (cyklus 32, DIN/ISO: G62).....	281
Funkcia cyklu.....	281
Vplyvy pri definovaní geometrie v systéme CAM.....	281
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	282
Parametre cyklu.....	283
11.6 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO (cyklus 292, DIN/ISO: G292, voliteľný softvér 96).....	284
Priebeh cyklu.....	284
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	286
Parametre cyklu.....	288
Varianty obrábania.....	289
Definovanie nástroja.....	290
11.7 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE VÄZBA (cyklus 291, DIN/ISO: G291, voliteľný softvér 96).....	293
Priebeh cyklu.....	293
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	294
Parametre cyklu.....	295
Definovanie nástroja.....	296

11.8 GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225).....	299
Priebeh cyklu.....	299
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	299
Parametre cyklu.....	300
Povolené gravírované znaky.....	301
Netlačiteľné znaky.....	301
Gravírovanie systémových premenných.....	302
11.9 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232).....	303
Priebeh cyklu.....	303
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	305
Parametre cyklu.....	306
11.10 URČIŤ NALOŽENIE (cyklus 239 DIN/ISO: G239, voliteľný softvér 143).....	308
Priebeh cyklu.....	308
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	309
Parametre cyklu.....	309
11.11 Príklady programovania.....	310
Príklad interpolačného sústruženia, cyklus 291.....	310
Príklad interpolačného sústruženia, cyklus 292.....	312

12 Cykly: Sústruženie.....	315
12.1 Cykly sústruženia (voliteľný softvér 50).....	316
Prehľad.....	316
Práca s cyklami na sústruženie.....	319
Sledovanie polovýrobov (FUNCTION TURNDATA).....	320
12.2 DREH-SYSTEM ANPASSEN (cyklus 800, DIN/ISO: G800).....	322
Použitie.....	322
Účinok.....	324
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	324
Parametre cyklu.....	325
12.3 OBNOVENIE SYSTÉMU SÚSTRUŽENIA (cyklus 801, DIN/ISO: G801).....	326
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	326
Účinok.....	326
Parametre cyklu.....	326
12.4 Základné informácie o cykloch na oddelovanie triesok.....	327
12.5 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE (cyklus 811, DIN/ISO: G811).....	328
Použitie.....	328
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	328
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	329
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	329
Parametre cyklu.....	330
12.6 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE ROZŠÍRENÉ (cyklus 812, DIN/ISO: G812).....	331
Použitie.....	331
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	331
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	332
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	332
Parametre cyklu.....	333
12.7 SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE (cyklus 813, DIN/ISO: G813).....	335
Použitie.....	335
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	335
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	336
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	336
Parametre cyklu.....	337

12.8 SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 814, DIN/ISO: G814).....	338
Použitie.....	338
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	338
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	339
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	339
Parametre cyklu.....	340
12.9 SÚSTRUŽIŤ, OBRYS POZDĹŽNE (cyklus 810, DIN/ISO: G810).....	342
Použitie.....	342
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	342
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	343
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	343
Parametre cyklu.....	344
12.10 OBRYSOVO PARALELNÉ SÚSTRUŽENIE (cyklus 815, DIN/ISO: G815).....	346
Použitie.....	346
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	346
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	347
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	347
Parametre cyklu.....	348
12.11 SÚSTRUŽIŤ OSADENIE ČELNE (cyklus 821, DIN/ISO: G821).....	350
Použitie.....	350
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	350
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	351
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	351
Parametre cyklu.....	352
12.12 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE ČELNE ROZŠÍRENÉ (cyklus 822, DIN/ISO: G822).....	353
Použitie.....	353
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	353
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	354
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	354
Parametre cyklu.....	355

12.13 SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE (cyklus 823, DIN/ISO: G823)..... 357

Použitie.....	357
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	357
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	358
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	358
Parametre cyklu.....	359

12.14 SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 824, DIN/ISO: G824)..... 360

Použitie.....	360
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	360
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	361
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	361
Parametre cyklu.....	362

12.15 SÚSTRUŽIŤ OBRYS ČELNE (cyklus 820, DIN/ISO: G820)..... 364

Použitie.....	364
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	364
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	365
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	365
Parametre cyklu.....	366

12.16 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ RADIÁLNE (cyklus 841, DIN/ISO: G841)..... 368

Použitie.....	368
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	368
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	369
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	369
Parametre cyklu.....	370

12.17 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ RADIÁLNE (cyklus 842, DIN/ISO: G842)..... 371

Použitie.....	371
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	371
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	372
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	372
Parametre cyklu.....	373

12.18ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYŠ RADIÁLNE (cyklus 840, DIN/ISO: G840).....	375
Použitie.....	375
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	375
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	376
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	376
Parametre cyklu.....	377
12.19ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ AXIÁLNE (cyklus 851, DIN/ISO: G851).....	379
Použitie.....	379
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	379
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	380
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	380
Parametre cyklu.....	381
12.20ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ AXIÁLNE (cyklus 852, DIN/ISO: G852).....	382
Použitie.....	382
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	382
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	383
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	383
Parametre cyklu.....	384
12.21ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYŠ AXIÁLNE (cyklus 850, DIN/ISO: G850).....	386
Použitie.....	386
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	386
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	387
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	387
Parametre cyklu.....	388
12.22ZAPICHOVANIE RADIÁLNE (cyklus 861, DIN/ISO: G861).....	390
Použitie.....	390
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	390
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	391
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	391
Parametre cyklu.....	392

12.23 ZAPICHOVANIE RADIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 862, DIN/ISO: G862)..... 393

Použitie.....	393
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	393
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	394
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	394
Parametre cyklu.....	395

12.24 ZAPICHOVANIE, OBRYŠ RADIÁLNE (cyklus 860, DIN/ISO: G860)..... 397

Použitie.....	397
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	397
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	398
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	398
Parametre cyklu.....	399

12.25 ZAPICHOVANIE AXIÁLNE (cyklus 871, DIN/ISO: G871)..... 400

Použitie.....	400
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	400
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	400
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	401
Parametre cyklu.....	401

12.26 ZAPICHOVANIE AXIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 872, DIN/ISO: G872)..... 402

Použitie.....	402
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	402
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	403
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	403
Parametre cyklu.....	404

12.27 ZAPICHOVANIE, OBRYŠ AXIÁLNE (cyklus 870, DIN/ISO: G870)..... 406

Použitie.....	406
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	406
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	407
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	407
Parametre cyklu.....	408

12.28 ZÁVIT POZDĹŽNE (cyklus 831, DIN/ISO: G831).....	409
Použitie.....	409
Priebeh cyklu.....	409
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	410
Parametre cyklu.....	411
12.29 ZÁVIT, ROZŠÍRENÉ (cyklus 832, DIN/ISO: G832).....	412
Použitie.....	412
Priebeh cyklu.....	412
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	413
Parametre cyklu.....	414
12.30 ZÁVIT, OBRYSOVO PARALELNE (cyklus 830, DIN/ISO: G830).....	416
Použitie.....	416
Priebeh cyklu.....	416
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	417
Parametre cyklu.....	418
12.31 FRÉZOVANIE ODVAĽOVANÍM OZUBENÉHO KOLESA (cyklus 880, DIN/ISO: G880).....	420
Priebeh cyklu.....	420
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	421
Parametre cyklu.....	423
Smer otáčania v závislosti od strany obrábania (Q550).....	425
12.32 SKONTROLOVAŤ NEVYVÁŽENOSŤ (cyklus 892, DIN/ISO: G892).....	426
Použitie.....	426
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	427
Parametre cyklu.....	428
12.33 Príklad programovania.....	429
Príklad: Osadenie so zápichom.....	429
Príklad frézovania odvaľovaním.....	431

13 Práca s cyklami snímacieho systému.....433

13.1 Všeobecne o cykloch snímacieho systému.....434

Spôsob fungovania.....	434
Zohľadnenie základného natočenia v ručnom režime.....	434
Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko.....	434
Cykly snímacieho systému pre automatickú prevádzku.....	435

13.2 Pred prácou s cyklami snímacieho systému!.....437

Maximálna dráha posuvu do snímacieho bodu: DIST v tabuľke snímacieho systému.....	437
Bezpečnostná vzdialenosť k snímaciemu bodu: SET_UP v tabuľke snímacieho systému.....	437
Orientácia infračerveného snímacieho systému do naprogramovaného smeru snímania: TRACK v tabuľke snímacieho systému.....	437
Spínací snímací systém, posuv pri snímaní: F v tabuľke snímacieho systému.....	438
Spínací snímací systém, posuv pre polohovacie pohyby: FMAX.....	438
Spínací snímací systém, rýchloposuv pre polohovacie pohyby: F_PREPOS v tabuľke snímacieho systému.....	438
Viacnásobné meranie.....	439
Interval spoľahlivosti viacnásobného merania.....	439
Odpracovanie cyklov snímacieho systému.....	440

13.3 Tabuľka snímacieho systému.....441

Všeobecné informácie.....	441
Editácia tabuliek snímacích systémov.....	441
Údaje snímacieho systému.....	442

14 Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku.....	443
14.1 Základné informácie.....	444
Prehľad.....	444
Spoločné znaky snímacích cyklov pre zachytenie šikmej polohy obrobku.....	445
14.2 ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 400, DIN/ISO: G400).....	446
Pribeh cyklu.....	446
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	446
Parametre cyklu.....	447
14.3 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch otvorov (cyklus 401, DIN/ISO: G401).....	449
Pribeh cyklu.....	449
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	449
Parametre cyklu.....	450
14.4 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch výčnelkov (cyklus 402, DIN/ISO: G402).....	452
Pribeh cyklu.....	452
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	452
Parametre cyklu.....	453
14.5 Kompenzovať ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom osi otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403).....	455
Pribeh cyklu.....	455
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	455
Parametre cyklu.....	456
14.6 VLOŽIŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 404, DIN/ISO: G404).....	458
Pribeh cyklu.....	458
Parametre cyklu.....	458
14.7 Vyrovnáť šikmú polohu obrobku pomocou osi C (cyklus 405, DIN/ISO: G405).....	459
Pribeh cyklu.....	459
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	460
Parametre cyklu.....	461
14.8 Príklad: Určenie základného natočenia pomocou dvoch otvorov.....	463

15 Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťahných bodov..... 465

15.1 Základy.....466

Prehľad.....466

Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu..... 468

15.2 VZŤAŽNÝ BOD, STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408)..... 470

Priebeh cyklu..... 470

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....471

Parametre cyklu.....472

15.3 VZŤAŽNÝ BOD, STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409).....474

Priebeh cyklu..... 474

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... 474

Parametre cyklu.....475

15.4 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK (cyklus 410, DIN/ISO: G410)..... 477

Priebeh cyklu..... 477

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....478

Parametre cyklu.....479

15.5 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ OBDĹŽNIK (cyklus 411, DIN/ISO: G411)..... 481

Priebeh cyklu..... 481

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....481

Parametre cyklu.....482

15.6 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ KRUH (cyklus 412, DIN/ISO: G412).....484

Priebeh cyklu..... 484

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....485

Parametre cyklu.....486

15.7 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 413, DIN/ISO: G413).....489

Priebeh cyklu..... 489

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....490

Parametre cyklu.....491

15.8 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414)..... 494

Priebeh cyklu..... 494

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....495

Parametre cyklu.....496

15.9 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415).....	499
Priebeh cyklu.....	499
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	500
Parametre cyklu.....	501
15.10VZŤAŽNÝ BOD, STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416).....	503
Priebeh cyklu.....	503
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	504
Parametre cyklu.....	505
15.11VZŤAŽNÝ BOD, OS SNÍMACIEHO SYSTÉMU (cyklus 417, DIN/ISO: G417).....	507
Priebeh cyklu.....	507
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	507
Parametre cyklu.....	508
15.12VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418).....	509
Priebeh cyklu.....	509
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	510
Parametre cyklu.....	511
15.13VZŤAŽNÝ BOD JEDNOTLIVEJ OSI (cyklus 419, DIN/ISO: G419).....	513
Priebeh cyklu.....	513
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	513
Parametre cyklu.....	514
15.14Príklad: Vloženie vzťazného bodu, stred kruhového segmentu a horná hrana obrobku.....	516
15.15Príklad: Vloženie vzťazného bodu, horná hrana obrobku a stred rozstupovej kružnice.....	517

16 Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov..... 519

16.1 Základy..... 520

Prehľad.....	520
Protokolovať výsledky meraní.....	521
Výsledky meraní v parametroch Q.....	523
Stav merania.....	523
Kontrola tolerancií.....	523
Kontrola nástroja.....	524
Vzťažný systém pre výsledky meraní.....	524

16.2 VZŤAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55)..... 525

Priebeh cyklu.....	525
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	525
Parametre cyklu.....	525

16.3 VZŤAŽNÁ ROVINA polárna (cyklus 1)..... 526

Priebeh cyklu.....	526
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	526
Parametre cyklu.....	526

16.4 MERAŤ UHOL (cyklus 420, DIN/ISO: G420)..... 527

Priebeh cyklu.....	527
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	527
Parametre cyklu.....	528

16.5 MERAŤ OTVOR (cyklus 421, DIN/ISO: G421)..... 530

Priebeh cyklu.....	530
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	530
Parametre cyklu.....	531

16.6 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 422, DIN/ISO: G422)..... 533

Priebeh cyklu.....	533
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	533
Parametre cyklu.....	534

16.7 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK (cyklus 423, DIN/ISO: G423)..... 536

Priebeh cyklu.....	536
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	536
Parametre cyklu.....	537

16.8 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĹŽNIK (cyklus 424, DIN/ISO: G424).....	539
Priebeh cyklu.....	539
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	539
Parametre cyklu.....	540
16.9 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (cyklus 425, DIN/ISO: G425).....	542
Priebeh cyklu.....	542
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	542
Parametre cyklu.....	543
16.10 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (cyklus 426, DIN/ISO: G426).....	545
Priebeh cyklu.....	545
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	545
Parametre cyklu.....	546
16.11 MERAŤ SÚRADNICE (cyklus 427, DIN/ISO: G427).....	548
Priebeh cyklu.....	548
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	548
Parametre cyklu.....	549
16.12 MERAŤ ROZSTUPOVÚ KRUŽNICU (cyklus 430, DIN/ISO: G430).....	551
Priebeh cyklu.....	551
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	552
Parametre cyklu.....	552
16.13 MERAŤ ROVINU (cyklus 431, DIN/ISO: G431).....	554
Priebeh cyklu.....	554
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	555
Parametre cyklu.....	555
16.14 Príklady programovania.....	557
Príklad: Merať a opraviť pravouhlý výstupok.....	557
Príklad: Merať pravouhlý výrez, zaprotokolovať výsledky z merania.....	559

17 Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie.....	561
17.1 Základy.....	562
Prehľad.....	562
17.2 MERAŤ (cyklus 3).....	563
Pribeh cyklu.....	563
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	563
Parametre cyklu.....	564
17.3 MERANIE 3D (cyklus 4).....	565
Pribeh cyklu.....	565
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	565
Parametre cyklu.....	566
17.4 Kalibrácia spínacieho snímacieho systému.....	567
17.5 Zobrazenie kalibračných hodnôt.....	568
17.6 KALIBROVAŤ TS (cyklus 460, DIN/ISO: G460).....	569
17.7 TS, KALIBROVAŤ DĹŽKU (cyklus 461, DIN/ISO: G461).....	571
17.8 TS, KALIBROVAŤ VNÚTORNÝ POLOMER (cyklus 462, DIN/ISO: G462).....	573
17.9 TS, KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER (cyklus 463, DIN/ISO: G463).....	575

18 Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky.....	577
18.1 Premeranie kinematiky snímacím systémom TS (voliteľný softvér KinematicsOpt).....	578
Základy.....	578
Prehľad.....	579
18.2 Predpoklady.....	580
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	580
18.3 ZÁLOHOVANIE KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, voliteľne).....	581
Priebeh cyklu.....	581
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	581
Parametre cyklu.....	582
Funkcia protokolu.....	582
Upozornenia na uchovávanie dát.....	583
18.4 PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne).....	584
Priebeh cyklu.....	584
Smer polohovania.....	586
Stroje s osami interpolovanými v Hirthovom rastru.....	587
Výber počtu meraných bodov.....	588
Výber polohy kalibračnej guľôčky na stole stroja.....	589
Poznámky k presnostinost'.....	589
Poznámky k rôznym kalibračným metódam.....	590
Uvoľnenia.....	591
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	592
Parametre cyklu.....	593
Rôzne režimy (Q406).....	596
Funkcia protokolu.....	597
18.5 KOMPENZÁCIA PREDVOL'BY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, voliteľne).....	598
Priebeh cyklu.....	598
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	600
Parametre cyklu.....	601
Vyrovnanie výmenných hláv.....	603
Kompenzáciu odchýlenia.....	605
Funkcia protokolu.....	607

19 Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov.....609

19.1 Základné informácie.....610

Prehľad.....	610
Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483.....	611
Nastaviť parametre stroja.....	612
Vstupy v tabuľke nástrojov TOOL.T.....	614

19.2 Kalibrácia TT (cyklus 30 alebo 480, DIN/ISO: G480 voliteľný softvér #17).....616

Priebeh cyklu.....	616
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	616
Parametre cyklu.....	616

19.3 Kalibrácia bezkáblového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484).....617

Základy.....	617
Priebeh cyklu.....	617
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	618
Parametre cyklu.....	618

19.4 Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 alebo 481, DIN/ISO: G481).....619

Priebeh cyklu.....	619
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	620
Parametre cyklu.....	620

19.5 Premeranie polomeru nástroja (cyklus 32 alebo 482, DIN/ISO: G482).....621

Priebeh cyklu.....	621
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	621
Parametre cyklu.....	622

19.6 Úplné premeranie nástroja (cyklus 33 alebo 483, DIN/ISO: G483).....623

Priebeh cyklu.....	623
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	623
Parametre cyklu.....	624

20	Prehľadné tabuľky cyklov.....	625
20.1	Tabuľka prehľadu.....	626
	Obrábacie cykly.....	626
	Cykly sústruženia.....	628
	Cykly snímacieho systému.....	629

1

Základy / prehľady

1.1 Úvod

Obrábania, ktoré sa často opakujú a ktoré obsahujú viaceré obrábacie kroky, sú v TNC uložené ako cykly. Aj prepočty súradníc a niektoré špeciálne funkcie sú v TNC k dispozícii ako cykly. Väčšina cyklov používa parametre Q ako odovzdávacie parametre.



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		72
Cykly na rezanie vnútorného závitu, rezanie závitu a frézovanie závitu		102
Cykly na frézovanie výrezov, výčnelkov a drážok, ako aj na rovinné frézovanie		138
Cykly na prepočet súradníc, pomocou ktorých je možné presúvať, otáčať, zrkadliť, zväčšovať a zmenšovať ľubovoľné obrysy		252
Cykly SL (Subcontur-List), ktorými sa obrábajú obrysy skladajúce sa z viacerých navrstvených čiastkových obrysov, ako sú cykly na obrábanie plášt'a valca a na frézovanie frézou s jedným ostrím		220
Cykly na výrobu rastrov bodov, napr. otvorov na kružnici alebo otvorov na ploche		176
Cykly na obrábanie sústružením a na frézovanie odvaľovaním		316
Špeciálne cykly Čas zotrvania, Vyvolanie programu, Orientácia vretena, Gravírovanie, Tolerancia, Interpoláčné sústruženie, Určiť naloženie		276



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

Prehľad cyklov snímacieho systému



- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov

Skupina cyklov	Softvérové tlačidlo	Strana
Cykly na automatické nasnímanie a kompenzovanie šikmej polohy obrobku		444
Cykly na automatické vloženie vzťažných bodov		466
Cykly na automatickú kontrolu obrobku		520
Špeciálne cykly		562
Kalibrácia sním. systému		569
Cykly na automatické premeranie kinematiky		444
Cykly na automatické meranie nástroja (aktivuje výrobca stroja)		610



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

2

**Používanie
obrábacích cyklov**

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 54) a cykloch aktívnych ako CALL (cykly, ktoré sa vykonávajú až po ich vyvolaní, pozri "Vyvolanie cyklov", Strana 54) 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



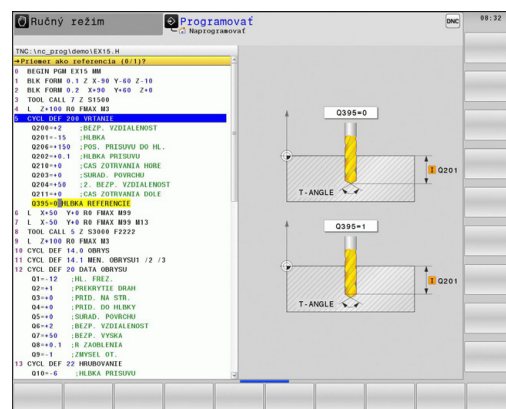
- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov



- 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 dokončíte 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 otvorí výberové okno smartSelect s prehľadom cyklov
- Pomocou tlačidiel so šípkami alebo myši vyberte požadovaný cyklus. TNC potom otvorí dialógové okno príslušného cyklu podľa vyššie uvedeného postupu

Príklady blokov NC

7 CYCL DEF 200 VRTANIE	
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q201=3	;HLBKA
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.
Q202=5	;HLBKA PRISUVU
Q210=0	;CAS ZOTRVANIA HORE
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q211=0.25	;CAS ZOTRVANIA DOLE
Q395=0	;HLBKA REFERENCIE

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 60) alebo v tabuľke bodov (pozri "Tabuľky bodov", Strana 67).

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.

Používanie obrábacích cyklov

2.2 Implicitné hodnoty programu pre cykly

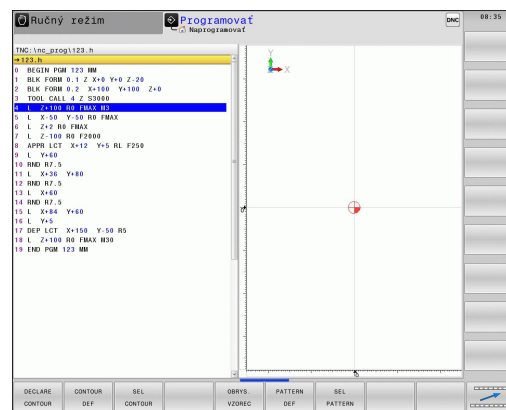
2.2 Implicitné hodnoty programu pre cykly

Prehľad

Všetky cykly 20 až 25 a s číslom väčším ako 200, používajú vždy identické parametre cyklov, ako napr. bezpečnostnú vzdialenosť **Q200**, ktorú musíte zadať pri každej definícii cyklu. Prostredníctvom funkcie **GLOBAL DEF** máte možnosť, zadať tieto parametre cyklov centrálné na začiatku programu tak, že budú globálne účinné pre všetky obrábacie cykly použité v programe. V príslušnom obrábacom cykle pridáte len odkaz na hodnotu, ktorú ste definovali na začiatku programu.

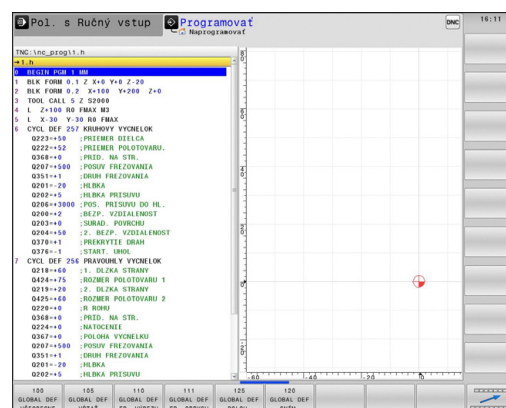
K dispozícii sú nasledujúce funkcie GLOBAL DEF:

Obrábacie vzory	Softvérové tlačidlo	Strana
GLOBAL DEF VŠEOB. Definícia všeobecne platných parametrov cyklov	100 GLOBAL DEF VŠEOBECNE	58
GLOBAL DEF VRTANIE Definícia špeciálnych parametrov vŕtacích cyklov	105 GLOBAL DEF VRTAT	58
GLOBAL DEF FRÉZ. VÝR. Definícia špeciálnych parametrov cyklov frézovania výrezov	110 GLOBAL DEF FR. VÝREZU	58
GLOBAL DEF FRÉZ. OBRYSU Definícia špeciálnych parametrov na frézovanie obrysu	111 GLOBAL DEF FR. OBRYSU	59
GLOBAL DEF POLOHOVANIE Definícia správanie polohovania pri CYCL CALL PAT	125 GLOBAL DEF POLOH.	59
GLOBAL DEF SNÍM. Definícia špeciálnych parametrov cyklov snímacieho systému	120 GLOBAL DEF SNÍM.	59



Zadanie GLOBAL DEF

-  Zvolte prevádzkový režim Uložiť/editovať
-  Zvolte špeciálne funkcie
-  Vyberte funkcie pre implicitné hodnoty programu
-  Vyberte funkcie **GLOBAL DEF**
-  Vyberte požadovanú funkciu **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:

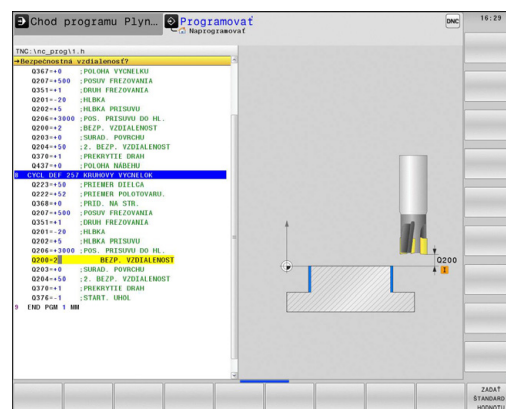
-  ► Zvoľte prevádzkový režim Uložiť/editovať
-  ► Vyberte Obrábacie cykly
-  ► Vyberte požadovanú skupinu cyklov, napr. vŕtacie cykly
-  ► Vyberte požadovaný cyklus, napr. **VRTANIE**.
-  ► TNC zobrazí softvérové tlačidlo **NASTAVIŤ ŠTANDARDNÚ HODNOTU**, ak pre to existuje globálny parameter
- Stlačte 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.



2 Používanie obrábacích cyklov

2.2 Implicitné hodnoty programu pre cykly

Všeobecne platné globálne údaje,

- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť:** Vzdialenosť medzi čelnou plochou nástroja a povrchom obrobku pri automatickom nábehu na začiatočnú polohu cyklu v osi nástroja
- ▶ **2. bezpečnostná vzdialenosť:** Poloha, do ktorej TNC polohuje nástroj na konci kroku obrábania. V tejto výške sa začne ďalšia poloha obrábania v rovine obrábania
- ▶ **F polohovanie:** Posuv, ktorým TNC presúva nástroj v rámci cyklu
- ▶ **F spätný posuv:** Posuv, ktorým TNC polohuje nástroj späť



Parametre platia pre všetky obrábacie cykly 2xx.

Globálne údaje pre obrábanie otvorov

- ▶ **Odsun pri lámaní triesky:** Hodnota, o ktorú TNC stiahne nástroj späť pri lámaní triesky
- ▶ **Čas zotrvania dole:** Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru
- ▶ **Čas zotrvania hore:** Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá v bezpečnej vzdialenosti



Parametre platia pre cykly na vŕtanie, rezanie vnútorného závitu a frézovanie závitu 200 až 209, 240 a 262 až 267.

Globálne údaje pre frézovanie s cyklami výrezov 25x

- ▶ **Faktor prekrytia:** Polomer nástroja x faktor prekrytia uvádza bočný prísuv
- ▶ **Druh frézovania:** Súsledné/nesúsledné:
- ▶ **Druh zanorenia:** Zanorenie 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 snímačej polohy
- ▶ **Bezpečná výška:** Súradnice v osi snímacieho systému, v ktorej TNC posúva snímací systém medzi meranými bodmi, pokiaľ je aktivovaná možnosť **Posuv na bezpečnú výšku**
- ▶ **Posuv na bezpečnú výšku:** Zvoľte, či sa má TNC 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		62
RAD Definícia jednotlivého radu, priamo alebo otočene		62
VZOR Definícia jednotlivého vzoru, priamo, otočene alebo zdeformovane		63
RÁMČEK Definícia jednotlivého rámu, priamo, otočene alebo zdeformovane		64
KRUH Definícia plného kruhu		65
KRUHOVÝ VÝREZ Definícia kruhového výrezu		66

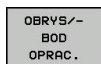
Zadanie PATTERN DEF



- 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 54. 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.

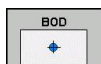
Pomocou prechodu na blok môžete vybrať ľubovoľný bod, v ktorom môžete s obrábaním začať alebo v ňom pokračovať (pozri príručku používateľa, kapitolu Test programu a chod programu).

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.

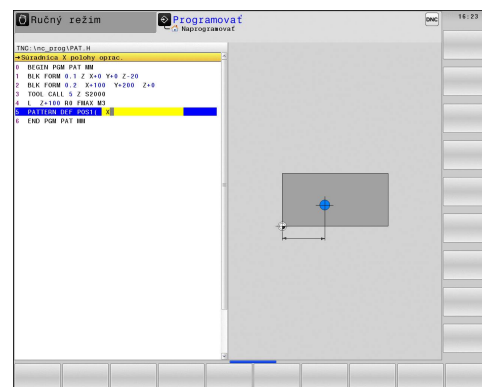


- **Súradnica X obrábacej polohy (absolútne):** Vložte súradnicu X
- **Súradnica Y obrábacej polohy (absolútne):** Vložte súradnicu Y
- **Súradnica povrchu obrobku (absolútne):** Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa má obrábanie začať

Bloky NC

10 L Z+100 R0 FMAX

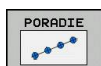
11 PATTERN DEF POS1
(X+25 Y+33,5 Z+0) POS2 (X+50 Y+75 Z+0)



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.

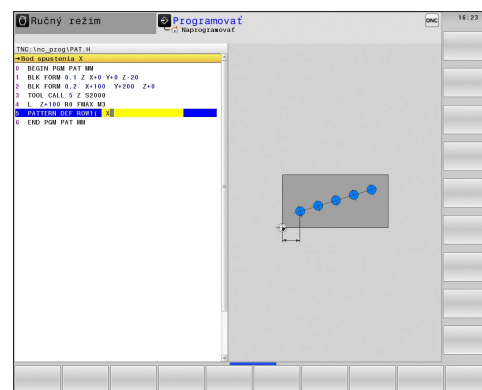


- **Začiatkový bod X (absolútne):** Súradnice radového začiatkového bodu v osi X
- **Začiatkový bod Y (absolútne):** Súradnice radového začiatkového bodu v osi Y
- **Vzdialenosť obrábacích polôh (inkrementálne):** Vzďialenosť medzi dvoma polohami obrábania. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- **Počet obrábání:** 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**.

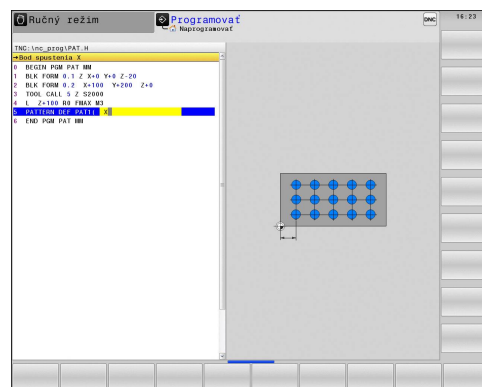


- ▶ **Začiatkový bod X (absolútne):** Súradnice začiatkového bodu vzoru v osi X
- ▶ **Začiatkový bod Y (absolútne):** Súradnice začiatkového bodu vzoru v osi Y
- ▶ **Vzdialenosť obrábacích polôh X (inkrementálne):** Vzďialenosť medzi dvoma polohami obrábania v smere X. Je možné zadať kladnú alebo zápornú 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

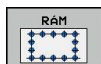
11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5
DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0
ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



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.

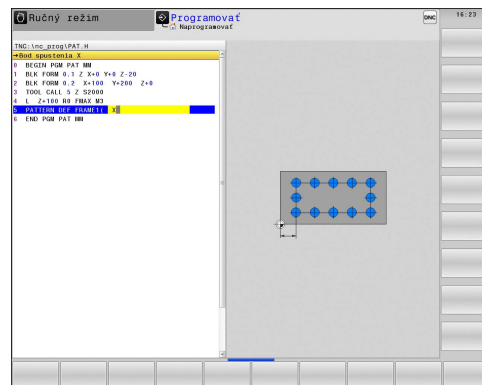


- ▶ **Začiatkový bod X (absolútne):** Súradnice začiatkového bodu rámu v osi X
- ▶ **Začiatkový bod Y (absolútne):** Súradnice začiatkového bodu rámu v osi Y
- ▶ **Vzdialenosť obrábacích polôh X (inkrementálne):** Vzďialenosť medzi dvoma polohami obrábania v smere X. Je možné zadať kladnú alebo zápornú 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

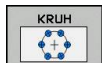
11 PATTERN DEF FRAME1
(X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z
+0)



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.

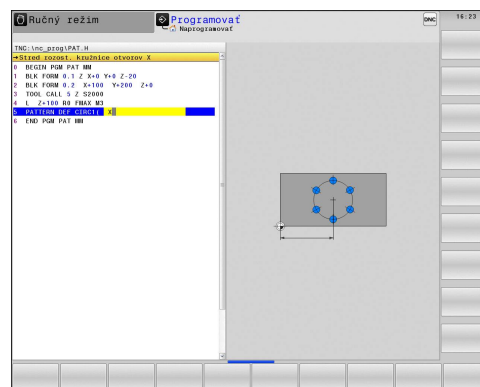


- ▶ **Stred rozstupovej kružnice X (absolútne):** Súradnice stredového bodu kruhu v osi X
- ▶ **Stred rozstupovej kružnice Y (absolútne):** Súradnice stredového bodu kruhu v osi Y
- ▶ **Priemer rozstupovej kružnice:** Priemer rozstupovej kružnice
- ▶ **Spúšťací uhol:** Polárny uhol prvej polohy obrábania. 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

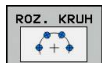
11 PATTERN DEF CIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z
+0)



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.

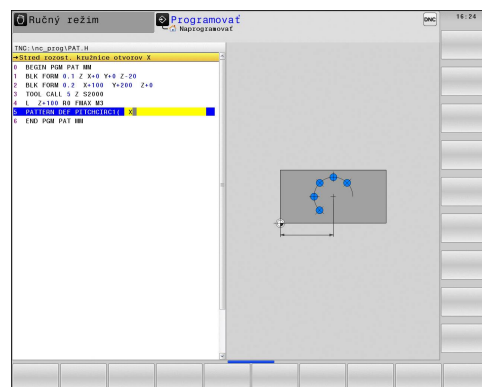


- ▶ **Stred rozstupovej kružnice X (absolútne):** Súradnice stredového bodu kruhu v osi X
- ▶ **Stred rozstupovej kružnice Y (absolútne):** Súradnice stredového bodu kruhu v osi Y
- ▶ **Priemer rozstupovej kružnice:** Priemer rozstupovej kružnice
- ▶ **Spúšťací uhol:** Polárny uhol prvej polohy obrábania. 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**.

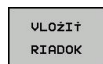
NÁZOV SÚBORU?



- 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 zadané 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.

2 Používanie obrábacích cyklov

2.4 Tabuľky bodov

Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie

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



- Vyberte v tabuľke bod, ktorý chcete skryť



- Zvoľte stĺpec **FADE**



- Aktivujte skrytie alebo



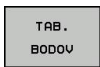
- Deaktivujte skrytie

Výber tabuľky bodov v programe

V prevádzkovom režime **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 vykoná pomocou funkcie **CYCL CALL PAT** tabuľku bodov, ktorú ste definovali ako poslednú (aj ak ste túto tabuľku bodov definovali v programe vnorenom 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, vždy 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, 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 tabuliek bodov s cyklami 251 až 254

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

3

**Obrábacie cykly:
Vrtnie**

3.1 Základy

3.1 Základy

Prehľad

TNC poskytuje pre rôzne druhy obrábania vrtaním nasledujúce cykly:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
240 CENTROVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, voliteľné vloženie centrovacieho priemeru/centrovacej hĺbky		73
200 VRTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť		75
201 VYSTRUHOVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť		77
202 VYVRTÁVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť		79
203 UNIVERZÁLNE VRTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky, degresia		82
204 SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť		85
205 UNIVERZÁLNE HĽBKOVÉ VRTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky, predstavná vzdialenosť		88
208 FRÉZOVANIE OTVORU S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť		92
241 JEDNOBRITOVÉ HĽBKOVÉ VRTANIE S automatickým predpolohovaním na hlbší začiatočný bod, definícia otáčok a chladiacej kvapaliny		95

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).

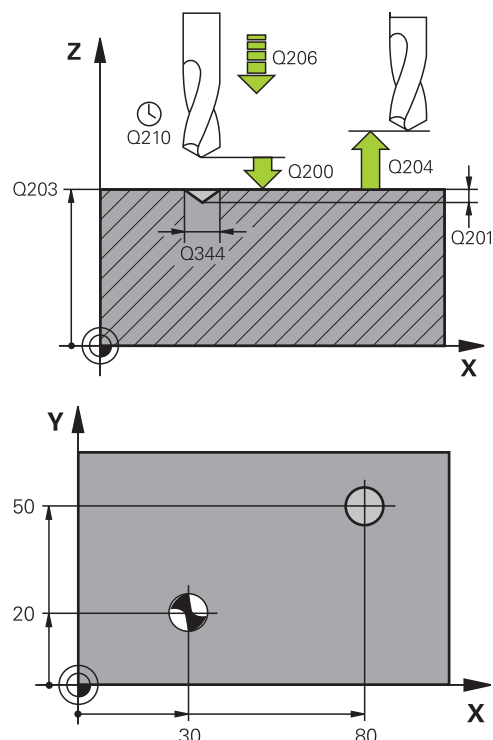
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladného priemeru, resp. kladnej hĺbky**, invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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 zadať vrcholový uhol nástroja v stĺpci **T-ANGLE** tabuľky nástrojov **TOOL.T**.
0: Centrovanie na vloženú hĺbku
1: Centrovanie na vložený priemer
- ▶ **Hĺbka Q201** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno centrovania (vrchol 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 zotrvá 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 CENTROVAT	
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q343=1	;VYBER HLBKY/ PRIEMERU
Q201=+0	;HLBKA
Q344=-9	;PRIEMER
Q206=250	;POS. PRISUVU DO HL.
Q211=0.1	;CAS ZOTRVANIA DOLE
Q203=+20	;SURAD. POVRCHU
Q204=100	;2. BEZP. VZDIALENOST
12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99	
13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99	

3.3 VŘTANIE (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!

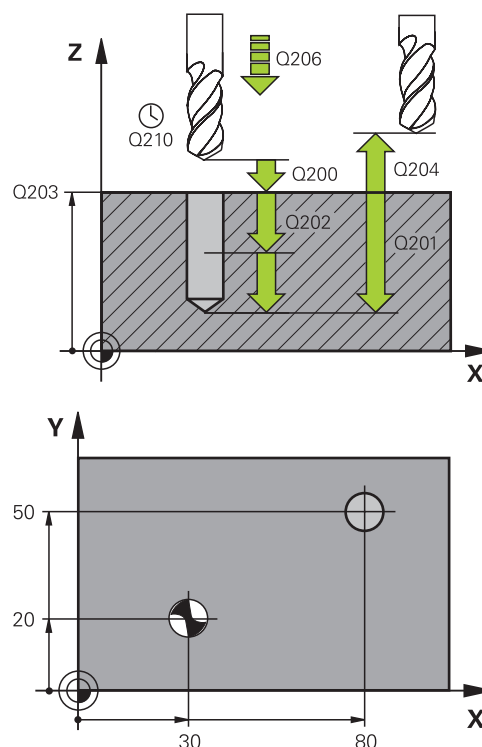
Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** nastavíte, či má TNC pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on), alebo nie (off).

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!

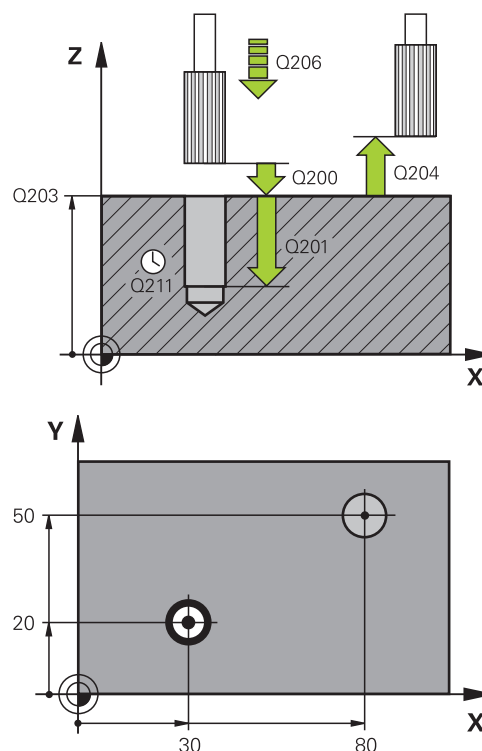
3 Obrábacie cykly: Vŕtanie

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 vŕta s posuvom vŕtania až do danej hĺbky
- 3 Na dne otvoru nástroj zotrvá – ak bolo vykonané takéto nastavenie – so spusteným vretenom na uvoľnenie z rezu
- 4 Následne vykoná TNC orientáciu vretena do polohy, ktorá je definovaná v parametri Q336
- 5 Ak je zvolené uvoľnenie z rezu, vykoná TNC uvoľňovací posuv v zadanom smere o 0,2 mm (pevná hodnota)
- 6 Následne posunie TNC nástroj v spätnom posuve na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ – ak bolo zadané takéto nastavenie – rýchloposuvom **FMAX** na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. Ak sa Q214 = 0, vykoná sa spätný posuv po stene vŕtaného otvoru

Obrábacie cykly: Vŕtanie

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

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 začiatčnom 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 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!

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

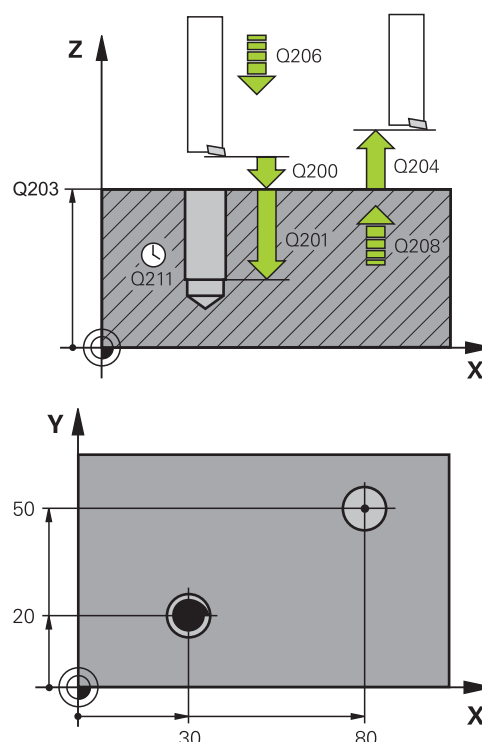
Keď programujete orientáciou vretena pod uhlom, ktorý ste vložili v parametri Q336 (napr. v prevádzkovom režime **Polohovanie s ručným zadávaním**), skontrolujte, kde sa nachádza hrot nástroja. Uhol vložte tak, aby bol hrot nástroja rovnobežný so súradnicovou osou.

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 vloženú hodnotu spätného posuvu. Ak pracujete bez lámania triesky, TNC odsunie nástroj pomocou spätného posuvu späť na bezpečnostnú vzdialenosť, zotrvá tam – ak bolo zadané takéto nastavenie – a potom ho odsunie rýchloposuvom **FMAX** až na bezpečnostnú vzdialenosť nad prvú hĺbku prísuvu
- 4 Následne vŕta nástroj s posuvom až do ďalšej hĺbky prísuvu. Hĺbka prísuvu sa zmenšuje s každým prísuvom o redukčnú hodnotu – ak bolo zadané takéto nastavenie
- 5 TNC tento postup opakuje (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku vŕtania
- 6 Na dne otvoru nástroj zotrvá – ak bolo zadané takéto nastavenie – na uvoľnenie z rezu a po uplynutí času zotrvania sa prostredníctvom spätného posuvu presunie späť na bezpečnostnú vzdialenosť. Ak ste vložili 2. bezpečnostnú vzdialenosť, TNC na ňu odsunie nástroj rýchloposuvom **FMAX**

Pri programovaní 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).

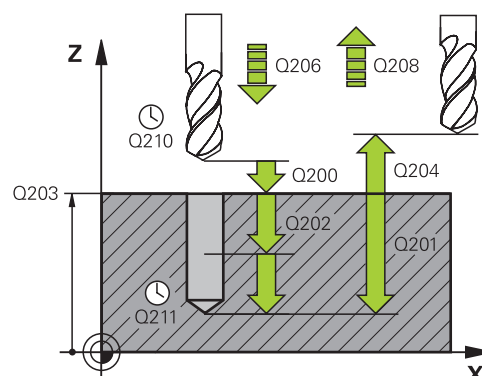
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

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 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 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

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

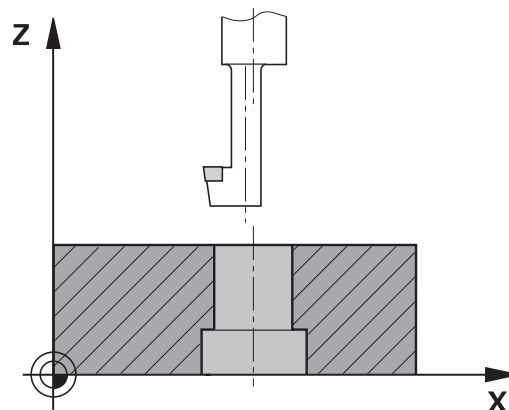
- ▶ **Čas zotrvania dole Q211:** Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrva na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Spätný posuv Q208:** Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní z vrtaného otvoru v mm/min. Ak vložíte Q208 = 0, vysunie TNC nástroj posuvom Q206. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne **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

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 zotrúva 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



Obrábacie cykly: Vŕtanie

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

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 vyvŕtávanie.



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!

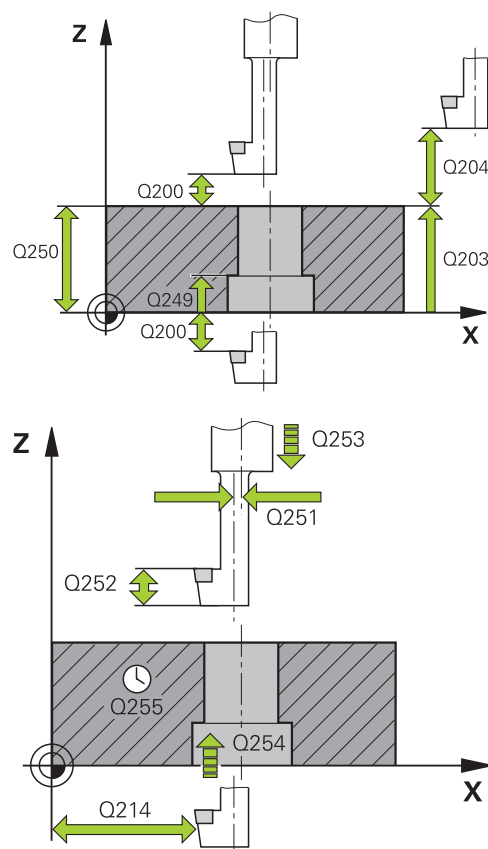
Keď programujete orientáciou vretena pod uhlom, ktorý ste vložili v parametre **Q336** (napr. v prevádzkovom režime **Polohovanie s ručným zadávaním**), skontrolujte, kde sa nachádza hrot nástroja. Uhol vložte tak, aby bol hrot nástroja rovnobežný so súradnicovou osou. Zvoľte smer odchodu tak, aby nástroj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

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

Parametre cyklu



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

Obrábacie cykly: Vrtanie

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

3.8 UNIVERZÁLNE HLĚBKOVÉ VRTANIE (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 začiatočný bod, vykoná TNC definovaným polohovacím posuvom presun na bezpečnostnú vzdialenosť nad hlbší začiatočný bod
- 3 Nástroj vykoná vrtanie so zadaným posuvom **F** až po prvú hĺbku prísuvu
- 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 predstavnú vzdialenosť nad prvú hĺbku prísuvu
- 5 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
- 6 TNC tento postup opakuje (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku vrtania
- 7 Na dne otvoru nástroj zotrúva – ak bolo zadané takéto nastavenie – na uvoľnenie z rezu a po uplynutí času zotrúvania 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.

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.

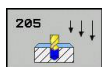
**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

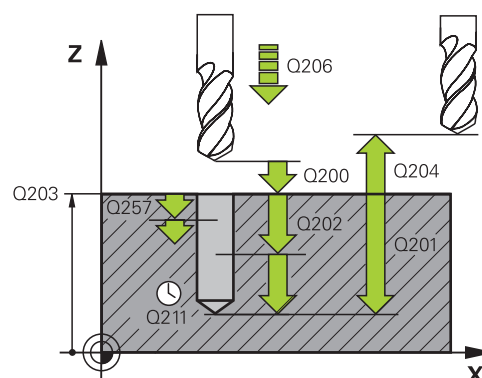
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

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 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.
- ▶ **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 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



Bloky NC

11 CYCL DEF 205 UNIVERZÁLNE HĽBKOVÉ VRTANIE	
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q201=-80	;HĽBKA
Q206=150	;POS. PRÍSUUVU DO HĽB.
Q202=15	;HĽBKA PRÍSUUVU
Q203=+100	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q212=0.5	;REDUKČNÁ HODNOTA
Q205=3	;MIN. HĽBKA PRÍSUUVU
Q258=0.5	;PREDSTAVNÁ VZDIALENOSŤ HORE
Q259=1	;PREDSTAVNÁ VZDIALENOSŤ DOLE
Q257=5	;HĽBKA VRTANIA 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

- ▶ **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 vřtania. TNC prejde pomocou **Posuvu pri predpolohovaní** z bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku na bezpečnostnú vzdialenosť nad hlbším začiatočným bodom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Posuv pri predpolohovaní Q253:** definuje rýchlosť posuvu nástroja pri opätovnom nábehu na hĺbku vřtania po odsune pri lámaní triesky (Q256). Navyše je tento posuv účinný, keď sa nástroj nachádza v hlbšie zapustenom začiatočnom bode (Q379 sa nerovná 0). Zadané údaje v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Spätný posuv Q208:** Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní po obrábaní v mm/min. Ak vložíte Q208 = 0, vysunie TNC nástroj posuvom Q206. 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

Obrábacie cykly: Vrtanie

3.9 FRÉZOVANIE OTVORU (cyklus 208)

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 vrtania
- 3 Keď sa dosiahne hĺbka vrtania, vykoná TNC ešte jeden úplný kruh, aby sa tak odstránil materiál, ktorý nebol odstránený pri vnorení
- 4 Potom TNC napolohuje nástroj späť do stredu otvoru
- 5 Nakoniec nabehne TNC rýchloposuvom **FMAX** späť na bezpečnostnú vzdialenosť. Ak ste zadali 2. bezpečnostnú vzdialenosť, 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).

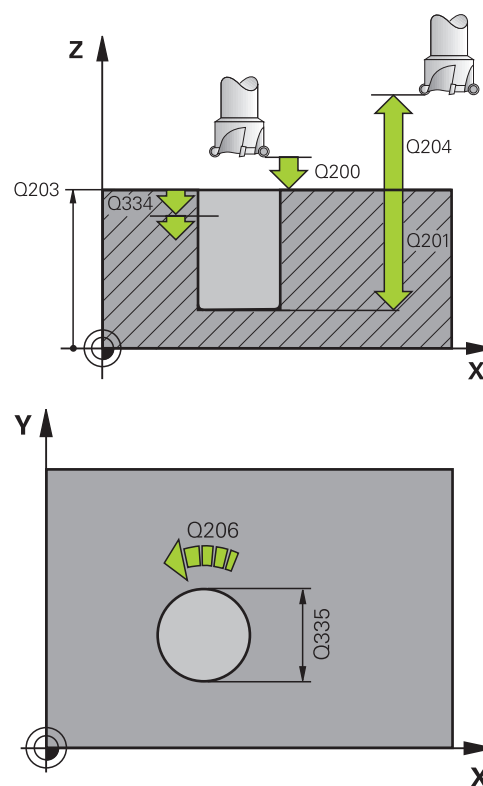
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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).

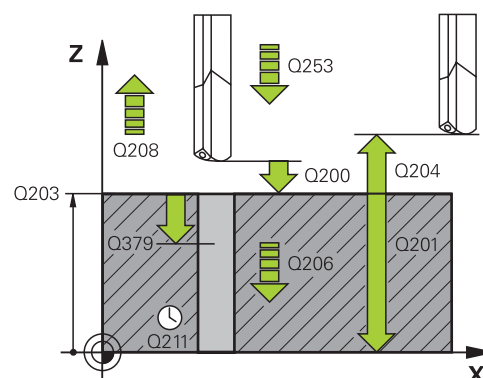
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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 začiatočný bod Q379** (vzťahujúci sa inkrementálne na povrch obrobku): Začiatočný bod samotného vŕtania. TNC prejde pomocou **Posuvu pri predpolohovaní** z bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku na bezpečnostnú vzdialenosť nad hlbším začiatočným bodom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Posuv pri predpolohovaní Q253**: definuje rýchlosť posuvu nástroja pri opätovnom nábehu na hĺbku vŕtania po odsune pri lámaní triesky (Q256). Navyše je tento posuv účinný, keď sa nástroj nachádza v hlbšie zapustenom začiatočnom bode (Q379 sa nerovná 0). Zadané údaje v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 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

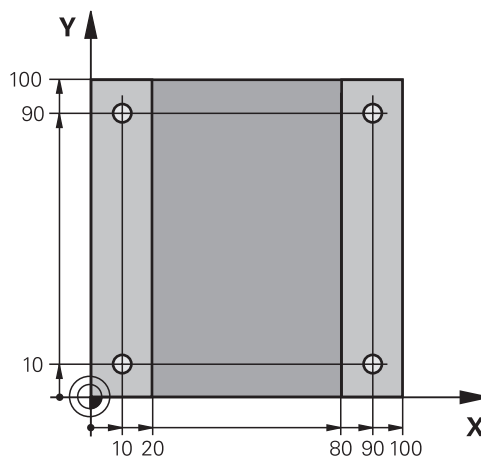
- ▶ **Otáčky pri vrtaní Q428:** Otáčky, ktorými má nástroj vykonávať vrtanie. Vstupný rozsah 0 až 99999
- ▶ **Funk. M Chladiaca kvapalina ZAP. Q429:** Prídavná funkcia M na zapnutie chladiacej kvapaliny. TNC zapne chladiacu kvapalinu, keď sa nástroj nachádza v otvore v hlbšom začiatočnom bode. Vstupný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

3.11 Príklady programovania

3.11 Príklady programovania

Príklad: Vrtacie cykly



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia 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 VRTANIE	Definícia cyklu
Q200=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q201=-15 ;HĽBKA	
Q206=250 ;PRÍSUV F DO HĽBKY	
Q202=5 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;F. ČAS HORE	
Q203=-10 ;SÚRADNICE POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q211=0.2 ;ČAS ZOTRVANIA DOLE	
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	

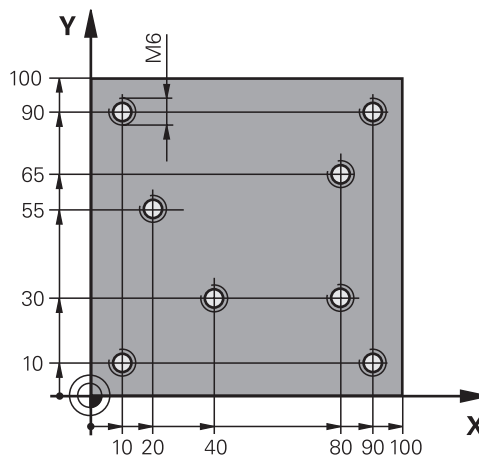
Príklad: Vŕtacie cykly používajte v spojení s PATTERN DEF

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 – vŕták (polomer 2,4)

Obrábacie cykly: Vŕtanie

3.11 Príklady programovania

10 L Z+10 R0 F5000	Presunutie nástroja do bezpečnej výšky (F naprogramovať pomocou hodnoty)
11 CYCL DEF 200 VŔTANIE	Definícia cyklu vŕtania
Q200=2 ;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 poskytuje pre rôzne druhy obrábania závitov nasledujúce cykly:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
206 NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU S vyrovnávacou hlavou, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť		103
207 NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU GS Bez vyrovnávacej hlavy, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť		106
209 REZANIE VNÚT. ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY Bez vyrovnávacej hlavy, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky		109
262 FRÉZOVANIE ZÁVITU Cyklus na frézovanie závitu do predvŕtaného materiálu		115
263 FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĽBENÍM Cyklus na frézovanie závitu do predvŕtaného materiálu s vytvorením zapustenej plošky		118
264 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM Cyklus na vŕtanie do plného materiálu a následné frézovanie závitu jedným nástrojom		122
265 FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŔTANÍM Cyklus na frézovanie závitu do plného materiálu		126
267 FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU Cyklus na frézovanie vonkajšieho závitu s vytvorením zapustenej plošky		130

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

Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu

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

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).

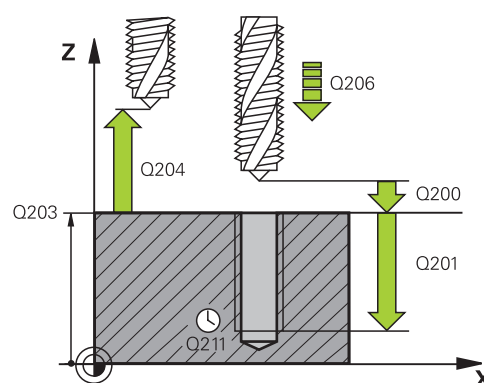
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

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

Stanovenie posuvu: $F = S \times p$

F: posuv (v mm/min)

S: otáčky vretena (v ot./min)

p: stúpanie závitú (v mm)

Odchod nástroja zo záberu pri prerušení programu

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

Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu

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

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 obrobku
- 2 Nástroj nabehne v jednej operácii na hĺbku vŕtania
- 3 Potom sa zmení smer otáčania vretena a nástroj sa po čase zotrvania vráti späť na bezpečnostnú vzdialenosť. Ak ste vložili 2. bezpečnostnú vzdialenosť, TNC na ňu odsunie nástroj rýchloposuvom **FMAX**
- 4 TNC zastaví vreteno v bezpečnostnej vzdialenosti

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

4.3

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 závitú 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.



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!

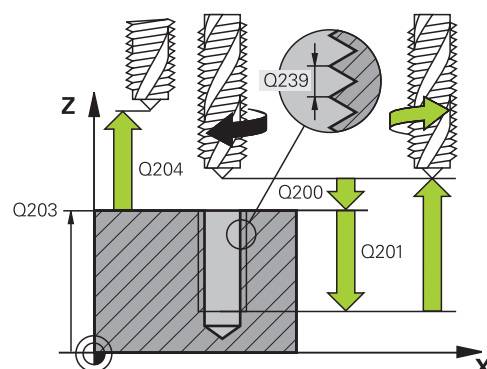
Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu

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

Parametre cyklu



- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Hĺbka 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	;HĽBKÁ ZÁVITU
Q239=+1	;STÚPANIE ZÁVITU
Q203=+25	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ

Odchod nástroja zo záberu pri prerušení programu

Odsun v ručnom prevádzkovom režime

Ak chcete prerušiť proces rezania závit, stlačte tlačidlo Stop NC. Na spodnej lište so softvérovými tlačidlami sa zobrazí softvérové tlačidlo na odsunutie zo závit. Po stlačení tohto softvérového tlačidla a tlačidla Štart NC sa nástroj vysunie z otvoru späť do začiatočného bodu obrábania. Vreteno sa automaticky zastaví a na TNC sa zobrazí hlásenie.

Odsunutie v prevádzkovom režime Plynulý chod programu, Krokovanie programu

Ak chcete prerušiť proces rezania závit, stlačte tlačidlo Stop NC a potom INTERNÝ STOP. V TNC sa zobrazí softvérové tlačidlo **RUČNÝ ODSUN NÁSTROJA**. Po stlačení tlačidla **RUČNÝ ODSUN NÁSTROJA** je možné nástroj na aktívnej osi vretena odsunutím uvoľniť. Ak chcete po prerušení znova obnoviť obrábanie, stlačte softvérové tlačidlo **NÁBEH DO POLOHY** a Štart NC. TNC presunie nástroj späť do začiatočnej polohy.



Pri odsúvaní je možné nástroj presúvať v kladnom alebo zápornom smere na osi nástroja. Nezabúdajte na to pri odsúvaní – riziko kolízie!

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 závitu stanovuje smer obrábania.

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

Otočný regulátor pre korekciu otáčok nie je aktívny.

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

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



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

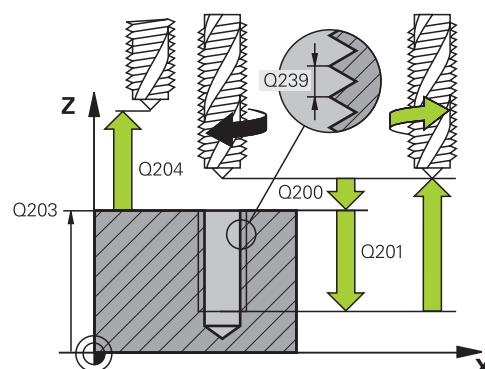
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, 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 závit** Q201 (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závit. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Stúpanie závit** Q239: Stúpanie závit. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
+ = pravotočivý závit
- = ľavotočivý závit
Vstupný rozsah -99,9999 až 99,9999
- ▶ **Súradnice povrchu obrobku Q203** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **2. bezpečnostná vzdialenosť Q204** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Hĺbka 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 závit. 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=+25 ;SP PRI LÁMANÍ
TRIESKY

Q336=50 ;UHOL VREtenA

Q403=1.5 ;FAKTOR OTÁČOK

Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu

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

Odchod nástroja zo záberu pri prerušení programu

Odsun v ručnom prevádzkovom režime

Ak chcete prerušiť proces rezania závitu, stlačte tlačidlo Stop NC. Na spodnej lište so softvérovými tlačidlami sa zobrazí softvérové tlačidlo na odsunutie zo závitu. Po stlačení tohto softvérového tlačidla a tlačidla Štart NC sa nástroj vysunie z otvoru späť do začiatočného bodu obrábania. Vreteno sa automaticky zastaví a na TNC sa zobrazí hlásenie.

Odsunutie v prevádzkovom režime Plynulý chod programu, Krokovanie programu

Ak chcete prerušiť proces rezania závitu, stlačte tlačidlo Stop NC a potom INTERNÝ STOP. V TNC sa zobrazí softvérové tlačidlo **RUČNÝ ODSUN NÁSTROJA**. Po stlačení tlačidla **RUČNÝ ODSUN NÁSTROJA** je možné nástroj na aktívnej osi vretena odsunutím uvoľniť. Ak chcete po prerušení znova obnoviť obrábanie, stlačte softvérové tlačidlo **NÁBEH DO POLOHY** a Štart NC. TNC presunie nástroj späť do začiatočnej polohy.



Pri odsúvaní je možné nástroj presúvať v kladnom alebo zápornom smere na osi nástroja. Nezabúdajte na to pri odsúvaní – riziko kolízie!

4.5 Základy frézovania závitů

Predpoklady

- Stroj by mal byť vybavený chladením vretena (chladiace mazadlo min. 30 barov, tlak vzduchu min. 6 barov)
- Keďže pri frézovaní závitů spravidla vznikajú deformácie profilu závitů, sú zvyčajne potrebné korekcie špecifické pre konkrétny nástroj, ktoré nájdete v katalógu nástrojů, 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 závitů Q239 (+ = pravotočivý závit /- = ľavotočivý závit) a druh frézovania Q351 (+1 = súsledne /-1 = nesúsledne). Na základe nasledujúcej tabuľky vidíte vzťah medzi vstupnými parametrami pri pravotočivých nástrojoch.

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

4.5 Základy frézovania závitu



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 závitů sa zmení, ak vykonávate cyklus frézovania závitů 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 závitů zadajte 0 a smer obrábania je potom určený hĺbkou zapustenia.

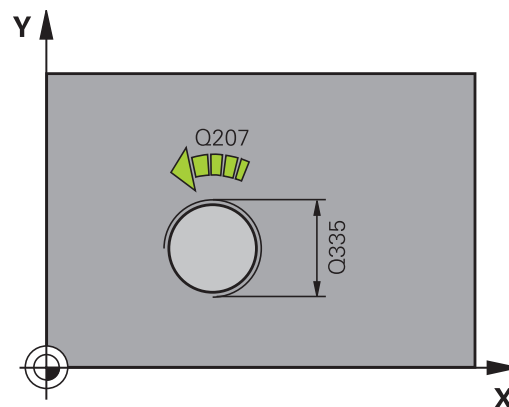
Postup pri zlomení nástroja!

Ak pri rezaní závitů 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)

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 závit, 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



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

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).

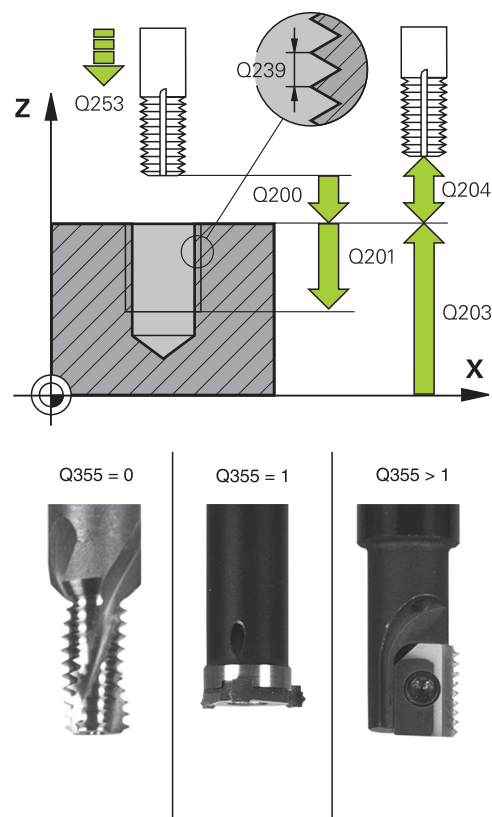
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



- ▶ **Požadovaný priemer Q335:** Menovitý priemer závit. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Stúpanie závit Q239:** Stúpanie závit. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 + = pravotočivý závit
 - = ľavotočivý závit
 Vstupný rozsah -99,9999 až 99,9999
- ▶ **Hĺbka závit Q201 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závit. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Presadzovanie Q355:** Počet chodov závit, o ktoré sa nástroj presadí:
 0 = jedna 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 (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **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 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)**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 hĺbkky 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!**

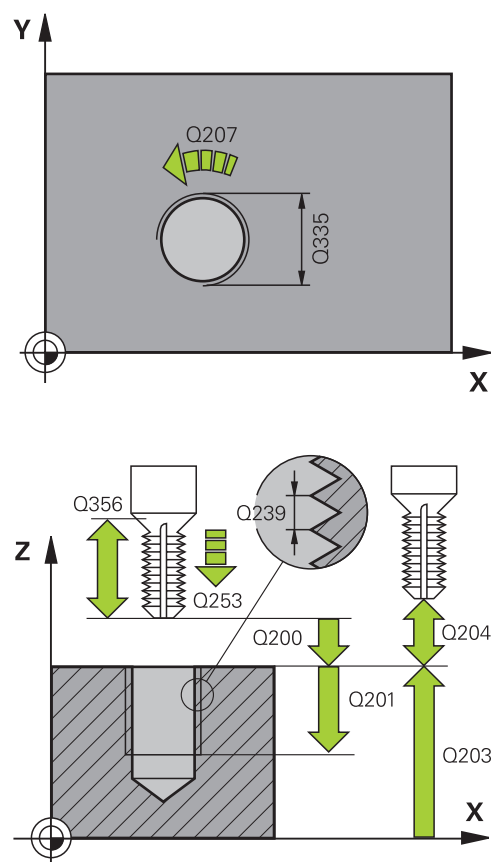
Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** nastavíte, či má TNC pri zadaní kladnej hĺbkky zobrazit' chybové hlásenie (on), alebo nie (off).

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

Parametre cyklu

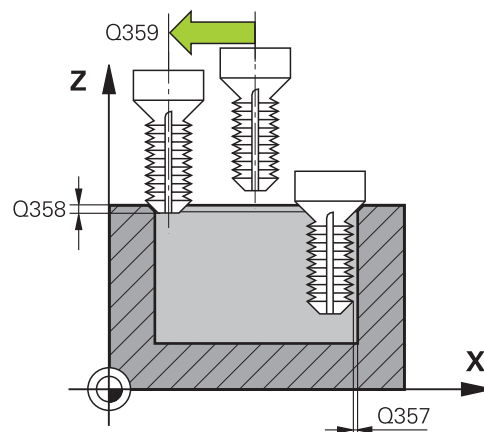


- ▶ **Požadovaný priemer Q335:** Menovitý priemer závit. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Stúpanie závitu Q239:** Stúpanie závit. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 + = pravotočivý závit
 – = ľavotočivý závit
 Vstupný rozsah -99,9999 až 99,9999
- ▶ **Hĺbka závitu Q201 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závit. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Hĺbka zahĺbenia Q356:** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Predpolohovací posuv Q253:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Druh frézovania Q351:** Druh obrábania frézou pri M3
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Bočná bezpečnostná vzdialenosť Q357 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi reznou hranou nástroja a stenou otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Hĺbka čelného zahĺbenia Q358 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahĺbovania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Presadenie pri čelnom zahĺbovaní Q359 (inkrementálne):** Vzdialenosť, o ktorú TNC presadí stred nástroja zo stredu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



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

- ▶ **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 zablbovaní Q254:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zablbovaní 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 ZAHLBENÍM

Q335=10 ;POŽADOVANÝ PRIEMER

Q239=+1.5 ;STÚPANIE

Q201=-16 ;HĽBKA ZÁVITU

Q356=-20 ;HĽBKA ZAHLBENIA

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 VŘTANÍM (cyklus 264, DIN/ISO: G264)**4.8 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŘTANÍM
(cyklus 264, DIN/ISO: G264)****Priebeh cyklu**

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

Vřtanie

- 2 Nástroj vykoná vřtanie so zadaným posuvom prísuvu do hĺbky 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, presunie TNC nástroj rýchloposuvom na bezpečnostnú vzdialenosť a následne opäť rýchloposuvom **FMAX** na zadanú predstavnu vzdialenosť nad prvú hĺbku prísuvu
- 4 Následne vřta nástroj s posuvom až do ďalšej hĺbky prísuvu
- 5 TNC tento postup opakuje (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku vřtania

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 závitu

- 9 TNC prejde nástrojom prostredníctvom naprogramovaného predpolohovacieho posuvu na začiatočnú úroveň závitu, ktorý vyplýva zo znamienka stúpania závitu a druhu frézovania
- 10 Následne nabehne nástroj tangenciálne pohybom po skrutkovici na menovitý priemer závitu 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!

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

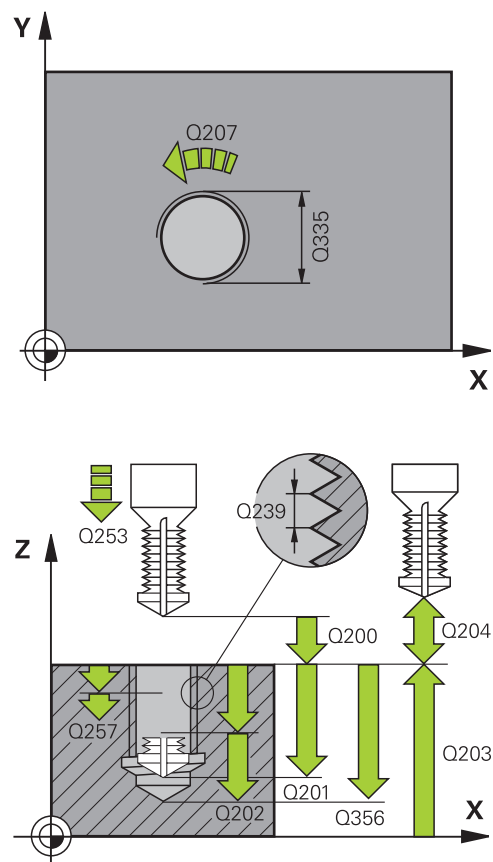
Parametre cyklu



- ▶ **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 (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **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.



Bloky NC

25 CYCL DEF 264 FRÉZOVANIE ZÁVITU
S VŔTANÍM

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

- ▶ **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 vŕtania 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**

Q335=10	;POŽADOVANÝ PRIEMER
Q239=+1.5	;STÚPANIE
Q201=-16	;HĽBKA ZÁVITU
Q356=-20	;HĽBKA VŘTANIA
Q253=750	;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q202=5	;HĽBKA PRÍSUVU
Q258=0.2	;PREDSTAVNÁ VZDIALENOSŤ
Q257=5	;HĽBKA VŘTANIA 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

Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu

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

- 5 TNC prejde nástrojom prostredníctvom naprogramovaného predpolohovacieho posuvu na začiatočnú úroveň závitu
- 6 Následne nabehne nástroj tangenciálne pohybom po skrutkovici na menovitý priemer závitu
- 7 TNC prejde nástrojom po súvislej závitnici smerom nadol, až pokiaľ sa nedosiahne hĺbka závitu
- 8 Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu 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

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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

1. hĺbka závitú
2. hĺbka na čele

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

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

Druh frézovania (nesúsledný/súsledný) je určený smerovaním závitú (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!

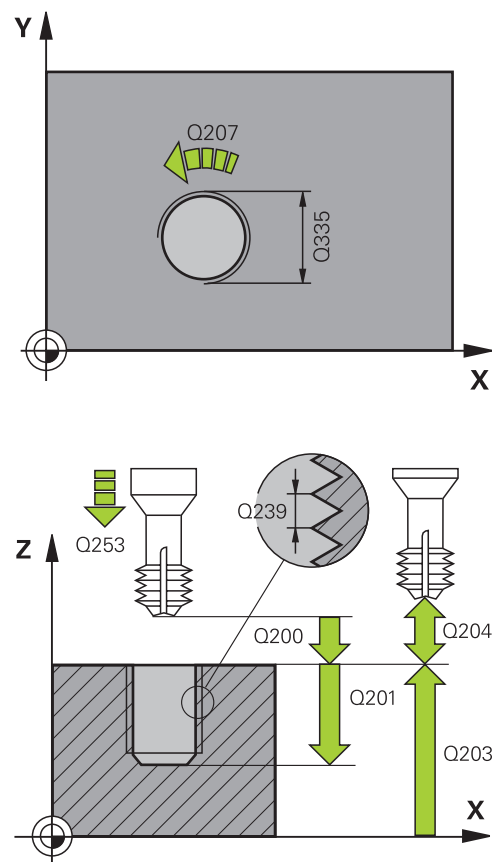
Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu

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

Parametre cyklu

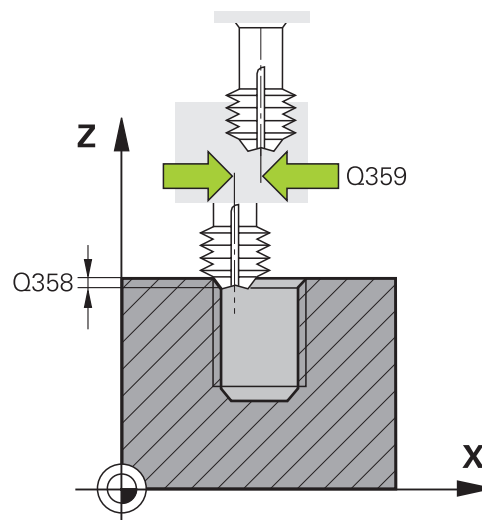


- ▶ **Požadovaný priemer Q335:** Menovitý priemer závit. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Stúpanie závitu Q239:** Stúpanie závit. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 + = pravotočivý závit
 - = ľavotočivý závit
 Vstupný rozsah -99,9999 až 99,9999
- ▶ **Hĺbka závit Q201 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závit. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Predpolohovací posuv Q253:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Hĺbka čelného zahĺbenia Q358 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahlbovania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Presadenie pri čelnom zahlbovaní Q359 (inkrementálne):** Vzdialenosť, o ktorú TNC presadí stred nástroja zo stredu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Zahlbovanie Q360:** vyhotovenie skosenej hrany
 0 = pred obrobením závit
 1 = po obrobení závit
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Súradnice povrchu obrobku Q203 (absolútne):** Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŘTANÍM (cyklus 265, DIN/ISO: 4.9 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 VŘTANÍM 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 závitu, resp. Hĺbka na čele určujú smer obrábania. Smer obrábania je určený v nasledujúcom poradí:

1. hĺbka závitu
2. hĺbka na čele

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

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitu stanovuje smer obrábania.

**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

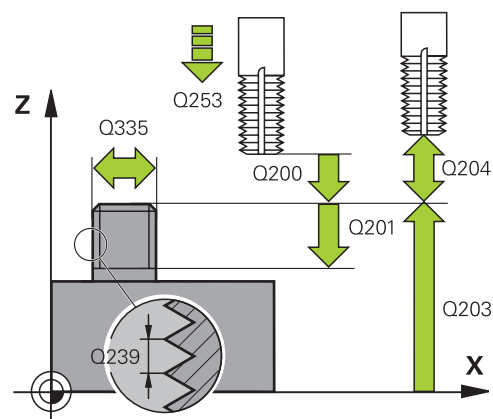
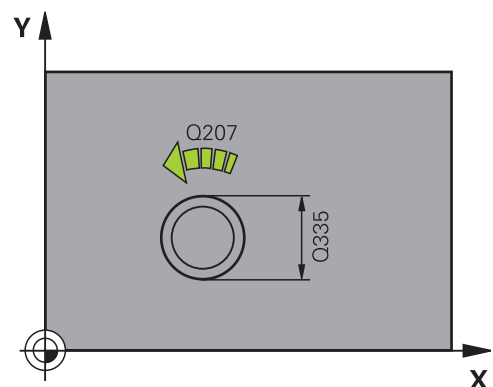
Upozorňujeme, že TNC pri **zadaní kladnej hĺbky** invertuje výpočet predpolohovania. Nástroj teda nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

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
- ▶ **Presadzovanie Q355:** Počet chodov závitú, o ktoré sa nástroj presadí:
 - 0 = jedna skrutkovica na hĺbku závitú
 - 1 = súvislá skrutkovica na celej dĺžke závitú
 - >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 (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q200 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Hĺbka čelného zahĺbenia Q358 (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahĺbovania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Presadenie pri čelnom zahĺbovaní Q359 (inkrementálne):** Vzdialenosť, o ktorú TNC presadí stred nástroja zo stredu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Q355 = 0



Q355 = 1



Q355 > 1



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

- ▶ **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 zahľbovaní Q254**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zahľbovaní 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 267 FRÉZ. VONK. 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
Q358=+0	;HĽBKA NA ČELE
Q359=+0	;PRESADENIE NA ČELE
Q203=+30	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q254=150	;POSUV ZAHĽBOVANIA
Q207=500	;POSUV PRI FRÉZOVANÍ
Q512=0	;POSUV NÁBEHU

4.11 Príklady programovania

4.11 Príklady programovania

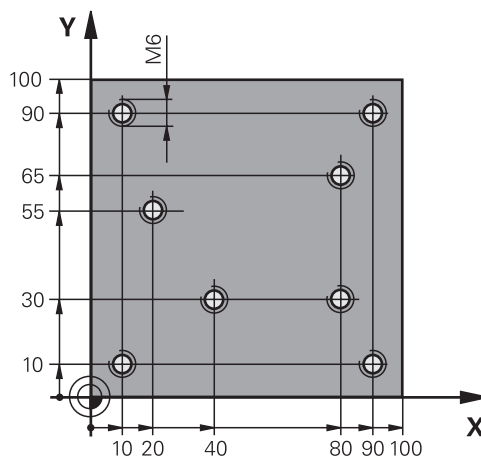
Príklad: Rezanie vnútorného závitu

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

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

Pribeh programu

- Centrovanie
- Vŕtanie
- Rezanie vnútorného závitu



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolanie nástroja – centrovací nástroj
4 L Z+10 R0 F5000	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	

Príklady programovania 4.11

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 čapu /
Frézovanie drážky**

Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

5.1 Základy

5.1 Základy

Prehľad

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

Cykus	Softvérové tlačidlo	Strana
251 PRAVOUHLY VÝREZ Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a skrutkovicovým zanorením		139
252 KRUHOVÝ VÝREZ Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a skrutkovicovým zanorením		143
253 FRÉZOVANIE DRÁŽOK Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a kývavým zanorením		148
254 KRUHOVÁ DRÁŽKA Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a kývavým zanorením		152
256 PRAVOUHLY VÝČNELOK Hrubovací/dokončovací cyklus s bočným prísuvom, ak je potrebných viac obehov		157
257 KRUHOVÝ VÝČNELOK Hrubovací/dokončovací cyklus s bočným prísuvom, ak je potrebných viac obehov		161
233 ROVINNÉ FRÉZOVANIE Obrábanie rovinatej plochy s max. 3 ohraničeniami		165

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 čapu / Frézovanie drážky

5.2 PRAVOUHLÝ 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!

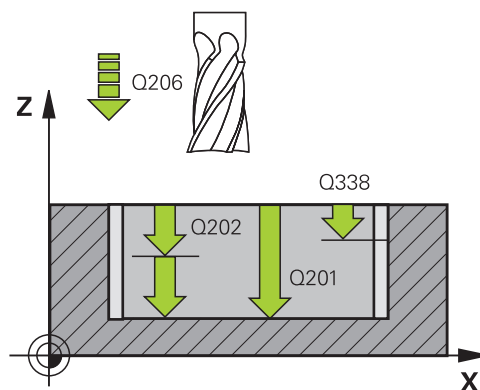
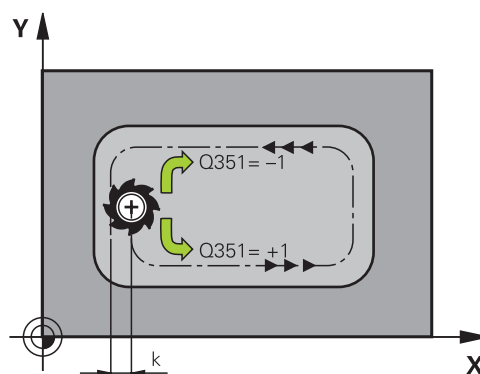
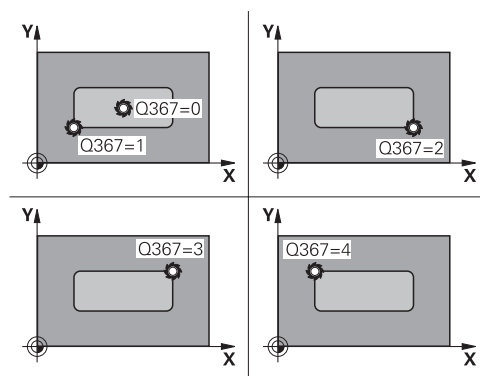
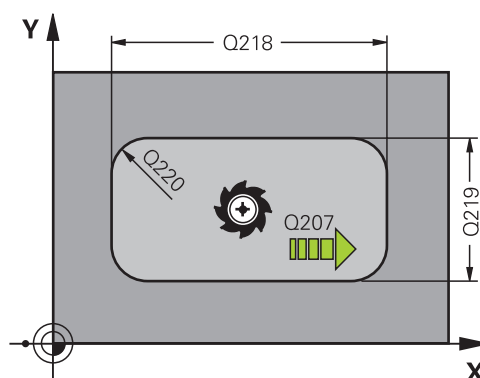
Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), TNC polohuje nástroj v strede výrezu rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu!

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

Parametre cyklu



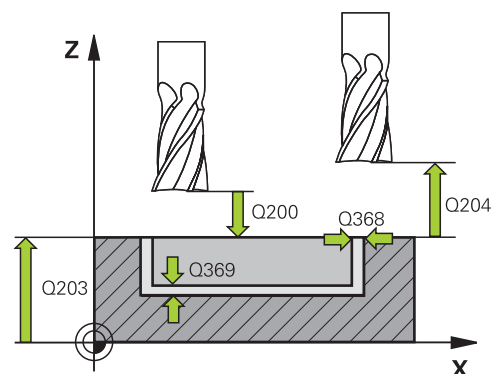
- ▶ **Rozsah obrábania (0/1/2) Q215:** Definovanie rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Iba hrubovanie
 - 2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **1. dĺžka 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 (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Hĺbka Q201 (inkrementálne):** Vzďialenosť povrch obrobku – dno výrezu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne):** Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadať hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Prídavok na dokončenie dna Q369 (inkrementálne):** Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

5.2 PRAVOUHLÝ 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 prísunie 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 PRAVOUHLÝ 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 je možné vykonať obrábanie kruhového výrezu. V závislosti od parametrov cyklu sú dostupné 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 TNC presunie nástroj najskôr pomocou rýchloposuvu do bezpečnostnej vzdialenosti Q200 nad obrobkom
- 2 Nástroj sa zanorí do stredu výrezu o hodnotu hĺbky prísuvu. Stratégiu zanorenia určíte parametrom Q366
- 3 TNC hrubuje výrez zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju, pričom berie do úvahy faktor prekrytia (parameter Q370) a prídavky na dokončenie (parameter Q368 a Q369)
- 4 Na konci procesu hrubovania odsunie TNC nástroj v rovine obrábania tangenciálne od steny výrezu o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti Q200, rýchloposuvom zdvihne nástroj nahor o hodnotu Q200 a odtiaľ ho rýchloposuvom presunie späť do stredu výrezu
- 5 Kroky 2 – 4 sa opakujú, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výrezu. Pritom sa zohľadní prídavok na dokončenie Q369
- 6 Ak bolo naprogramované iba hrubovanie (Q215 = 1), presunie sa nástroj tangenciálne od steny výrezu o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti Q200, zdvihne sa rýchloposuvom po osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť Q200 a presunie sa rýchloposuvom späť do stredu výrezu

Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

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

Obrábanie načisto

- 1 Pokiaľ sú zadané prídavky na dokončenie, obrába TNC načisto najskôr steny výrezu, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch.
- 2 TNC nastaví nástroj na osi nástroja do polohy, ktorá je od steny výrezu vzdialená o hodnotu prídavku na dokončenie Q368 a hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti Q200
- 3 TNC hrubovaním obrobí výrez smerom zvnútra von až na priemer Q223
- 4 Potom presunie TNC nástroj po osi nástroja späť do polohy, ktorá je od steny výrezu vzdialená o hodnotu prídavku na dokončenie Q368 a hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti Q200 a zopakuje dokončovacie obrábanie bočnej steny v novej hĺbke
- 5 TNC bude tento postup opakovať dovtedy, kým sa nedosiahne naprogramovaný priemer
- 6 Po obrobení na priemer Q223 presunie TNC nástroj tangenciálne späť o hodnotu prídavku na dokončenie Q368 plus hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti Q200 v rovine obrábania, rýchloposuvom prejde po osi nástroja na bezpečnostnú vzdialenosť Q200 a následne do stredu výrezu.
- 7 Nakoniec presunie TNC nástroj po osi nástroja na hĺbku Q201 a obrobí načisto dno výrezu zvnútra smerom von. Na dno výrezu sa pritom nabieha tangenciálne.
- 8 TNC bude tento postup opakovať, až kým sa nedosiahne hĺbka Q201 plus Q369
- 9 Nakoniec sa nástroj presunie tangenciálne od steny výrezu o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti Q200, zdvihne sa rýchloposuvom po osi nástroja na bezpečnostnú vzdialenosť Q200 a presunie sa rýchloposuvom späť do stredu výrezu

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!

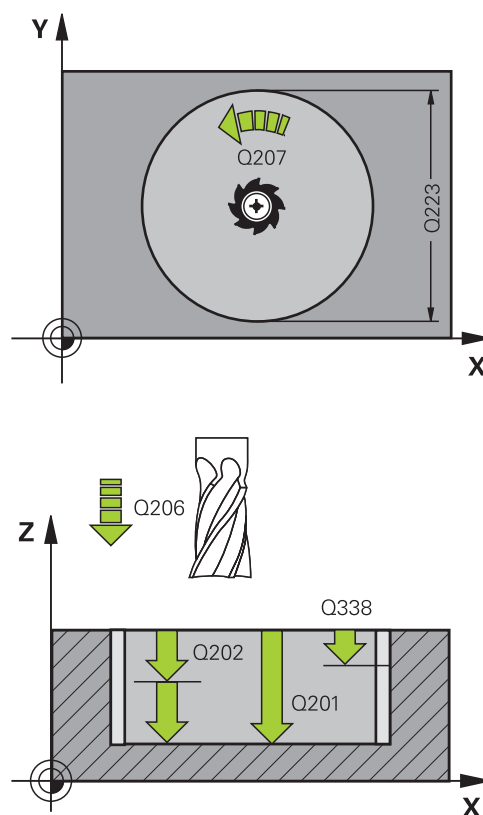
Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

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

Parametre cyklu

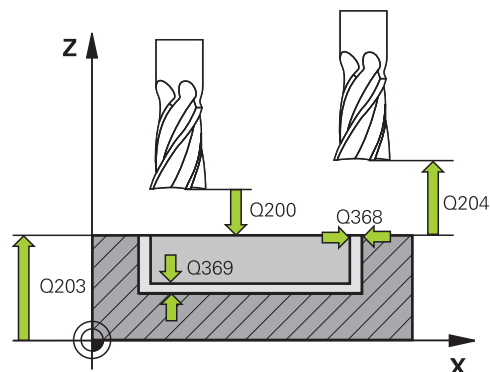


- ▶ **Rozsah obrábania (0/1/2) Q215:** Definovanie rozsahu obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Iba hrubovanie
2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **Priemer kruhu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



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

- ▶ **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 obrodku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Súradnice povrchu obrodku Q203 (absolútne):** Súradnice povrchu obrodku. Vstupný rozsah – 99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **2. bezpečnostná vzdialenosť Q204 (inkrementálne):** Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrodkom (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 obrábání načisto Q385:** Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábání stien a dna načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Vzťah pre posuv (0...3) Q439:** Definovanie, na čo sa vzťahuje naprogramovaný posuv:
 - 0: Posuv sa vzťahuje na stredovú dráhu nástroja
 - 1: Posuv sa vzťahuje iba pri obrábání steny načisto na reznú hranu nástroja, v ostatných prípadoch na stredovú dráhu
 - 2: Posuv sa pri obrábání steny načisto a obrábání dna načisto vzťahuje na reznú hranu nástroja, v ostatných prípadoch na stredovú dráhu
 - 3: Posuv sa vždy vzťahuje na reznú hranu nástroja



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
Q439=3	;VZŤAH PRE POSUV
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

5.4 FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253)

5.4 FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253)

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 steny načisto, obrábanie hĺbky načisto
- len hrubovanie,
- len obrábanie hĺbky načisto a steny 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 Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka drážky

Obrábanie načisto

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

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 opätovným vyvolaním cyklu presuňte nástroj znovu do začiatočnej polohy, resp. po vyvolaní cyklu vždy naprogramujte absolútne pojazdové pohyby.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, 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!

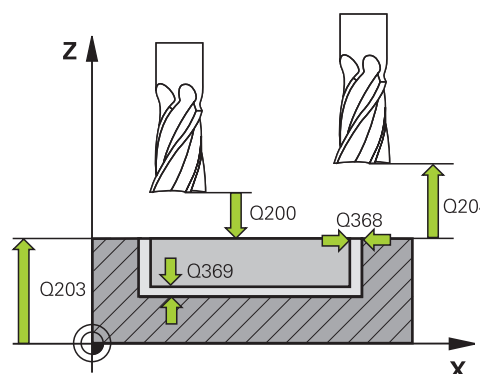
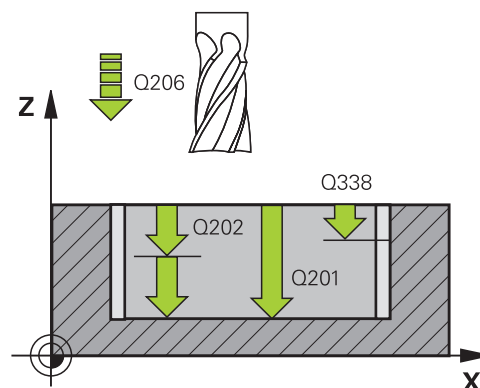
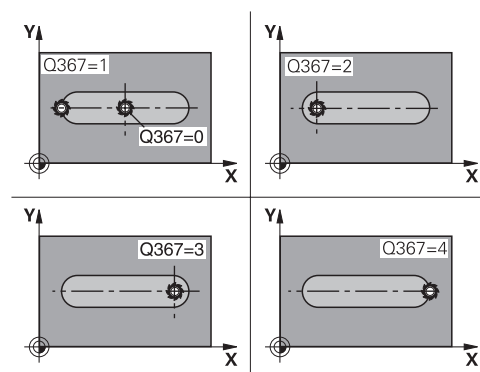
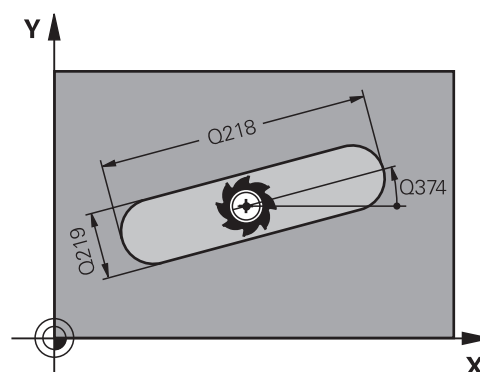
Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

5.4 FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253)

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 (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **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



- ▶ **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**
- ▶ **Vzťah pre posuv (0...3) Q439:** Definovanie, na čo sa vzťahuje naprogramovaný posuv:
 - 0: Posuv sa vzťahuje na stredovú dráhu nástroja
 - 1: Posuv sa vzťahuje iba pri obrábaní steny načisto na reznú hranu nástroja, v ostatných prípadoch na stredovú dráhu
 - 2: Posuv sa pri obrábaní steny načisto a obrábaní dna načisto vzťahuje na reznú hranu nástroja, v ostatných prípadoch na stredovú dráhu
 - 3: Posuv sa vždy vzťahuje na reznú hranu nástroja

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
Q439=0	;VZŤAH PRE POSUV
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

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

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 zadane 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.

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 pozajzdové pohyby.

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

Ak je šírka drážky väčšia ako dvojnásobok priemeru nástroja, tak hrubuje TNC drážku zvnútra smerom von. To znamená, že aj malými nástrojmi môžete frézovať ľubovoľne veľké drážky.

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

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

**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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

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

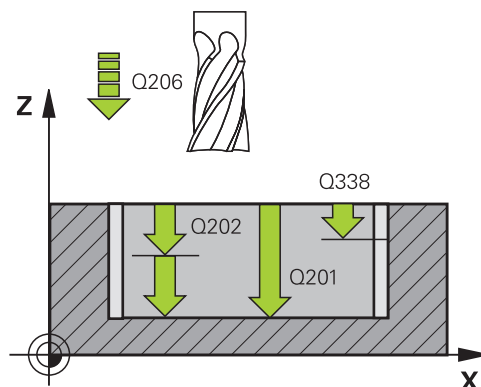
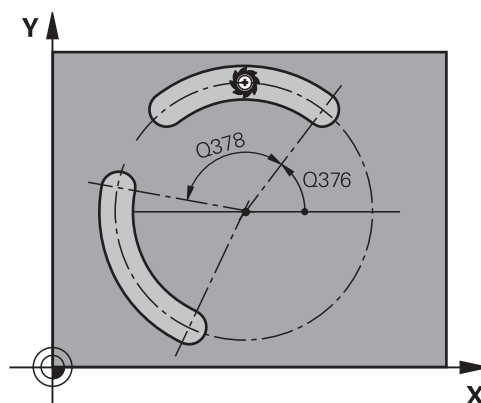
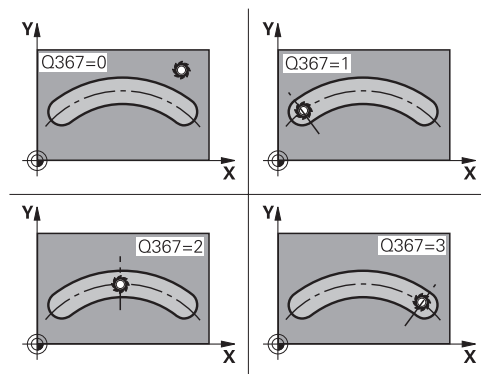
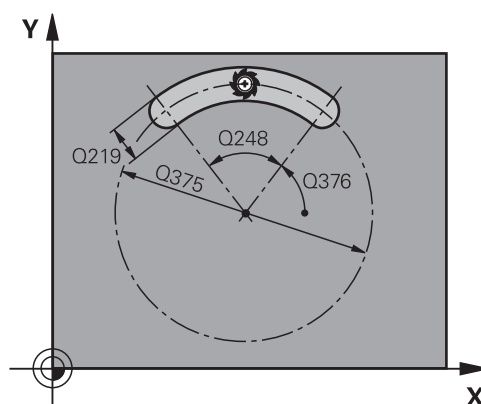
Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

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

Parametre cyklu

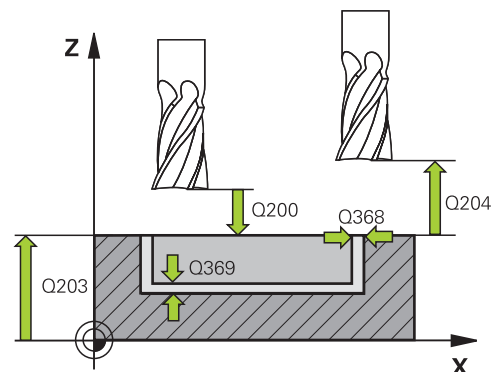


- ▶ **Rozsah obrábania (0/1/2) Q215:** Definovanie rozsahu obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Iba hrubovanie
2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **Šírka drážky 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
- ▶ **Priemer rozstupovej kružnice Q375:** Zadaťte 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): Zadaťte polárny uhol začiatočného bodu. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Uhol otvorenia drážky Q248** (inkrementálne): Zadaťte uhol otvorenia drážky. Vstupný rozsah 0 až 360,000
- ▶ **Uhlový krok Q378** (inkrementálne): Uhol, o ktorý sa natočí celá drážka. Stred otáčania sa nachádza v strede rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000



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

- ▶ **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 (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Hĺbka Q201 (inkrementálne):** Vzdialenosť povrch obrobku – dno drážky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Hĺbka prísuvu Q202 (inkrementálne):** Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadať hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Prídavok na dokončenie dna Q369 (inkrementálne):** Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Posuv prísuvu do hĺbky Q206:** Rýchlosť posuvu nástroja pri pohybe na danú hĺbku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Prísuv pri 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
- ▶ **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

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
Q202=5	;HĽBKA PRÍSUVU
Q369=0.1	;PRÍDAVOK PRE HĽBKU
Q206=150	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q338=5	;PRÍS. OBRÁBANIA NAČISTO

Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

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

- ▶ **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**
- ▶ **Vzťah pre posuv (0...3) Q439:** Definovanie, na čo sa vzťahuje naprogramovaný posuv:
0: Posuv sa vzťahuje na stredovú dráhu nástroja
1: Posuv sa vzťahuje iba pri obrábaní steny načisto na reznú hranu nástroja, v ostatných prípadoch na stredovú dráhu
2: Posuv sa pri obrábaní steny načisto a obrábaní dna načisto vzťahuje na reznú hranu nástroja, v ostatných prípadoch na stredovú dráhu
3: Posuv sa vždy vzťahuje na reznú hranu nástroja

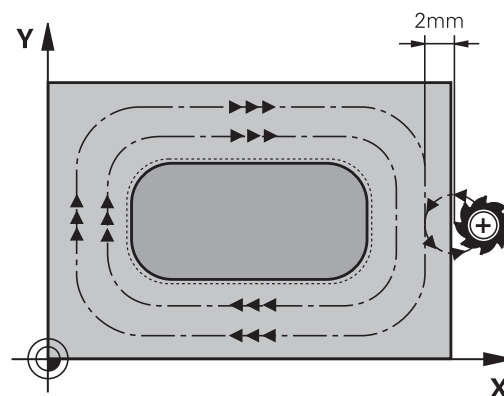
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q203=+0	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q366=1	;ZANORENIE
Q385=500	;POSUV NAČISTO
Q439=0	;VZŤAH PRE POSUV
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

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 nedokončeného 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 nezhoduje so začiatkovou polohou



Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

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

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!

V závislosti od danej polohy nábehu Q439 nechajte vedľa výčnelku priestor na nábehový pohyb. Minimálne priemer nástroja + 2 mm.

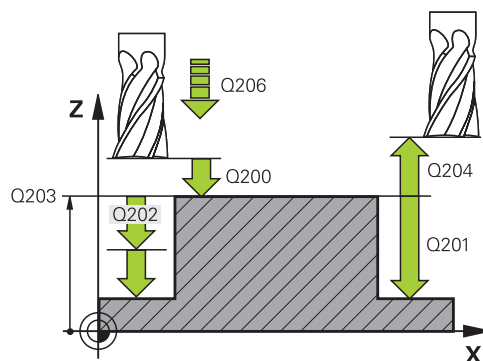
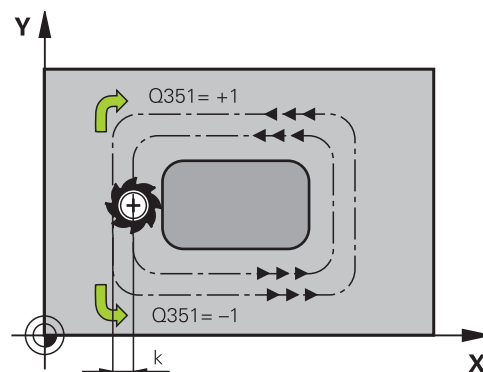
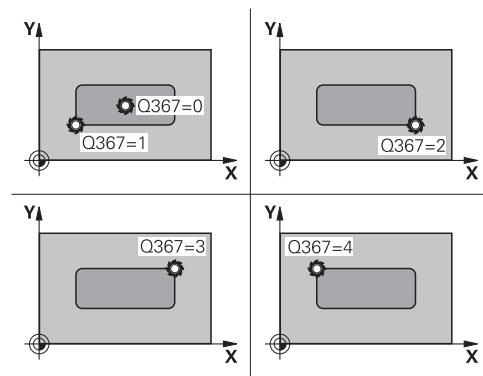
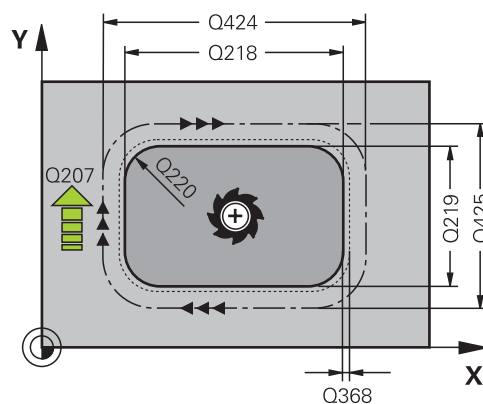
TNC napolohuje nástroj na konci späť do bezpečnostnej vzdialenosti, ak bolo vykonané nastavenie na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. Koncová poloha nástroja po cykle sa nezhoduje so začiatočnou polohou!

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

Parametre cyklu



- ▶ **1. dĺžka strany Q218:** Dĺžka výčnelku rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Rozmer polovýrobku, dĺžka strany 1 Q424:** Dĺžka neobrobeneho výčnelku, rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania. **Rozmer polovýrobku, dĺžku strany 1** zadajte väčšiu ako **1. dĺžku strany**. TNC vykoná viacero bočných prísuvov, ak je rozdiel medzi rozmerom polovýrobku 1 a hotovým rozmerom 1 väčší ako povolený bočný prísuv (súčin polomer nástroja x prekrytie dráhy **Q370**). TNC vypočíta vždy konštantný bočný prísuv. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **2. dĺžka strany Q219:** Dĺžka výčnelku rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania. **Rozmer polovýrobku, dĺžku strany 2** zadajte väčšiu ako **2. dĺžku strany**. TNC vykoná viacero bočných prísuvov, ak je rozdiel medzi rozmerom polovýrobku 2 a hotovým rozmerom 2 väčší ako povolený bočný prísuv (súčin polomer nástroja x prekrytie dráhy **Q370**). TNC vypočíta vždy konštantný bočný prísuv. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Rozmer polovýrobku, dĺžka strany 2 Q425:** Dĺžka neobrobeneho výčnelku, rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Polomer rohu Q220:** Polomer rohu výčnelku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Prídavok na dokončenie steny Q368** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania, ktorý bude TNC pri obrábaní ignorovať. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Uhol natočenia Q224** (absolútne): Uhol, o ktorý sa otočí celá obrábacia operácia. Stred natočenia sa nachádza v polohe, na ktorej stojí nástroj pri vyvolaní cyklu. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Poloha výčnelku Q367:** Poloha výčnelku vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
 - 0: Poloha nástroja = stred výčnelku
 - 1: Poloha nástroja = ľavý dolný roh
 - 2: Poloha nástroja = pravý dolný roh
 - 3: Poloha nástroja = pravý horný roh
 - 4: Poloha nástroja = ľavý horný roh
- ▶ **Posuv pri frézovaní Q207:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ



Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

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

- ▶ **Druh frézovania Q351:** Druh obrábania frézou pri M3:
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **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 PRAVOUHLÝ VÝČNELOK	
Q218=60	;1. DĚLKA STRANY
Q424=74	;ROZMER POLOVÝROBKU 1
Q219=40	;2. DĚLKA STRANY
Q425=60	;ROZMER POLOVÝROBKU 2
Q220=5	;POLOMER ROHU
Q368=0.2	;PŘÍDAVOK NA OBR. STRANY
Q224=+0	;POLOHA NATOČENIA
Q367=0	;POLOHA VÝČNELKA
Q207=500	;POSUV PRI FRÉZOVANÍ
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVANIA
Q201=-20	;HĚLKA
Q202=5	;HĚLKA PŘÍSUVU
Q206=150	;POS. PŘÍSUVU DO HĚB.
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOST
Q203=+0	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOST
Q370=1	;PREKRYTIE DRÁH
Q437=0	;POLOHA NÁBEHU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

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

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu kruhový výčnelok 257 môžete vykonať kompletne obrobenie kruhového výčnelku. TNC vytvorí kruhový výčnelok prostredníctvom špirálového prísuvu vychádzajúc z priemeru polovýrobku.

- 1 Ak sa nástroj nachádza pod 2. bezpečnostnou vzdialenosťou, stiahne TNC nástroj späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť
- 2 Nástroj sa presunie zo stredu výčnelku do začiatkovej polohy obrábania výčnelku. Začiatočnú polohu určíte v parametri Q376 polárnym uhlom vzhľadom na stred čapu
- 3 TNC presunie nástroj rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti Q200 a odtiaľ posuvom prísuvu do hĺbky na prvú hĺbku prísuvu
- 4 Následne vytvorí TNC kruhový výčnelok prostredníctvom špirálového prísuvu, pričom zohľadní faktor prekrytia
- 5 TNC odsunie o 2 mm nástroj po tangenciálnej 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 sa nástroj zdvihne – po tangenciálnom odsunutí – po osi nástroja na v cykle definovanú 2. bezpečnostnú vzdialenosť

Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

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

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!

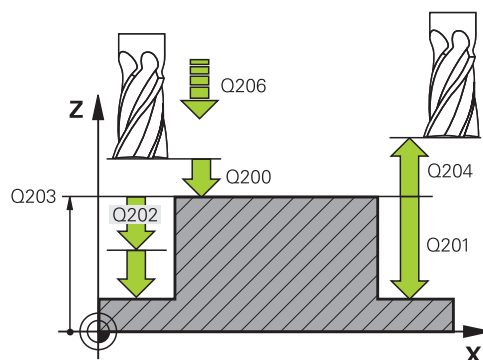
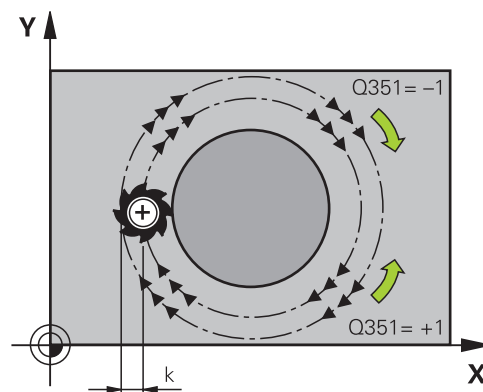
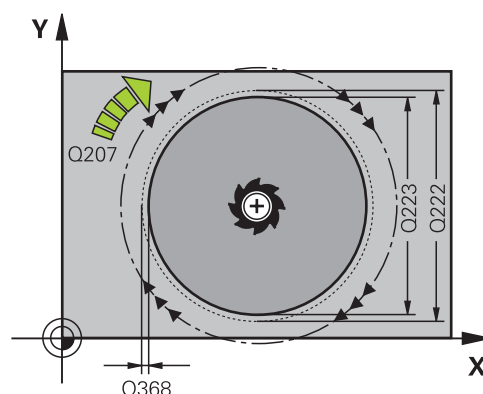
TNC vykoná pri tomto cykle nábehový pohyb! V závislosti od daného začiatočného uhla Q376 musí byť vedľa výčnelku dostupný nasledujúci priestor: minimálne priemer nástroja + 2 mm. Nebezpečenstvo kolízie!

TNC napolohuje nástroj na konci späť do bezpečnostnej vzdialenosti, ak bolo vykonané nastavenie na 2. bezpečnostnú vzdialenosť'. Koncová poloha nástroja po cykle sa nezhoduje so začiatočnou polohou!

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 (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Hĺbka Q201 (inkrementálne):** Vzďialenosť 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):** Vzďialenosť 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



Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

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

- ▶ **2. bezpečnostná vzdialenosť Q204**
(inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorých nemôže nastať kolízia medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Faktor prekrytia dráhy Q370:** Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Vstupný rozsah 0,1 až 1,414 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Začiatočný uhol Q376:** Polárny uhol vzhľadom na stredový bod čapu, z ktorého nástroj nabieha na čap. Vstupný rozsah: 0 až 359°

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	

5.8 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 frézovacím posuvom Q207 po osi vretena na prvú hĺbku prísuvu, ktorú vypočítal TNC

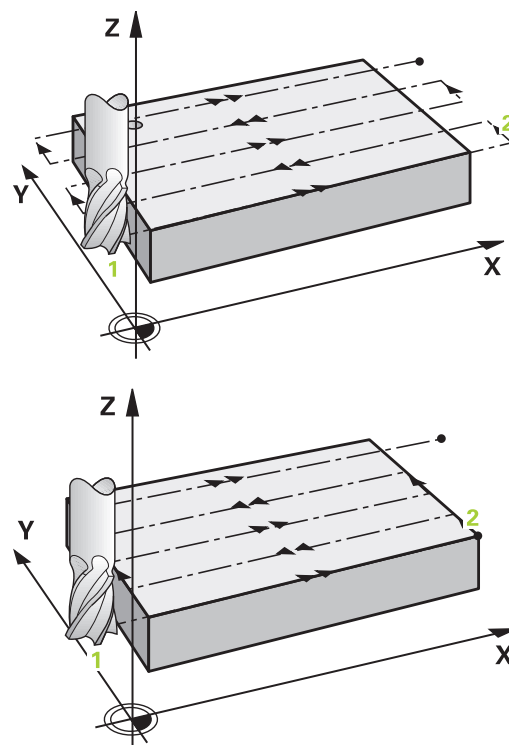
Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

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

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.

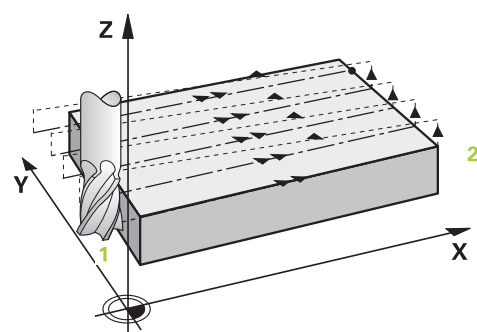
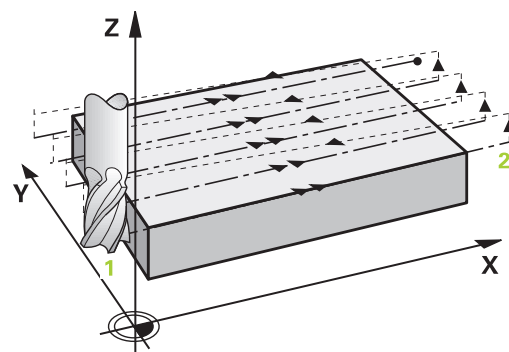
- 4 TNC presúva nástroj naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**.
- 5 TNC potom posunie nástroj predpolohovacím posuvom priečne na začiatkový bod ďalšieho riadka; TNC vypočíta posunutie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti
- 6 Následne presúva TNC nástroj späť posuvom frézovania v opačnom smere
- 7 Postup sa opakuje, až kým nie je zadaná plocha úplne obrobená.
- 8 Potom polohuje TNC nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na začiatkový 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



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



Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

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

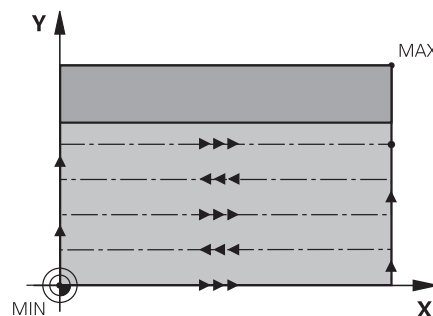
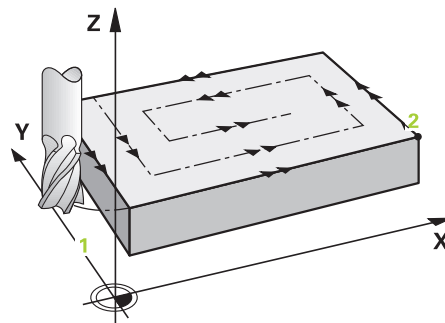
Stratégia Q389 = 4

- 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**

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!

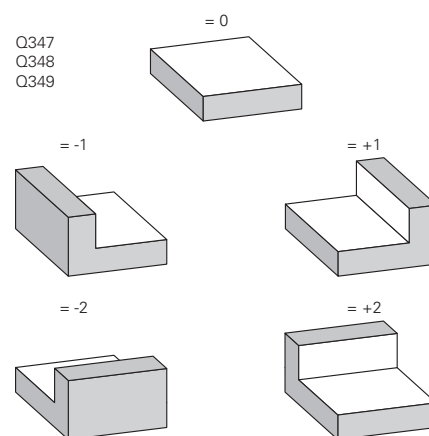
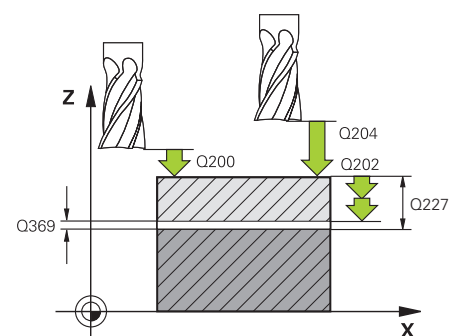
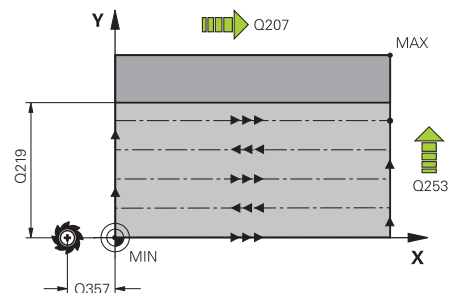
Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

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

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) 5.8

- ▶ **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=2	;POLOMER ROHU
Q368=0	;PRÍDAVOK NA OBR. STRANY
Q338=0	;PRÍSUV OBR. NAČISTO
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99	

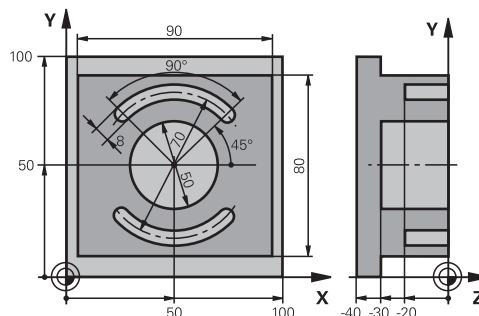
Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

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

- ▶ **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

5.9 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. DĚŽKA STRANY	
Q424=100	;ROZMER POLOVÝROBKU 1	
Q219=80	;2. DĚŽKA 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	;HĚBKA	
Q202=5	;HĚBKA PRÍSUVU	
Q206=250	;POS. PRÍSUVU DO HĚB.	
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	

Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky

5.9 Príklady programovania

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		177
221 RASTER BODOV NA PRIAMKE		180

S cyklami 220 a 221 môžete kombinovať nasledujúce obrábacie cykly:



Ak potrebujete vytvoriť nepravidelné rastre bodov, použijete tabuľky bodov s **CYCL CALL PAT** (pozri "Tabuľky bodov", Strana 67).

Pomocou funkcie **PATTERN DEF** máte k dispozícii ďalšie pravidelné rastre bodov (pozri "Definícia vzoru PATTERN DEF", Strana 60).

- Cyklus 200 VŔTANIE
- Cyklus 201 VYSTRUHOVANIE
- Cyklus 202 VYVRTÁVANIE
- Cyklus 203 UNIVERZÁLNE VŔTANIE
- Cyklus 204 SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE
- Cyklus 205 UNIVERZÁLNE HĽBKOVÉ 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.

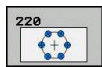
Ak kombinujete niektorý z obrábacích cyklov 200 až 209 a 251 až 267 s cyklom 220, platia hodnoty bezpečnostnej vzdialenosti, povrchu obrobku a 2. bezpečnostnej vzdialenosti z cyklu 220.

Ak necháte tento cyklus vykonať v režime krokovania programu, riadenie sa zastaví medzi bodmi bodového rastra.

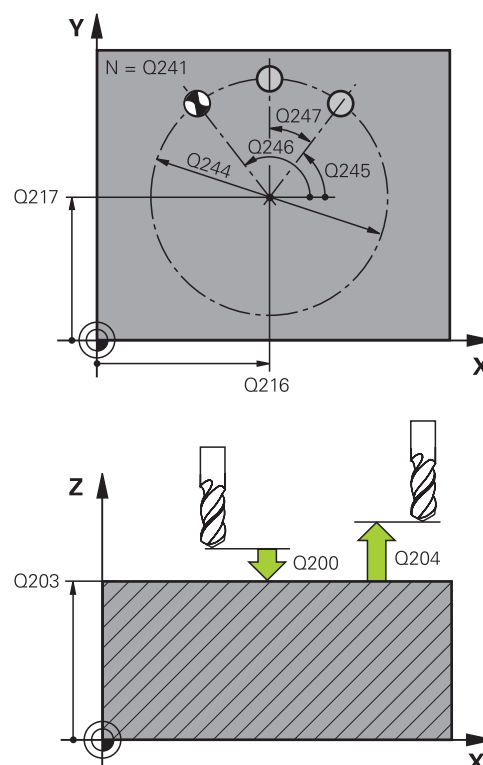
Obrábacie cykly: Definície vzoru

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

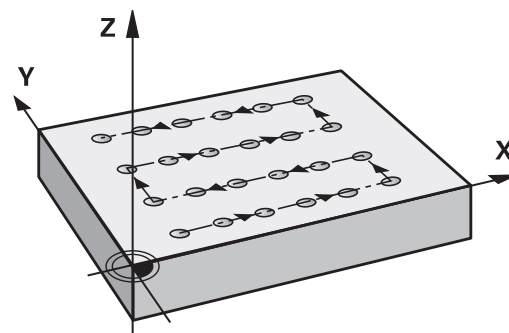
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q203=+30	;SÚRADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q301=1	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE
Q365=0	;SPÔSOB POSUVU

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

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

Pribeh 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 a 2. bezpečnostnej vzdialenosti a polohy natočenia z cyklu 221.

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

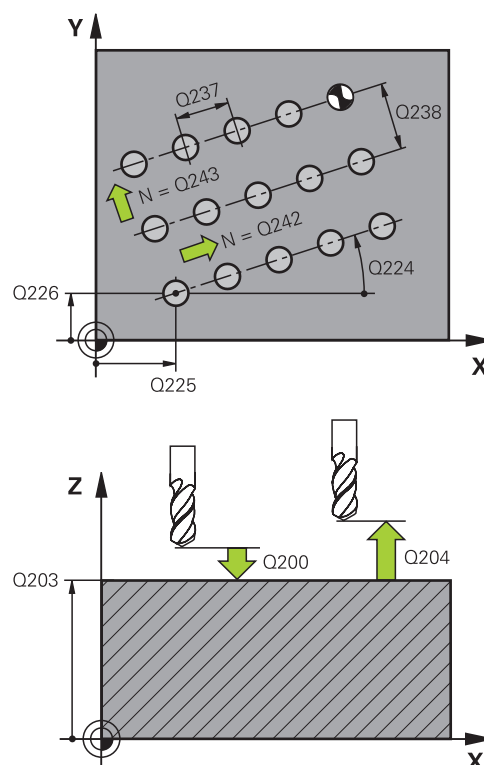
Ak necháte tento cyklus vykonať v režime krokovania programu, riadenie sa zastaví medzi bodmi bodového rastra.

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



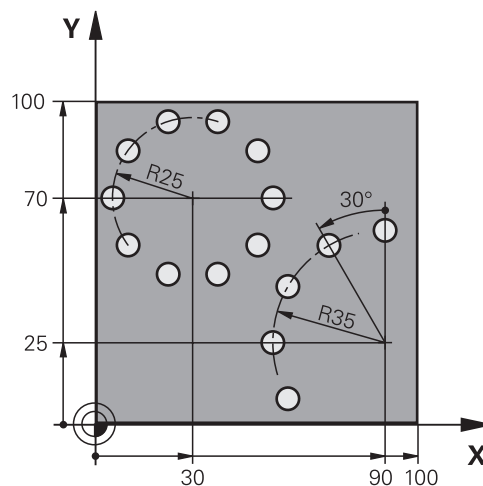
Bloky NC

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

6.4 Príklady programovania

6.4 Príklady programovania

Príklad: Rozstupové kružnice



0 BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 200 VRTANIE	Definícia cyklu vrtania
Q200=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q201=-15 ;HĽBKA	
Q206=250 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q202=4 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q210=0 ;ČAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=+0 ;SÚRADNICE POVRCHU	
Q204=0 ;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q211=0.25 ;ČAS ZOTRVANIA DOLE	
6 CYCL DEF 220 RASTER NA KRUŽNICI	Definícia cyklu Rozstupová kružnica 1, CYCL 200 sa vyvolá automaticky, Q200, Q203 a Q204 pôsobia z cyklu 220.
Q216=+30 ;STRED 1. OSI	
Q217=+70 ;STRED 2. OSI	
Q244=50 ;PRIEMER ROZST. KRUŽNICE	
Q245=+0 ;ZAČIATOČNÝ UHOL	
Q246=+360 ;KONCOVÝ UHOL	
Q247=+0 ;UHLOVÝ KROK	
Q241=10 ;POČET OBRÁBANÍ	
Q200=2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q203=+0 ;SÚRADNICE POVRCHU	
Q204=100 ;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q301=1 ;POHYB NA BEZP. VÝŠKE	

Q365=0	;SPÔSOB POSUVU	
7 CYCL DEF 220 RASTER NA KRUŽNICI		Definícia cyklu Rozstupová kružnica 2, CYCL 200 sa vyvolá automaticky, Q200, Q203 a Q204 pôsobia z cyklu 220.
Q216=+90	;STRED 1. OSI	
Q217=+25	;STRED 2. OSI	
Q244=70	;PRIEMER ROZST. KRUŽNICE	
Q245=+90	;ZAČIATOČNÝ UHOL	
Q246=+360	;KONCOVÝ UHOL	
Q247=30	;UHLOVÝ KROK	
Q241=5	;POČET OBRÁBANÍ	
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q203=+0	;SÚRADNICE POVRCHU	
Q204=100	;2. BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q301=1	;POHYB NA BEZP. VÝŠKE	
Q365=0	;SPÔSOB POSUVU	
8 L Z+250 R0 FMAX M2		Odsunutie nástroja, koniec programu
9 END PGM BOHRB MM		

7

**Obrábacie cykly:
Obrysový výrez**

7 Obrábacie cykly: Obrysový výrez

7.1 Cykly SL

7.1 Cykly SL

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 vretena
- 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 obrobov 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 OBRYŠ (nevyhnutne potrebný)		188
20 DÁTA OBRYSU (nevyhnutne potrebný)		193
21 PREDVŔTANIE (použiteľný voliteľne)		195
22 HRUBOVANIE (nevyhnutne potrebný)		197
23 OBR. DNA NA ČISTO (použiteľný voliteľne)		201
24 OBR. STENY NA ČISTO (použiteľný voliteľne)		203

Rozšírené cykly:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
25 PRIEBEH OBRYSU		206
270 ÚDAJE ŤAHU OBRYSU		208

Obrábacie cykly: Obrysový výrez

7.2 OBRYŠ (cyklus 14, DIN/ISO: G37)

7.2 OBRYŠ (cyklus 14, DIN/ISO: G37)

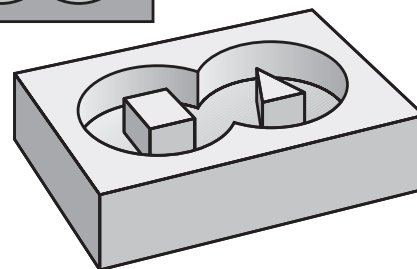
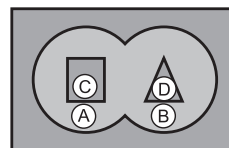
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

V cykle 14 OBRYŠ 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

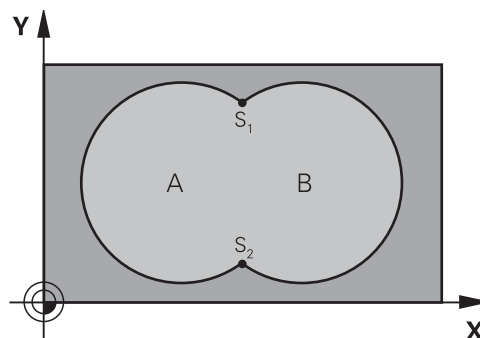


- **Číslo návestia pre obrys:** Zadajte všetky čísla návěstí jednotlivých podprogramov, ktorých prekrytím vznikne jeden obrys. Každé číslo potvrdíte tlačidlom ENT a zadávanie ukončíte tlačidlom KONIEC. Zadanie až 12 čísel podprogramov 1 až 65535

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
```

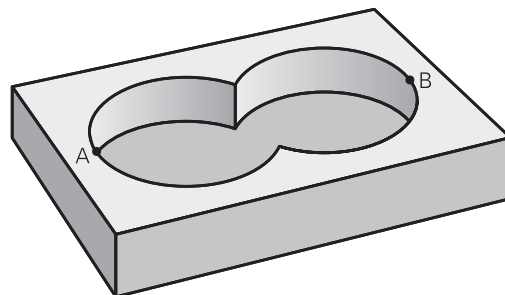
7 Obrábacie cykly: Obrysový výrez

7.3 Prekryté obrysy

„Súhrnná“ plocha

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

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



Plocha A:

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

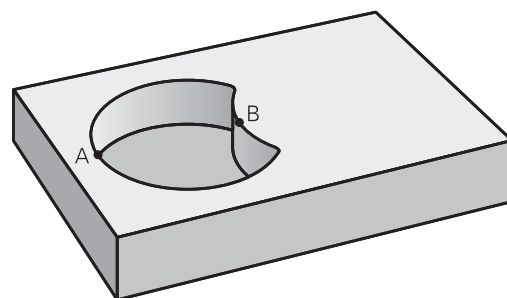
Plocha B:

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

„Diferenčná“ plocha

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

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

**Plocha A:**

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

Plocha B:

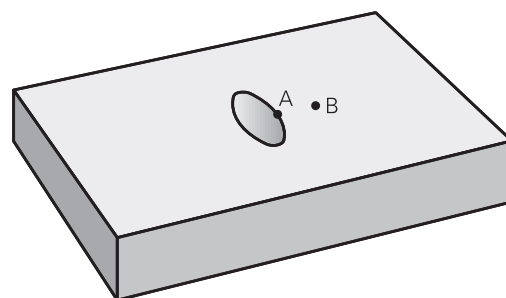
56 LBL 2
57 L X+40 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+40 Y+50 DR-
60 LBL 0

7.3 Prekryté obrysy

„Prieniková“ plocha

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

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



Plocha A:

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

Plocha B:

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

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

Pri programovaní 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, vykoná TNC tento cyklus na hĺbke rovnej 0.

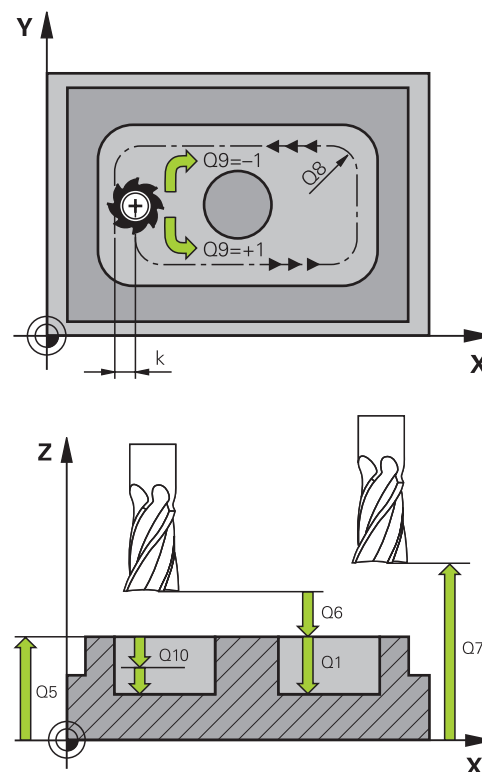
Ak používate cykly SL v programoch s parametrami Q, parametre Q1 až Q20 nemôžete používať ako parametre programu.

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

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

Priebeh cyklu

Cyklus 21 PREDVŔTANIE sa používa, ak následne používate na hrubovanie vášho obrysu nástroj, ktorý nie je vybavený stredovými čelnými zubmi (DIN 844). Tento cyklus vyrobí otvor v tej oblasti, ktorá sa neskôr vyhrubuje napríklad pomocou cyklu 22. Cyklus 21 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. Pred vyvolaním cyklu 21 sa musia naprogramovať ešte dva ďalšie cykly:

- **Cyklus 14 OBRYŠ** alebo SEL CONTOUR – vyžaduje ho cyklus 21 PREDVŔTANIE na určenie polohy vŕtania v danej rovine
- **Cyklus 20 DÁTA OBRYŠU** – vyžaduje ho cyklus 21 PREDVŔTANIE, aby určil napr. hĺbku vŕtania a bezpečnostnú vzdialenosť.

Priebeh cyklu:

- 1 TNC najskôr napolohuje nástroj v danej rovine (poloha vyplýva z obrysu, ktorý ste predtým definovali pomocou cyklu 14 alebo SEL CONTOUR, a z údajov o hrubovacom nástroji)
- 2 Následne sa nástroj presunie rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti. (bezpečnostnú vzdialenosť zadáte v cykle 20 DÁTA OBRYŠU)
- 3 Nástroj vykoná vŕtanie so zadaným posuvom **F** z aktuálnej polohy až po prvú hĺbku prísuvu
- 4 Potom TNC presunie nástroj prostredníctvom rýchloposuvu **FMAX** späť a znovu až na prvú hĺbku prísuvu zmenšenú o predstavnú vzdialenosť **t**
- 5 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
- 6 Následne vŕta nástroj so zadaným posuvom **F** až do ďalšej hĺbky prísuvu
- 7 TNC tento postup opakuje (1 až 4), až kým nedosiahne zadanú hĺbku vŕtania. Pritom sa zohľadní prídavok na dokončenie dna
- 8 Následne sa nástroj presunie po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom. Závisí od parametra ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

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

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.

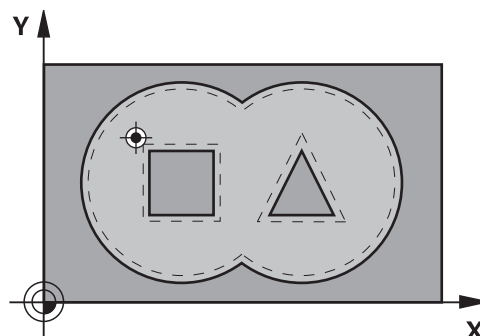
Ak **Q13 = 0**, použijú sa údaje nástroja, ktorý sa nachádza vo vretene.

Po dokončení cyklu nepoložujte svoj nástroj v rovine inkrementálne, ale do absolútnej polohy, ak ste parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle**, **posAfterContPocket** nastavili na **ToolAxClearanceHeight**.

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. Rozsah zadávania 0 až 32767,9 pri číselnom zadávaní, maximálne 16 znakov pri zadávaní názvu. Pri zadaní **Q13=0** sa použijú údaje nástroja, ktorý sa práve nachádza vo vretene.



Bloky NC

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

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

Priebeh cyklu

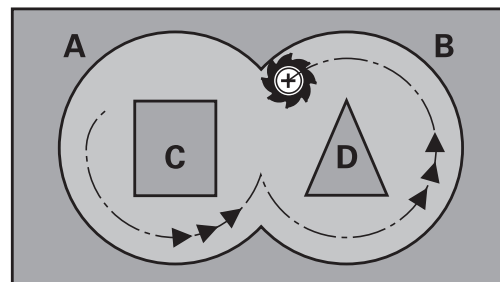
Pomocou cyklu 22 HRUBOVANIE zadefinujete technologické údaje pre hrubovanie.

Pred vyvolaním cyklu 22 sa musia naprogramovať ďalšie cykly:

- cyklus 14 OBRYŠ alebo SEL CONTOUR,
- cyklus 20 DÁTA OBRYSU,
- príp. cyklus 21 PREDVŔTANIE.

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 Následne sa nástroj presunie po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom. Závisí od parametra ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.



Obrábacie cykly: Obrysový výrez

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

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 až 89,999, TNC vykonáva zanorenie 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 (drážka), 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**. Po dokončení cyklu nepoložujte svoj nástroj v rovine inkrementálne, ale do absolútnej polohy, ak ste parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket nastavili na ToolAxClearanceHeight.

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 kyvne 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
Q401=80	;REDUKCIA POSUVU
Q404=0	;STRATÉGIA DOHRUBOVANIA

- ▶ **Faktor posuvu v % Q401:** Percentuálny faktor, na ktorý TNC zníži hodnotu posuvu pri obrábaní (Q12), len čo sa nástroj pri hrubovaní zasunie do materiálu celým svojím obvodom. Ak použijete redukciu posuvu, môžete pre posuv pri hrubovaní definovať takú výšku hodnoty, aby ste pri prekrytí dráh (Q2) definovanom v cykle 20 vytvorili optimálne rezné podmienky. TNC potom na prechodoch alebo na zúžených miestach zníži posuv na vami definovanú hodnotu, takže celkový čas obrábania by sa mal skrátiť. Vstupný rozsah 0,0001 až 100,0000
- ▶ **Stratégia dohrubovania Q404:** Definovanie, aký posuv má TNC vykonať pri dohrubovaní, keď je polomer dohrubovacieho nástroja väčší ako polovica polomeru predhrubovacieho nástroja:
 Q404=0:
 TNC presúva nástroj medzi oblasťami určenými na dohrubovanie v aktuálne nastavenej hĺbke popri obryse
 Q404=1:
 TNC stiahne nástroj medzi oblasťami určenými na dohrubovanie späť na bezpečnostnú vzdialenosť a následne ho presunie do začiatočného bodu ďalšej oblasti určenej na dohrubovanie

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

Priebeh cyklu

Pomocou cyklu 23 OBRÁBANIE HLĚBKY NAČISTO sa obrobí načisto prídavok hĺbky naprogramovaný v cykle 20. TNC jemne prisunie nástroj (po zvislej tangenciálnej kružnici) k ploche, ktorá sa má obrobiť, ak je na to dostatok priestoru. Pri obmedzenom priestore prisunie TNC nástroj kolmo na dno. Následne sa frézovaním odoberie prídavok na dokončenie, ktorý tam zostal po hrubovaní.

Pred vyvolaním cyklu 23 sa musia naprogramovať ďalšie cykly:

- cyklus 14 OBRYS alebo SEL CONTOUR,
- cyklus 20 DÁTA OBRYSU,
- príp. cyklus 21 PREDVŔTANIE,
- príp. cyklus 22 HRUBOVANIE.

Priebeh cyklu

- 1 TNC napolohuje nástroj do bezpečnej výšky rýchloposuvom FMAX.
- 2 Následne sa vykoná pohyb po osi nástroja posuvom Q11.
- 3 TNC jemne prisunie nástroj (po zvislej tangenciálnej kružnici) k ploche, ktorá sa má obrobiť, ak je na to dostatok priestoru. Pri obmedzenom priestore presunie TNC nástroj kolmo na dno
- 4 Frézovaním sa odoberie prídavok na dokončenie, ktorý tam zostal po hrubovaní
- 5 Následne sa nástroj presunie po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom. Závisí od parametra ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

Obrábacie cykly: Obrysový výrez

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

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!

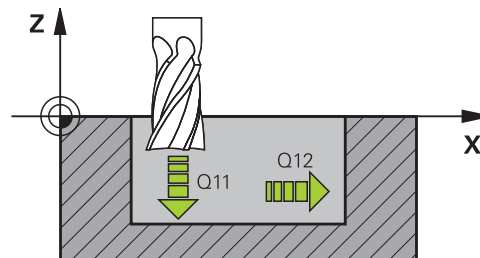
Po vykonaní cyklu SL musíte prvý pojazdový pohyb v rovine obrábania naprogramovať s oboma údajmi súradníc, napr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

Po dokončení cyklu nepoložujte svoj nástroj v rovine inkrementálne, ale do absolútnej polohy, ak ste parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket nastavili na ToolAxClearanceHeight.

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

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

Priebeh cyklu

Pomocou cyklu 24 OBRÁBANIE STENY NAČISTO sa obrobí načisto prídavok hĺbky naprogramovaný v cykle 20. Tento cyklus môžete nechať vykonať súsledným alebo nesúsledným obrábaním.

Pred vyvolaním cyklu 24 sa musia naprogramovať ďalšie cykly:

- cyklus 14 OBRYŠ alebo SEL CONTOUR,
- cyklus 20 DÁTA OBRYSU,
- príp. cyklus 21 Predvŕtanie,
- príp. cyklus 22 HRUBOVANIE.

Priebeh cyklu

- 1 TNC napoložuje nástroj nad diel na začiatkový bod polohy nábehu. Táto poloha v rovine je daná tangenciálnou kružnicou, po ktorej potom TNC presunie nástroj na obrys
- 2 Následne TNC presunie nástroj na prvú hĺbku prísuvu posuvom prísuvu do hĺbky
- 3 TNC jemne nabieha na obrys, až kým sa načisto neobrobí celý obrys. Pritom sa načisto obrobí každý čiastkový obrys
- 4 Následne sa nástroj presunie po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom. Závisí od parametra ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

Obrábacie cykly: Obrysový výrez

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

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 v cykle 20 nebol definovaný žiadny prídavok na obrobenie, zobrazí sa v riadení chybové hlásenie „Werkzeugradius zu groß“ (Príliš veľký polomer nástroja).

Prídavok na obrobenie steny Q14 zostane po obrábaní načisto neobrobený, musí byť preto menší ako prídavok v cykle 20.

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

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



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

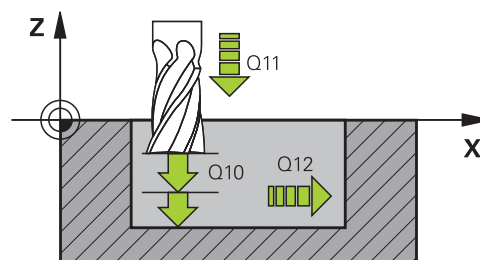
Po dokončení cyklu nepoločujte svoj nástroj v rovine inkrementálne, ale do absolútnej polohy, ak ste parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket nastavili na ToolAxClearanceHeight.

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**
 (inkrementálny): prídavok na obrobenie steny Q14 zostane po obrábaní načisto neobrobený. (Tento prídavok musí byť menší ako prídavok v cykle 20). 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)

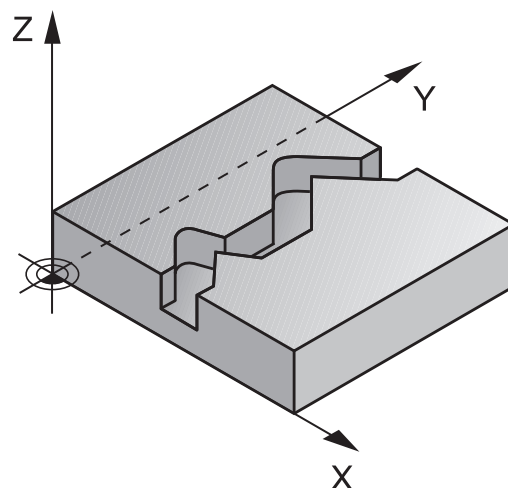
7.9 OTVORENÝ OBRYS (cyklus 25, DIN/ISO: G125)

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



Pri programovaní dodržujte!



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

TNC zohľadňuje len prvé 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 ÚDAJE ŤAHU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270)

7.10 ÚDAJE ŤAHU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270)

Pri programovaní dodržujte!

Týmto cyklom je možné nastaviť rôzne vlastnosti cyklu 25 OTVORENÝ OBRYŠ.



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

Pri použití cyklu 270 v podprograme obrysu nedefinujte korekciu polomeru.

Cyklus 270 definujte pred cyklom 25.

Parametre cyklu



- ▶ **Typ nábehu/typ odsunu (1/2/3) Q390:** Definícia typu nábehu/typu odsunu:
Q390=1:
Nábeh na obrys tangenciálne po kružnicovom oblúku
Q390=2:
Nábeh na obrys tangenciálne po priamke
Q390=3:
Nábeh na obrys po kolmici
- ▶ **Korekc. polom. (0=R0/1=RL/2=RR) Q391:** Definícia korekcie polomeru:
Q391=0:
Obrábať definovaný obrys bez korekcie polomeru
Q391=1:
Obrábať definovaný obrys s korekciou naľavo
Q391=2:
Obrábať definovaný obrys s korekciou napravo
- ▶ **Polomer nábehu/odsunu Q392:** Účinný, len ak je zvolený tangenciálny nábeh po kružnicovom oblúku (Q390=1). Polomer kruhu nábehu/odsunu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Uhol stredového bodu Q393:** Účinný, len ak je zvolený tangenciálny nábeh po kružnicovom oblúku (Q390=1). Uhol otvorenia kruhu nábehu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Vzdialenosť pomocného bodu Q394:** Účinný, len ak je zvolený tangenciálny nábeh po priamke alebo nábeh po kolmici (Q390=2 alebo Q390=3). Vzďialenosť pomocného bodu, z ktorého má TNC nabehnúť na obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

Bloky NC

62 CYCL DEF 270 DÁTA OTV. OBRYSU

Q390=1	;TYP NÁBEHU
Q391=1	;KOREKCIA POLOMERU
Q392=3	;POLOMER
Q393=+45	;UHOL STREDOVÉHO BODU
Q394=+2	;VZDIALENOSŤ

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

Priebeh cyklu

Pomocou tohto cyklu – v spojení s cyklom 14 **OBRYŠ** – je možné otvorené a uzatvorené drážky a obrysové drážky 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. Ak sa táto metóda frézovania dodatočne skombinuje ešte s integrovanou adaptívnou reguláciou posuvu **AFC** (softvérová možnosť, pozri príručku pre používateľa v popisnom dialógu), dá sa dosiahnuť enormná úspora času.

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

- 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

Obrábacie cykly: Obrysový výrez

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

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 otvorenej 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:

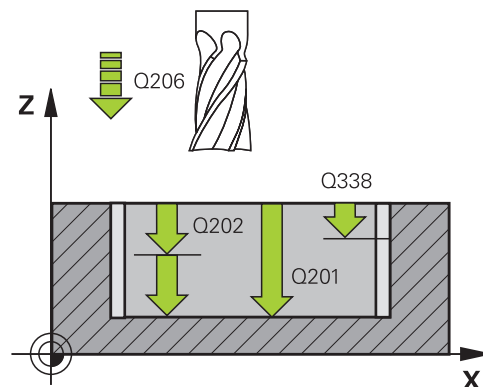
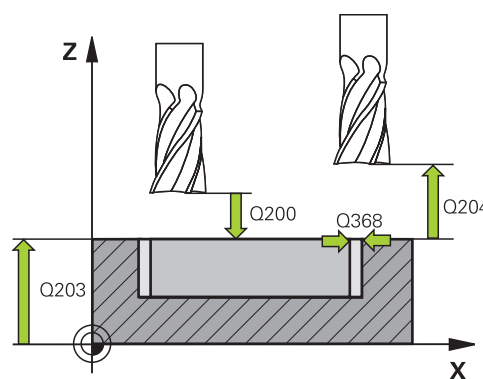
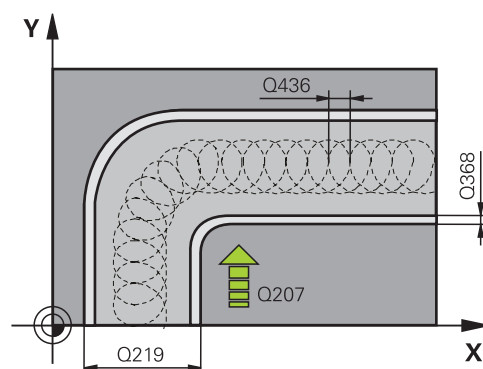
- Priamo za cyklom 275 nenaprogramujete žiadne reťazcové kóty, pretože reťazcové kóty sa vzťahujú na polohu nástroja na konci cyklu.
- Vykonáte po všetkých hlavných osiach posuv do zadefinovanej (absolútnej) polohy, pretože poloha nástroja na konci cyklu sa nezhoduje s polohou nástroja na začiatku cyklu.

OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA (cyklus 275, DIN ISO G275) 7.11

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): Zadáte 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 99999,9999 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 Q351:** Druh obrábania frézou pri M3:
 - +1 = súsledné frézovanie
 - 1 = nesúsledné frézovanie**PREDEF:** TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **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



Obrábacie cykly: Obrysový výrez

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

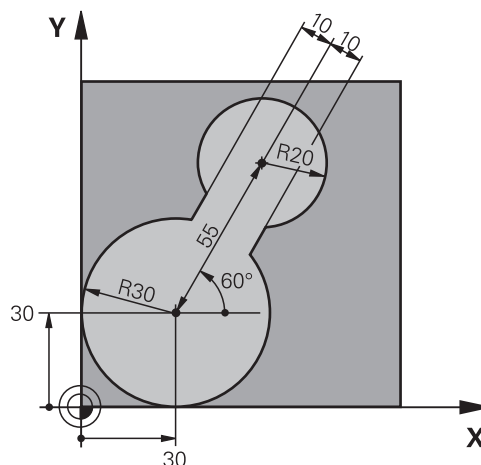
- ▶ **Posuv prísuvu do hĺbky Q206:** Rýchlosť posuvu nástroja pri pohybe na danú hĺbku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Prísuv pri obrábaní načisto Q338 (inkrementálne):** Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338=0: 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	

7.12 Príklady programovania

Príklad: Hrubovanie a dohrubovanie výrezu



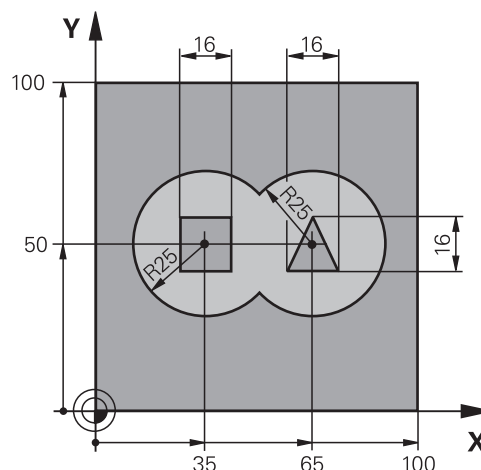
0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Definícia polovýrobku
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Vyvolanie nástroja – predhrubovací nástroj, priemer 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Definícia podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 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

7 Obrábacie cykly: Obrysový výrez

7.12 Príklady programovania

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	

Príklad: Predvrtanie, hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov



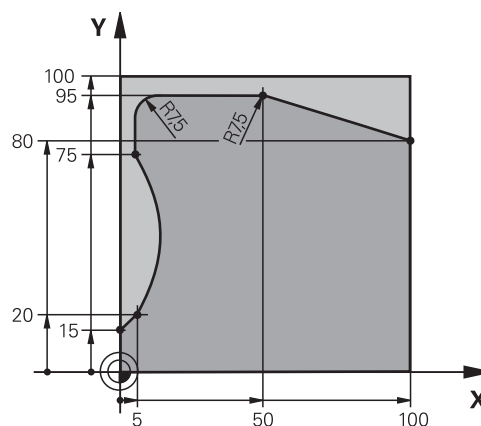
0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Vyvolanie nástroja – vrták, priemer 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Definícia podprogramov obrysu
6 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 1/2/3/4	
7 CYCL 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 prevrtania
Q10=5 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q11=250 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	
Q13=2 ;HRUBOVACÍ NÁSTROJ	
9 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu predvrtania
10 L +250 R0 FMAX M6	Výmena nástroja
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Vyvolanie nástroja – hrubovanie/obrábanie načisto, priemer 12
12 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	Definícia cyklu hrubovania
Q10=5 ;HĽBKA PRÍSUVU	
Q11=100 ;POS. PRÍSUVU DO HĽB.	

7 Obrábacie cykly: Obrysový výrez

7.12 Príklady programovania

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 HLĚB.	
Q12=200	;POSUV HRUBOVANIA	
Q208=30000	;SPÄTNÝ POSUV	
15 CYCL CALL		Vyvolanie cyklu obrábania dna načisto
16 CYCL DEF 24 OBRÁBANIE STIEN NAČISTO		Definícia cyklu obrábania steny načisto
Q9=+1	;SMER OTÁČANIA	
Q10=5	;HLĚBKA PRÍSUVU	
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HLĚB.	
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		

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**

Obrábacie cykly: Valcový plášť

8.1 Základy

8.1 Základy

Prehľad cyklov valcového plášťa

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
27 PLÁŠŤ VALCA		221
28 PLÁŠŤ VALCA frézovanie drážok		224
29 PLÁŠŤ VALCA frézovanie výstupkov		227
39 VALCOVÝ PLÁŠŤ Frézovanie vonkajšieho obrysu		230

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

Priebeh cyklu

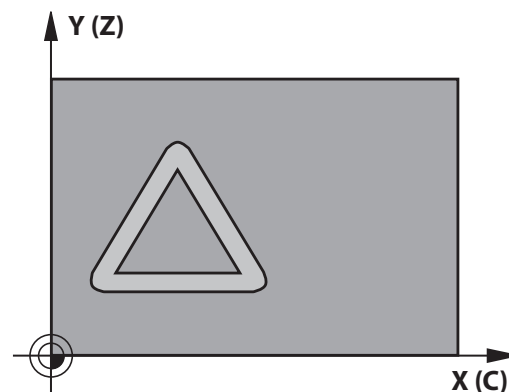
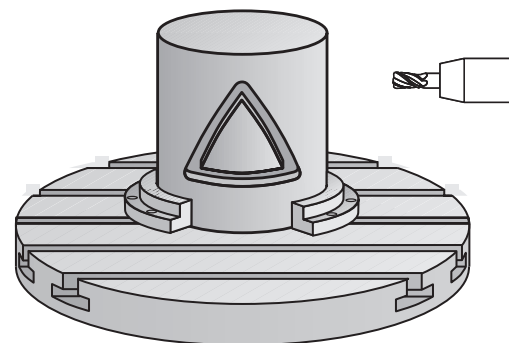
Pomocou tohto cyklu môžete na plášť valca preniesť obrys, ktorý bol predtým zadefinovaný na rozvinutej ploche valca. Ak chcete na valec vyfrézovať vodiace drážky, tak použite cyklus 28.

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 určite 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)

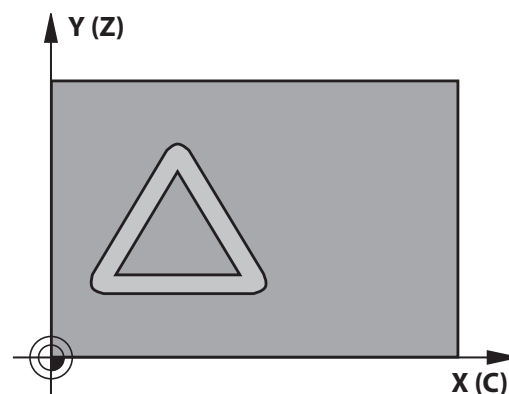
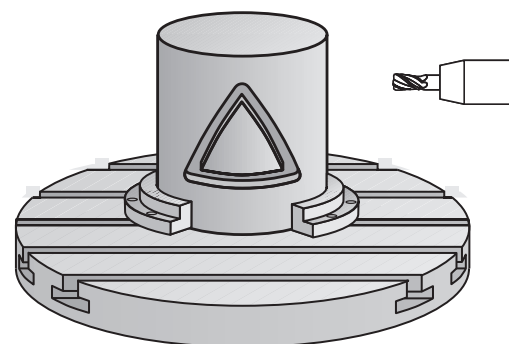
Priebeh cyklu

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 zadefinovať parameter Q21. Tento parameter udáva toleranciu, s ktorou priblíži TNC vyhotovovanú drážku drážke, ktorá bola vyhotovená nástrojom, ktorého priemer sa zhoduje so šírkou drážky.

Naprogramujte stredovú dráhu obrysu so zadaním korekcie polomeru nástroja. Prostredníctvom korekcie polomeru určíte, či má TNC drážku vyhotoviť súsledným alebo nesúsledným obrábaním.

- 1 TNC napolohuje nástroj nad bod zápichu.
- 2 TNC presunie nástroj kolmo na prvú hĺbku prísuvu. Nábeh sa vykoná tangenciálne alebo po priamke frézovacím posuvom Q12. Postup pri nábehu závisí od parametra ConfigDatum CfgGeoCycle apprDepCylWall
- 3 V prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj posuvom frézovania Q12 pozdĺž steny drážky; pritom sa zohľadňuje prídavok na dokončenie steny.
- 4 Na konci obrysu presunie TNC nástroj na protihľú stenu drážky a posúva ho späť do bodu zápichu.
- 5 Kroky 2 a 3 sa opakujú, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania Q1.
- 6 Ak ste zadefinovali toleranciu Q21, tak TNC vykoná dodatočné obrobenie, aby tak dosiahol čo možno najrovnobežnejšie steny drážky.
- 7 Následne sa nástroj presunie po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom. Závisí od parametra ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.



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

8.3

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Tento cyklus vykoná nastavené 5-osové obrábanie. Aby bolo možné tento cyklus vykonať, musí byť ako prvá os stroja pod stolom stroja nastavená kruhová os. Navyše musí byť možné napolohovať nástroj kolmo na plášť telesa.



Zadefinujte postup nábehu prostredníctvom parametrov ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

- CircleTangential:
Vykonať tangenciálny nábeh a odsuv
- LineNormal: Posuv do začiatočného bodu obrysu sa nevykoná tangenciálne, ale normálne, čiže po priamke

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

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.

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.



Po dokončení cyklu nepolohujte svoj nástroj v rovine inkrementálne, ale do absolútnej polohy, ak ste parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket nastavili na ToolAxClearanceHeight.

Pomocou parametra CfgGeoCycle, displaySpindleErr, on/off nastavíte, či má TNC zobrazovať chybové hlásenie (on), alebo nie (off), ak pri vyvolaní cyklu nie je spustené vreteno. Funkciu musí prispôbiť aj výrobca vášho stroja.

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

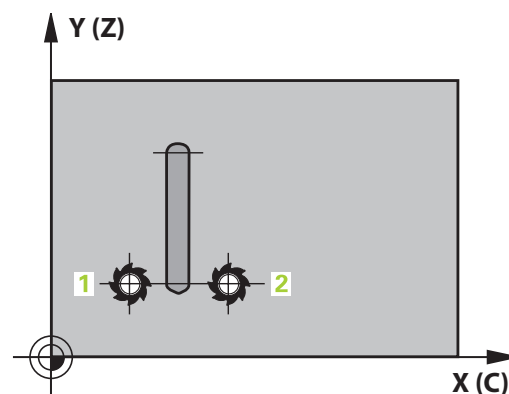
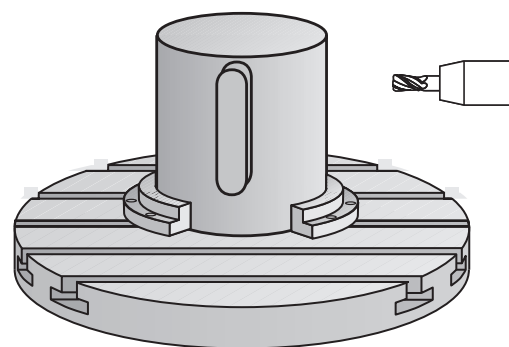
8.4 PLÁŠŤ VALCA frézovanie výstupkov (cyklus 29, DIN/ISO: G129, voliteľný softvér 1)

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 obrysu. Korekcia polomeru určuje, či sa má začať vľavo (1, RL = súsledne) alebo vpravo od výstupku (2, RR = nesúsledne)
- 2 Potom, ako TNC vykoná polohovanie na prvú hĺbku prísuvu, nabehne nástroj po kruhovom oblúku posuvom frézovania Q12 tangenciálne na stenu výstupku. V príp. potreby sa zohľadní prídavok na dokončenie steny
- 3 Na prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvom Q12 pozdĺž steny 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!



Tento cyklus vykoná nastavené 5-osové obrábanie. Aby bolo možné tento cyklus vykonať, musí byť ako prvá os stroja pod stolom stroja nastavená kruhová os. Navyše musí byť možné napolohovať nástroj kolmo na plášť telesa.



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

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.

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

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

Pomocou parametra CfgGeoCycle, displaySpindleErr, on/off nastavíte, či má TNC zobrazit' chybové hlásenie (on), alebo nie (off), ak pri vyvolaní cyklu nie je spustené vreteno. Funkciu musí prispôbiť aj výrobca vášho stroja.

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 PLÁŠŤ VALCA (cyklus 39, DIN/ISO: G139, voliteľný softvér 1)

8.5 PLÁŠŤ VALCA (cyklus 39, DIN/ISO: G139, voliteľný softvér 1)

Priebeh cyklu

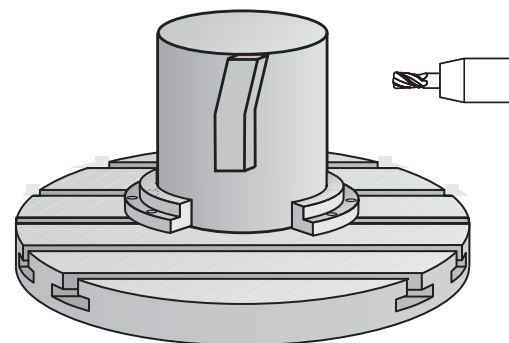
Pomocou tohto cyklu je možné na plášti valca vytvoriť obrys. Obrys na tento účel zadefinujete na rozvinutej ploche valca. TNC pri tomto cykle nastaví nástroj tak, aby pri aktívnej korekcii polomeru prebiehala stena frézovaného obrysu vždy rovnobežne s osou valca.

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

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

Na rozdiel od cyklov 28 a 29 definujete v podprograme obrysu skutočne vyhotovovaný obrys.

- 1 TNC napolohuje nástroj nad začiatočný bod obrábania. TNC presadí začiatočný bod o priemer nástroja vedľa bodu, ktorý je ako prvý definovaný v podprograme obrysu.
- 2 Následne presunie TNC nástroj kolmo na prvú hĺbku prísuvu. Nábeh sa vykoná tangenciálne alebo po priamke frézovacím posuvom Q12. V príp. potreby sa zohľadní prídavok na dokončenie steny. (Postup pri nábehu závisí od parametra ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall)
- 3 Na prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvom Q12 pozdĺž obrysu, až kým sa úplne neobrobí zadefinovaný priebeh obrysu
- 4 Potom sa nástroj odsunie tangenciálne od steny výstupku späť na začiatočný bod obrábania
- 5 Kroky 2 až 4 sa opakujú, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania Q1
- 6 Nakoniec sa nástroj odsunie po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom (v závislosti od parametra ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket)



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus vykoná nastavené 5-osové obrábanie. Aby bolo možné tento cyklus vykonať, musí byť ako prvá os stroja pod stolom stroja nastavená kruhová os. Navyše musí byť možné napolohovať nástroj kolmo na plášť telesa.



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

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

Dbajte na to, aby mal nástroj dostatok bočného priestoru na vykonávanie nabiehania k a odchádzania od obrobku.

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.

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.

Zadefinujte postup nábehu prostredníctvom parametrov ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

- CircleTangential:
Vykonať tangenciálny nábeh a odsuv
- LineNormal: Posuv do začiatočného bodu obrysu sa nevykoná tangenciálne, ale normálne, čiže po priamke

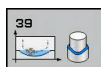
**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Pomocou parametra CfgGeoCycle, displaySpindleErr, on/off nastavíte, či má TNC zobrazit' chybové hlásenie (on), alebo nie (off), ak pri vyvolaní cyklu nie je spustené vreteno. Funkciu musí prispôbiť aj výrobca vášho stroja.

Obrábacie cykly: Valcový plášť

8.5 PLÁŠŤ VALCA (cyklus 39, DIN/ISO: G139, 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 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

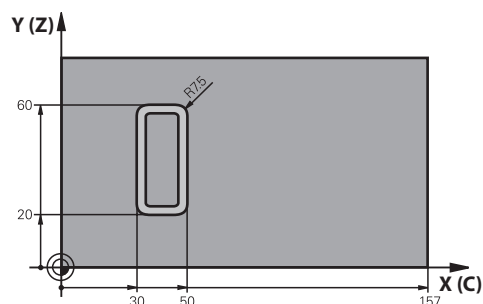
63 CYCL DEF 39 OBRYS PLÁŠŤA VALCA	
Q1=-8	;HĽBKA FRÉZOVANIA
Q3=+0	;PRÍDAVOK NA OBR. STRANY
Q6=+0	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q10=+3	;HĽBKA PRÍSUVU
Q11=100	;POS. PRÍSUVU DO HĽB.
Q12=350	;POSUV PRI FRÉZOVANÍ
Q16=25	;POLOMER
Q17=0	;TYP KÓTOVANIA

8.6 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	

8 Obrábacie cykly: Valcový plášť

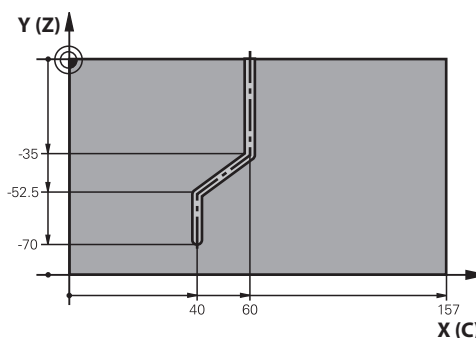
8.6 Príklady programovania

21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

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.

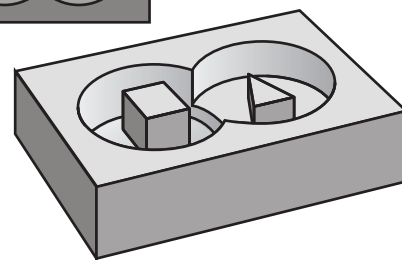
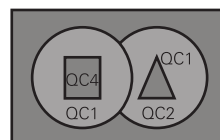


Schéma: Spracovanie pomocou cyklov SL a komplexného obrysového vzorca

```
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	

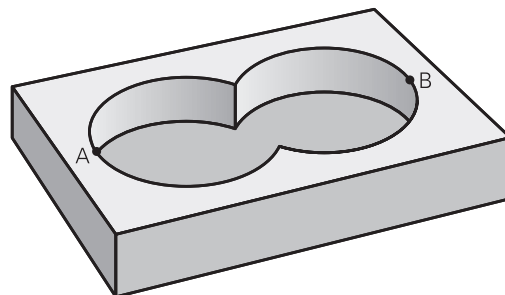
Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom

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 prekývajú.

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
```

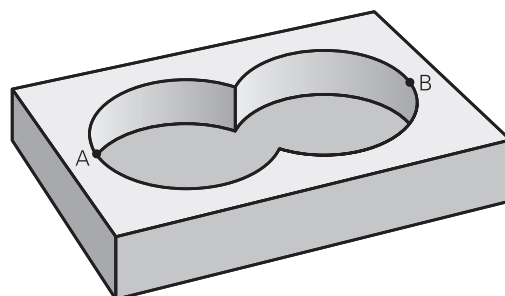
Program popisu obrysu 2: Výrez B

```
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:**

```

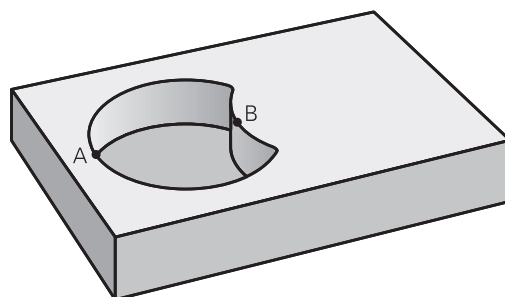
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = „VÝREZ_A.H“
53 DECLARE CONTOUR QC2 = „VÝREZ_B.H“
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...

```

„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 ...

```

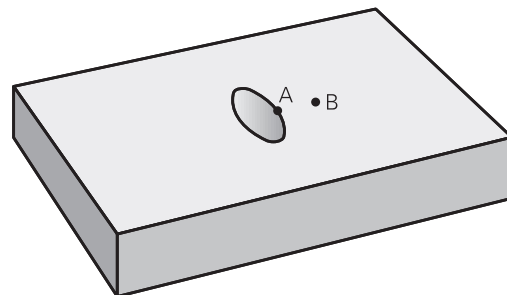
Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom

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 ...

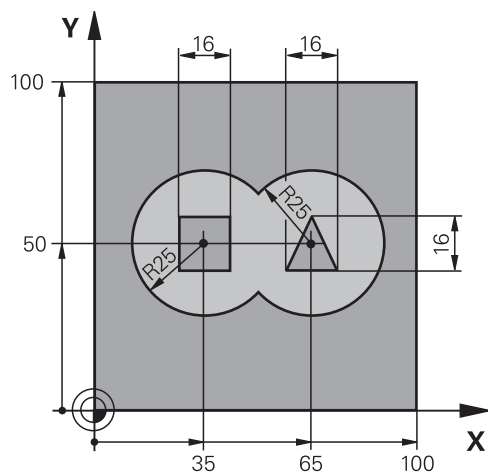
56 ...

Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL



Obrábanie definovaného celkového obrysu sa vykonáva pomocou cyklov 20 – 24 (pozri "Prehľad", Strana 187).

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 obrobov 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:

	► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
	► Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodov
	► Stlačte softvérové tlačidlo CONTOUR DEF: TNC spustí zadanie obrysového vzorca ► Vložte názov prvého čiastkového obrysu. Prvý čiastkový obrys musí byť vždy najhlbší výrez, zadanie potvrdte klávesom ENT
	► 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 187).

10

**Cykly: Prepočet
súradníc**

Cykly: Prepočet súradníc

10.1 Základné informácie

10.1 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		253
247 NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU Nastavenie vzťažného bodu počas priebehu programu		259
8 ZRKADLIŤ Zrkadliť obrysy		260
10 NATOČENIE Natočenie obrysov v rovine obrábania		262
11 FAKTOR MIERKY Zmenšovanie a zväčšovanie obrysov		264
26 OSOVÝ FAKTOR MIERKY Zmenšovanie a zväčšovanie obrysov pomocou faktorov mierky vzťahujúcich sa na osi		265
19 ROVINA OBRÁBANIA Výkonávanie obrábacích operácií v naklonenej súradnicovej sústave pri strojoch s otočnými hlavami alebo otočnými stolmi		267

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

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

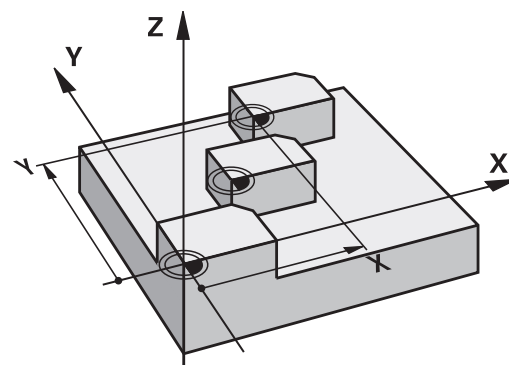
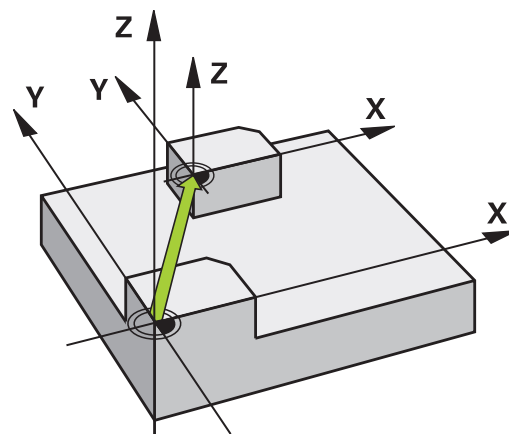
Účinok

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

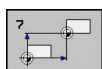
Po definícii cyklu POSUNUTIE NULOVÉHO BODU sa všetky zadania súradníc vzťahujú na nový nulový bod. Posunutie po každej osi zobrazí TNC v prídavnom zobrazení stavu. Zadávanie osí otáčania je takisto povolené.

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

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

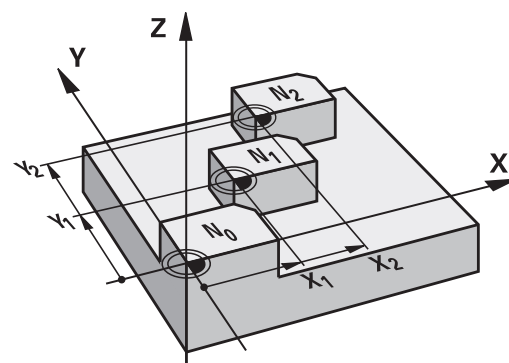
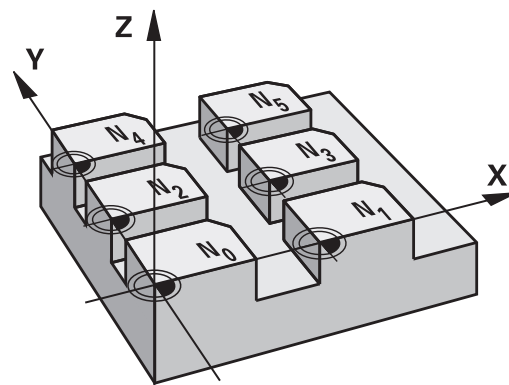
10.3 Posunutie NULOVÉHO BODU pomocou tabuliek nulových bodov (cyklus 7, DIN/ISO: G53)

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 10.3 (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):

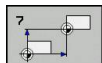
- Požadovanú tabuľku pre test programu zvolíte v prevádzkovom režime **Test programu** prostredníctvom správy súborov: Tabuľke bude priradený stav S
- Požadovanú tabuľku pre priebeh programu zvolíte v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Vykonávanie programu plynulo** prostredníctvom správy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

10.3 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 **ZVOLIŤ 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 10.3 (cyklus 7, DIN/ISO: G53)

Softvérové tlačidlo Funkcia

	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

10.3 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 sa zvolí 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	U
0	100.000	50.000	0	0.0	0.0	0.0	0
1	200.000	50.000	0	0.0	0.0	0.0	0
2	300.000	40.000	0	0.0	0.0	0.0	0
3	400.000	50.000	0	0.0	0.0	0.0	0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
26	0.0	0.0	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.

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

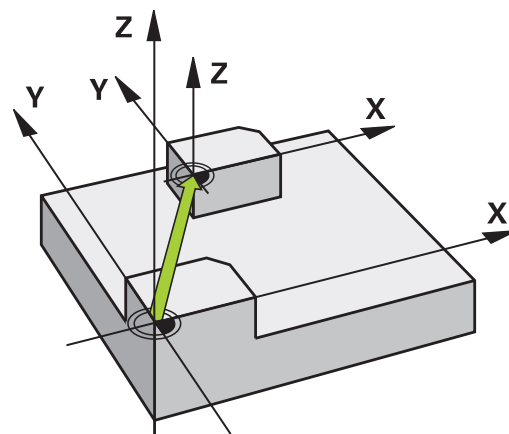
Účinok

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

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

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

Účinok

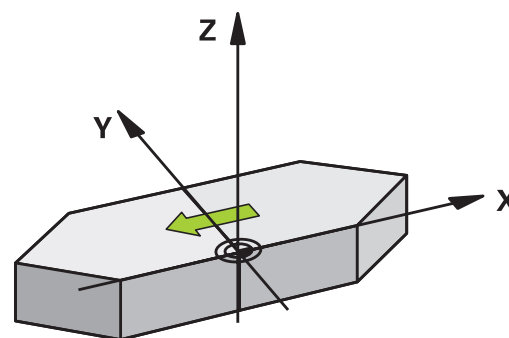
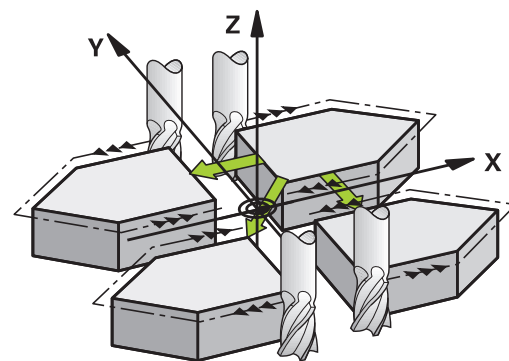
TNC dokáže vykonať obrábanie v zrkadlenej rovine obrábania.

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. Povolené je zadanie maximálne troch osí. Vstupný rozsah až 3 osí NC X, Y, Z, U, V, W, A, B, C

Bloky NC

79 CYCL DEF 8.0 ZRKADLENIE

80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

Cykly: Prepočet súradníc

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

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

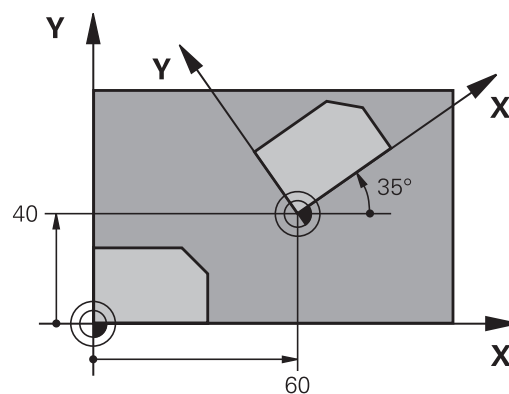
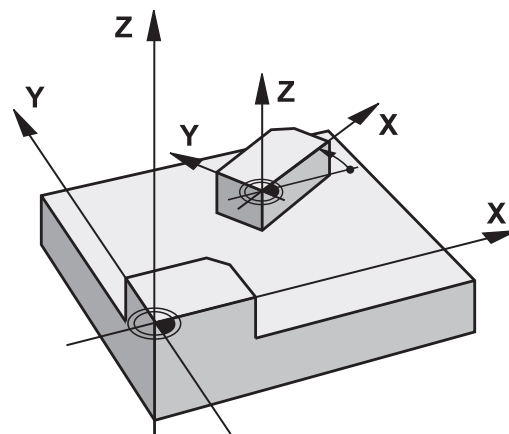
Účinok

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



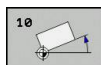
Zrušenie

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.

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

Cykly: Prepočet súradníc

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

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

Účinnok

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

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

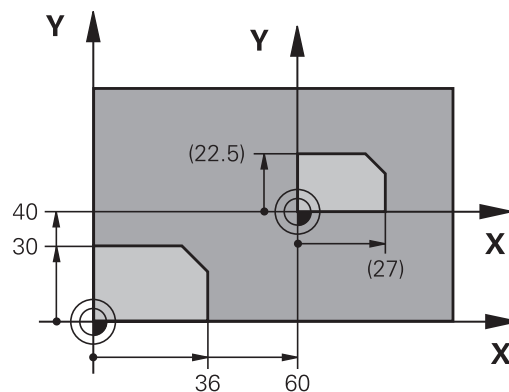
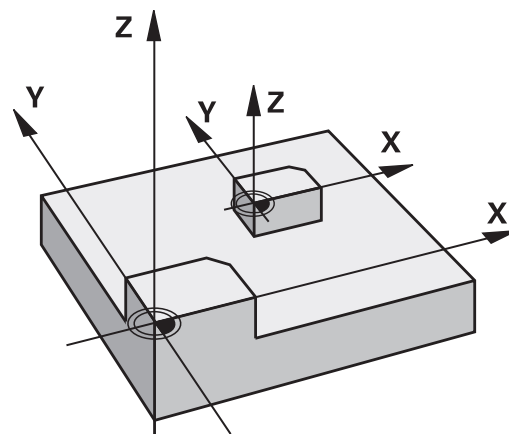
Pred zväčšením, resp. zmenšením, by mal byť nulový bod posunutý na hranu alebo okraj obrisu.

Zväčšenie: SCL väčšie ako 1 až 99,999 999

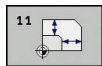
Zmenšenie: SCL menšie ako 1 až 0,000 001

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 „Účinnok“). 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

10.8 OSOVÝ FAKTOR MIERKY (cyklus 26)

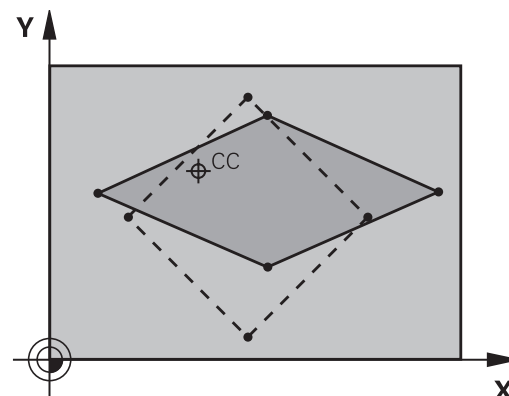
Účinok

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.

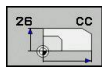
Dodatočne je možné naprogramovať súradnice stredu pre všetky faktory mierky.

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.

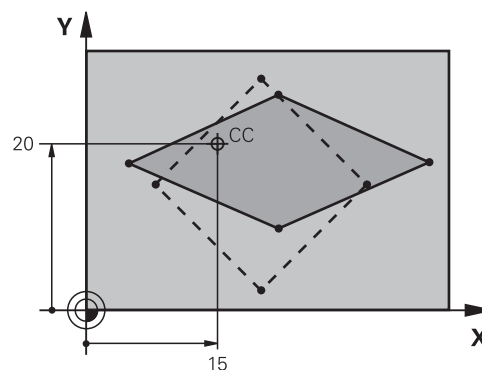
Cykly: Prepočet súradníc

10.8 OSOVÝ FAKTOR MIERKY (cyklus 26)

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

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

Účinok

V cykle 19 definujete polohu roviny obrábania – to znamená polohu osi nástroja, ktorá sa vzťahuje na pevnú súradnicovú sústavu stroja – zadáním uhla 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.



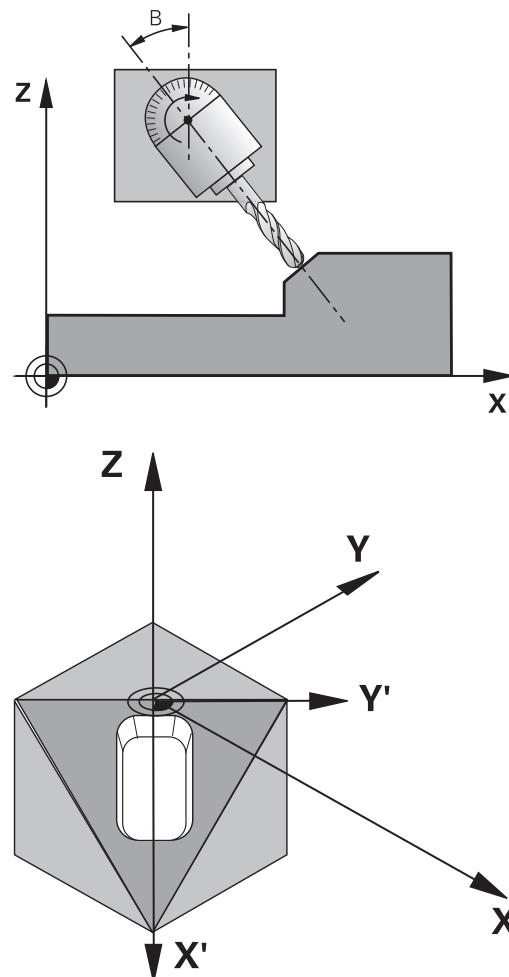
Nezabudnite, že poloha natočeného súradnicového systému a tým aj pojazďové pohyby v natočenom systéme závisia od toho, ako natočenú rovinu popíšete.

Ak naprogramujete polohu roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla, riadenie TNC automaticky vypočíta na tento účel potrebné nastavenia uhlov 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.



Cykly: Prepočet súradníc

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Funkcie na natočenie roviny obrábania prispôbi 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.

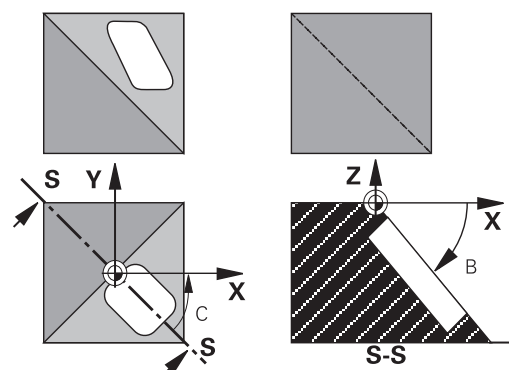
Parametre cyklu



- **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



ROVINA OBRÁBANIA (cyklus 19, DIN/ISO: G80, voliteľný softvér 1) 10.9

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 potvrdíte tlačidlom **NO ENT**. Tým túto funkciu deaktivujete.

Polohovanie osí otáčania



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

Manuálne polohovanie osí otáčania

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

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



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

Vyhnete 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

Cykly: Prepočet súradníc

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

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.

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

Cykly: Prepočet súradníc

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

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 poškrábaním
- 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

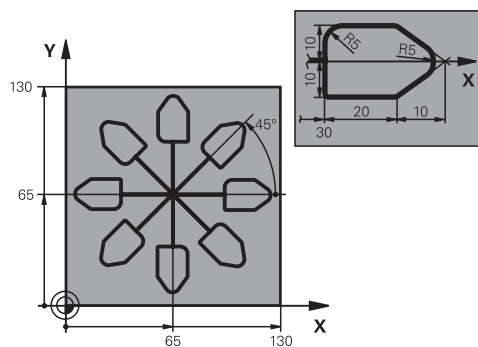
Funkciu Natočenie roviny obrábania nastavte softvérovým tlačidlom 3D-ROT na NEAKTÍVNA. Pre všetky osi otáčania zapíšte do menu uhlovú hodnotu 0°.

10.10 Príklady programovania

Príklad: Cykly na prepočet súradníc

Priebeh programu

- Prepočty súradníc v hlavnom programe
- Obrábanie v podprograme



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia 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	

10

Cykly: Prepočet súradníc

10.10 Príklady programovania

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	

11

**Cykly: Špeciálne
funkcie**

Cykly: Špeciálne funkcie

11.1 Základy

11.1 Základy

Prehľad

TNC poskytuje pre nasledujúce špeciálne použitia rôzne cykly:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
9 ČAS ZOTRVANIA		277
12 VYVOLANIE PROGRAMU		278
13 ORIENTÁCIA VRETENA		280
32 TOLERANCIA		281
225 GRAVÍROVANIE textov		299
291 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY VÄZBA		293
292 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO		284
232 ROVINNÉ FRÉZOVANIE		303
239 URČIŤ NALOŽENIE		308

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

Funkcia

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

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



Bloky NC

89 CYCL DEF 9.0 ČAS ZOTRVANIA

90 CYCL DEF 9.1 Č. ZOTRVANIA 1.5

Parametre cyklu



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

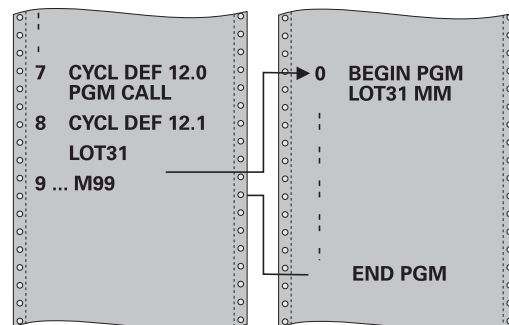
Cykly: Špeciálne funkcie

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

11.3 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.

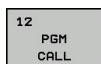
Ak sa deklarovaný program nenachádza v rovnakom adresári ako volajúci program, vložte úplnú cestu, napr. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

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) 11.3

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

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

11.4 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!

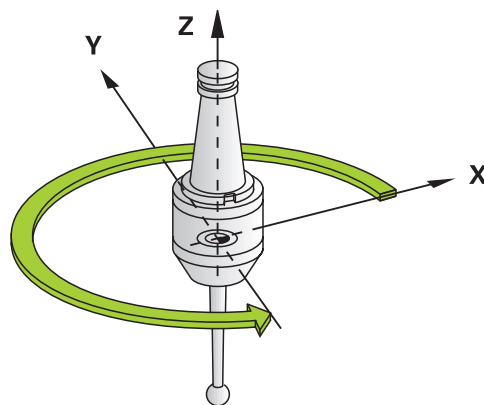


V obrábacích cykloch 202, 204 a 209 sa interne použije cyklus 13. Uvedomte si, že vo vašom programe NC musíte prípadne po niektorom z vyššie uvedených obrábacích cyklov znovu naprogramovať cyklus 13.

Parametre cyklu



- **Orientačný uhol:** Vložte uhol vzťahujúci sa k vztlačnej 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

11.5 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.

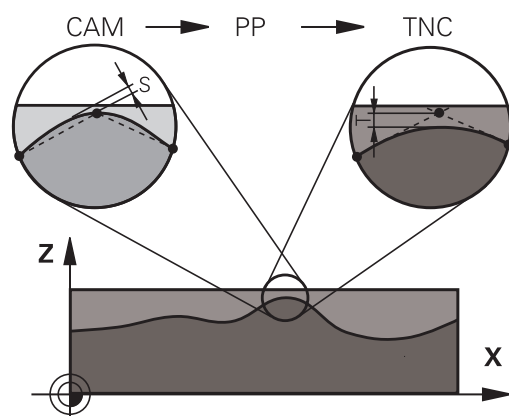
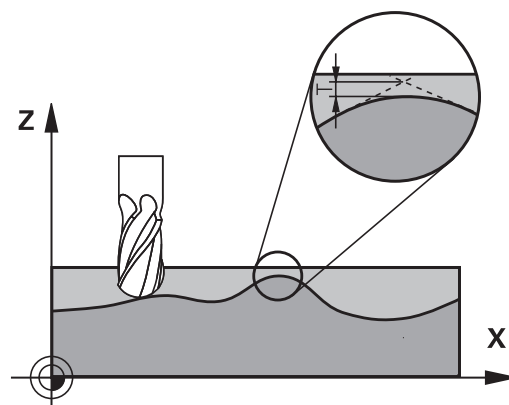
V prípade potreby zníži automaticky TNC naprogramovaný posuv tak, aby TNC vykonalo program plynulo bez prípadných chýb a s maximálnou možnou rýchlosťou. **Aj keď TNC nevykonáva posuv so zníženou rýchlosťou, bude vami definovaná tolerancia zásadne vždy dodržaná.** O čo vyššiu toleranciu nastavíte, o to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

11.6 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO (cyklus 292, DIN/ISO: G292, voliteľný softvér 96)

11.6 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO (cyklus 292, DIN/ISO: G292, voliteľný softvér 96)

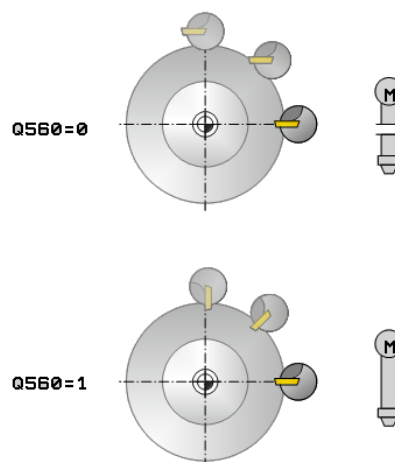
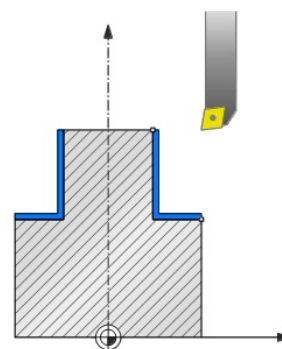
Priebeh cyklu

Cyklus 292 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO spáruje vreteno nástroja s polohami lineárnych osí. Pomocou týchto cyklov je možné vyrábať určité rotačne-symetrické obrysy v aktívnej rovine obrábania. Tento cyklus je možné vykonávať aj v natočenej rovine obrábania. Stredom rotácie je začiatkový bod v rovine obrábania pri vyvolaní cyklu. Cyklus 292 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO sa vykoná v režime frézovania ak je CALL-aktívny. Keď TNC vykoná tento cyklus, znovu sa deaktivuje aj spárovanie vretena.

Ak pracujete s cyklom 292, najskôr zadefinujte pomocou podprogramu požadovaný obrys a vytvorte na tento obrys odkaz pomocou cyklu 14 alebo SEL CONTOUR. Obrys naprogramujte buď s monotónne klesajúcimi, alebo monotónne stúpajúcimi súradnicami. Pomocou tohto cyklu nie je možné vykonávať obrábanie s rezmi na čele. Pri zadaní Q560=1 je možné obrys vysústružiť, orientácia reznej hrany bude nasmerovaná na stred kružnice. Ak zadáte Q560=0, môžete obrys vyrobiť frézovaním, pri ktorom sa vreteno nenasmeruje.

Priebeh cyklu, Q560=1: Sústruženie obrysu

- 1 TNC najskôr vykoná zastavenie vretena (M5)
- 2 TNC nasmeruje vreteno nástroja na zadaný stred otáčania. Pritom sa zohľadní zadaný uhol Q336. Ak sa zadefinuje, zohľadní sa navyše aj hodnota „ORI“ z tabuľky nástrojov sústruženia (toolturn.trn)
- 3 Vreteno nástroja je teraz spárované s polohou lineárnych osí. Vreteno nasleduje požadovanú polohu hlavných osí
- 4 TNC napolohuje nástroj na polomer začiatku obrysu Q491, pričom zohľadní druh obrábania zvonka/zvnútra Q529, ako aj bočnú bezpečnostnú vzdialenosť Q357. Opísaný obrys sa automaticky nepredĺži o bezpečnostnú vzdialenosť. Predĺženie obrysu sa musí naprogramovať v podprograme. V smere osi nástroja polohuje TNC na začiatku obrábania rýchloposuvom na začiatkový bod obrysu! **V začiatčom bode obrysu sa nesmie nachádzať žiadny materiál!**
- 5 TNC vytvorí definovaný obrys interpolačným sústružením. Lineárne osi obrábacej roviny pritom opisujú kruhový pohyb, pričom os vretena ich nasleduje posuvom kolmo na povrch
- 6 Na koncovom bode obrysu odsunie TNC nástroj zvislo o bezpečnostnú vzdialenosť
- 7 Nakoniec presunie TNC nástroj do bezpečnej výšky
- 8 TNC teraz automaticky zruší spárovanie vretena nástroja s lineárnymi osami



INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO (cyklus 292, 11.6 DIN/ISO: G292, voliteľný softvér 96)

Priebeh cyklu, Q560=0: Frézovanie obrysu

- 1 Funkcia M3/M4, ktorú ste naprogramovali pred vyvolaním cyklu, zostane aktívna
- 2 Nevykoná sa zastavenie vretena ani **žiadna** orientácia vretena. Q336 sa nezohľadní
- 3 TNC napolohuje nástroj na polomer začiatku obrysu Q491, pričom zohľadní druh obrábania zvonka/zvnútra Q529, ako aj bočnú bezpečnostnú vzdialenosť Q357. Opísaný obrys sa automaticky nepredíži o bezpečnostnú vzdialenosť. Predĺženie obrysu sa musí naprogramovať v podprograme. V smere osi nástroja polohuje TNC na začiatku obrábania rýchloposuvom na začiatkový bod obrysu! **V začiatovom bode obrysu sa nesmie nachádzať žiadny materiál!**
- 4 TNC vyhotoví definovaný obrys s otáčajúcim sa vretenom (M3/M4). Hlavné osi obrábacej roviny pritom opisujú kruhový pohyb, vreteno nástroja ich pritom nenasleduje
- 5 Na koncovom bode obrysu odsunie TNC nástroj zvislo o bezpečnostnú vzdialenosť
- 6 Nakoniec presunie TNC nástroj do bezpečnej výšky

Cykly: Špeciálne funkcie

11.6 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO (cyklus 292, DIN/ISO: G292, voliteľný softvér 96)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Príklad programu je uvedený na konci tejto kapitoly, pozri Strana 312.



Obrys naprogramujte buď s monotónne klesajúcimi, alebo monotónne stúpajúcimi súradnicami.

Pri programovaní dbajte na to, aby ste používali iba kladné hodnoty polomerov.

Daný obrys na sústruženie naprogramujte bez korekcie polomeru nástroja (RR/RL) a bez pohybov APPR alebo DEP.

Pri programovaní dbajte na to, že ani stred vretna, ani rezná doštička sa nesmú presúvať do stredu obrysu na sústruženie.

Vonkajšie obrysy naprogramujte s polomerom väčším ako 0.

Vnútorne obrysy naprogramujte s polomerom väčším, ako je polomer nástroja.

Cyklus neumožňuje žiadne hrubovania vo viacerých krokoch.

Aby bol váš stroj schopný dosahovať vysoké dráhové rýchlosti, definuje pred vyvolaním cyklu veľkú toleranciu pomocou cyklu 32. Cyklus 32 naprogramujte s HSC-Filter=1.

Pri vnútornom obrábaní TNC overí, či je aktívny polomer nástroja menší ako súčet polovice priemeru začiatku obrysu Q491 a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti Q357. Ak sa pri tejto kontrole zistí, že je nástroj príliš veľký, vykonávanie programu sa preruší.

Ak je aktívny cyklus 8 ZRKADLENIE, riadenie TNC **nevykoná** cyklus na interpolačné sústruženie.

Ak je aktívny cyklus 26 FAKTOR MIERKY a faktor mierky sa na osi nerovná 1, riadenie TNC **nevykoná** cyklus na interpolačné sústruženie.

INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO (cyklus 292, 11.6 DIN/ISO: G292, voliteľný softvér 96)



Opísaný obrys sa automaticky nepredĺži o bezpečnostnú vzdialenosť. Predĺženie obrysu sa musí naprogramovať v podprograme. V smere osi nástroja polohuje TNC na začiatku obrábania rýchloposuvom na začiatkový bod obrysu! **V začiatovom bode obrysu sa nesmie nachádzať žiadny materiál!**

Stredom sústruženého obrysu je začiatkový bod v rovine obrábania pri vyvolaní cyklu.



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

Musí byť aktivovaná softvérová možnosť 96.

Ak sa Q560 = 1, TNC nekontroluje, či sa cyklus vykonáva s rotujúcim, alebo stojacim vretenom. (nezávisle od CfgGeoCycle - displaySpindleError)

Príp. vaše riadenie TNC monitoruje, aby pri stojacom vretene nebolo možné polohovať pomocou posuvu. Obráťte sa na výrobcu vášho stroja, ak chcete získať tieto informácie.

Cykly: Špeciálne funkcie

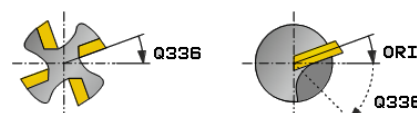
11.6 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO (cyklus 292, DIN/ISO: G292, voliteľný softvér 96)

Parametre cyklu



- ▶ **Spárovať vreteno (0, 1) Q560:** Definovanie, či sa vykoná spárovanie vretena.
0: Spárovanie vretena vyp. (frézovanie obrysu)
1: Spárovanie vretena zap. (sústruženie vretena)
- ▶ **Uhol na orientáciu vretena Q336:** TNC vyrovná nástroj pred obrábaním na tento uhol. Ak pracujete s frézovacím nástrojom, vyrovnajte reznú hranu tak, aby bola nasmerovaná na stred otáčania. Ak ste v tabuľke nástrojov definovali hodnotu „ORI“, zohľadní sa pri nasmerovaní vretena aj táto hodnota. Vstupný rozsah 0,000 až 360,000
- ▶ **Smer otáčania nástr. (3, 4) Q546:** Smer otáčania vretena aktívneho nástroja:
3: Pravotočivý nástroj (M3)
4: Ľavotočivý nástroj (M4)
- ▶ **Druh obrábania (+1, 0) Q529:** Definovanie, či sa vykoná vnútorné, alebo vonkajšie obrábanie:
+1: Vnútorné obrábanie
0: Vonkajšie obrábanie
- ▶ **Prídavok na obrábanie plochy Q221:** Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- ▶ **Prísuv za jednu otáčku Q441 (mm/ot.):** Rozmer, o ktorý riadenie TNC prisunie nástroj za jednu otáčku. Vstupný rozsah 0,001 až 99,999
- ▶ **Posuv Q449 (mm/min):** Posuv vzhľadom na začiatočný bod obrysu Q491. Vstupný rozsah 0,1 až 99999,9. Posuv dráhy stredového bodu nástroja sa prispôsobí v závislosti od polomeru nástroja a druhu obrábania Q529. Tým sa stanoví vami naprogramovaná rýchlosť rezu v priemere začiatočného bodu obrysu.
Q529=1: Posuv dráhy stredového bodu nástroja sa pri vnútornom obrábaní zmenší
Q529=0: Posuv dráhy stredového bodu nástroja sa pri vonkajšom obrábaní zväčší
- ▶ **Polomer pre začiatočný bod obrysu**
Q491(absolútna hodnota): Polomer začiatočného bodu obrysu (napr. súradnica osi X, pri osi nástroja Z). Vstupný rozsah 0,9999 až 99999,9999
- ▶ **Bočná bezpečnostná vzdialenosť Q357**
(inkrementálne): Bočná vzdialenosť nástroja od obrobku pri nábehu do prvej hĺbky prísuvu Vstupný rozsah 0 až 99999,9
- ▶ **Bezpečná výška Q445 (absolútne):** Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom; do tejto polohy prejde nástroj pri spätnom posuve na konci cyklu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

TO	ORI	P-ANGLE



Bloky NC

63 CYCL DEF 292 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO	
Q560=1	;SPÁROVAŤ VRETENO
Q336=0	;UHOL VRETENA
Q546=3	;SMER OTÁČANIA NÁSTROJA
Q529=0	;DRUH OBRÁBANIA
Q221=0	;PRÍDAVOK NA OBRÁBANIE PLOCHY
Q441=0.5	;PRÍSUV ZA JEDNU OTÁČKU
Q449=2000	;POSUV
Q491=0	;ZAČIATOČNÝ BOD OBRYSU, PRIEMER
Q357=2	;BOČN. BEZPEČ. VZDIALENOSŤ
Q445=50	;BEZPEČNÁ VÝŠKA

INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO (cyklus 292, 11.6 DIN/ISO: G292, voliteľný softvér 96)

Varianty obrábania

Ak pracujete s cyklom 292, musíte najskôr zadať požadovaný sústružený obrys v podprograme a vytvoriť na tento obrys odkaz pomocou cyklu 14 alebo SEL CONTOUR. Sústružený obrys popíšete na priereze rotačne symetrického telesa. Pritom sa sústružený obrys v závislosti od osi nástroja popíše nasledujúcimi súradnicami:

Použitá os nástroja	Axiálna súradnica	Radiálna súradnica
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

Príklad: Ak ste ako os nástroja použili os Z, sústružený obrys naprogramujete v axiálnom smere na osi Z a polomer obrysú na osi X.

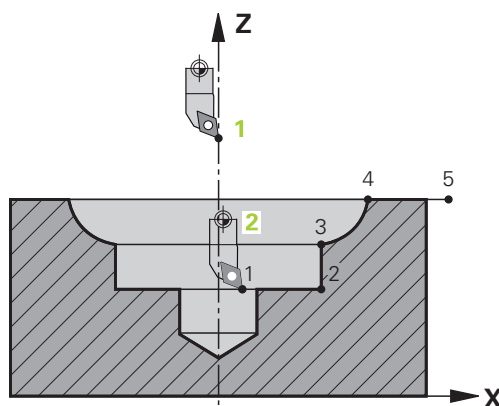
Pomocou tohto cyklu je možné vykonať vonkajšie aj vnútorné obrábanie. V nasledujúcej časti sa zdôrazní niekoľko pokynov z kapitoly „Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny“. Okrem toho nájdete v časti "Príklad interpolačného sústruženia, cyklus 292", Strana 312 aj príklad programovania

Vnútorné obrábanie

- Stred otáčania je poloha nástroja pri vyvolaní cyklu v rovine obrábania **1**
- Po spustení cyklu sa už do stredu otáčania nesmie presúvať rezná doštička ani stred vretena! Nezabúdajte na to pri popisovaní vášho obrysú! **2**
- Opísaný obrys sa automaticky nepredĺži o bezpečnostnú vzdialenosť. Predĺženie obrysú sa musí naprogramovať v podprograme. V smere osi nástroja polohuje TNC na začiatku obrábania rýchloposuvom na začiatkový bod obrysú! **V začiatovom bode obrysú sa nesmie nachádzať žiadny materiál!**

Pri programovaní vášho vnútorného obrysú dodržiavajte ďalšie body:

- Buď naprogramujte monotónne stúpajúce radiálne a axiálne súradnice, napr. 1 – 5
- Alebo naprogramujte monotónne klesajúce radiálne a axiálne súradnice, napr. 5 – 1
- Vnútorné obrysú naprogramujte s polomerom väčším, ako je polomer nástroja.



Cykly: Špeciálne funkcie

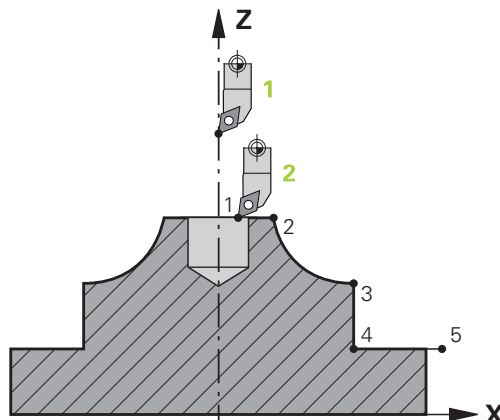
11.6 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO (cyklus 292, DIN/ISO: G292, voliteľný softvér 96)

Vonkajšie obrábanie

- Stred otáčania je poloha nástroja pri vyvolaní cyklu v rovine obrábania **1**
- **Po spustení cyklu sa už do stredu otáčania nesmie presúvať rezná doštička ani stred vretena.** Nezabúdajte na to pri popisovaní vášho obrysu! **2**
- Opísaný obrys sa automaticky nepredĺži o bezpečnostnú vzdialenosť. Predĺženie obrysu sa musí naprogramovať v podprograme. V smere osi nástroja polohuje TNC na začiatku obrábania rýchloposuvom na začiatkový bod obrysu! **V začiatkovom bode obrysu sa nesmie nachádzať žiadny materiál!**

Pri programovaní vášho vonkajšieho obrysu dodržiavajte ďalšie body:

- Buď naprogramujte monotónne stúpajúce radiálne a monotónne klesajúce axiálne súradnice, napr. 1 – 5
- Alebo naprogramujte monotónne klesajúce radiálne a monotónne stúpajúce axiálne súradnice, napr. 5 – 1
- Vonkajšie obrisy naprogramujte s polomerom väčším ako 0.



Definovanie nástroja

Prehľad

V závislosti od zadanej hodnoty pre parameter Q560 je možné obrys vyfrézovať (Q560=0) alebo vysústružiť (Q560=1).

Pre príslušné obrábanie je dostupných viacero možností na zadefinovanie nástroja v tabuľke nástrojov. Tieto možnosti sú opísané v nasledujúcej časti:

Spárovanie vretena vyp., Q560=0

Frézovanie: frézovací nástroj definujte obvyklým spôsobom v tabuľke nástrojov, hodnotami pre dĺžku, polomer, polomer rohu atď.

Spárovanie vretena zap., Q560=1

Sústruženie: Geometrické údaje sústružníckeho nástroja sa prevedú na údaje frézovacieho nástroja. Budú dostupné tri nasledujúce možnosti:

- Definovať sústružnícky nástroj v tabuľke nástrojov (tool.t) ako frézovací nástroj
- Definovať frézovací nástroj v tabuľke nástrojov (tool.t) ako frézovací nástroj (aby sa následne používal ako sústružnícky nástroj)
- Definovať sústružnícky nástroj v tabuľke sústružníckych nástrojov (toolturn.trn)

V nasledujúcej časti sú uvedené pokyny k týmto trom možnostiam definovania nástrojov:

- **Definovať sústružnícky nástroj v tabuľke nástrojov (tool.t) ako frézovací nástroj**

Ak pracujete bez možnosti 50, sústružnícky nástroj definujte v tabuľke nástrojov (tool.t) ako frézovací nástroj. V tomto prípade sa zohľadnia nasledujúce údaje z tabuľky nástrojov (vrát. delta hodnôt): Dĺžka (L), Polomer (R) a Polomer rohu (R2). Vyrovnajte

INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO (cyklus 292, 11.6 DIN/ISO: G292, voliteľný softvér 96)

sústružnícky nástroj na stred vretena a tento uhol nasmerovania vretena zadajte v cykle pod parametrom Q336. Pri vonkajšom obrábaní je vyrovnanie vretena Q336, pri vnútornom obrábaní sa vyrovnanie vretena vypočíta zo súčtu $Q336 + 180$.



Držiak nástrojov nie je monitorovaný! Ak sa v dôsledku držiaka nástroja dosiahne väčší priemer otáčania ako pri reznej hrane, musí to obsluha stroja zohľadniť pri vnútornom obrábaní.

- **Definovať frézovací nástroj v tabuľke nástrojov (tool.t) ako frézovací nástroj (aby sa následne používal ako sústružnícky nástroj)**

Pomocou frézovacieho nástroja je možné vykonávať interpolačné sústruženie. V tomto prípade sa zohľadnia nasledujúce údaje z tabuľky nástrojov (vrát. delta hodnôt): Dĺžka (L), Polomer (R) a Polomer rohu (R2). Na tento účel vyrovnať reznú hranu daného frézovacieho nástroja na stred vretena a tento uhol zadajte do parametra Q336. Pri vonkajšom obrábaní je vyrovnanie vretena Q336, pri vnútornom obrábaní sa vyrovnanie vretena vypočíta zo súčtu $Q336 + 180$.

- **Definovať sústružnícky nástroj v tabuľke sústružníckych nástrojov (toolturn.trn)**

Ak pracujete s možnosťou 50, sústružnícky nástroj je možné definovať v tabuľke sústružníckych nástrojov (toolturn.trn). V tomto prípade sa zarovnanie vretena na stred otáčania vykoná so zohľadnením údajov špecifických pre daný nástroj, ako je druh obrábania (TO v tabuľke sústružníckych nástrojov), uhol nasmerovania (ORI v tabuľke sústružníckych nástrojov), ako aj parameter Q336.

V nasledujúcej časti je uvedený spôsob výpočtu vyrovnaní vretena:

Obrábanie	TO	Vyrovnanie vretena
Interpolačné sústruženie, vonkajšie	1	$ORI + Q336$
Interpolačné sústruženie, vnútorné	7	$ORI + Q336 + 180$
Interpolačné sústruženie, vonkajšie	7	$ORI + Q336 + 180$
Interpolačné sústruženie, vnútorné	1	$ORI + Q336$
Interpolačné sústruženie, vonkajšie	8,9	$ORI + Q336$
Interpolačné sústruženie, vnútorné	8,9	$ORI + Q336$

Cykly: Špeciálne funkcie

11.6 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO (cyklus 292, DIN/ISO: G292, voliteľný softvér 96)

Na interpolačné sústruženie je možné používať nasledujúce typy nástrojov:

- TYPE: ROUGH, so smermi obrábania TO: 1 alebo 7
- TYPE: FINISH, so smermi obrábania TO: 1 alebo 7
- TYPE: BUTTON, so smermi obrábania TO: 1 alebo 7



Pri vnútornom obrábaní TNC overí, či je aktívny polomer nástroja menší ako súčet polovice priemeru začiatku obrysu Q491 a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti Q357. Ak sa pri tejto kontrole zistí, že je nástroj príliš veľký, vykonávanie programu sa preruší.



Na interpolačné sústruženie nie je možné používať nasledujúce typy nástrojov: (zobrazí sa chybové hlásenie: Funkciu nie je možné vykonať s týmto typom nástroja)

- TYPE: ROUGH, so smermi obrábania TO: 2 až 6
- TYPE: FINISH, so smermi obrábania TO: 2 až 6
- TYPE: BUTTON, so smermi obrábania TO: 2 až 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE VÄZBA (cyklus 291, DIN/ISO: G291, 11.7 voliteľný softvér 96)

11.7 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE VÄZBA (cyklus 291, DIN/ISO: G291, voliteľný softvér 96)

Priebeh cyklu

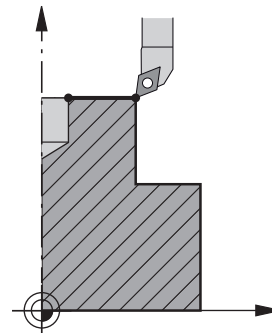
Cyklus 291 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY VÄZBA spáruje vreteno nástroja s polohou lineárnych osí – resp. znova zruší toto spárovanie. Pri interpolačnom sústružení je orientácia reznej hrany nasmerovaná na stred kružnice. Stred otáčania zadáte do cyklu pomocou súradníc Q216 a Q217. Cyklus 291 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY VÄZBA sa vykoná v režime frézovania ak je CALL-aktívny.

Priebeh cyklu, ak Q560=1:

- 1 TNC najskôr vykoná zastavenie vretena (M5)
- 2 TNC nasmeruje vreteno nástroja na zadany stred otáčania. Pritom sa zohľadní zadany uhol orientácie vretena Q336. Ak je zadefinovaná, zohľadní sa navyše aj hodnota „ORI“, ktorá je eventuálne uvedená v tabuľke nástrojov.
- 3 Vreteno nástroja je teraz spárované s polohou lineárnych osí. Vreteno nasleduje požadovanú polohu hlavných osí
- 4 Na ukončenie musí byť spárovanie zrušené obslužným personálom stroja. (pomocou cyklu 291, resp. novým výberom programu)

Priebeh cyklu, ak Q560=0:

- 1 TNC zruší spárovanie vretena
- 2 Vreteno nástroja už nebude spárované s polohou lineárnych osí
- 3 Obrábanie pomocou cyklu 291 Interpolačné sústruženie sa ukončí
- 4 Ak Q560=0, nie sú parametre Q336, Q216, Q217 relevantné



Cykly: Špeciálne funkcie

11.7 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE VÄZBA (cyklus 291, DIN/ISO: G291, voliteľný softvér 96)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Po definovaní cyklu 291 naprogramujte vami požadované obrábanie. Pritom používajte napríklad lineárne/polárne sady. Okrem naprogramovania dráh naprogramujete aj rotačné pohyby nástroja. Vďaka spárovaniu polohy s lineárnymi osami nie je potrebné zapínať vreteno – tým nie je nutné naprogramovať M3/M4. Príklad programu je uvedený na konci tejto kapitoly, pozri Strana 310.



Cyklus 291 je CALL-aktívny

Keď daný sústružnícky nástroj zadefinujete v tabuľke sústružníckych nástrojov (toolturn.trn), nesmiete pri popise obrysu používať korekciu polomeru nástroja.

Pri programovaní dbajte na to, že ani stred vretena, ani rezná doštička sa nesmú presúvať do stredu obrysu na sústruženie.

Vonkajšie obrisy naprogramujte s polomerom väčším ako 0.

Vnútorne obrisy naprogramujte s polomerom väčším, ako je polomer nástroja.

Tento cyklus môžete vykonať aj pri natočenej rovine obrábania.

Aby bol váš stroj schopný dosahovať vysoké dráhové rýchlosti, definuje pred vyvolaním cyklu veľkú toleranciu pomocou cyklu 32. Cyklus 32 naprogramujte s HSC-Filter=1.

Ak je aktívny cyklus 8 ZRKADLENIE, riadenie TNC **nevykoná** cyklus na interpolačné sústruženie.

Ak je aktívny cyklus 26 FAKTOR MIERKY a faktor mierky sa na osi nerovná 1, riadenie TNC **nevykoná** cyklus na interpolačné sústruženie.



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

Príp. vaše riadenie TNC monitoruje, aby pri stojacom vretene nebolo možné polohovať pomocou posuvu. Obráťte sa na výrobcu vášho stroja, ak chcete získať tieto informácie.

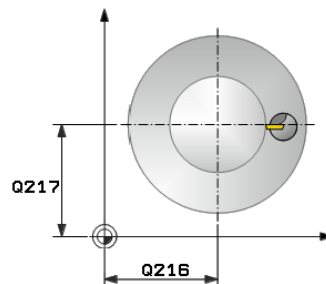
Musí byť aktivovaná softvérová možnosť 96.

INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE VÄZBA (cyklus 291, DIN/ISO: G291, 11.7 voliteľný softvér 96)

Parametre cyklu



- ▶ **Spárovať vreteno (0, 1) Q560:** Nastavenie, či sa vreteno nástroja spáruje s polohou lineárnych osí. Ak je aktívne spárovanie vretena, orientácia reznej hrany nástroja je nasmerovaná na stred otáčania.
0: Spárovanie vretena vyp.
1: Spárovanie vretena zap.
- ▶ **Uhol na orientáciu vretena Q336:** TNC vyrovná nástroj pred obrábaním na tento uhol. Ak pracujete s frézovacím nástrojom, vyrovajte reznú hranu tak, aby bola nasmerovaná na stred otáčania. Ak ste v tabuľke nástrojov definovali hodnotu „ORI“, zohľadní sa pri nasmerovaní vretena aj táto hodnota. Vstupný rozsah 0,000 až 360,000
- ▶ **Stred 1. osi Q216 (absolútne):** Stred otáčania na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Stred 2. osi Q217 (absolútne):** Stred otáčania na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Bloky NC

64 CYCL DEF 291 INTERPOLAČNÉ
SÚSTRUŽENIE OBRYSY VÄZBA

Q560=1 ;SPÁROVAŤ VRETENO

Q336=0 ;UHOL VRETENA

Q216=50 ;STRED 1. OSI

Q217=50 ;STRED 2. OSI

Cykly: Špeciálne funkcie

11.7 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE VÄZBA (cyklus 291, DIN/ISO: G291, voliteľný softvér 96)

Definovanie nástroja

Prehľad

V závislosti od zadanej hodnoty pre parameter Q560 je možné aktivovať (Q560=1) alebo deaktivovať (Q560=0) cyklus interpolačné sústruženie obrisy väzba.

Spárovanie vretena vyp., Q560=0

Vreteno nástroja sa nespáruje s polohou lineárnych osí.



Q560=0: Deaktivujte cyklus **INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY VÄZBA!**

Spárovanie vretena zap., Q560=1

Vykonáte obrábanie sústružením, pri ktorom sa vreteno nástroja spáruje s polohou lineárnych osí. Ak zadáte parameter Q560=1, budete mať k dispozícii viacero možností na zadefinovanie daného nástroja v tabuľke nástrojov. Tieto možnosti sú opísané v nasledujúcej časti:

- Definovať sústružnícky nástroj v tabuľke nástrojov (tool.t) ako frézovací nástroj
- Definovať frézovací nástroj v tabuľke nástrojov (tool.t) ako frézovací nástroj (aby sa následne používal ako sústružnícky nástroj)
- Definovať sústružnícky nástroj v tabuľke sústružníckych nástrojov (toolturn.trn)

V nasledujúcej časti sú uvedené pokyny k týmto trom možnostiam definovania nástrojov:

■ Definovať sústružnícky nástroj v tabuľke nástrojov (tool.t) ako frézovací nástroj

Ak pracujete bez možnosti 50, sústružnícky nástroj definujte v tabuľke nástrojov (tool.t) ako frézovací nástroj. V tomto prípade sa zohľadnia nasledujúce údaje z tabuľky nástrojov (vrát. delta hodnôt): Dĺžka (L), Polomer (R) a Polomer rohu (R2). Geometrické údaje daného sústružníckeho nástroja sa prevedú na údaje frézovacieho nástroja. Vyrovnajte sústružnícky nástroj na stred vretena a tento uhol nasmerovania vretena zadajte v cykle pod parametrom Q336. Pri vonkajšom obrábaní je vyrovnanie vretena Q336, pri vnútornom obrábaní sa vyrovnanie vretena vypočíta zo súčtu Q336 + 180.



Držiak nástrojov nie je monitorovaný! Ak sa v dôsledku držiaka nástroja dosiahne väčší priemer otáčania ako pri reznej hrane, musí to obsluha stroja zohľadniť pri vnútornom obrábaní.

INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE VÄZBA (cyklus 291, DIN/ISO: G291, 11.7 voliteľný softvér 96)

- **Definovať frézovací nástroj v tabuľke nástrojov (tool.t) ako frézovací nástroj (aby sa následne používal ako sústružnícky nástroj)**

Pomocou frézovacieho nástroja je možné vykonávať interpolačné sústruženie. V tomto prípade sa zohľadnia nasledujúce údaje z tabuľky nástrojov (vrát. delta hodnôt): Dĺžka (L), Polomer (R) a Polomer rohu (R2). Na tento účel vyrovnať reznú hranu daného frézovacieho nástroja na stred vretena a tento uhol zadajte do parametra Q336. Pri vonkajšom obrábaní je vyrovnanie vretena Q336, pri vnútornom obrábaní sa vyrovnanie vretena vypočíta zo súčtu Q336 + 180.

- **Definovať sústružnícky nástroj v tabuľke sústružníckych nástrojov (toolturn.trn)**

Ak pracujete s možnosťou 50, sústružnícky nástroj je možné definovať v tabuľke sústružníckych nástrojov (toolturn.trn). V tomto prípade sa zarovnanie vretena na stred otáčania vykoná so zohľadnením údajov špecifických pre daný nástroj, ako je druh obrábania (TO v tabuľke sústružníckych nástrojov), uhol nasmerovania (ORI v tabuľke sústružníckych nástrojov), ako aj parameter Q336.



Keď daný sústružnícky nástroj zadefinujete v tabuľke sústružníckych nástrojov (toolturn.trn), nesmiete pri popise obrysu používať korekciu polomeru nástroja.

V nasledujúcej časti je uvedený spôsob výpočtu vyrovnanie vretena:

Obrábanie	TO	Vyrovnanie vretena
Interpolačné sústruženie, vonkajšie	1	ORI + Q336
Interpolačné sústruženie, vnútorné	7	ORI + Q336 + 180
Interpolačné sústruženie, vonkajšie	7	ORI + Q336 + 180
Interpolačné sústruženie, vnútorné	1	ORI + Q336
Interpolačné sústruženie, vonkajšie	8,9	ORI + Q336
Interpolačné sústruženie, vnútorné	8,9	ORI + Q336

Cykly: Špeciálne funkcie

11.7 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE VÄZBA (cyklus 291, DIN/ISO: G291, voliteľný softvér 96)

Na interpolačné sústruženie je možné používať nasledujúce typy nástrojov:

- TYPE: ROUGH, so smermi obrábania TO: 1 alebo 7
- TYPE: FINISH, so smermi obrábania TO: 1 alebo 7
- TYPE: BUTTON, so smermi obrábania TO: 1 alebo 7



Na interpolačné sústruženie nie je možné používať nasledujúce typy nástrojov: (zobrazí sa chybové hlásenie: Funkciu nie je možné vykonať s týmto typom nástroja)

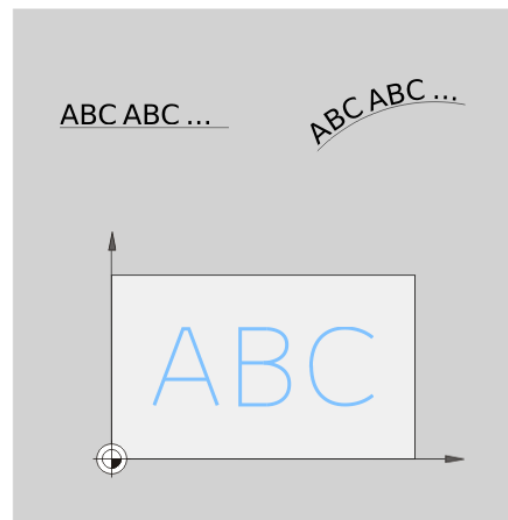
- TYPE: ROUGH, so smermi obrábania TO: 2 až 6
- TYPE: FINISH, so smermi obrábania TO: 2 až 6
- TYPE: BUTTON, so smermi obrábania TO: 2 až 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

11.8 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. Potrebné zdvíhacie pohyby medzi znakmi vykonáva TNC na bezpečnostnú vzdialenosť. Po obrobení 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.

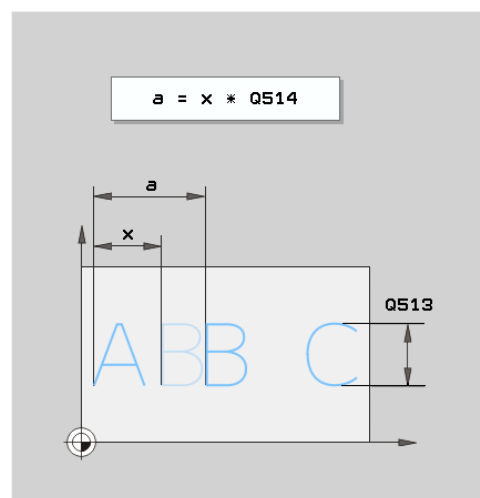
Pri gravírovaní textov na kruhu (**Q516 = 1**) určuje poloha nástroja pri vyvolaní cyklu stredový bod kruhu.

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 vkladné znaky: pozri "Gravírovanie systémových premenných", Strana 302
- ▶ **Výška znakov Q513 (absolútne):** Výška gravírovaných znakov v mm. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Faktor vzdialenosti Q514:** V prípade použitého fondu sa jedná o tzv. proporčný font. Každý znak má preto vlastnú šírku, ktorú TNC príslušne vygravíruje pri definovaní $Q514 = 0$. Pri definovaní hodnoty $Q514$ inej ako 0 upraví TNC vzdialenosť medzi znakmi. Vstupný rozsah 0 až 9,9999
- ▶ **Typ písma Q515:** Momentálne bez funkcie.
- ▶ **Text na priamke/kruhu (0/1) Q516:**
Gravírovať text pozdĺž priamky: Vstup = 0
Gravírovať text na kruhovom oblúku: Vstup = 1
- ▶ **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

Povolené gravírované znaky

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

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



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

Ak chcete gravírovať prehlásky, ß, ø, @ alebo znaky CE, začnite pri zadávaní údajov znakom %:

Znak	Zadanie
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

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:

Znak	Zadanie
Zalomenie riadka	\n
Vodorovný tabulátor (rozsah tabulátora je pevne nastavený na 8 znakov)	\t
Zvislý tabulátor (rozsah tabulátora je pevne nastavený na jeden riadok)	\v

Cykly: Špeciálne funkcie

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

Gravírovanie systémových premenných

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

Je možné vygravírovať aktuálny dátum alebo aktuálny čas. Na tento účel nastavte **%time<x>**. **<x>** definuje formát, napr. 08 označuje DD.MM.RRRR. (rovnaké ako pri funkcii **SYSSTR ID332**, pozri príručku používateľa Popisný dialóg, kapitolu Programovanie parametrov Q, odsek Kopírovanie systémových dát do parametra reťazca)



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

Znak	Zadanie
DD.MM.RRRR hh:mm:ss	%time00
D.MM.RRRR h:mm:ss	%time01
D.MM.RRRR h:mm	%time02
D.MM.RR h:mm	%time03
RRRR-MM-DD hh:mm:ss	%time04
RRRR-MM-DD hh:mm	%time05
RRRR-MM-DD h:mm	%time06
RR-MM-DD h:mm	%time07
DD.MM.RRRR	%time08
D.MM.RRRR	%time09
D.MM.RR	%time10
RRRR-MM-DD	%time11
RR-MM-DD	%time12
hh:mm:ss	%time13
h:mm:ss	%time14
h:mm	%time15

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

Priebeh cyklu

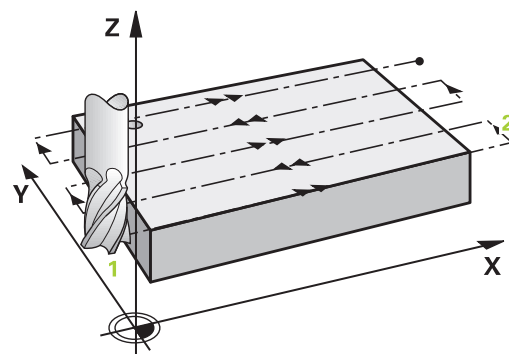
Pomocou cyklu 232 môžete čelne ofrézovať rovnú plochu vo viacerých prísuvoch a so zohľadnením prídavku pre obrobenie načisto. Pritom sú vám k dispozícii obrábacie postupy:

- **Stratégia Q389 = 0:** Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom mimo obrábanú plochu
- **Stratégia Q389 = 1:** Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom 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



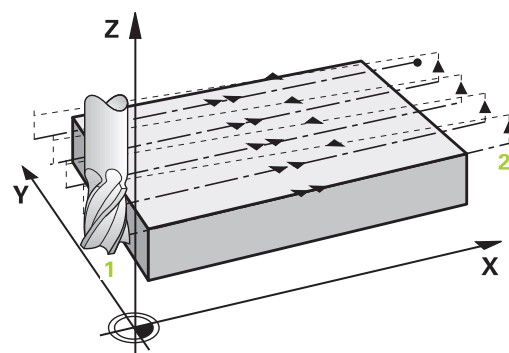
11.9 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232)

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



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

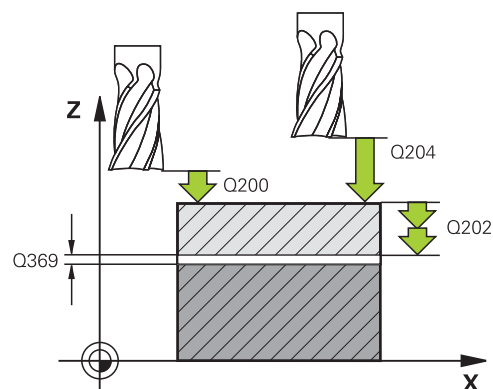
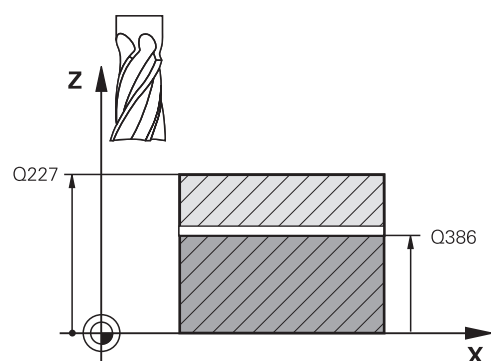
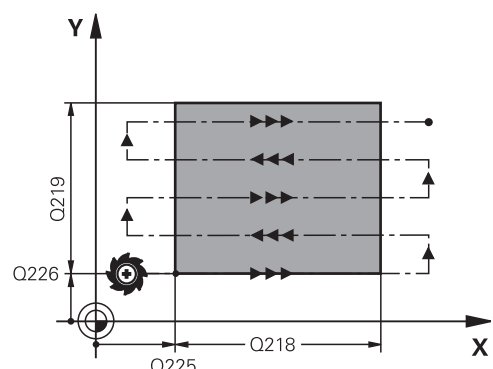
2. bezpečnostnú vzdialenosť Q204 vložte tak, aby nedošlo ku kolízii s obrobkom ani upínacími prostriedkami.

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

Parametre cyklu

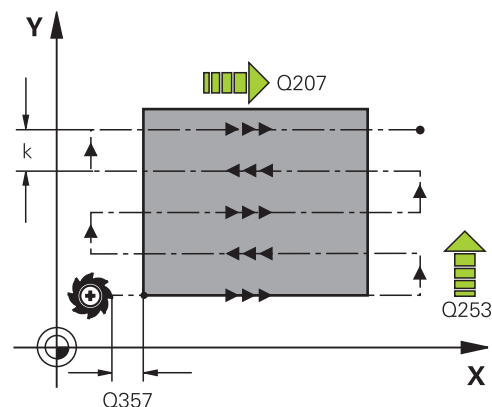


- ▶ **Stratégia obrábania (0/1/2) Q389:** Týmto parametrom určíte, ako má TNC obrobiť plochu:
0: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v polohovacom posuve mimo obrábanú plochu
1: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v posuve frézovania na okraji obrábanej plochy
2: Obrábanie v riadkoch so spätným posuvom a bočným prísuvom v polohovacom posuve
- ▶ **Začiatkový bod 1. osi Q225 (absolútne):** Súradnice začiatočného 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 začiatočného 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 **začiatočnému bodu 1. osi**. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **2. Dĺžka strán Q219 (inkrementálne):** Dĺžka plochy, ktorá sa má obrobiť na vedľajšej osi roviny obrábania. Pomocou znamienka môžete určiť smer prvého priečného prísuvu, vzťahujúcej sa na prvý **začiatočný 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 začiatočným bodom v osi nástroja – pri zohľadnení prídavku na dokončovanie – tak, aby sa vždy obrábalo s rovnakými hĺbkami prísuvu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Prídavok na dokončovanie hĺbky Q369 (inkrementálne):** Hodnota, ktorou má byť posúvaný posledný prísuv. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232) 11.9

- ▶ **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. HĹBK A 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

Cykly: Špeciálne funkcie

11.10 URČIŤ NALOŽENIE (cyklus 239 DIN/ISO: G239, voliteľný softvér 143)

11.10 URČIŤ NALOŽENIE (cyklus 239 DIN/ISO: G239, voliteľný softvér 143)

Priebeh cyklu

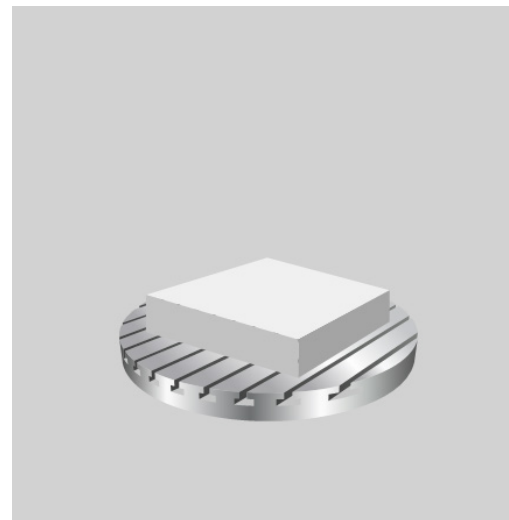
Dynamické fungovanie vášho stroja sa môže meniť pri zaťažení jeho stola dielmi s rôznymi hmotnosťami. Zmena zaťaženia vplyva na trecie sily, akcelerácie, brzdiace momenty a adhézne trenia osí stroja. Pomocou možnosti #143 LAC (Load Adaptive Control) a cyklu 239 URČIŤ NALOŽENIE dokáže riadenie automaticky určiť a prispôbiť aktuálnu zotrvačnosť hmoty naložených dielov a aktuálne trecie sily, resp. obnoviť predradené riadiace parametre a regulačné parametre. Tým môžete optimálne reagovať na výrazné zmeny zaťaženia naloženými dielmi. TNC vykoná takzvaný vážiaci chod na odhadnutie hmotnosti, ktorou sú zaťažené osi. V rámci tohto vážiaceho chodu prejdú osi určitú dráhu – presné pohyby definuje výrobca vášho stroja. Pred vážiacim chodom sa môžu osi v príp. potreby naplohoovať, aby sa predišlo kolízii počas vážiaceho chodu. Túto bezpečnú polohu zadefinuje výrobca vášho stroja.

Parameter Q570 = 0

- 1 Nevykoná sa žiadny fyzický pohyb osí
- 2 TNC resetuje funkciu LAC
- 3 Aktivujú sa predradené riadiace parametre, príp. regulačné parametre, ktoré umožňujú bezpečný pohyb osí (osí) nezávisle od stavu naloženia dielmi – parametre nastavené prostredníctvom Q570=0 sú **nezávislé** od aktuálneho naloženia dielmi
- 4 Počas vystrojovania alebo po dokončení programu NC môže byť praktické znova využiť tieto parametre

Parameter Q570 = 1

- 1 TNC vykoná vážiaci chod, pritom v príp. potreby presunie viacero osí. To, ktoré osi sa presunú, závisí od konštrukcie daného stroja, ako aj od pohonov osí
- 2 Rozsah pohybu osí stanoví výrobca daného stroja
- 3 Predradené riadiace parametre a regulačné parametre stanovené riadením TNC **závisia** od aktuálneho naloženia dielmi
- 4 TNC aktivuje stanovené parametre



URČIŤ NALOŽENIE (cyklus 239 DIN/ISO: G239, voliteľný softvér 11.10 143)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Cyklus 239 je účinný ihneď po definovaní
Ak vykonáte predbeh blokov a TNC pritom prečíta
cyklus 239, TNC tento cyklus odignoruje – nevykoná
sa vážiaci chod.



Stroj musí byť na tento cyklus pripravený výrobcom
stroja
Cyklus 239 pracuje iba s voliteľnou možnosťou #143
LAC (Load Adaptive Control)

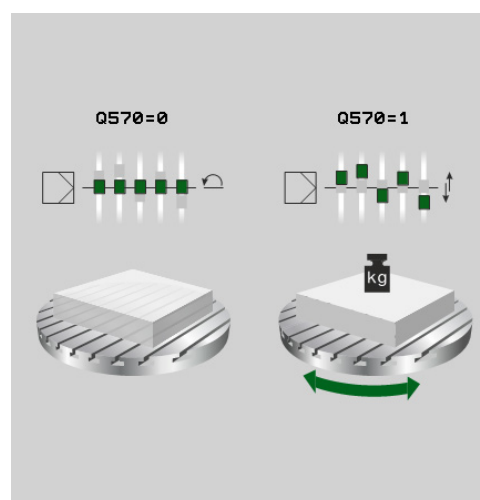


Tento cyklus môže za určitých okolností vykonať
rozsiahle pohyby vo viacerých osiach!
TNC presúva osi rýchloposuvom.
Nastavte potenciometer na potlačenie posuvu,
rýchloposuvu minimálne na 50 %, aby bolo možné
presne zmerať naloženie dielmi.
V príp. potreby nabehne TNC pred spustením cyklu
do bezpečnej polohy, túto polohu zadefinuje výrobca
stroja!
Pred použitím cyklu sa najskôr informujte u výrobcu
svojho stroja o druhu a rozsahu pohybov pri cykle
239!

Parametre cyklu



- **URČIŤ NALOŽENIE Q570:** Nastavenie, či má TNC vykonať v rámci LAC (Load adaptive control) vážiaci chod, alebo či sa majú obnoviť naposledy namerané predradené riadiace parametre a regulačné parametre závislé od naloženia:
0: Obnoviť LAC, obnovia sa hodnoty naposledy nastavené riadením TNC, riadenie TNC pracuje s predradenými riadiacimi parametrami a regulačnými parametrami nezávislými od naloženia
1: Vykonať vážiaci chod, TNC presúva osi, a tým meria predradené riadiace parametre a regulačné parametre v závislosti od aktuálneho naloženia, namerané hodnoty sa okamžite aktivujú



Bloky NC

62 CYCL DEF 239 URČIŤ NALOŽENIE

Q570=+0 ;URČENIE NALOŽENIA

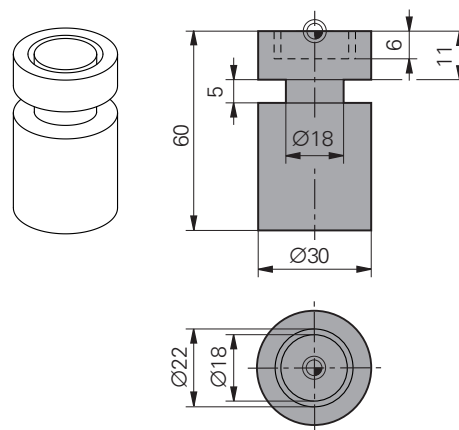
11.11 Príklady programovania

Príklad interpolačného sústruženia, cyklus 291

V nasledujúcom programe sa používa cyklus 291 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY VÄZBA. Tento príkladový program znázorňuje vyhotovenie axiálneho a radiálneho zápichu.

Priebeh programu

- Vyvolanie nástroja: zapichovací nástroj pre axiálny zápich
- Začiatok interpolačného sústruženia: popis a vyvolanie cyklu 291; Q560=1
- Vyhotovenie axiálneho zápichu
- Koniec interpolačného sústruženia: popis a vyvolanie cyklu 291; Q560=0
- Vyvolanie nástroja: zapichovací nástroj pre radiálny zápich
- Začiatok interpolačného sústruženia: popis a vyvolanie cyklu 291; Q560=1
- Vyhotovenie radiálneho zápichu
- Koniec interpolačného sústruženia: popis a vyvolanie cyklu 291; Q560=0



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	Definícia polovýrobku, valec
2 TOOL CALL 10 Z	Vyvolanie nástroja: zapichovací nástroj pre axiálny zápich
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 291 INTERPOL. SÚSTRUŽENIE VÄZBA	Aktivovanie interpolačného sústruženia
Q560=+1 ;SPÁROVAŤ VRETENO	
Q336=+0 ;UHOL VRETENA	
Q216=+0 ;STRED 1. OSI	
Q217=+0 ;STRED 2. OSI	
6 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	Polohovanie nástroja v rovine obrábania
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	Polohovanie nástroja na osi vretena
10 LBL 1	Zápich na rovinnej ploche, prísuv 0,2 mm, hĺbka: 6 mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP 30	
13 LBL 2	Vysunutie zo zápichu, krok: 0,4 mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	Odsunutie do bezpečnej výšky, vypnutie korekcie polomeru
17 CYCL DEF 291 INTERPOL. SÚSTRUŽENIE VÄZBA	Ukončiť interpolačné sústruženie
Q560=+0 ;.SPÁROVAŤ VRETENO	

Príklady programovania 11.11

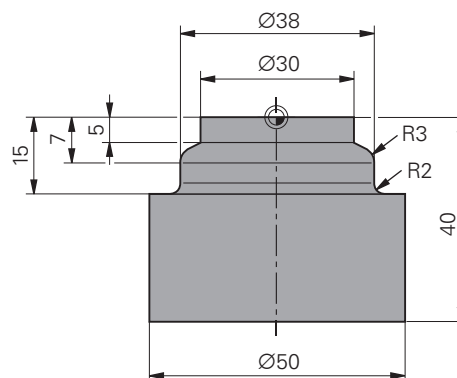
Q336=+0	;UHOL VRETENA	
Q216=+0	;STRED 1. OSI	
Q217=+0	;STRED 2. OSI	
18 CYCL CALL		Vyvolanie cyklu
19 TOOL CALL 11 Z		Vyvolanie nástroja: zapichovací nástroj pre radiálny zápich
20 CC X+0 Y+0		
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX		Odsunutie nástroja
22 CYCL DEF 291 INTERPOL. SÚSTRUŽENIE VÄZBA		Aktivovanie interpolačného sústruženia
Q560=+1	;SPÁROVAŤ VRETENO	
Q336=+0	;UHOL VRETENA	
Q216=+0	;STRED 1. OSI	
Q217=+0	;STRED 2. OSI	
23 CYCL CALL		Vyvolanie cyklu
24 LP PR+15.2 PA+0 RR FMAX		Polohovanie nástroja v rovine obrábania
25 L Z+10 FMAX		
26 L Z-11 F7000		Polohovanie nástroja na osi vretena
27 LBL 3		Zápich na plášť telesa, prísuv 0,2 mm, hĺbka: 6 mm
28 CC X+0.1 Y+0		
29 CP IPA+180 DR+ F10000		
30 CC X-0.1 Y+0		
31 CP IPA+180 DR+		
32 CALL LBL 3 REP15		
33 LBL 4		Vysunutie zo zápchu, krok: 0,4 mm
34 CC X-0.2 Y+0		
35 CP IPA+180 DR+		
36 CC X+0.2 Y+0		
37 CP IPA+180 DR+		
38 CALL LBL 4 REP8		
39 L LP PR+25 FMAX		
40 Z+200 R0 FMAX		Odsunutie do bezpečnej výšky, vypnutie korekcie polomeru
41 CYCL DEF 291 INTERPOL. SÚSTRUŽENIE VÄZBA		Ukončiť interpolačné sústruženie
Q560=+0	;SPÁROVAŤ VRETENO	
Q336=+0	;UHOL VRETENA	
Q216=+0	;STRED 1. OSI	
Q217=+0	;STRED 2. OSI	
42 CYCL CALL		Vyvolanie cyklu
43 M30		
44 END PGM 1 MM		

Príklad interpolačného sústruženia, cyklus 292

V nasledujúcom programe sa používa cyklus 292 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO. Tento príkladový program znázorňuje vyhotovenie vonkajšieho obrysu s rotujúcim frézovacím vretenom.

Pribeh programu

- Vyvolanie nástroja: fréza D20
- Cyklus 32 Tolerancia
- Odkaz na obrys pomocou cyklu 14
- Cyklus 292 Interpolačné sústruženie obrys



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	Definícia polovýrobku, valec
2 TOOL CALL "D20" Z S111	Vyvolanie nástroja: stopková fréza D20
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANCIA	Definujte toleranciu prostredníctvom cyklu 32
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Prostredníctvom cyklu 14 vytvorte odkaz na obrys v LBL1
7 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU1	
8 CYCL DEF 292 INTERPOL. SÚSTRUŽENIE OBRYS	Definovanie cyklu 292
Q560=+1 ;SPÁROVAŤ VRETENO	
Q336=+0 ;UHOL VRETENA	
Q546=+3 ;SMER OTÁČANIA NÁSTROJA	
Q529=+0 ;DRUH OBRÁBANIA	
Q221=+0 ;PRÍDAVOK NA OBRÁBANIE PLOCHY	
Q441=+1 ;PRÍSUV	
Q449=+15000 ;POSUV	
Q491=+15 ;ZAČIATOK OBRYSU, POLOMER	
Q357=+2 ;BOČN. BEZPEČ. VZDIALENOSŤ	
Q445=+50 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	Predpolohovanie na osi nástroja, vreteno zap.
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Predpolohovanie na stred otáčania v rovine obrábania, vyvolanie cyklu
11 LBL 1	LBL1 obsahuje obrys
12 L Z+2 X+15	
13 L Z-5	
14 L Z-7 X+19	
15 RND R3	
16 L Z-15	
17 RND R2	
18 L X+27	

Príklady programovania 11.11

19 LBL 0	
20 M30	Koniec prog.
21 END PGM 2 MM	

12

Cykly: Sústruženie

Cykly: Sústruženie

12.1 Cykly sústruženia (voliteľný softvér 50)

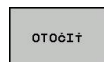
12.1 Cykly sústruženia (voliteľný softvér 50)

Prehľad

Definovanie cyklov sústruženia:



- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov



- Vyberte menu pre skupinu cyklov **SÚSTRUŽENIE**
- Vyberte skupinu cyklov, napr. cykly na pozdĺžne oddeľovanie triesok
- Vyberte napr. cyklus **SÚSTRUŽIŤ OSADENIE POZDĹŽNE**

TNC ponúka pre obrábania sústružením nasledujúce cykly:

Skupina cyklov	Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
Špeciálne cykly			
	DREH-SYSTEM ANPASSEN (cyklus 800, DIN/ISO: G800)		322
	OBNOVENIE SYSTÉMU SÚSTRUŽENIA (cyklus 801, DIN/ISO: G801)		326
	FRÉZOVANIE ODVAĽOVANÍM OZUBENÉHO KOLESA (cyklus 880, DIN/ISO: G880)		420
	SKONTROLOVAŤ NEVYVÁŽENOSŤ (cyklus 892, DIN/ISO: G892)		426
Cykly na pozdĺžne oddeľovanie triesok			327
	SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE (cyklus 811, DIN/ISO: G811)		328
	SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE ROZŠÍRENÉ (cyklus 812, DIN/ISO: G812)		331
	SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE (cyklus 813, DIN/ISO: G813)		335
	SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 814, DIN/ISO: G814)		338
	SÚSTRUŽIŤ, OBRYŠ POZDĹŽNE (cyklus 810, DIN/ISO: G810)		342
	OBRYSOVO PARALELNÉ SÚSTRUŽENIE (cyklus 815, DIN/ISO: G815)		346

Cykly sústruženia (voliteľný softvér 50) 12.1

Skupina cyklov	Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
Cykly na čelné oddeľovanie triesok			327
	SÚSTRUŽIŤ OSADENIE ČELNE (cyklus 821, DIN/ISO: G821)		350
	SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE ČELNE ROZŠÍRENÉ (cyklus 822, DIN/ISO: G822)		353
	SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE (cyklus 823, DIN/ISO: G823)		357
	SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 824, DIN/ISO: G824)		360
	SÚSTRUŽIŤ OBRYŠ ČELNE (cyklus 820, DIN/ISO: G820)		364
	OBRYSOVO PARALELNÉ SÚSTRUŽENIE (cyklus 815, DIN/ISO: G815)		346
Cykly na zapichovacie sústruženie			
	ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ RADIÁLNE (cyklus 841, DIN/ISO: G841)		368
	ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ RADIÁLNE (cyklus 842, DIN/ISO: G842)		371
	ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYŠ RADIÁLNE (cyklus 840, DIN/ISO: G840)		375
	ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ AXIÁLNE (cyklus 851, DIN/ISO: G851)		379
	ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ AXIÁLNE (cyklus 852, DIN/ISO: G852)		382
	ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYŠ AXIÁLNE (cyklus 850, DIN/ISO: G850)		386

Cykly: Sústruženie

12.1 Cykly sústruženia (voliteľný softvér 50)

Skupina cyklov	Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
Cykly na zapichovanie			
	ZAPICHOVANIE RADIÁLNE (cyklus 861, DIN/ISO: G861)		390
	ZAPICHOVANIE RADIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 862, DIN/ISO: G862)		393
	ZAPICHOVANIE, OBRYŠ RADIÁLNE (cyklus 860, DIN/ISO: G860)		397
	ZAPICHOVANIE AXIÁLNE (cyklus 871, DIN/ISO: G871)		400
	ZAPICHOVANIE AXIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 872, DIN/ISO: G872)		402
	ZAPICHOVANIE, OBRYŠ AXIÁLNE (cyklus 870, DIN/ISO: G870)		406
Cykly na sústruženie závitov			
	ZÁVIT POZDĹŽNE (cyklus 831, DIN/ISO: G831)		409
	ZÁVIT, ROZŠÍRENÉ (cyklus 832, DIN/ISO: G832)		412
	ZÁVIT, OBRYSOVO PARALELNE (cyklus 830, DIN/ISO: G830)		416

Práca s cyklami na sústruženie



Cykly na sústruženie môžete použiť len v obrábacom režime Sústruženie **FUNCTION MODE TURN**.

V cykloch sústruženia zohľadňuje TNC geometriu reznej hrany (**TO**, **RS**, **P-ANGLE**, **T-ANGLE**) nástroja tak, že nedôjde k žiadnemu narušeniu definovaných obrysových prvkov. Ak nebude možné úplné obrobenie obrysu aktívnym nástrojom, vygeneruje TNC výstrahu.

Cykly sústruženia môžete využívať na obrábanie vonkajších aj vnútorných plôch. V závislosti od príslušného cyklu rozpozná TNC polohu obrábania (obrábanie vonkajšej/vnútornej plochy) na základe začiatkovej polohy alebo polohy nástroja pri vyvolaní cyklu. V niektorých cykloch môžete polohu obrábania zadať aj priamo v cykle. Po zmene polohy obrábania skontrolujte polohu nástroja a smer otáčania.

Ak pred cyklom naprogramujete funkciu **M136**, interpretuje TNC hodnoty posuvu v cykle v mm/ot., bez funkcie **M136** v mm/min.

Ak vykonáte cykly sústruženia počas nastaveného obrábania (**M144**), zmení sa uhol nástroja voči obrysu. TNC automaticky zohľadní tieto zmeny a dokáže tak monitorovať narušenia obrysu aj pri obrábaní v nastavenom stave.

Niektoré cykly obrábajú obrysy, ktoré ste popísali v podprograme. Tieto obrysy naprogramujte pomocou dráhových funkcií v popisnom dialógu alebo funkcií FK. Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYSY** na definovanie čísla podprogramu.

Cykly sústruženia 81x – 87x, ako aj 880 musíte vyvolať pomocou **CYCL CALL** alebo **M99**. Pred vyvolaním cyklu v každom prípade naprogramujte:

- Obrábací režim Sústruženie **FUNCTION MODE TURN**
- Vyvolanie nástroja **TOOL CALL**
- Smer otáčania vretena sústruhu, napr. **M303**
- Výber otáčok/reznej rýchlosti **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Ak používate posuvy na otáčku mm/ot., **M136**
- Polohovanie nástroja na vhodný začiatkový bod, napr. **L X +130 Y+0 R0 FMAX**
- Úpravu súradnicového systému a orientovanie nástroja **CYCL DEF 800 UPRAVIŤ SYSTÉM SÚSTRUŽENIA**

Sledovanie polovýrobkov (FUNCTION TURNDATA)

Pri obrábaní sústružením sa musia obrobky často obrábať viacerými nástrojmi. Často sa nedá nejaký obrysový prvok kompletne obrobiť jedným nástrojom, pretože to nedovoľuje tvar nástroja (napr. pri reze na čele). Potom sa musia jednotlivé čiastkové oblasti dodatočne obrobiť inými nástrojmi. Sledovaním polovýrobkov TNC rozpozná už obrobené oblasti a prispôbi všetky dráhy nábehu a odsunu vždy podľa aktuálnej situácie obrábania. Kratšími dráhami trieskového obrábania sa eliminujú neproduktívne rezy a výrazne sa skrátí čas obrábania.

Aby ste aktivovali sledovanie polovýrobkov, naprogramujte funkciu **TURNDATA BLANK** a odkážte na program alebo podprogram prostredníctvom popisu polovýrobku. Polovýrobok definovaný v **TURNDATA BLANK** určuje oblasť, v ktorej sa má obrábať pri zohľadnení sledovania polovýrobku. Na vypnutie sledovania polovýrobkov naprogramujte **TURNDATA BLANK OFF**.

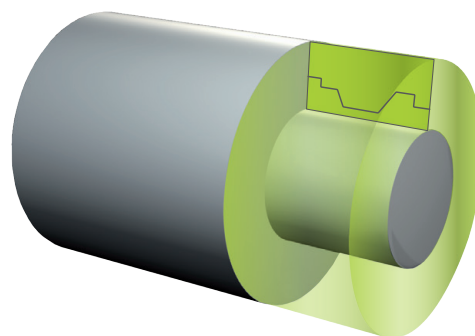
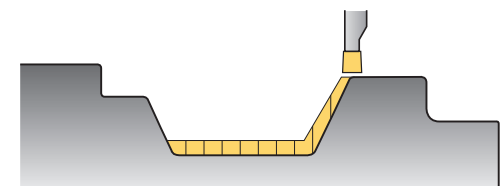
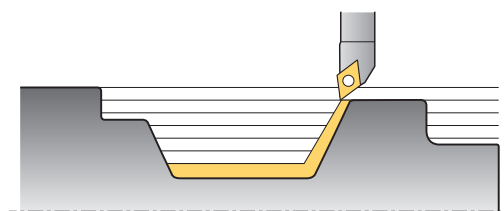


Sledovaním polovýrobkov optimalizuje TNC oblasti obrábania a pohyby nábehu. TNC zohľadňuje pre pohyby nábehu a odsunu aktuálne sledovaný polovýrobok. Ak prečnievajú časti hotového dielu cez polovýrobok, môže to viesť k poškodeniu obrobku a nástroja.



Sledovanie polovýrobkov je možné iba pri obrábaní cyklami v režime sústruženia (**FUNCTION MODE TURN**).

Na sledovanie polovýrobkov musíte definovať uzatvorený obrys ako polovýrobok (začiatočná poloha = koncová poloha). Polovýrobok zodpovedá prierezu rotačne symetrického telesa.



Na definíciu polovýrobku ponúka TNC rôzne možnosti:

Definícia polovýrobku	Softvérové tlačidlo
Vypnutie sledovania polovýrobkov TURNDATA BLANK OFF : žiaden vstup	BLANK OFF
Definícia polovýrobku v programe: Vložte názov súboru	BLANK <FILE>
Definícia polovýrobku v programe: Vložte parameter reťazca s názvom programu	BLANK <FILE>=QS
Definícia polovýrobku v podprograme: Vložte číslo podprogramu	BLANK LBL NR
Definícia polovýrobku v podprograme: Vložte názov podprogramu	BLANK LBL NAME
Definícia polovýrobku v podprograme: Vložte parameter reťazca s názvom podprogramu	BLANK LBL QS

Aktivujte sledovanie polovýrobkov a definujte polovýrobok:

	► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
	► Vyberte menu pre FUNKCIE PROGRAMU SÚSTRUŽENIE
	► Vyberte ZÁKLADNÉ FUNKCIE
	► Zvoľte funkciu na definíciu polovýrobku

NC syntax

11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20

Cykly: Sústruženie

12.2 DREH-SYSTEM ANPASSEN (cyklus 800, DIN/ISO: G800)

12.2 DREH-SYSTEM ANPASSEN (cyklus 800, DIN/ISO: G800)

Použitie



Túto funkciu musí prispôbiť výrobca vášho stroja v TNC. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

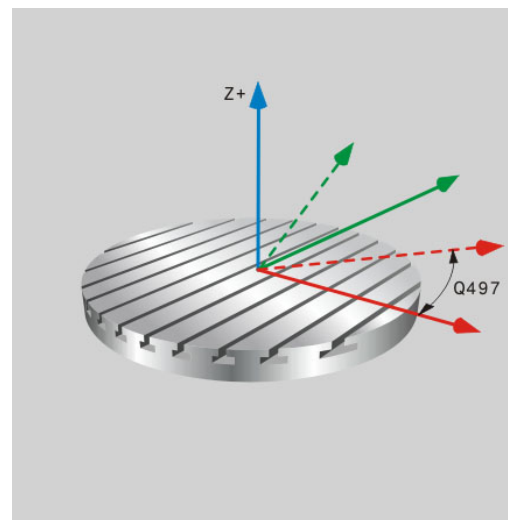
Na umožnenie sústruženia musíte nástroj presunúť do polohy vhodnej vzhľadom na vreteno sústruhu. Na to môžete použiť cyklus **800 UPRAVIŤ SYSTÉM SÚSTRUŽENIA**.

Pri sústružení je dôležitý uhol nábehu medzi nástrojom a vretenom sústruhu, napr. na umožnenie obrobenia obrysov s rezní na čele. V cykle 800 sú na vyrovnanie súradnicovej sústavy pre potreby nastaveného obrábania dostupné rôzne možnosti:

- Ak ste už polohovali os natočenia pre potreby nastaveného obrábania, môžete pomocou cyklu 800 vyrovnať súradnicovú sústavu vzhľadom na polohu osí natočenia (**Q530=0**)
- Cyklus 800 vypočíta potrebný uhol osi natočenia na základe uhla nábehu **Q531**. V závislosti od stratégie zvolenej v parametri **NASTAVNÉ OBRÁBANIE Q530** polohuje TNC os natočenia vyrovnávacím pohybom (**Q530=1**) alebo bez neho (**Q530=2**)
- Cyklus 800 vypočíta potrebný uhol osi natočenia na základe uhla **Q531**, nevykoná však polohovanie osi natočenia (**Q530=3**). Os natočenia musíte po cykle polohovať na vypočítané hodnoty **Q120** (os A), **Q121** (os B) a **Q122** (os C) sami.



Pri zmene polohy osi natočenia musíte opakovane vykonať cyklus 800 na vyrovnanie súradnicovej sústavy.



Ak je os frézovacieho vretena vyrovnaná rovnobežne s osou vretena sústruhu, môžete pomocou **PRECESNÉHO UHLA Q497**, definovať ľubovoľné otočenie súradnicovej sústavy okolo osi vretena (os Z). Môže to byť potrebné, ak z dôvodu nedostatku miesta musíte umiestniť nástroj do istej polohy, alebo ak chcete vytvoriť podmienky na lepšie sledovanie procesu obrábania. Ak nie je os vretena sústruhu vyrovnaná rovnobežne s osou frézovacieho vretena, sú z hľadiska obrábania účelné iba dva precesné uhly TNC zvolí uhol, ktorý je najbližší vzhľadom na vloženú hodnotu **Q497**.

Cyklus 800 polohuje frézovacie vreteno tak, aby sa ostrie nástroja vyrovnalo s rotačným obrysom. Nástroj môžete aj zrkadliť (**OBRÁTIŤ NÁSTROJ Q498**), pričom frézovacie vreteno sa napolohuje s presadením 180°. Takto môžete nástroj použiť nielen na obrábanie vnútorných, ale aj vonkajších plôch. Polohujte reznú hranu nástroja na stred vretena sústruhu blokom posuvu, napr. **L Y +0 R0 FMAX**.

Sústruženie vačky

V niektorých prípadoch sa obrobok nedá polohovať tak, že os stredu otáčania bude súosová s osou vretena sústruhu, napr. pri veľkých alebo rotačne nesymetrických obrobkoch. Funkcia „Sústruženie vačky“ **Q535** vám v cykle 800 umožní sústruženie aj v takýchto prípadoch.

Pri sústružení vačky sa s vretenom sústruhu spáruje viacero lineárnych osí. TNC kompenzuje excentricitu kruhovými vyrovnávacími pohybmi spárovaných lineárnych osí.



Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pri vysokých otáčkach a veľkej excentricite sú na synchronne vykonanie pohybov potrebné veľké posuvy lineárnych osí. Ak nie je možné dodržať tieto posuvy, dôjde k narušeniu obrysu. TNC preto pri prekročení 80 % maximálnej rýchlosti osí alebo zrýchlenia vygeneruje výstrahu. V takomto prípade znížte otáčky.

Združovanie, resp. odčleňovanie vykonávajte iba pri stojacom vretene sústruhu. Pri združovaní alebo odčleňovaní vykonáva TNC vyrovnávacie pohyby. Dávajte pozor na možné kolízie.



Na overenie dosiahnutia potrebných rýchlostí vykonajte pred samotným obrábaním skúšobný rez. Polohy lineárnych osí, ktoré vyplynú z vyrovnania, zobrazuje TNC iba v zobrazení polohy so skutočnou hodnotou.



Rotáciou obrobku vznikajú odstredivé sily, ktoré môžu v závislosti od nevyváženosti vytvárať vibrácie (rezonančné kmitania). Tým je negatívne ovplyvnený proces obrábania a znižuje sa životnosť nástroja. Vysoké odstredivé sily môžu poškodiť stroj alebo vytlačiť obrobok z upnutia.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri sústružení vačky nie je aktívna žiadna kontrola kolízie DCM. Počas sústruženia vačky zobrazuje TNC príslušné výstražné hlásenie.

Cykly: Sústruženie

12.2 DREH-SYSTEM ANPASSEN

(cyklus 800, DIN/ISO: G800)

Účinok

Cyklom 800 UPRAVIŤ SYSTÉM SÚSTRUŽENIA vyrovná TNC súradnicový systém obrobku a príslušným spôsobom orientuje nástroj. Cyklus 800 zostáva aktívny, kým ho nezrušíte cyklom 801, alebo kým nevykonáte nové definovanie cyklu 800. Niektoré funkcie cyklu 800 rušia okrem toho aj ďalšie faktory:

- Zrkadlenie údajov nástroja (Q498 **OBRÁTIŤ NÁSTROJ**) zruší vyvolanie nástroja **TOOL CALL**.
- Funkcia **SÚSTRUŽENIE VAČKY** Q535 sa zruší na konci programu alebo pri jeho prerušení (interné zastavenie).

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Cyklus 800 UPRAVIŤ SYSTÉM SÚSTRUŽENIA závisí od stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Musí byť aktivovaná softvérová možnosť 50



Nástroj bol upnutý v správnej polohe a bol premeraný.

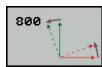
Údaje nástroja môžete zrkadliť (Q498 **OBRÁTIŤ NÁSTROJ**) iba pri výbere sústružníckeho nástroja.

Pred obrábaním skontrolujte orientáciu nástroja.

Cyklus 800 slúži pri sústružení vačky na obmedzenie maximálnych otáčok. Na resetovanie cyklu 800 preto naprogramujte cyklus 801 a na resetovanie obmedzenia maximálnych otáčok funkciu FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX.

Ak v parametri **Q530 NASTAVENÉ OBRÁBANIE** použijete nastavenia 1: MOVE, 2: TURN a 3: STAY, aktivuje TNC funkciu **M144** (pozri aj príručku používateľa „Nastavené sústruženie“).

Parametre cyklu



- ▶ **PRECESNÝ UHOL Q497:** Uhol, na ktorý TNC vyrovná nástroj. Vstupný rozsah 0 až 359,9999
- ▶ **OBRÁTIŤ NÁSTROJ Q498:** Zrkadlenie nástroja na obrábanie vnútorných/vonkajších plôch. Vstupný rozsah 0 a 1
- ▶ **Nastavené obrábanie Q530:** Polohovanie osí natočenia pre nastavené obrábanie:
 - 0:** Zachovanie polohy natočenej osi (os musí byť najskôr polohovaná)
 - 1:** Automatické polohovanie osi natočenia a pri tom sledovanie hrotu nástroja (MOVE). Relatívna poloha medzi obrobkom a nástrojom sa nemení. TNC vykoná s lineárnou osou vyrovnávací pohyb
 - 2:** Automatické polohovanie osi natočenia bez sledovania hrotu nástroja (TURN)
 - 3:** Nepolohovanie osi natočenia. Osi natočenia polohujúte v nasledujúcom samostatnom polohovacom bloku (STAY). TNC uloží hodnoty polôh do parametrov Q120 (os A), Q121 (os B) a Q122 (os C)
- ▶ **Uhol nábehu Q531:** Uhol nábehu na vyrovnanie nástroja. Vstupný rozsah: od -180° až do +180°
- ▶ **Polohovací posuv Q532:** Rýchlosť posuvu osi natočenia pri automatickom polohovaní. Vstupný rozsah 0,001 až 99999,999
- ▶ **Preferenčný smer Q533:** Výber alternatívnych možností nastavenia. Z vami definovaného uhla nábehu musí TNC vypočítať vhodnú polohu osi natočenia, ktorá je dostupná na vašom stroji. Spravidla sú výsledkom vždy dve možnosti riešenia. Pomocou parametra Q533 nastavíte, ktoré z riešení má TNC použiť:
 - 0:** Výber riešenia s najkratšou dráhou
 - 1:** Výber riešenia v zápornom smere
 - +1:** Výber riešenia v kladnom smere
- ▶ **Excentrické sústruženie Q535:** Združenie osí na excentrické sústruženie:
 - 0:** Zrušenie združení osí
 - 1:** Aktivovanie združení osí. Stred otáčania sa nachádza v predvoľbe
 - 2:** Aktivovanie združení osí. Stred otáčania sa nachádza v aktívnom nulovom bode
 - 3:** Žiadne zmeny združení osí.
- ▶ **Excentrické sústruženie bez zastavenia Q536:** Prerušenie vykonávania programu pred združením osí:
 - 0:** Zastavenie pred novým združením osí. Po zastavení otvorí TNC okno, v ktorom sa zobrazia hodnoty pre excentricitu a maximálne vychýlenie jednotlivých osí. Následne môžete obnoviť obrábanie tlačidlom Štart NC alebo ho softvérovým tlačidlom **STORNO** prerušíte
 - 1:** Združenie osí bez predchádzajúceho zastavenia

Cykly: Sústruženie

12.3 OBNOVENIE SYSTÉMU SÚSTRUŽENIA (cyklus 801, DIN/ISO: G801)

12.3 OBNOVENIE SYSTÉMU SÚSTRUŽENIA (cyklus 801, DIN/ISO: G801)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Cyklus 801 OBNOVIŤ SYSTÉM SÚSTRUŽENIA závisí od stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



Pomocou cyklu 801 OBNOVIŤ SYSTÉM SÚSTRUŽENIA môžete obnoviť nastavenia, ktoré ste urobili pomocou cyklu 800 UPRAVIŤ SYSTÉM SÚSTRUŽENIA.

Cyklus 800 slúži pri sústružení váčky na obmedzenie maximálnych otáčok. Na resetovanie cyklu 800 preto naprogramujte cyklus 801 a na resetovanie obmedzenia maximálnych otáčok funkciu FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX.

Účinok

Cyklus 801 obnoví nasledujúce nastavenia, ktoré ste naprogramovali pomocou cyklu 800:

- Precesný uhol Q497
- Obrátiť nástroj Q498

Ak ste pomocou cyklu 800 vykonali funkciu sústruženia váčky, cyklus obmedzí maximálne otáčky. Na resetovanie naprogramujte okrem cyklu 801 aj funkciu FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX.



Prostredníctvom cyklu 801 sa nástroj nenasmeruje do východiskovej polohy. Ak bol nástroj orientovaný cyklom 800, ostane aj po obnovení v tejto polohe.

Parametre cyklu



- Cyklus 801 neobsahuje žiadne parametre cyklu. Vkládanie cyklu zatvorte tlačidlom KONIEC

12.4 Základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok

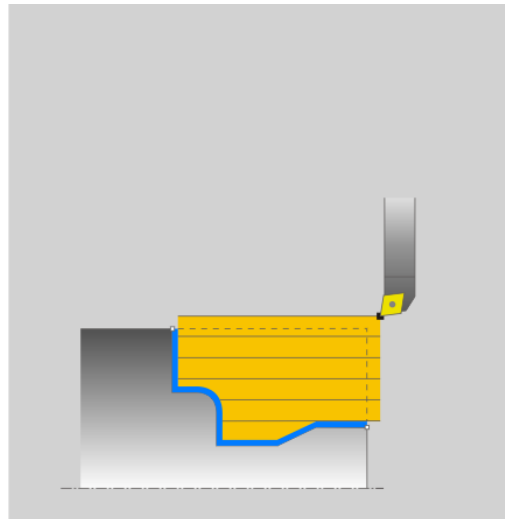
Predpolohovanie nástroja ovplyvňuje rozhodujúcim spôsobom pracovnú oblasť cyklu a tým aj čas obrábania. Začiatkový bod cyklov zodpovedá pri hrubovaní polohe nástroja pri vyvolaní cyklu. TNC zohľadňuje pri výpočte oblasti určenej na trieskové obrábanie začiatkový bod a koncový bod definovaný v cykle, resp. obrys definovaný v cykle. Ak sa začiatkový bod nachádza v rámci oblasti určenej na trieskové obrábanie, polohuje TNC nástroj v niektorých cykloch najskôr do bezpečnostnej vzdialenosti.

Smer oddeľovania triesok je pri cykloch 81x pozdĺžne vzhľadom na os otáčania a pri cykloch 82x priečne na os otáčania. V cykle 815 sa pohyby vykonávajú paralelne s obrysom.

Môžete používať cykly na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Informácie o tom získa TNC z polohy nástroja alebo z definície cyklu (pozri "Práca s cyklami na sústružení", Strana 319).

Pri cykloch, v ktorých sa spracúva definovaný obrys (cyklus 810, 820 a 815), rozhoduje o smere obrábania naprogramovaný smer obrysu.

V cykloch na oddeľovanie triesok si môžete vybrať stratégie obrábania hrubovanie, obrábanie načisto a kompletne obrábanie.



Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Cykly na oddeľovanie triesok umiestnia nástroj pri obrábaní načisto automaticky na začiatkový bod. Nábehová stratégia je ovplyvnená polohou nástroja pri vyvolaní cyklu. Prítom je rozhodujúce, či sa nástroj pri vyvolaní cyklu nachádza v alebo mimo obalového obrysu. Obalový obrys je naprogramovaný obrys zväčšený o bezpečnostnú vzdialenosť.

Ak sa nástroj nachádza v rámci obalového obrysu, umiestni cyklus nástroj s definovaným posuvom na priamu dráhu do začiatkovej polohy. Prítom sa môžu vyskytnúť narušenia obrysu. Nástroj predpolohujte tak, aby sa nábeh na začiatkový bod vykonal bez narušenia obrysu.

Ak sa nástroj nachádza mimo obalového obrysu, uskutoční sa polohovanie až k obalovému obrysu rýchloposuvom a v rámci obalového obrysu v naprogramovanom posuve.

Cykly: Sústruženie

12.5 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE (cyklus 811, DIN/ISO: G811)

12.5 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE (cyklus 811, DIN/ISO: G811)

Použitie

Tento cyklus umožňuje pozdĺžne sústruženie pravouhlých osadení. Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak sa nástroj nachádza pri vyvolaní cyklu mimo obrábaného obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak sa nástroj nachádza v obrábanom obryse, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Cyklus obrobí oblasť od polohy nástroja až po koncový bod definovaný v cykle.

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta TNC na základe **Q463 MAX. HĽBKA REZU**.
- 2 TNC obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom v pozdĺžnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
- 3 TNC odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu prísuvu.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
- 5 TNC opakuje tento postup (1 až 4), kým nedosiahne dokončený obrys.
- 6 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE 12.5 (cyklus 811, DIN/ISO: G811)

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

- 1 TNC presunie nástroj v súradnici Z o bezpečnostnú vzdialenosť **Q460**. Pohyb sa vykoná rýchloposuvom.
- 2 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou.
- 3 TNC obrobí načisto obrys hotového dielu pri definovanom posuve Q505.
- 4 TNC odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
- 5 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

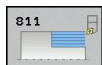


Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatkovú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatkový bod cyklu).
Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozri Strana 327).

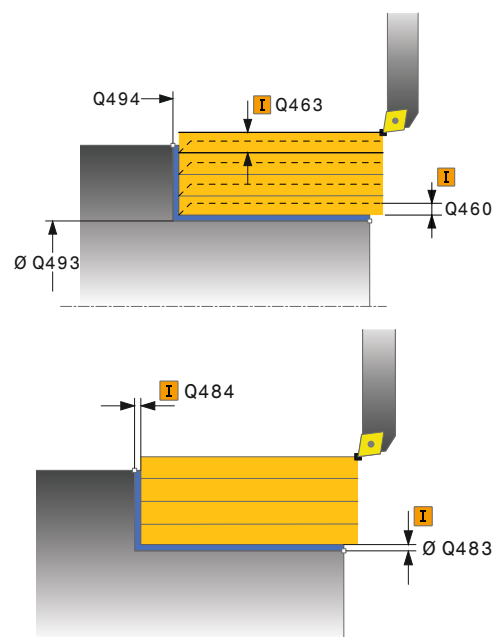
Cykly: Sústruženie

12.5 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE (cyklus 811, DIN/ISO: G811)

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania Q215:** Definícia rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Len hrubovanie
 - 2: Len načisto na hotový rozmer
 - 3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460 (inkrementálne):** Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Koniec obrysu, priemer Q493:** Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Koniec obrysu Z Q494:** Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Maximálna hĺbka rezu Q463:** Maximálny prísuv (údaj pre polomer) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Posuv hrubovanie Q478:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Prídavok na priemer Q483 (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys
- ▶ **Prídavok Z Q484 (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Posuv načisto Q505:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Vyhĺadenie obrysu Q506:**
 - 0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
 - 1: Vyhĺadenie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie pod uhlom 45°
 - 2: Žiadne vyhĺadenie obrysu; zdvihnutie pod uhlom 45°



Bloky NC

11 CYCL DEF 811 SÚSTRUŽIŤ OSADENIE POZDĹŽNE	
Q215=+0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q460=+2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q493=+50	;KONIEC OBRYSU, PRIEMER
Q494=-55	;KONIEC OBRYSU Z
Q463=+3	;MAX. HĽBKA REZU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANIE
Q483=+0.4	;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q484=+0.2	;PRÍDAVOK Z
Q505=+0.2	;POSUV NAČISTO
Q506=+0	;VYHLADENIE OBRYSU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE ROZŠÍRENÉ 12.6 (cyklus 812, DIN/ISO: G812)

12.6 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE ROZŠÍRENÉ (cyklus 812, DIN/ISO: G812)

Použitie

Tento cyklus umožňuje pozdĺžne sústruženie osadení. Rozšírený rozsah funkcií:

- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre čelnú a obvodovú plochu.
- Do rohu obrysu môžete pripojiť polomer.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije TNC polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak sa začiatkový bod nachádza v oblasti určenej na trieskové obrábanie, polohuje TNC nástroj v súradnici X a následne v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta TNC na základe **Q463 MAX. HĽBKA REZU**.
- 2 TNC obrobí oblasť medzi začiatkovou polohou a koncovým bodom v pozdĺžnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
- 3 TNC odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu prísuvu.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
- 5 TNC opakuje tento postup (1 až 4), kým nedosiahne dokončený obrys.
- 6 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Cykly: Sústruženie

12.6 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE ROZŠÍRENÉ (cyklus 812, DIN/ISO: G812)

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ak sa začiatkový bod nachádza v oblasti určenej na trieskové obrábanie, polohuje TNC nástroj najskôr v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť.

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou.
- 2 TNC obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatkový až koncový bod obrysu) pri definovanom posuve Q505.
- 3 TNC odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



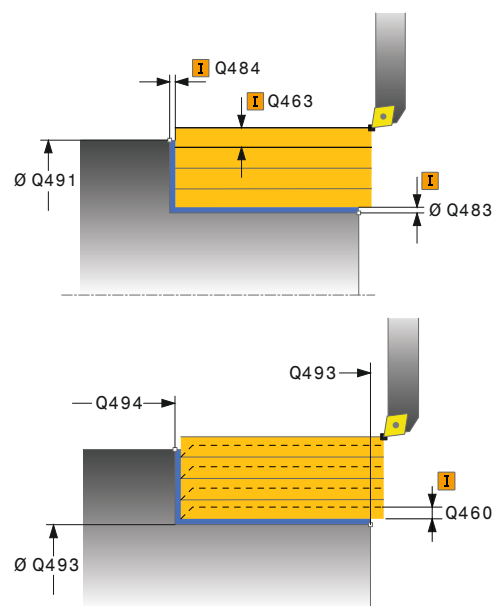
Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatkový bod cyklu) ovplyvňuje oblasť určenú na trieskové obrábanie.
Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozri Strana 327).

SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE ROZŠÍRENÉ 12.6 (cyklus 812, DIN/ISO: G812)

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania Q215:** Definícia rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Len hrubovanie
 - 2: Len načisto na hotový rozmer
 - 3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460 (inkrementálne):** Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Začiatok obrysu, priemer Q491:** Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Začiatok obrysu Z Q492:** Súradnica Z začiatočného bodu obrysu
- ▶ **Koniec obrysu, priemer Q493:** Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Koniec obrysu Z Q494:** Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Uhol obvodovej plochy Q495:** Uhol medzi obvodovou plochou a osou otáčania



12.6 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE ROZŠÍRENÉ (cyklus 812, DIN/ISO: G812)

- ▶ **Typ počiatočného prvku Q501:** Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
 0: Žiadny prídavný prvok
 1: Prvok je skosenie
 2: Prvok je polomer
- ▶ **Veľkosť počiatočného prvku Q502:** Veľkosť počiatočného prvku (časť skosenia)
- ▶ **Polomer rohu obrysu Q500:** Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- ▶ **Uhol čelnej plochy Q496:** Uhol medzi čelnou plochou a osou otáčania
- ▶ **Typ koncového prvku Q503:** Definovanie typu prvku na konci obrysu (čelná plocha):
 0: Žiadny prídavný prvok
 1: Prvok je skosenie
 2: Prvok je polomer
- ▶ **Veľkosť koncového prvku Q504:** Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)
- ▶ **Maximálna hĺbka rezu Q463:** Maximálny prísuv (údaj pre polomer) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Posuv hrubovanie Q478:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Prídavok na priemer Q483 (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys
- ▶ **Prídavok Z Q484 (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Posuv načisto Q505:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Vyhľadanie obrysu Q506:**
 0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
 1: Vyhľadanie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie pod uhlom 45°
 2: Žiadne vyhľadanie obrysu; zdvihnutie pod uhlom 45°

Bloky NC

11 CYCL DEF 812 SÚSTRUŽIŤ OSADENIE POZDĹŽNE ROZŠ.	
Q215=+0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q460=+2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q491=+75	;ZAČIATOK OBRYSU, PRIEMER
Q492=+0	;ZAČIATOK OBRYSU Z
Q493=+50	;KONIEC OBRYSU, PRIEMER
Q494=-55	;KONIEC OBRYSU Z
Q495=+5	;UHOL OBVODOVEJ PLOCHY
Q501=+1	;TYP POČIATOČNÉHO PRVKU
Q502=+0.5	;VEĽKOSŤ POČIATOČNÉHO PRVKU
Q500=+1.5	;POLOMER ROHU OBRYSU
Q496=+0	;UHOL ČELNEJ PLOCHY
Q503=+1	;TYP KONCOVÉHO PRVKU
Q504=+0.5	;VEĽKOSŤ KONCOVÉHO PRVKU
Q463=+3	;MAX. HĽBKA REZU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANIE
Q483=+0.4	;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q484=+0.2	;PRÍDAVOK Z
Q505=+0.2	;POSUV NAČISTO
Q506=+0	;VYHLADENIE OBRYSU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

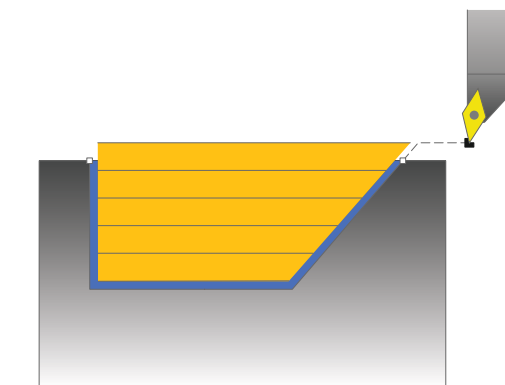
12.7 SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE (cyklus 813, DIN/ISO: G813)

Použitie

Tento cyklus umožňuje pozdĺžne sústruženie osadení zanorovacími prvkami (rezy na čele).

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddelovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije TNC polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako **ZAČIATOK OBRYSU Z Q492**, polohuje TNC nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

V rámci rezu na čele vykoná TNC prísuv s posuvom **Q478**. Odsuny sa vykonajú vždy o bezpečnostnú vzdialenosť.

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta TNC na základe **Q463 MAX. HĽBKA REZU**.
- 2 TNC obrobí oblasť medzi začiatkovou polohou a koncovým bodom v pozdĺžnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
- 3 TNC odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu prísuvu.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
- 5 TNC opakuje tento postup (1 až 4), kým nedosiahne dokončený obrys.
- 6 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Cykly: Sústruženie

12.7 SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE (cyklus 813, DIN/ISO: G813)

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu.
- 2 TNC obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatkový až koncový bod obrysu) pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 TNC odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatkový bod cyklu) ovplyvňuje oblasť určenú na trieskové obrábanie.

TNC zohľadňuje geometriu reznej hrany nástroja tak, že nedôjde k žiadnemu narušeniu obrysových prvkov. Ak nie je možné úplné obrobenie aktívnym nástrojom, vygeneruje TNC výstrahu.

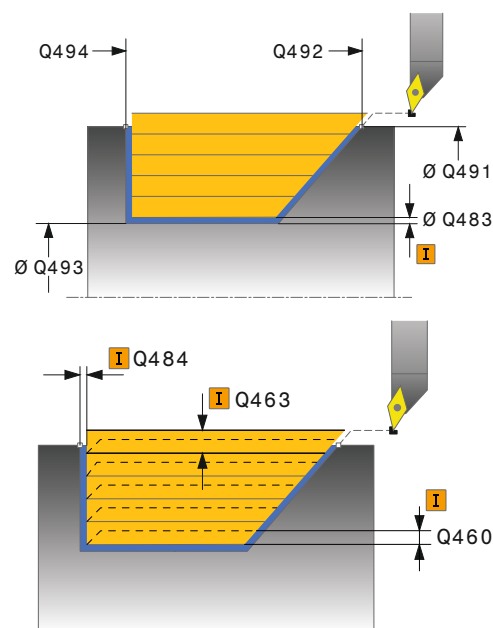
Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozri Strana 327).

SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE 12.7 (cyklus 813, DIN/ISO: G813)

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania** Q215: Definícia rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Len hrubovanie
 - 2: Len načisto na hotový rozmer
 - 3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť** Q460 (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Začiatok obrysu, priemer** Q491: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Začiatok obrysu Z** Q492: Súradnica Z začiatočného bodu pre dráhu zanorenia
- ▶ **Koniec obrysu, priemer** Q493: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Koniec obrysu Z** Q494: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Uhol boku** Q495: Uhol boku zanorenia
Referenčným uhlom je kolmica na os otáčania.
- ▶ **Maximálna hĺbka rezu** Q463: Maximálny prísuv (údaj pre polomer) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Posuv hrubovanie** Q478: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Prídavok na priemer** Q483 (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys
- ▶ **Prídavok Z** Q484 (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Posuv načisto** Q505: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Vyhladenie obrysu** Q506:
 - 0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
 - 1: Vyhladenie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie pod uhlom 45°
 - 2: Žiadne vyhladenie obrysu; zdvihnutie pod uhlom 45°



Bloky NC

11 CYCL DEF 813 SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE POZDĹŽNE

Q215=+0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q460=+2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q491=+75	;ZAČIATOK OBRYSU, PRIEMER
Q492=-10	;ZAČIATOK OBRYSU Z
Q493=+50	;KONIEC OBRYSU, PRIEMER
Q494=-55	;KONIEC OBRYSU Z
Q495=+70	;UHOL BOKU
Q463=+3	;MAX. HĽBKA REZU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANIE
Q483=+0.4	;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q484=+0.2	;PRÍDAVOK Z
Q505=+0.2	;POSUV NAČISTO
Q506=+0	;VYHLADENIE OBRYSU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

Cykly: Sústruženie

12.8 SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 814, DIN/ISO: G814)

12.8 SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 814, DIN/ISO: G814)

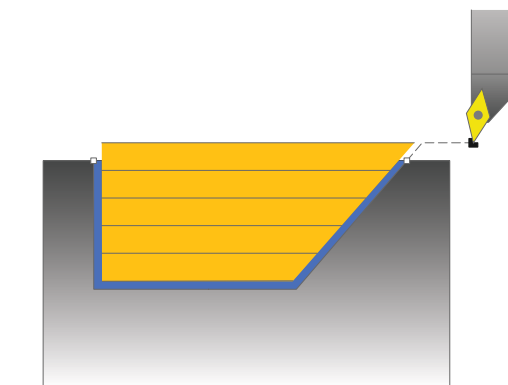
Použitie

Tento cyklus umožňuje pozdĺžne sústruženie osadení zanorovacími prvkami (rezy na čele). Rozšírený rozsah funkcií:

- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre čelnú plochu a polomer pre roh obrysu.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije TNC polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako **ZAČIATOK OBRYSU Z Q492**, polohuje TNC nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

V rámci rezu na čele vykoná TNC prísuv s posuvom **Q478**. Odsuny sa vykonávajú vždy o bezpečnostnú vzdialenosť.

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta TNC na základe **Q463 MAX. HĽBKA REZU**.
- 2 TNC obrobí oblasť medzi začiatkovou polohou a koncovým bodom v pozdĺžnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
- 3 TNC odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu prísuvu.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
- 5 TNC opakuje tento postup (1 až 4), kým nedosiahne dokončený obrys.
- 6 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE, ROZŠÍRENÉ 12.8 (cyklus 814, DIN/ISO: G814)

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu.
- 2 TNC obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatkový až koncový bod obrysu) pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 TNC odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatkový bod cyklu) ovplyvňuje oblasť určenú na trieskové obrábanie.

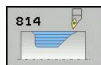
TNC zohľadňuje geometriu reznej hrany nástroja tak, že nedôjde k žiadnemu narušeniu obrysových prvkov. Ak nie je možné úplné obrobenie aktívnym nástrojom, vygeneruje TNC výstrahu.

Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozri Strana 327).

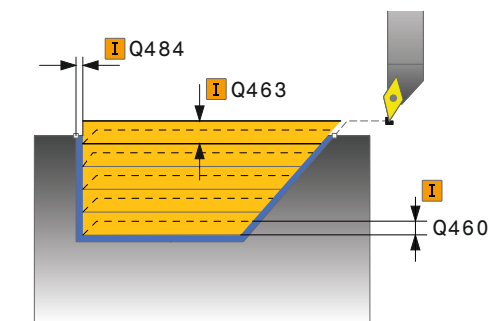
Cykly: Sústruženie

12.8 SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 814, DIN/ISO: G814)

Parametre cyklu



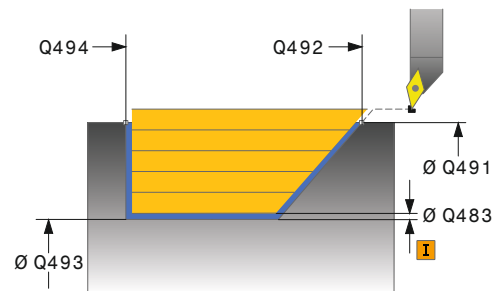
- ▶ **Rozsah obrábania Q215:** Definícia rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Len hrubovanie
 - 2: Len načisto na hotový rozmer
 - 3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460 (inkrementálne):** Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Začiatok obrysu, priemer Q491:** Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Začiatok obrysu Z Q492:** Súradnica Z začiatočného bodu pre dráhu zanorenia
- ▶ **Koniec obrysu, priemer Q493:** Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Koniec obrysu Z Q494:** Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Uhol boku Q495:** Uhol boku zanorenia
Referenčným uhlom je kolmica na os otáčania.



SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE, ROZŠÍRENÉ 12.8

(cyklus 814, DIN/ISO: G814)

- ▶ **Typ počiatočného prvku Q501:** Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
0: Žiadny prídavný prvok
1: Prvok je skosenie
2: Prvok je polomer
- ▶ **Veľkosť počiatočného prvku Q502:** Veľkosť počiatočného prvku (časť skosenia)
- ▶ **Polomer rohu obrysu Q500:** Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- ▶ **Uhol čelnej plochy Q496:** Uhol medzi čelnou plochou a osou otáčania
- ▶ **Typ koncového prvku Q503:** Definovanie typu prvku na konci obrysu (čelná plocha):
0: Žiadny prídavný prvok
1: Prvok je skosenie
2: Prvok je polomer
- ▶ **Veľkosť koncového prvku Q504:** Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)
- ▶ **Maximálna hĺbka rezu Q463:** Maximálny prísuv (údaj pre polomer) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Posuv hrubovanie Q478:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Prídavok na priemer Q483 (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys
- ▶ **Prídavok Z Q484 (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Posuv načisto Q505:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Vyhľadanie obrysu Q506:**
0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
1: Vyhľadanie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie pod uhlom 45°
2: Žiadne vyhľadanie obrysu; zdvihnutie pod uhlom 45°



Bloky NC

11 CYCL DEF 814 SÚSTRUŽIŤ
ZANORENIE POZDĹŽNE ROZŠ.

Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBANIA

Q460=+2 ;BEZPEČNOSTNÁ
VZDIALENOSŤ

Q491=+75 ;ZAČIATOK OBRYSU,
PRIEMER

Q492=-10 ;ZAČIATOK OBRYSU Z

Q493=+50 ;KONIEC OBRYSU,
PRIEMER

Q494=-55 ;KONIEC OBRYSU Z

Q495=+70 ;UHOL BOKU

Q501=+1 ;TYP POČIATOČNÉHO
PRVKU

Q502=+0.5 ;VEL'KOSŤ
POČIATOČNÉHO PRVKU

Q500=+1.5 ;POLOMER ROHU
OBRYSU

Q496=+0 ;UHOL ČELNEJ PLOCHY

Q503=+1 ;TYP KONCOVÉHO
PRVKU

Q504=+0.5 ;VEL'KOSŤ KONCOVÉHO
PRVKU

Q463=+3 ;MAX. HĽBKA REZU

Q478=+0.3 ;POSUV HRUBOVANIE

Q483=+0.4 ;PRÍDAVOK NA PRIEMER

Q484=+0.2 ;PRÍDAVOK Z

Q505=+0.2 ;POSUV NAČISTO

Q506=+0 ;VYHLADENIE OBRYSU

12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303

13 CYCL CALL

Cykly: Sústruženie

12.9 SÚSTRUŽIŤ, OBRYŠ POZDĹŽNE (cyklus 810, DIN/ISO: G810)

12.9 SÚSTRUŽIŤ, OBRYŠ POZDĹŽNE (cyklus 810, DIN/ISO: G810)

Použitie

Tento cyklus umožňuje pozdĺžne sústruženie obrobkov s ľubovoľnými rotačnými obrysmi. Popis obrysu sa vykonáva v podprograme.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový bod väčší ako koncový bod obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový bod obrysu menší ako koncový bod, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije TNC polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako začiatkový bod obrysu, polohuje TNC nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta TNC na základe **Q463 MAX. HĽBKA REZU**.
- 2 TNC obrobí oblasť medzi začiatkovou polohou a koncovým bodom v pozdĺžnom smere. Pozdĺžny rez sa vykoná rovnobežne s osou pri definovanom posuve **Q478**.
- 3 TNC odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu prísuvu.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
- 5 TNC opakuje tento postup (1 až 4), kým nedosiahne dokončený obrys.
- 6 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako začiatočný bod obrysu, polohuje TNC nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu.
- 2 TNC obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatočný až koncový bod obrysu) pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 TNC odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Obmedzenie rezu obmedzuje obrábanú oblasť obrysu. Dráhy nábehu a odsunu môžu prechádzať cez obmedzenie rezu.

Poloha nástroja pred vyvolaním cyklu ovplyvňuje vykonanie obmedzenia rezu. TNC 640 obrobí materiál na tej strane obmedzenia rezu, na ktorej sa nástroj nachádza pred vyvolaním cyklu.



Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatočný bod cyklu) ovplyvňuje oblasť určenú na trieskové obrábanie.

TNC zohľadňuje geometriu reznej hrany nástroja tak, že nedôjde k žiadnemu narušeniu obrysových prvkov. Ak nie je možné úplné obrobenie aktívnym nástrojom, vygeneruje TNC výstrahu.

Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYŠ** na definovanie čísla podprogramu.

Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozri Strana 327).

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

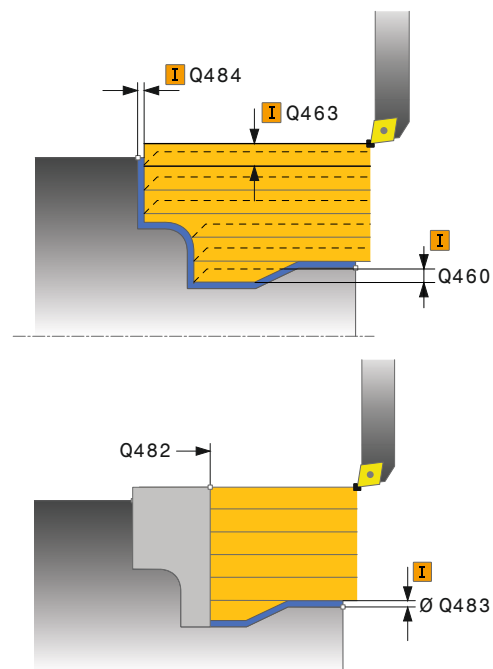
Cykly: Sústruženie

12.9 SÚSTRUŽIŤ, OBRYS POZDĹŽNE (cyklus 810, DIN/ISO: G810)

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania Q215:** Definícia rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Len hrubovanie
 - 2: Len načisto na hotový rozmer
 - 3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460 (inkrementálne):** Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Obrátiť obrys Q499:** Definovanie smeru obrábania obrysu:
 - 0: Obrys sa obrobí v naprogramovanom smere
 - 1: Obrys sa obrobí oproti naprogramovanému smeru
- ▶ **Maximálna hĺbka rezu Q463:** Maximálny prísuv (údaj pre polomer) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Posuv hrubovanie Q478:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Prídavok na priemer Q483 (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys



SÚSTRUŽIŤ, OBRYŠ POZDĹŽNE 12.9 (cyklus 810, DIN/ISO: G810)

- ▶ **Prídavok Z Q484** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Posuv načisto Q505**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Zanorenie Q487**: Povolíť obrábanie zanorovacích prvkov:
0: Neobrábať žiadne zanorovacie prvky
1: Obrábať zanorovacie prvky
- ▶ **Posuv zanorenia Q488**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.
- ▶ **Obmedzenie rezu Q479**: Aktivovanie obmedzenia rezu:
0: Nie je aktívne žiadne obmedzenie rezu
1: Obmedzenie rezu (**Q480/Q482**)
- ▶ **Medzná hodnota, priemer Q480**: Hodnota X na obmedzenie obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Medzná hodnota Z Q482**: Hodnota Z na obmedzenie obrysu
- ▶ **Vyhĺadenie obrysu Q506**:
0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
1: Vyhĺadenie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie pod uhlom 45°
2: Žiadne vyhĺadenie obrysu; zdvihnutie pod uhlom 45°

Bloky NC

9 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ
10 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 2
11 CYCL DEF 810 SÚSTRUŽIŤ OBRYŠ POZDĹŽNE
Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBANIA
Q460=+2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q499=+0 ;OBRÁTIŤ OBRYŠ
Q463=+3 ;MAX. HĽBKA REZU
Q478=+0.3 ;POSUV HRUBOVANIE
Q483=+0.4 ;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q484=+0.2 ;PRÍDAVOK Z
Q505=+0.2 ;POSUV NAČISTO
Q487=+1 ;ZANORENIE
Q488=+0 ;POSUV ZANORENIA
Q479=+0 ;OBMEDZENIE REZU
Q480=+0 ;MEDZNÁ HODNOTA, PRIEMER
Q482=+0 ;MEDZNÁ HODNOTA Z
Q506=+0 ;VYHLÁDENIE OBRYSU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0

Cykly: Sústruženie

12.10 OBRYSOVO PARALELNÉ SÚSTRUŽENIE (cyklus 815, DIN/ISO: G815)

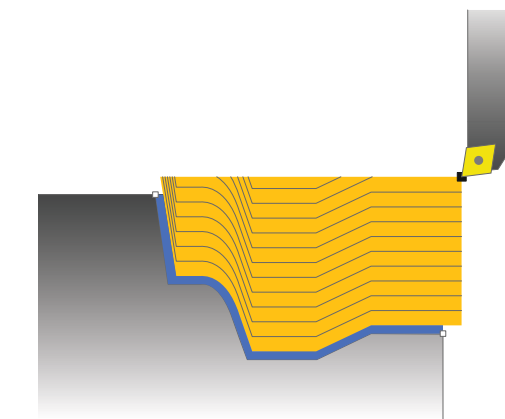
12.10 OBRYSOVO PARALELNÉ SÚSTRUŽENIE (cyklus 815, DIN/ISO: G815)

Použitie

Tento cyklus umožňuje obrábanie obrobkov s ľubovoľnými rotačnými obrysmi. Popis obrysu sa vykonáva v podprograme.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddelovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná paralelne s obrysom.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový bod väčší ako koncový bod obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový bod obrysu menší ako koncový bod, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije TNC polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako začiatkový bod obrysu, polohuje TNC nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta TNC na základe **Q463 MAX. Hĺbka rezu**.
- 2 TNC obrobí oblasť medzi začiatkovou polohou a koncovým bodom. Rez sa vykoná paralelne s obrysom pri definovanom posuve **Q478**.
- 3 TNC odsunie nástroj pri definovanom posuve späť na začiatkovú polohu v súradnici X.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
- 5 TNC opakuje tento postup (1 až 4), kým nedosiahne dokončený obrys.
- 6 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

OBRYSOVO PARALELNÉ SÚSTRUŽENIE 12.10 (cyklus 815, DIN/ISO: G815)

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako začiatočný bod obrysu, polohuje TNC nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu.
- 2 TNC obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatočný až koncový bod obrysu) pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 TNC odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**. Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatočný bod cyklu) ovplyvňuje oblasť určenú na trieskové obrábanie.

TNC zohľadňuje geometriu reznej hrany nástroja tak, že nedôjde k žiadnemu narušeniu obrysových prvkov. Ak nie je možné úplné obrobenie aktívnym nástrojom, vygeneruje TNC výstrahu.

Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYŠ** na definovanie čísla podprogramu.

Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozri Strana 327).

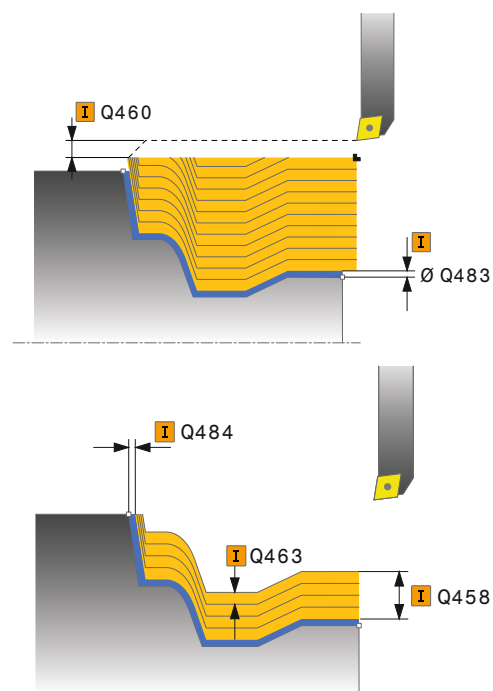
Ak používate lokálne parametre **Q QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

12.10 OBRYSOVO PARALELNÉ SÚSTRUŽENIE (cyklus 815, DIN/ISO: G815)

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania Q215:** Definícia rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Len hrubovanie
 - 2: Len načisto na hotový rozmer
 - 3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460 (inkrementálne):** Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Prídavok na polovýrobok Q485 (inkrementálne):** Obrysovo paralelný prídavok na definovaný obrys
- ▶ **Čiary rezu Q486:** Definovanie druhu čiar rezu:
 - 0: Rezy s konštantným prierezom triesky
 - 1: Ekvidištancné delenie rezu
- ▶ **Obrátiť obrys Q499:** Definovanie smeru obrábania obrysu:
 - 0: Obrys sa obrobí v naprogramovanom smere
 - 1: Obrys sa obrobí oproti naprogramovanému smeru
- ▶ **Maximálna hĺbka rezu Q463:** Maximálny prísuv (údaj pre polomer) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999



OBRYSOVO PARALELNÉ SÚSTRUŽENIE 12.10 (cyklus 815, DIN/ISO: G815)

- ▶ **Posuv hrubovanie** Q478: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Prídavok na priemer** Q483 (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys
- ▶ **Prídavok Z** Q484 (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Posuv načisto** Q505: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.

Bloky NC

9 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ
10 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 2
11 CYCL DEF 815 OBRYSOVO PARALELNÉ SÚSTRUŽENIE
Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBANIA
Q460=+2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q485=+5 ;PRÍDAVOK NA POLOTOVAR
Q486=+0 ;ČIARY REZU
Q499=+0 ;OBRÁTIŤ OBRYŠ
Q463=+3 ;MAX. HĽBKA REZU
Q483=+0.4 ;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q484=+0.2 ;PRÍDAVOK Z
Q505=+0.2 ;POSUV NAČISTO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0

Cykly: Sústruženie

12.11 SÚSTRUŽIŤ OSADENIE ČELNE

(cyklus 821, DIN/ISO: G821)

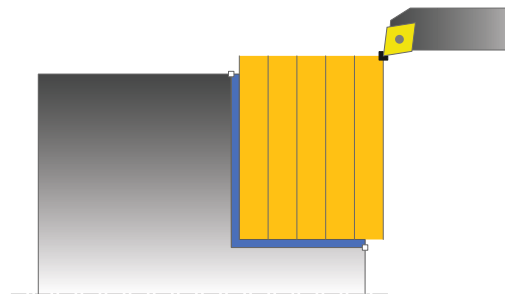
12.11 SÚSTRUŽIŤ OSADENIE ČELNE (cyklus 821, DIN/ISO: G821)

Použitie

Tento cyklus umožňuje čelné sústruženie pravouhlých osadení.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak sa nástroj nachádza pri vyvolaní cyklu mimo obrábaného obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak sa nástroj nachádza v obrábanom obryse, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Cyklus obrobí oblasť od začiatočného bodu cyklu až po koncový bod definovaný v cykle.

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta TNC na základe **Q463 MAX. HĽBKA REZU**.
- 2 TNC obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom v čelnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
- 3 TNC odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu prísuvu.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
- 5 TNC opakuje tento postup (1 až 4), kým nedosiahne dokončený obrys.
- 6 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

SÚSTRUŽIŤ OSADENIE ČELNE 12.11 (cyklus 821, DIN/ISO: G821)

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

- 1 TNC presunie nástroj v súradnici Z o bezpečnostnú vzdialenosť **Q460**. Pohyb sa vykoná rýchloposuvom.
- 2 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou.
- 3 TNC obrobí načisto obrys hotového dielu pri definovanom posuve **Q505**.
- 4 TNC odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
- 5 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatkovú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatkový bod cyklu) ovplyvňuje oblasť určenú na trieskové obrábanie.
Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozri Strana 327).

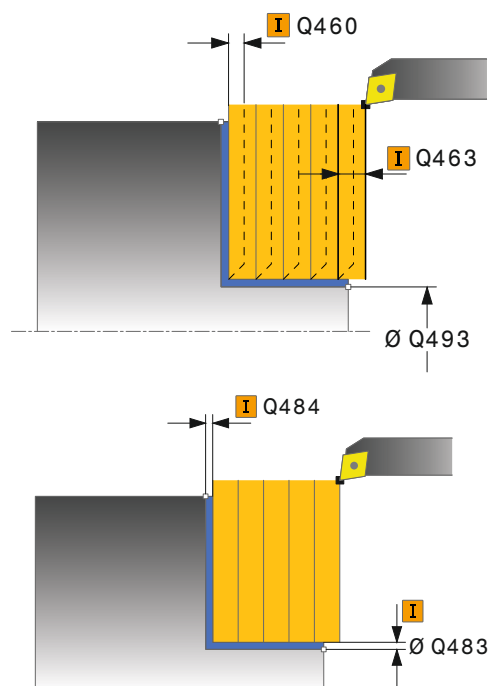
Cykly: Sústruženie

12.11 SÚSTRUŽIŤ OSADENIE ČELNE (cyklus 821, DIN/ISO: G821)

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania** Q215: Definícia rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Len hrubovanie
 - 2: Len načisto na hotový rozmer
 - 3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť** Q460 (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Koniec obrysu, priemer** Q493: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Koniec obrysu Z** Q494: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Maximálna hĺbka rezu** Q463: Maximálny prísuv v axiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí.
- ▶ **Posuv hrubovanie** Q478: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Prídavok na priemer** Q483 (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys
- ▶ **Prídavok Z** Q484 (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Posuv načisto** Q505: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Vyhľadanie obrysu** Q506:
 - 0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
 - 1: Vyhľadanie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie pod uhlom 45°
 - 2: Žiadne vyhľadanie obrysu; zdvihnutie pod uhlom 45°



Bloky NC

11 CYCL DEF 821 SÚSTRUŽIŤ OSADENIE ČELNE	
Q215=+0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q460=+2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q493=+30	;KONIEC OBRYSU, PRIEMER
Q494=-5	;KONIEC OBRYSU Z
Q463=+3	;MAX. HĽBKA REZU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANIE
Q483=+0.4	;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q484=+0.2	;PRÍDAVOK Z
Q505=+0.2	;POSUV NAČISTO
Q506=+0	;VYHLADENIE OBRYSU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE ČELNE ROZŠÍRENÉ 12.12 (cyklus 822, DIN/ISO: G822)

12.12 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE ČELNE ROZŠÍRENÉ (cyklus 822, DIN/ISO: G822)

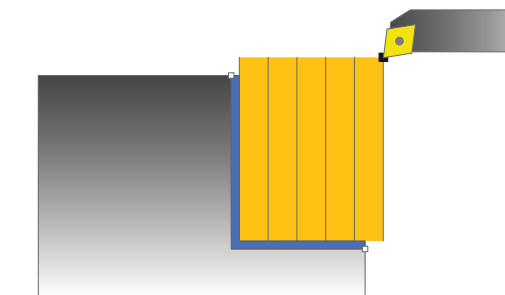
Použitie

Tento cyklus umožňuje čelné sústruženie osadení. Rozšírený rozsah funkcií:

- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre čelnú a obvodovú plochu.
- Do rohu obrysu môžete pripojiť polomer.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije TNC polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak sa začiatkový bod nachádza v oblasti určenej na trieskové obrábanie, polohuje TNC nástroj v súradnici Z a následne v súradnici X na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta TNC na základe **Q463 MAX. HĽBKA REZU**.
- 2 TNC obrobí oblasť medzi začiatkovou polohou a koncovým bodom v čelnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
- 3 TNC odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu prísuvu.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
- 5 TNC opakuje tento postup (1 až 4), kým nedosiahne dokončený obrys.
- 6 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Cykly: Sústruženie

12.12 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE ČELNE ROZŠÍRENÉ (cyklus 822, DIN/ISO: G822)

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou.
- 2 TNC obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatkový až koncový bod obrysu) pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 TNC odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatkovú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatkový bod cyklu) ovplyvňuje oblasť určenú na trieskové obrábanie.

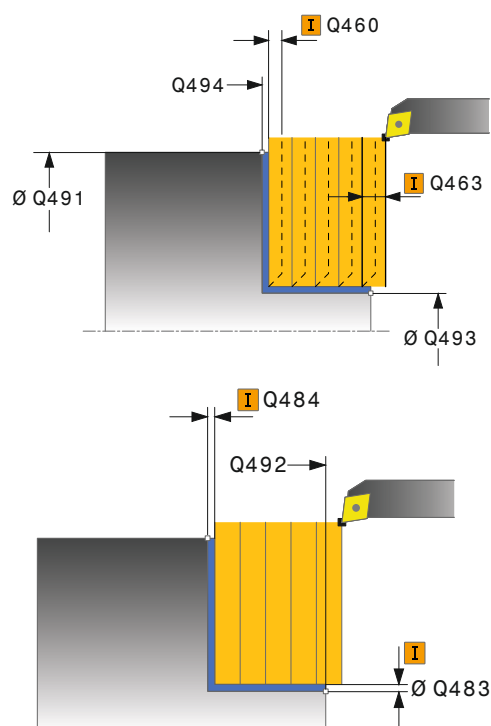
Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozri Strana 327).

SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE ČELNE ROZŠÍRENÉ 12.12 (cyklus 822, DIN/ISO: G822)

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania Q215:** Definícia rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Len hrubovanie
 - 2: Len načisto na hotový rozmer
 - 3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Začiatok obrysu, priemer Q491:** Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Začiatok obrysu Z Q492:** Súradnica Z začiatočného bodu obrysu
- ▶ **Koniec obrysu, priemer Q493:** Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Koniec obrysu Z Q494:** Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Uhol čelnej plochy Q495:** Uhol medzi čelnou plochou a osou otáčania
- ▶ **Typ počiatočného prvku Q501:** Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
 - 0: Žiadny prídavný prvok
 - 1: Prvok je skosenie
 - 2: Prvok je polomer
- ▶ **Veľkosť počiatočného prvku Q502:** Veľkosť počiatočného prvku (časť skosenia)



12.12 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE ČELNE ROZŠÍRENÉ (cyklus 822, DIN/ISO: G822)

- ▶ **Polomer rohu obrysu Q500:** Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- ▶ **Uhol obvodovej plochy Q496:** Uhol medzi obvodovou plochou a osou otáčania
- ▶ **Typ koncového prvku Q503:** Definovanie typu prvku na konci obrysu (čelná plocha):
0: Žiadny prídavný prvok
1: Prvok je skosenie
2: Prvok je polomer
- ▶ **Veľkosť koncového prvku Q504:** Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)
- ▶ **Maximálna hĺbka rezu Q463:** Maximálny prísuv v axiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí.
- ▶ **Posuv hrubovanie Q478:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Prídavok na priemer Q483 (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys
- ▶ **Prídavok Z Q484 (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Posuv načisto Q505:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Vyhľadanie obrysu Q506:**
0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
1: Vyhľadanie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie pod uhlom 45°
2: Žiadne vyhľadanie obrysu; zdvihnutie pod uhlom 45°

Bloky NC

11 CYCL DEF 822 SÚSTRUŽIŤ OSADENIE ČELNE, ROZŠÍRENÉ	
Q215=+0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q460=+2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q491=+75	;ZAČIATOK OBRYSU, PRIEMER
Q492=+0	;ZAČIATOK OBRYSU Z
Q493=+30	;KONIEC OBRYSU, PRIEMER
Q494=-15	;KONIEC OBRYSU Z
Q495=+0	;UHOL ČELNEJ PLOCHY
Q501=+1	;TYP POČIATOČNÉHO PRVKU
Q502=+0.5	;VEĽKOSŤ POČIATOČNÉHO PRVKU
Q500=+1.5	;POLOMER ROHU OBRYSU
Q496=+5	;UHOL OBVODOVEJ PLOCHY
Q503=+1	;TYP KONCOVÉHO PRVKU
Q504=+0.5	;VEĽKOSŤ KONCOVÉHO PRVKU
Q463=+3	;MAX. HĽBKA REZU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANIE
Q483=+0.4	;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q484=+0.2	;PRÍDAVOK Z
Q505=+0.2	;POSUV NAČISTO
Q506=+0	;VYHLADENIE OBRYSU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE 12.13 (cyklus 823, DIN/ISO: G823)

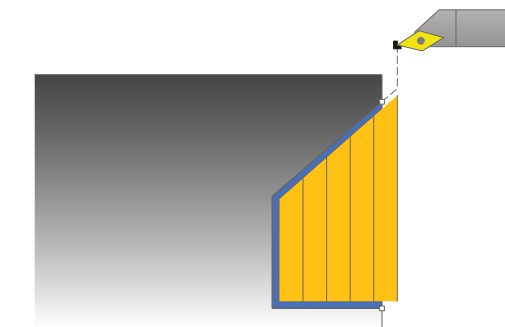
12.13 SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE (cyklus 823, DIN/ISO: G823)

Použitie

Tento cyklus umožňuje čelné sústruženie zanorovacích prvkov (rezy na čele).

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

V rámci rezu na čele vykoná TNC prísuv s posuvom **Q478**. Odsuny sa vykonávajú vždy o bezpečnostnú vzdialenosť.

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta TNC na základe **Q463 MAX. HĽBKA REZU**.
- 2 TNC obrobí oblasť medzi začiatkovou polohou a koncovým bodom v čelnom smere pri definovanom posuve.
- 3 TNC odsunie nástroj pri definovanom posuve **Q478** späť o hodnotu prísuvu.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
- 5 TNC opakuje tento postup (1 až 4), kým nedosiahne dokončený obrys.
- 6 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Cykly: Sústruženie

12.13 SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE (cyklus 823, DIN/ISO: G823)

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ako začiatkový bod cyklu použije TNC polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako začiatkový bod obrysu, polohuje TNC nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu.
- 2 TNC obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatkový až koncový bod obrysu) pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 TNC odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatkový bod cyklu) ovplyvňuje oblasť určenú na trieskové obrábanie.

TNC zohľadňuje geometriu reznej hrany nástroja tak, že nedôjde k žiadnemu narušeniu obrysových prvkov. Ak nie je možné úplné obrobenie aktívnym nástrojom, vygeneruje TNC výstrahu.

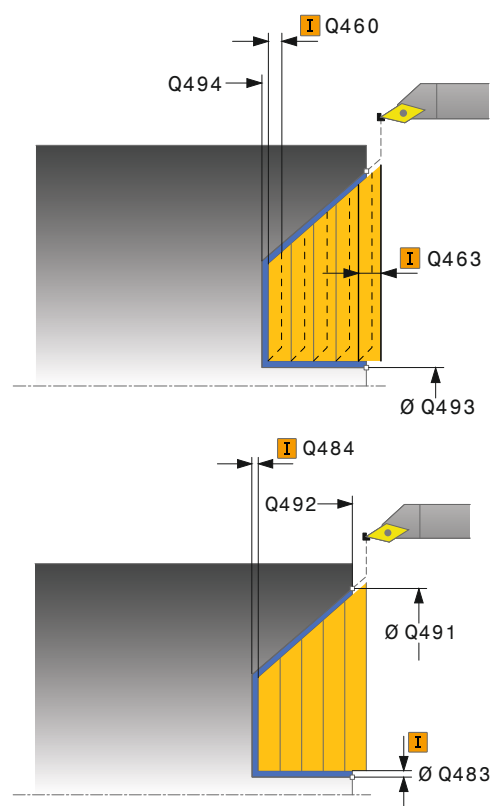
Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozri Strana 327).

SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE 12.13 (cyklus 823, DIN/ISO: G823)

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania Q215:** Definícia rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Len hrubovanie
 - 2: Len načisto na hotový rozmer
 - 3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Začiatok obrysu, priemer Q491:** Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Začiatok obrysu Z Q492:** Súradnica Z začiatočného bodu pre dráhu zanorenia
- ▶ **Koniec obrysu, priemer Q493:** Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Koniec obrysu Z Q494:** Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Uhol boku Q495:** Uhol boku zanorenia
Referenčným uhlom je rovnobežka s osou otáčania.
- ▶ **Maximálna hĺbka rezu Q463:** Maximálny prísuv v axiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí.
- ▶ **Posuv hrubovanie Q478:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Prídavok na priemer Q483** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys
- ▶ **Prídavok Z Q484** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Posuv načisto Q505:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Vyhľadanie obrysu Q506:**
 - 0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
 - 1: Vyhľadanie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie pod uhlom 45°
 - 2: Žiadne vyhľadanie obrysu; zdvihnutie pod uhlom 45°



Bloky NC

11 CYCL DEF 823 SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE	
Q215=+0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q460=+2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q491=+75	;ZAČIATOK OBRYSU, PRIEMER
Q492=+0	;ZAČIATOK OBRYSU Z
Q493=+20	;KONIEC OBRYSU, PRIEMER
Q494=-5	;KONIEC OBRYSU Z
Q495=+60	;UHOL BOKU
Q463=+3	;MAX. HĽBKA REZU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANIE
Q483=+0.4	;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q484=+0.2	;PRÍDAVOK Z
Q505=+0.2	;POSUV NAČISTO
Q506=+0	;VYHLADENIE OBRYSU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

Cykly: Sústruženie

12.14 SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 824, DIN/ISO: G824)

12.14 SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 824, DIN/ISO: G824)

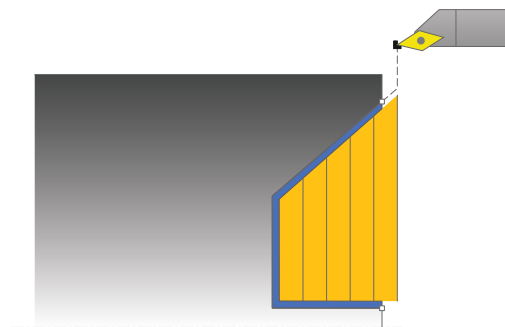
Použitie

Tento cyklus umožňuje čelné sústruženie zanorovacích prvkov (rezy na čele). Rozšírený rozsah funkcií:

- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre čelnú plochu a polomer pre roh obrysu.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

V rámci rezu na čele vykoná TNC prísuv s posuvom **Q478**. Odsuny sa vykonávajú vždy o bezpečnostnú vzdialenosť.

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta TNC na základe **Q463 MAX. Hĺbka rezu**.
- 2 TNC obrobí oblasť medzi začiatkovou polohou a koncovým bodom v čelnom smere pri definovanom posuve.
- 3 TNC odsunie nástroj pri definovanom posuve **Q478** späť o hodnotu prísuvu.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
- 5 TNC opakuje tento postup (1 až 4), kým nedosiahne dokončený obrys.
- 6 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE, ROZŠÍRENÉ 12.14 (cyklus 824, DIN/ISO: G824)

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ako začiatkový bod cyklu použije TNC polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako začiatkový bod obrysu, polohuje TNC nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu.
- 2 TNC obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatkový až koncový bod obrysu) pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 TNC odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatkový bod cyklu) ovplyvňuje oblasť určenú na trieskové obrábanie.

TNC zohľadňuje geometriu reznej hrany nástroja tak, že nedôjde k žiadnemu narušeniu obrysových prvkov. Ak nie je možné úplné obrobenie aktívnym nástrojom, vygeneruje TNC výstrahu.

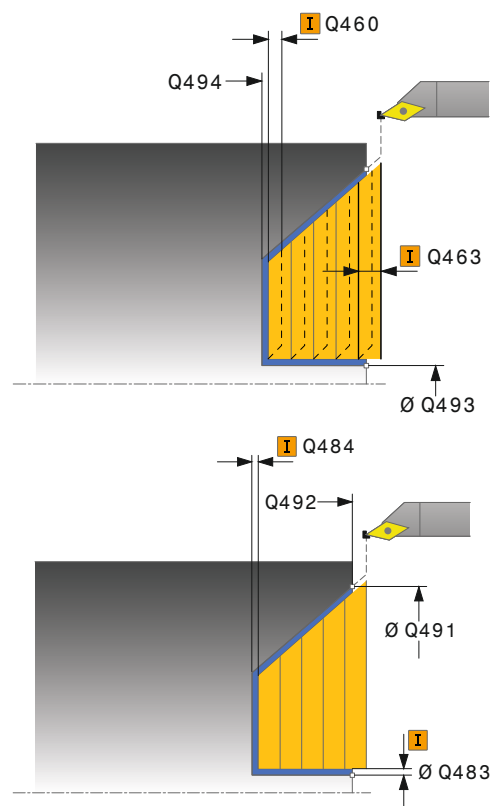
Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozri Strana 327).

12.14 SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 824, DIN/ISO: G824)

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania Q215:** Definícia rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Len hrubovanie
 - 2: Len načisto na hotový rozmer
 - 3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Začiatok obrysu, priemer Q491:** Súradnica X začiatočného bodu pre dráhu zanorenia (údaj pre priemer)
- ▶ **Začiatok obrysu Z Q492:** Súradnica Z začiatočného bodu pre dráhu zanorenia
- ▶ **Koniec obrysu, priemer Q493:** Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Koniec obrysu Z Q494:** Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Uhol boku Q495:** Uhol boku zanorenia
Referenčným uhlom je rovnobežka s osou otáčania.
- ▶ **Typ počiatočného prvku Q501:** Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
 - 0: Žiadny prídavný prvok
 - 1: Prvok je skosenie
 - 2: Prvok je polomer
- ▶ **Veľkosť počiatočného prvku Q502:** Veľkosť počiatočného prvku (časť skosenia)



SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE, ROZŠÍRENÉ 12.14 (cyklus 824, DIN/ISO: G824)

- ▶ **Polomer rohu obrysu Q500:** Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- ▶ **Typ koncového prvku Q503:** Definovanie typu prvku na konci obrysu (čelná plocha):
0: Žiadny prídavný prvok
1: Prvok je skosenie
2: Prvok je polomer
- ▶ **Veľkosť koncového prvku Q504:** Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)
- ▶ **Maximálna hĺbka rezu Q463:** Maximálny prísuv v axiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí.
- ▶ **Posuv hrubovanie Q478:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Prídavok na priemer Q483 (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys
- ▶ **Prídavok Z Q484 (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Posuv načisto Q505:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Vyhladenie obrysu Q506:**
0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
1: Vyhladenie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie pod uhlom 45°
2: Žiadne vyhladenie obrysu; zdvihnutie pod uhlom 45°

Bloky NC

11 CYCL DEF 824 SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE ROZŠ.	
Q215=+0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q460=+2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q491=+75	;ZAČIATOK OBRYSU, PRIEMER
Q492=+0	;ZAČIATOK OBRYSU Z
Q493=+20	;KONIEC OBRYSU, PRIEMER
Q494=-10	;KONIEC OBRYSU Z
Q495=+70	;UHOL BOKU
Q501=+1	;TYP POČIATOČNÉHO PRVKU
Q502=+0.5	;VEĽKOSŤ POČIATOČNÉHO PRVKU
Q500=+1.5	;POLOMER ROHU OBRYSU
Q496=+0	;UHOL ČELNEJ PLOCHY
Q503=+1	;TYP KONCOVÉHO PRVKU
Q504=+0.5	;VEĽKOSŤ KONCOVÉHO PRVKU
Q463=+3	;MAX. HĽBKA REZU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANIE
Q483=+0.4	;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q484=+0.2	;PRÍDAVOK Z
Q505=+0.2	;POSUV NAČISTO
Q506=+0	;VYHLADENIE OBRYSU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

Cykly: Sústruženie

12.15 SÚSTRUŽIŤ OBRYŠ ČELNE

(cyklus 820, DIN/ISO: G820)

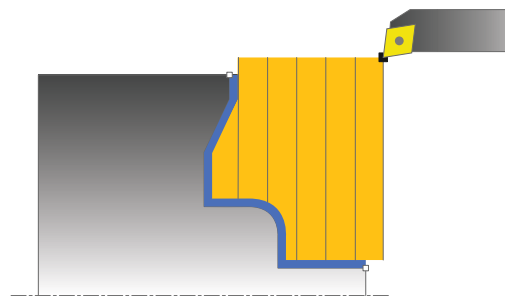
12.15 SÚSTRUŽIŤ OBRYŠ ČELNE (cyklus 820, DIN/ISO: G820)

Použitie

Tento cyklus umožňuje čelné sústruženie obrobkov s ľubovoľnými rotačnými obrysmi. Popis obrysu sa vykonáva v podprograme.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový bod väčší ako koncový bod obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový bod obrysu menší ako koncový bod, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije TNC polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako začiatkový bod obrysu, polohuje TNC nástroj v súradnici Z na začiatkový bod obrysu a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta TNC na základe **Q463 MAX. Hĺbka rezu**.
- 2 TNC obrobí oblasť medzi začiatkovou polohou a koncovým bodom v čelnom smere. Čelný rez sa vykoná rovnobežne s osou pri definovanom posuve **Q478**.
- 3 TNC odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu prísuvu.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
- 5 TNC opakuje tento postup (1 až 4), kým nedosiahne dokončený obrys.
- 6 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

SÚSTRUŽIŤ OBRYŠ ČELNE 12.15 (cyklus 820, DIN/ISO: G820)

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako začiatočný bod obrysu, polohuje TNC nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu.
- 2 TNC obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatočný až koncový bod obrysu) pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 TNC odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Obmedzenie rezu obmedzuje obrábanú oblasť obrysu. Dráhy nábehu a odsunu môžu prechádzať cez obmedzenie rezu.

Poloha nástroja pred vyvolaním cyklu ovplyvňuje vykonanie obmedzenia rezu. TNC 640 obrobí materiál na tej strane obmedzenia rezu, na ktorej sa nástroj nachádza pred vyvolaním cyklu.



Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatočný bod cyklu) ovplyvňuje oblasť určenú na trieskové obrábanie.

TNC zohľadňuje geometriu reznej hrany nástroja tak, že nedôjde k žiadnemu narušeniu obrysových prvkov. Ak nie je možné úplné obrobenie aktívnym nástrojom, vygeneruje TNC výstrahu.

Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYŠ** na definovanie čísla podprogramu.

Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozri Strana 327).

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

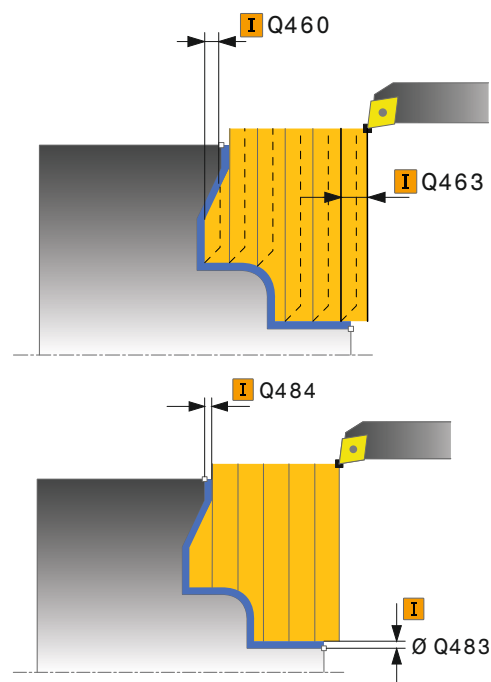
Cykly: Sústruženie

12.15 SÚSTRUŽIŤ OBRYS ČELNE (cyklus 820, DIN/ISO: G820)

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania Q215:** Definícia rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Len hrubovanie
 - 2: Len načisto na hotový rozmer
 - 3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460 (inkrementálne):** Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Obrátiť' obrys Q499:** Definovanie smeru obrábania obrysu:
 - 0: Obrys sa obrobí v naprogramovanom smere
 - 1: Obrys sa obrobí oproti naprogramovanému smeru
- ▶ **Maximálna hĺbka rezu Q463:** Maximálny prísuv v axiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí.
- ▶ **Posuv hrubovanie Q478:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Prídavok na priemer Q483 (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys
- ▶ **Prídavok Z Q484 (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere



SÚSTRUŽIŤ OBRYŠ ČELNE 12.15 (cyklus 820, DIN/ISO: G820)

- ▶ **Posuv načisto** Q505: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Zanorenie** Q487: Povolíť obrábanie zanorovacích prvkov:
0: Neobrábať žiadne zanorovacie prvky
1: Obrábať zanorovacie prvky
- ▶ **Posuv zanorenia** Q488: Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.
- ▶ **Obmedzenie rezu** Q479: Aktivovanie obmedzenia rezu:
0: Nie je aktívne žiadne obmedzenie rezu
1: Obmedzenie rezu (**Q480/Q482**)
- ▶ **Medzná hodnota, priemer** Q480: Hodnota X na obmedzenie obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Medzná hodnota Z** Q482: Hodnota Z na obmedzenie obrysu
- ▶ **Vyhľadanie obrysu** Q506:
0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
1: Vyhľadanie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie pod uhlom 45°
2: Žiadne vyhľadanie obrysu; zdvihnutie pod uhlom 45°

Bloky NC

9 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ
10 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 2
11 CYCL DEF 820 SÚSTRUŽIŤ OBRYŠ ČELNE
Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBANIA
Q460=+2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q499=+0 ;OBRÁTIŤ OBRYŠ
Q463=+3 ;MAX. HĽBKA REZU
Q478=+0.3 ;POSUV HRUBOVANIE
Q483=+0.4 ;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q484=+0.2 ;PRÍDAVOK Z
Q505=+0.2 ;POSUV NAČISTO
Q487=+1 ;ZANORENIE
Q488=+0 ;POSUV ZANORENIA
Q479=+0 ;OBMEDZENIE REZU
Q480=+0 ;MEDZNÁ HODNOTA, PRIEMER
Q482=+0 ;MEDZNÁ HODNOTA Z
Q506=+0 ;VYHLADENIE OBRYSU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+75 Z-20
17 L X+50
18 RND R2
19 L X+20 Z-25
20 RND R2
21 L Z+0
22 LBL 0

Cykly: Sústruženie

12.16 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ RADIÁLNE (cyklus 841, DIN/ISO: G841)

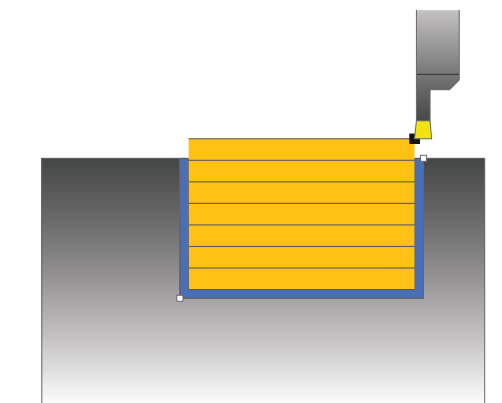
12.16 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ RADIÁLNE (cyklus 841, DIN/ISO: G841)

Použitie

Tento cyklus umožňuje zapichovacie sústruženie pravouhlých drážok v pozdĺžnom smere. Pri zapichovacom sústružení sa vykoná striedavo zapichovací pohyb na hĺbku prísuvu a následne hrubovací pohyb. Obrábanie sa tak vykoná s čo najnižším počtom odsuvov a prísuvov do záberu.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak sa nástroj nachádza pri vyvolaní cyklu mimo obrábaného obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak sa nástroj nachádza v obrábanom obryse, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije TNC polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Cyklus obrobí len oblasť od začiatkového bodu cyklu až po koncový bod definovaný v cykle.

- 1 Od začiatkového bodu cyklu vykoná TNC zapichovací pohyb až po prvú hĺbku prísuvu.
- 2 TNC obrobí oblasť medzi začiatkovou polohou a koncovým bodom v pozdĺžnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
- 3 Ak bol v cykle naprogramovaný parameter zadania **Q488**, obrobí sa pomocou tohto zanorovacieho posuvu zanorovacie prvky.
- 4 Ak ste v cykle zvolili iba jeden smer obrábania **Q507=1**, odsunie TNC nástroj o bezpečnostnú vzdialenosť, aktivuje rýchloposuv späť a opätovný nábeh na obrys pri definovanom posuve. Pri smere obrábania **Q507=0** sa vykoná prísuv na oboch stranách.
- 5 Nástroj zapichuje až po nasledovnú hĺbku prísuvu.
- 6 TNC opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku drážky.
- 7 TNC polohuje nástroj späť na bezpečnostnú vzdialenosť a vykoná na oboch bočných stenách zapichovací pohyb.
- 8 TNC presunie nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ RADIÁLNE 12.16 (cyklus 841, DIN/ISO: G841)

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
- 2 TNC obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 TNC obrobí načisto dno drážky pri definovanom posuve.
- 4 TNC odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
- 5 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
- 6 TNC obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 7 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



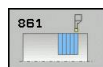
Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatkovú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatkový bod cyklu).

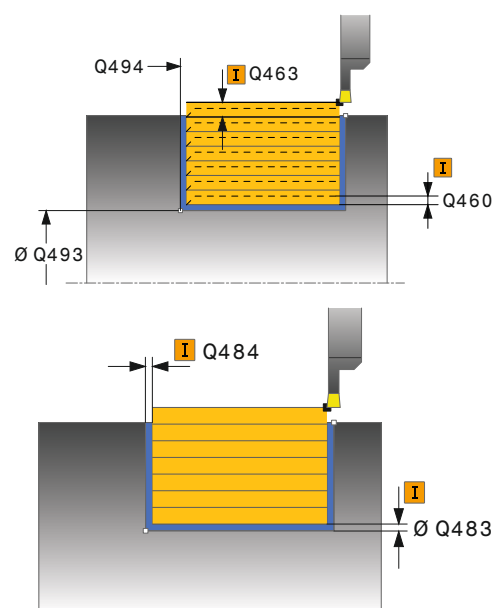
Od druhého prísuvu zníži TNC každý ďalší rezný pohyb o 0,1 mm. Tým sa zníži bočný tlak na nástroj. Ak bola v cykle vložená šírka presadenia **Q508**, zníži TNC rezný pohyb o túto hodnotu. Zvyšný materiál sa obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovanom zdvihu. TNC vygeneruje chybové hlásenie, ak bočné presadenie prekročí 80 % efektívnej šírky reznej hrany (efektívna šírka reznej hrany = šírka reznej hrany – 2 * polomer reznej hrany).

12.16 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ RADIÁLNE (cyklus 841, DIN/ISO: G841)

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania Q215:** Definícia rozsahu obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Len hrubovanie
2: Len načisto na hotový rozmer
3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460:** Rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Koniec obrysu, priemer Q493:** Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Koniec obrysu Z Q494:** Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Posuv hrubovanie Q478:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Prídavok na priemer Q483 (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys
- ▶ **Prídavok Z Q484 (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Posuv načisto Q505:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Maximálna hĺbka rezu Q463:** Maximálny prísuv (údaj pre polomer) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Smer obrábania Q507:** Smer trieskového obrábania:
0: obojsmerne (v oboch smeroch)
1: jednosmerne (v smere obrysu)
- ▶ **Šírka presadenia Q508:** Skrátenie reznej dĺžky. Zvyšný materiál sa obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. TNC prípadne obmedzí naprogramovanú šírku presadenia.
- ▶ **Hĺbková korekcia Q509:** V závislosti od materiálu, rýchlosti posuvu atď. „preklopí“ reznú hranu pri sústružení. Takto vzniknutú chybu prísuvu korigujete korekciou hĺbky sústruženia.
- ▶ **Posuv zanorenia Q488:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.



Bloky NC

11 CYCL DEF 841 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE JEDN. RAD.

Q215=+0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q460=+2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q493=+50	;KONIEC OBRYSU, PRIEMER
Q494=-50	;KONIEC OBRYSU Z
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANIE
Q483=+0.4	;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q484=+0.2	;PRÍDAVOK Z
Q505=+0.2	;POSUV NAČISTO
Q463=+2	;MAX. HĽBKA REZU
Q507=+0	;SMER OBRÁBANIA
Q508=+0	;ŠÍRKA PRESADENIA
Q509=+0	;HĽBKOVÁ KOREKCIA
Q488=+0	;POSUV ZANORENIA

12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303

13 CYCL CALL

ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ RADIÁLNE 12.17 (cyklus 842, DIN/ISO: G842)

12.17 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ RADIÁLNE (cyklus 842, DIN/ISO: G842)

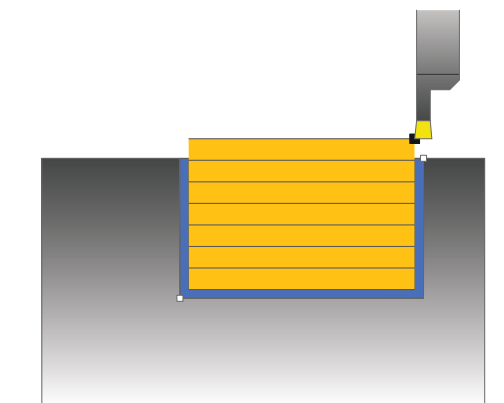
Použitie

Tento cyklus umožňuje zapichovacie sústruženie pravouhlých drážok v pozdĺžnom smere. Pri zapichovacom sústružení sa vykoná striedavo zapichovací pohyb na hĺbku prísuvu a následne hrubovací pohyb. Obrábanie sa tak vykoná s čo najnižším počtom odsuvov a prísuvov do záberu. Rozšírený rozsah funkcií:

- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre bočné steny drážky.
- Do rohov obrysu môžete vložiť polomery

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

TNC použije ako začiatkový bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako **Q491** **ZAČIATOK OBRYSU PRIEMER**, polohuje TNC nástroj v súradnici X na **Q491** a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 Od začiatkového bodu cyklu vykoná TNC zapichovací pohyb až po prvú hĺbku prísuvu.
- 2 TNC obrobí oblasť medzi začiatkovou polohou a koncovým bodom v pozdĺžnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
- 3 Ak bol v cykle naprogramovaný parameter zadania **Q488**, obrobí sa pomocou tohto zanorovacieho posuvu zanorovacie prvky.
- 4 Ak ste v cykle zvolili iba jeden smer obrábania **Q507=1**, odsunie TNC nástroj o bezpečnostnú vzdialenosť, aktivuje rýchloposuv späť a opätovný nábeh na obrys pri definovanom posuve. Pri smere obrábania **Q507=0** sa vykoná prísuv na oboch stranách.
- 5 Nástroj zapichuje až po nasledovnú hĺbku prísuvu.
- 6 TNC opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku drážky.
- 7 TNC polohuje nástroj späť na bezpečnostnú vzdialenosť a vykoná na oboch bočných stenách zapichovací pohyb.
- 8 TNC presunie nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Cykly: Sústruženie

12.17 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ RADIÁLNE (cyklus 842, DIN/ISO: G842)

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

TNC použije ako začiatočný bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako **Q491**

ZAČIATOK OBRYSU PRIEMER, polohuje TNC nástroj v súradnici X na **Q491** a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
- 2 TNC obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 TNC obrobí načisto dno drážky pri definovanom posuve. Ak bol vložený polomer pre rohy obrysu **Q500**, obrobí TNC načisto finálne kompletnú drážku v rámci jedného priechodu.
- 4 TNC odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
- 5 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
- 6 TNC obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 7 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).

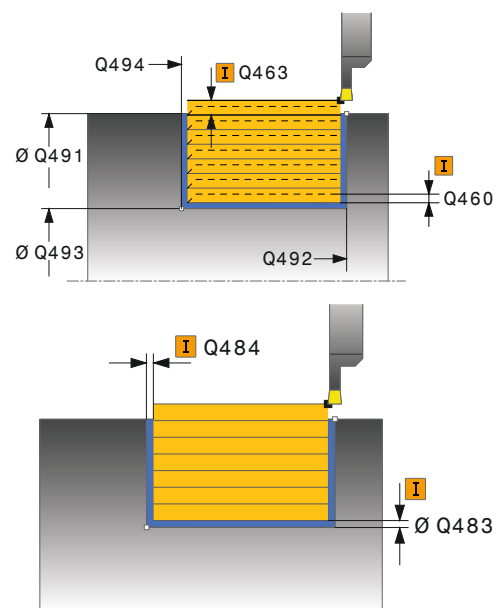
Od druhého prísuvu zníži TNC každý ďalší rezný pohyb o 0,1 mm. Tým sa zníži bočný tlak na nástroj. Ak bola v cykle vložená šírka presadenia **Q508**, zníži TNC rezný pohyb o túto hodnotu. Zvyšný materiál sa obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. TNC vygeneruje chybové hlásenie, ak bočné presadenie prekročí 80 % efektívnej šírky reznej hrany (efektívna šírka reznej hrany = šírka reznej hrany – 2 * polomer reznej hrany).

ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ RADIÁLNE 12.17 (cyklus 842, DIN/ISO: G842)

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania Q215:** Definícia rozsahu obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Len hrubovanie
2: Len načisto na hotový rozmer
3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460:** Rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Začiatok obrysu, priemer Q491:** Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Začiatok obrysu Z Q492:** Súradnica Z začiatočného bodu obrysu
- ▶ **Koniec obrysu, priemer Q493:** Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Koniec obrysu Z Q494:** Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Uhol boku Q495:** Uhol medzi bokom v začiatočnom bode obrysu a kolmicami na os otáčania



12.17 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ RADIÁLNE (cyklus 842, DIN/ISO: G842)

- ▶ **Typ počiatočného prvku Q501:** Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
0: Žiadny prídavný prvok
1: Prvok je skosenie
2: Prvok je polomer
- ▶ **Veľkosť počiatočného prvku Q502:** Veľkosť počiatočného prvku (časť skosenia)
- ▶ **Polomer rohu obrysu Q500:** Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- ▶ **Uhol druhého boku Q496:** Uhol medzi bokom v koncovom bode obrysu a kolmicami na os otáčania
- ▶ **Typ koncového prvku Q503:** Definovanie typu prvku na konci obrysu:
0: Žiadny prídavný prvok
1: Prvok je skosenie
2: Prvok je polomer
- ▶ **Veľkosť koncového prvku Q504:** Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)
- ▶ **Posuv hrubovanie Q478:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Prídavok na priemer Q483 (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys
- ▶ **Prídavok Z Q484 (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Posuv načisto Q505:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Maximálna hĺbka rezu Q463:** Maximálny prísuv (údaj pre polomer) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Smer obrábania Q507:** Smer trieskového obrábania:
0: obojsmerne (v oboch smeroch)
1: jednosmerne (v smere obrysu)
- ▶ **Šírka presadenia Q508:** Skrátenie reznej dĺžky. Zvyšný materiál sa obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. TNC prípadne obmedzí naprogramovanú šírku presadenia.
- ▶ **Hĺbková korekcia Q509:** V závislosti od materiálu, rýchlosti posuvu atď. „preklopí“ reznú hranu pri sústružení. Takto vzniknutú chybu prísuvu korigujete korekciou hĺbky sústruženia.
- ▶ **Posuv zanorenia Q488:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.

Bloky NC

11 CYCL DEF 842 ZAPICHOVANIE RADIÁLNE, ROZŠÍRENÉ	
Q215=+0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q460=+2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q491=+75	;ZAČIATOK OBRYSU, PRIEMER
Q492=-20	;ZAČIATOK OBRYSU Z
Q493=+50	;KONIEC OBRYSU, PRIEMER
Q494=-50	;KONIEC OBRYSU Z
Q495=+5	;UHOL BOKU
Q501=+1	;TYP POČIATOČNÉHO PRVKU
Q502=+0.5	;VEĽKOSŤ POČIATOČNÉHO PRVKU
Q500=+1.5	;POLOMER ROHU OBRYSU
Q496=+5	;UHOL DRUHÉHO BOKU
Q503=+1	;TYP KONCOVÉHO PRVKU
Q504=+0.5	;VEĽKOSŤ KONCOVÉHO PRVKU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANIE
Q483=+0.4	;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q484=+0.2	;PRÍDAVOK Z
Q505=+0.2	;POSUV NAČISTO
Q463=+2	;MAX. HĽBKA REZU
Q507=+0	;SMER OBRÁBANIA
Q508=+0	;ŠÍRKA PRESADENIA
Q509=+0	;HĽBKOVÁ KOREKCIA
Q488=+0	;POSUV ZANORENIA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYS RADIÁLNE 12.18 (cyklus 840, DIN/ISO: G840)

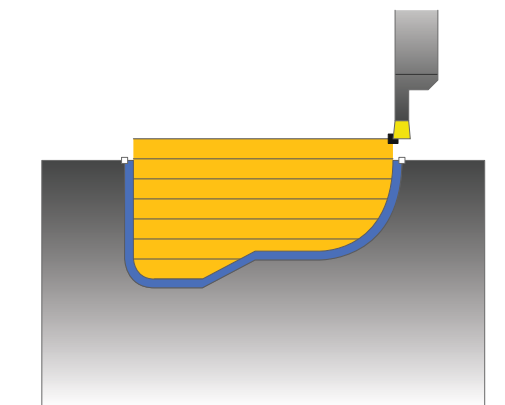
12.18 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYS RADIÁLNE (cyklus 840, DIN/ISO: G840)

Použitie

Tento cyklus umožňuje zapichovacie sústruženie pravouhlých drážok ľubovoľného tvaru v pozdĺžnom smere. Pri zapichovacom sústružení sa vykoná striedavo zapichovací pohyb na hĺbku prísuvu a následne hrubovací pohyb.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddelovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový bod väčší ako koncový bod obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový bod obrysu menší ako koncový bod, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije TNC polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica X začiatkového bodu menšia ako začiatkový bod obrysu, polohuje TNC nástroj v súradnici X na začiatkový bod obrysu a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom v súradnici Z (prvá zapichovacia poloha).
- 2 TNC vykoná zapichovací pohyb až po prvú hĺbku prísuvu.
- 3 TNC obrobí oblasť medzi začiatkovou polohou a koncovým bodom v pozdĺžnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
- 4 Ak bol v cykle naprogramovaný parameter zadania **Q488**, obrobí sa pomocou tohto zanorovacieho posuvu zanorovacie prvky.
- 5 Ak ste v cykle zvolili iba jeden smer obrábania **Q507=1**, odsunie TNC nástroj o bezpečnostnú vzdialenosť, aktivuje rýchloposuv späť a opätovný nábeh na obrys pri definovanom posuve. Pri smere obrábania **Q507=0** sa vykoná prísuv na oboch stranách.
- 6 Nástroj zapichuje až po nasledovnú hĺbku prísuvu.
- 7 TNC opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku drážky.
- 8 TNC polohuje nástroj späť na bezpečnostnú vzdialenosť a vykoná na oboch bočných stenách zapichovací pohyb.
- 9 TNC presunie nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Cykly: Sústruženie

12.18 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYŠ RADIÁLNE (cyklus 840, DIN/ISO: G840)

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
- 2 TNC obrobí načisto bočné steny drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 TNC obrobí načisto dno drážky pri definovanom posuve.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Obmedzenie rezu obmedzuje obrábanú oblasť obrysu. Dráhy nábehu a odsunu môžu prechádzať cez obmedzenie rezu.

Poloha nástroja pred vyvolaním cyklu ovplyvňuje vykonanie obmedzenia rezu. TNC 640 obrobí materiál na tej strane obmedzenia rezu, na ktorej sa nástroj nachádza pred vyvolaním cyklu.



Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatkovú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatkový bod cyklu).

Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYŠ** na definovanie čísla podprogramu.

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

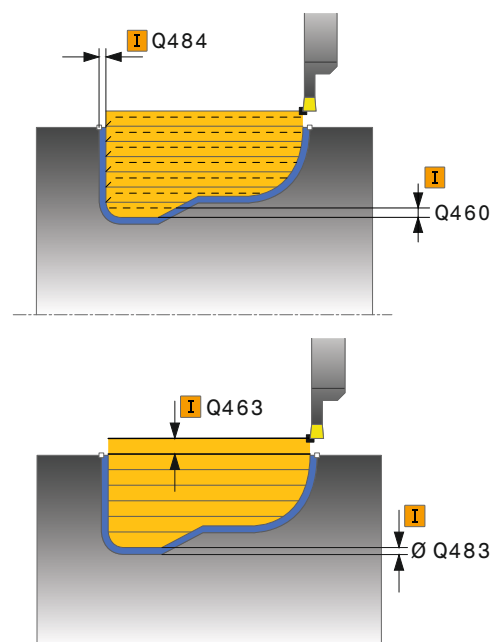
Od druhého prísuvu zníži TNC každý ďalší rezný pohyb o 0,1 mm. Tým sa zníži bočný tlak na nástroj. Ak bola v cykle vložená šírka presadenia **Q508**, zníži TNC rezný pohyb o túto hodnotu. Zvyšný materiál sa obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. TNC vygeneruje chybové hlásenie, ak bočné presadenie prekročí 80 % efektívnej šírky reznej hrany (efektívna šírka reznej hrany = šírka reznej hrany – 2 * polomer reznej hrany).

ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYS RADIÁLNE 12.18 (cyklus 840, DIN/ISO: G840)

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania Q215:** Definícia rozsahu obrábania:
 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 1: Len hrubovanie
 2: Len načisto na hotový rozmer
 3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460:** Rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Posuv hrubovanie Q478:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Posuv zanorenia Q488:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.
- ▶ **Prídavok na priemer Q483 (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys
- ▶ **Prídavok Z Q484 (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere



12.18 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYŠ RADIÁLNE (cyklus 840, DIN/ISO: G840)

- ▶ **Posuv načisto** Q505: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Obmedzenie rezu** Q479: Aktivovanie obmedzenia rezu:
0: Nie je aktívne žiadne obmedzenie rezu
1: Obmedzenie rezu (**Q480/Q482**)
- ▶ **Medzná hodnota, priemer** Q480: Hodnota X na obmedzenie obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Medzná hodnota Z** Q482: Hodnota Z na obmedzenie obrysu
- ▶ **Maximálna hĺbka rezu** Q463: Maximálny prísuv (údaj pre polomer) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Smer obrábania** Q507: Smer trieskového obrábania:
0: obojsmerne (v oboch smeroch)
1: jednosmerne (v smere obrysu)
- ▶ **Šírka presadenia** Q508: Skrátenie reznej dĺžky. Zvyšný materiál sa obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. TNC prípadne obmedzí naprogramovanú šírku presadenia.
- ▶ **Hĺbková korekcia** Q509: V závislosti od materiálu, rýchlosti posuvu atď. „preklopí“ reznú hranu pri sústružení. Takto vzniknutú chybu prísuvu korigujete korekciou hĺbky sústruženia.
- ▶ **Obrátiť obrys** Q499: Smer obrábania:
0: Obrábanie v smere obrysu
1: Obrábanie proti smeru obrysu

Bloky NC

9 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ
10 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 2
11 CYCL DEF 840 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE OBRYŠ RAD.
Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBANIA
Q460=+2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q478=+0.3 ;POSUV HRUBOVANIE
Q488=+0 ;POSUV ZANORENIA
Q483=+0.4 ;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q484=+0.2 ;PRÍDAVOK Z
Q505=+0.2 ;POSUV NAČISTO
Q479=+0 ;OBMEDZENIE REZU
Q480=+0 ;MEDZNÁ HODNOTA, PRIEMER
Q482=+0 ;MEDZNÁ HODNOTA Z
Q463=+2 ;MAX. HĽBKA REZU
Q507=+0 ;SMER OBRÁBANIA
Q508=+0 ;ŠÍRKA PRESADENIA
Q509=+0 ;HĽBKOVÁ KOREKCIA
Q499=+0 ;OBRÁTIŤ OBRYŠ
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-10
17 L X+40 Z-15
18 RND R3
19 CR X+40 Z-35 R+30 DR+
18 RND R3
20 L X+60 Z-40
21 LBL 0

ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ AXIÁLNE 12.19 (cyklus 851, DIN/ISO: G851)

12.19 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ AXIÁLNE (cyklus 851, DIN/ISO: G851)

Použitie

Tento cyklus umožňuje zapichovacie sústruženie pravouhlých drážok v čelnom smere. Pri zapichovacím sústružení sa vykoná striedavo zapichovací pohyb na hĺbku prísuvu a následne hrubovací pohyb. Obrábanie sa tak vykoná s čo najnižším počtom odsuvov a prísuvov do záberu.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak sa nástroj nachádza pri vyvolaní cyklu mimo obrábaného obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak sa nástroj nachádza v obrábanom obryse, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.

Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije TNC polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Cyklus obrobí oblasť od začiatkového bodu cyklu až po koncový bod definovaný v cykle.

- 1 Od začiatkového bodu cyklu vykoná TNC zapichovací pohyb až po prvú hĺbku prísuvu.
- 2 TNC obrobí oblasť medzi začiatkovou polohou a koncovým bodom v čelnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
- 3 Ak bol v cykle naprogramovaný parameter zadania **Q488**, obrobia sa pomocou tohto zanorovacieho posuvu zanorovacie prvky.
- 4 Ak ste v cykle zvolili iba jeden smer obrábania **Q507=1**, odsunie TNC nástroj o bezpečnostnú vzdialenosť, aktivuje rýchloposuv späť a opätovný nábeh na obrys pri definovanom posuve. Pri smere obrábania **Q507=0** sa vykoná prísuv na oboch stranách.
- 5 Nástroj zapichuje až po nasledovnú hĺbku prísuvu.
- 6 TNC opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku drážky.
- 7 TNC polohuje nástroj späť na bezpečnostnú vzdialenosť a vykoná na oboch bočných stenách zapichovací pohyb.
- 8 TNC presunie nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Cykly: Sústruženie

12.19 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ AXIÁLNE (cyklus 851, DIN/ISO: G851)

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
- 2 TNC obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 TNC obrobí načisto dno drážky pri definovanom posuve.
- 4 TNC odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
- 5 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
- 6 TNC obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 7 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatkovú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatkový bod cyklu).

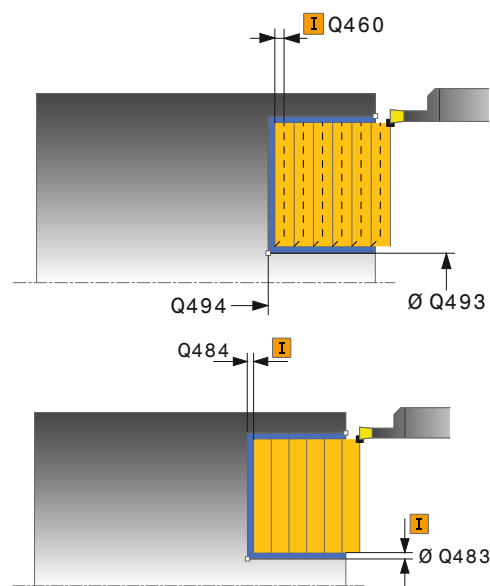
Od druhého prísuvu zníži TNC každý ďalší rezný pohyb o 0,1 mm. Tým sa zníži bočný tlak na nástroj. Ak bola v cykle vložená šírka presadenia **Q508**, zníži TNC rezný pohyb o túto hodnotu. Zvyšný materiál sa obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovanom zdvihu. TNC vygeneruje chybové hlásenie, ak bočné presadenie prekročí 80 % efektívnej šírky reznej hrany (efektívna šírka reznej hrany = šírka reznej hrany – 2 * polomer reznej hrany).

ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ AXIÁLNE 12.19 (cyklus 851, DIN/ISO: G851)

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania** Q215: Definícia rozsahu obrábania:
 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 1: Len hrubovanie
 2: Len načisto na hotový rozmer
 3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť** Q460: Rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Koniec obrysu, priemer** Q493: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Koniec obrysu Z** Q494: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Posuv hrubovanie** Q478: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Prídavok na priemer** Q483 (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys
- ▶ **Prídavok Z** Q484 (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Posuv načisto** Q505: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Maximálna hĺbka rezu** Q463: Maximálny prísuv (údaj pre polomer) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Smer obrábania** Q507: Smer trieskového obrábania:
 0: obojsmerne (v oboch smeroch)
 1: jednosmerne (v smere obrysu)
- ▶ **Šírka presadenia** Q508: Skrátenie reznej dĺžky. Zvyšný materiál sa obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. TNC prípadne obmedzí naprogramovanú šírku presadenia.
- ▶ **Hĺbková korekcia** Q509: V závislosti od materiálu, rýchlosti posuvu atď. „preklopí“ reznú hranu pri sústružení. Takto vzniknutú chybu prísuvu korigujete korekciou hĺbky sústruženia.
- ▶ **Posuv zanorenia** Q488: Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.



Bloky NC

11 CYCL DEF 851 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE JEDN. AXIÁLNE	
Q215=+0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q460=+2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q493=+50	;KONIEC OBRYSU, PRIEMER
Q494=-10	;KONIEC OBRYSU Z
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANIE
Q483=+0.4	;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q484=+0.2	;PRÍDAVOK Z
Q505=+0.2	;POSUV NAČISTO
Q463=+2	;MAX. HĽBKA REZU
Q507=+0	;SMER OBRÁBANIA
Q508=+0	;ŠÍRKA PRESADENIA
Q509=+0	;HĽBKOVÁ KOREKCIA
Q488=+0	;POSUV ZANORENIA
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

Cykly: Sústruženie

12.20 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ AXIÁLNE (cyklus 852, DIN/ISO: G852)

12.20 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ AXIÁLNE (cyklus 852, DIN/ISO: G852)

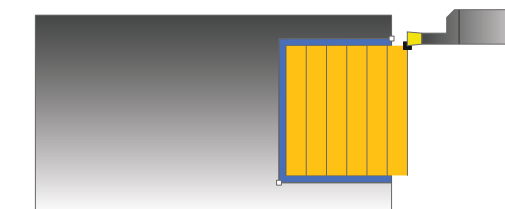
Použitie

Tento cyklus umožňuje zapichovacie sústruženie pravouhlých drážok v priečnom smere. Pri zapichovacom sústružení sa vykoná striedavo zapichovací pohyb na hĺbku prísuvu a následne hrubovací pohyb. Obrábanie sa tak vykoná s čo najnižším počtom odsuvov a prísuvov do záberu. Rozšírený rozsah funkcií:

- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre bočné steny drážky.
- Do rohov obrysu môžete vložiť polomery

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

TNC použije ako začiatkový bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako **ZAČIATOK OBRYSU Z Q492**, polohuje TNC nástroj v súradnici Z na **Q492** a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 Od začiatkového bodu cyklu vykoná TNC zapichovací pohyb až po prvú hĺbku prísuvu.
- 2 TNC obrobí oblasť medzi začiatkovou polohou a koncovým bodom v priečnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
- 3 Ak bol v cykle naprogramovaný parameter zadania **Q488**, obrobí sa pomocou tohto zanorovacieho posuvu zanorovacie prvky.
- 4 Ak ste v cykle zvolili iba jeden smer obrábania **Q507=1**, odsunie TNC nástroj o bezpečnostnú vzdialenosť, aktivuje rýchloposuv späť a opätovný nábeh na obrys pri definovanom posuve. Pri smere obrábania **Q507=0** sa vykoná prísuv na oboch stranách.
- 5 Nástroj zapichuje až po nasledovnú hĺbku prísuvu.
- 6 TNC opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku drážky.
- 7 TNC polohuje nástroj späť na bezpečnostnú vzdialenosť a vykoná na oboch bočných stenách zapichovací pohyb.
- 8 TNC presunie nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ AXIÁLNE 12.20 (cyklus 852, DIN/ISO: G852)

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

TNC použije ako začiatočný bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako **ZAČIATOK OBRYSU Z Q492**, polohuje TNC nástroj v súradnici Z na **Q492** a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
- 2 TNC obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 TNC obrobí načisto dno drážky pri definovanom posuve. Ak bol vložený polomer pre rohy obrysu **Q500**, obrobí TNC načisto finálne kompletnú drážku v rámci jedného priechodu.
- 4 TNC odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
- 5 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
- 6 TNC obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 7 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



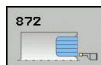
Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).

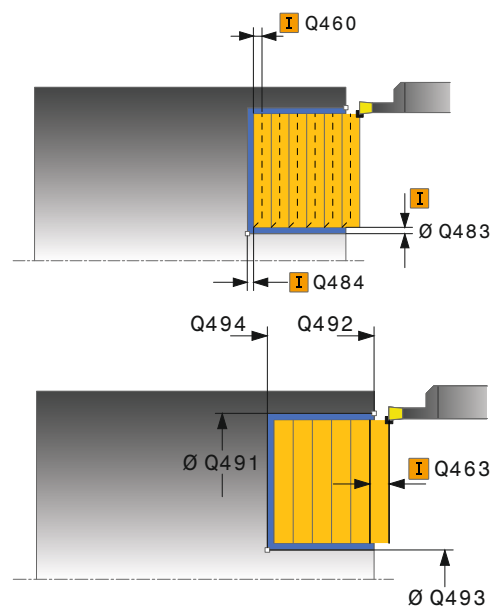
Od druhého prísuvu zníži TNC každý ďalší rezný pohyb o 0,1 mm. Tým sa zníži bočný tlak na nástroj. Ak bola v cykle vložená šírka presadenia **Q508**, zníži TNC rezný pohyb o túto hodnotu. Zvyšný materiál sa obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. TNC vygeneruje chybové hlásenie, ak bočné presadenie prekročí 80 % efektívnej šírky reznej hrany (efektívna šírka reznej hrany = šírka reznej hrany – 2 * polomer reznej hrany).

12.20 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ AXIÁLNE (cyklus 852, DIN/ISO: G852)

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania Q215:** Definícia rozsahu obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Len hrubovanie
2: Len načisto na hotový rozmer
3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460:** Rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Začiatok obrysu, priemer Q491:** Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Začiatok obrysu Z Q492:** Súradnica Z začiatočného bodu obrysu
- ▶ **Koniec obrysu, priemer Q493:** Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Koniec obrysu Z Q494:** Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Uhol boku Q495:** Uhol medzi bokom v začiatočnom bode obrysu a rovnobežkami s osou otáčania



ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ AXIÁLNE 12.20 (cyklus 852, DIN/ISO: G852)

- ▶ **Typ počiatočného prvku Q501:** Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
 0: Žiadny prídavný prvok
 1: Prvok je skosenie
 2: Prvok je polomer
- ▶ **Veľkosť počiatočného prvku Q502:** Veľkosť počiatočného prvku (časť skosenia)
- ▶ **Polomer rohu obrysu Q500:** Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- ▶ **Uhol druhého boku Q496:** Uhol medzi bokom v koncovom bode obrysu a rovnobežkami s osou otáčania
- ▶ **Typ koncového prvku Q503:** Definovanie typu prvku na konci obrysu:
 0: Žiadny prídavný prvok
 1: Prvok je skosenie
 2: Prvok je polomer
- ▶ **Veľkosť koncového prvku Q504:** Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)
- ▶ **Posuv hrubovanie Q478:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Prídavok na priemer Q483 (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys
- ▶ **Prídavok Z Q484 (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Posuv načisto Q505:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Maximálna hĺbka rezu Q463:** Maximálny prísuv (údaj pre polomer) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Smer obrábania Q507:** Smer trieskového obrábania:
 0: obojsmerne (v oboch smeroch)
 1: jednosmerne (v smere obrysu)
- ▶ **Šírka presadenia Q508:** Skrátenie reznej dĺžky. Zvyšný materiál sa obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. TNC prípadne obmedzí naprogramovanú šírku presadenia.
- ▶ **Hĺbková korekcia Q509:** V závislosti od materiálu, rýchlosti posuvu atď. „preklopí“ reznú hranu pri sústružení. Takto vzniknutú chybu prísuvu korigujete korekciou hĺbky sústruženia.
- ▶ **Posuv zanorenia Q488:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.

Bloky NC

11 CYCL DEF 852 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE ROZŠÍRENÉ AXIÁLNE	
Q215=+0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q460=+2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q491=+75	;ZAČIATOK OBRYSU, PRIEMER
Q492=-20	;ZAČIATOK OBRYSU Z
Q493=+50	;KONIEC OBRYSU, PRIEMER
Q494=-50	;KONIEC OBRYSU Z
Q495=+5	;UHOL BOKU
Q501=+1	;TYP POČIATOČNÉHO PRVKU
Q502=+0.5	;VEĽKOSŤ POČIATOČNÉHO PRVKU
Q500=+1.5	;POLOMER ROHU OBRYSU
Q496=+5	;UHOL DRUHÉHO BOKU
Q503=+1	;TYP KONCOVÉHO PRVKU
Q504=+0.5	;VEĽKOSŤ KONCOVÉHO PRVKU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANIE
Q483=+0.4	;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q484=+0.2	;PRÍDAVOK Z
Q505=+0.2	;POSUV NAČISTO
Q463=+2	;MAX. HĽBKA REZU
Q507=+0	;SMER OBRÁBANIA
Q508=+0	;ŠÍRKA PRESADENIA
Q509=+0	;HĽBKOVÁ KOREKCIA
Q488=+0	;POSUV ZANORENIA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

Cykly: Sústruženie

12.21 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYS AXIÁLNE (cyklus 850, DIN/ISO: G850)

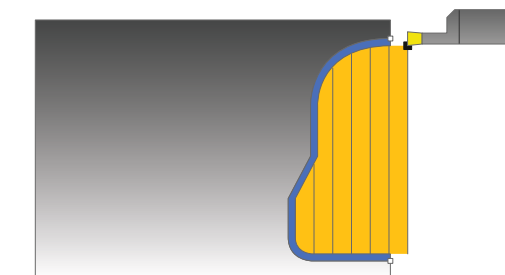
12.21 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYS AXIÁLNE (cyklus 850, DIN/ISO: G850)

Použitie

Tento cyklus umožňuje zapichovacie sústruženie pravouhlých drážok ľubovoľného tvaru v pozdĺžnom smere. Pri zapichovacom sústružení sa vykoná striedavo zapichovací pohyb na hĺbku prísuvu a následne hrubovací pohyb.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový bod väčší ako koncový bod obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový bod obrysu menší ako koncový bod, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije TNC polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako začiatkový bod obrysu, polohuje TNC nástroj v súradnici Z na začiatkový bod obrysu a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom v súradnici X (prvá zapichovacia poloha).
- 2 TNC vykoná zapichovací pohyb až po prvú hĺbku prísuvu.
- 3 TNC obrobí oblasť medzi začiatkovou polohou a koncovým bodom v priečnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
- 4 Ak bol v cykle naprogramovaný parameter zadania **Q488**, obrobí sa pomocou tohto zanorovacieho posuvu zanorovacie prvky.
- 5 Ak ste v cykle zvolili iba jeden smer obrábania **Q507=1**, odsunie TNC nástroj o bezpečnostnú vzdialenosť, aktivuje rýchloposuv späť a opätovný nábeh na obrys pri definovanom posuve. Pri smere obrábania **Q507=0** sa vykoná prísuv na oboch stranách.
- 6 Nástroj zapichuje až po nasledovnú hĺbku prísuvu.
- 7 TNC opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku drážky.
- 8 TNC polohuje nástroj späť na bezpečnostnú vzdialenosť a vykoná na oboch bočných stenách zapichovací pohyb.
- 9 TNC presunie nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYŠ AXIÁLNE 12.21 (cyklus 850, DIN/ISO: G850)

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

TNC použije ako začiatkový bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu.

- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
- 2 TNC obrobí načisto bočné steny drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 TNC obrobí načisto dno drážky pri definovanom posuve.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatkovú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatkový bod cyklu).

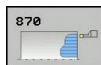
Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYŠ** na definovanie čísla podprogramu.

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

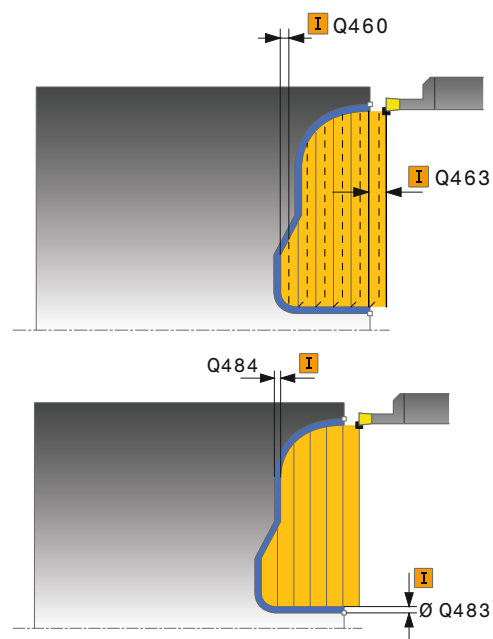
Od druhého prísuvu zníži TNC každý ďalší rezný pohyb o 0,1 mm. Tým sa zníži bočný tlak na nástroj. Ak bola v cykle vložená šírka presadenia **Q508**, zníži TNC rezný pohyb o túto hodnotu. Zvyšný materiál sa obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacím zdvihu. TNC vygeneruje chybové hlásenie, ak bočné presadenie prekročí 80 % efektívnej šírky reznej hrany (efektívna šírka reznej hrany = šírka reznej hrany – 2 * polomer reznej hrany).

12.21 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYŠ AXIÁLNE (cyklus 850, DIN/ISO: G850)

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania Q215:** Definícia rozsahu obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Len hrubovanie
2: Len načisto na hotový rozmer
3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460:** Rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Posuv hrubovanie Q478:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Posuv zanorenia Q488:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.
- ▶ **Prídavok na priemer Q483 (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys
- ▶ **Prídavok Z Q484 (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere



ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYŠ AXIÁLNE 12.21 (cyklus 850, DIN/ISO: G850)

- ▶ **Posuv načisto** Q505: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Obmedzenie rezu** Q479: Aktivovanie obmedzenia rezu:
0: Nie je aktívne žiadne obmedzenie rezu
1: Obmedzenie rezu (**Q480/Q482**)
- ▶ **Medzná hodnota, priemer** Q480: Hodnota X na obmedzenie obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Medzná hodnota Z** Q482: Hodnota Z na obmedzenie obrysu
- ▶ **Maximálna hĺbka rezu** Q463: Maximálny prísuv (údaj pre polomer) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Smer obrábania** Q507: Smer trieskového obrábania:
0: obojsmerne (v oboch smeroch)
1: jednosmerne (v smere obrysu)
- ▶ **Šírka presadenia** Q508: Skrátenie reznej dĺžky. Zvyšný materiál sa obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. TNC prípadne obmedzí naprogramovanú šírku presadenia.
- ▶ **Hĺbková korekcia** Q509: V závislosti od materiálu, rýchlosti posuvu atď. „preklopí“ reznú hranu pri sústružení. Takto vzniknutú chybu prísuvu korigujete korekciou hĺbky sústruženia.
- ▶ **Obrátiť obrys** Q499: Smer obrábania:
0: Obrábanie v smere obrysu
1: Obrábanie proti smeru obrysu

Bloky NC

9 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ
10 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 2
11 CYCL DEF 850 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE OBRYŠ AXIÁLNE
Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBANIA
Q460=+2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q478=+0.3 ;POSUV HRUBOVANIE
Q483=+0.4 ;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q484=+0.2 ;PRÍDAVOK Z
Q505=+0.2 ;POSUV NAČISTO
Q479=+0 ;OBMEDZENIE REZU
Q480=+0 ;MEDZNÁ HODNOTA, PRIEMER
Q482=+0 ;MEDZNÁ HODNOTA Z
Q463=+2 ;MAX. HĽBKA REZU
Q507=+0 ;SMER OBRÁBANIA
Q508=+0 ;ŠÍRKA PRESADENIA
Q509=+0 ;HĽBKOVÁ KOREKCIA
Q499=+0 ;OBRÁTIŤ OBRYŠ
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0

Cykly: Sústruženie

12.22 ZAPICHOVANIE RADIÁLNE

(cyklus 861, DIN/ISO: G861)

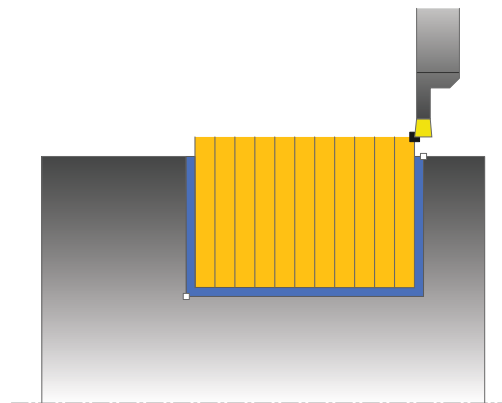
12.22 ZAPICHOVANIE RADIÁLNE (cyklus 861, DIN/ISO: G861)

Použitie

Tento cyklus umožňuje radiálne zapichovanie pravouhlých drážok.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak sa nástroj nachádza pri vyvolaní cyklu mimo obrábaného obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak sa nástroj nachádza v obrábanom obryse, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Cyklus obrobí len oblasť od začiatočného bodu cyklu až po koncový bod definovaný v cykle.

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou (bočný prísuv = 0,8 šírky reznej hrany).
- 2 TNC obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom v axiálnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
- 3 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
- 4 TNC opakuje tento postup (1 až 3), kým nedosiahne šírku drážky.
- 5 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

ZAPICHOVANIE RADIÁLNE 12.22 (cyklus 861, DIN/ISO: G861)

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
- 2 TNC obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 TNC obrobí načisto polovičnú šírku drážky pri definovanom posuve.
- 4 TNC odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
- 5 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
- 6 TNC obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 7 TNC obrobí načisto polovičnú šírku drážky pri definovanom posuve.
- 8 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

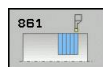
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



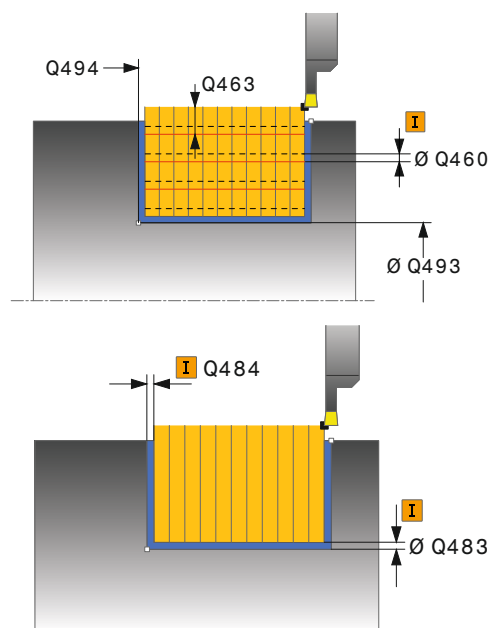
Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatkovú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatkový bod cyklu).

12.22 ZAPICHOVANIE RADIÁLNE (cyklus 861, DIN/ISO: G861)

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania Q215:** Definícia rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Len hrubovanie
 - 2: Len načisto na hotový rozmer
 - 3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460:** Rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Koniec obrysu, priemer Q493:** Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Koniec obrysu Z Q494:** Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Posuv hrubovanie Q478:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Prídavok na priemer Q483 (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys
- ▶ **Prídavok Z Q484 (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Posuv načisto Q505:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Obmedzenie prísuvu Q463:** Max. hĺbka zápichu na rez



Bloky NC

11 CYCL DEF 861 ZAPICHOVANIE RADIÁLNE
Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBANIA
Q460=+2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q493=+50 ;KONIEC OBRYSU, PRIEMER
Q494=-50 ;KONIEC OBRYSU Z
Q478=+0.3 ;POSUV HRUBOVANIE
Q483=+0.4 ;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q484=+0.2 ;PRÍDAVOK Z
Q505=+0.2 ;POSUV NAČISTO
Q463=+0 ;OBMEDZENIE PRÍSUVU
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303
13 CYCL CALL

ZAPICHOVANIE RADIÁLNE, ROZŠÍRENÉ 12.23 (cyklus 862, DIN/ISO: G862)

12.23 ZAPICHOVANIE RADIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 862, DIN/ISO: G862)

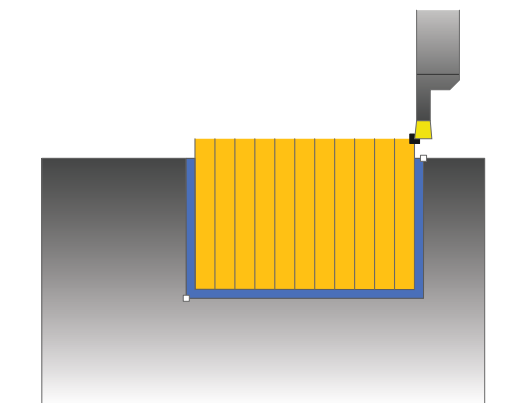
Použitie

Tento cyklus umožňuje radiálne zapichovanie drážok. Rozšírený rozsah funkcií:

- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre bočné steny drážky.
- Do rohov obrysu môžete vložiť polomery

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou (bočný prísuv = 0,8 šírky reznej hrany).
- 2 TNC obrobí oblasť medzi začiatkovou polohou a koncovým bodom v axiálnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
- 3 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
- 4 TNC opakuje tento postup (1 až 3), kým nedosiahne šírku drážky.
- 5 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Cykly: Sústruženie

12.23 ZAPICHOVANIE RADIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 862, DIN/ISO: G862)

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
- 2 TNC obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 TNC obrobí načisto polovičnú šírku drážky pri definovanom posuve.
- 4 TNC odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
- 5 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
- 6 TNC obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 7 TNC obrobí načisto polovičnú šírku drážky pri definovanom posuve.
- 8 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



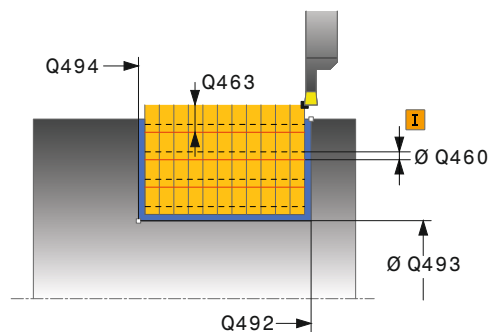
Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatkovú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatkový bod cyklu).

ZAPICHOVANIE RADIÁLNE, ROZŠÍRENÉ 12.23 (cyklus 862, DIN/ISO: G862)

Parametre cyklu

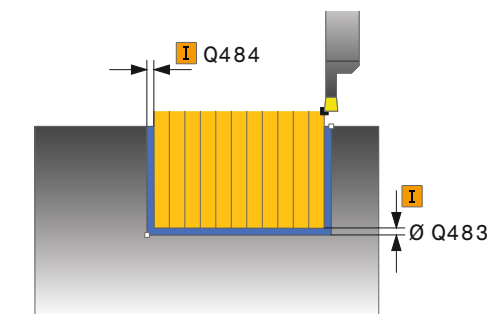


- ▶ **Rozsah obrábania Q215:** Definícia rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Len hrubovanie
 - 2: Len načisto na hotový rozmer
 - 3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460:** Rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Začiatok obrysu, priemer Q491:** Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Začiatok obrysu Z Q492:** Súradnica Z začiatočného bodu obrysu
- ▶ **Koniec obrysu, priemer Q493:** Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Koniec obrysu Z Q494:** Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Uhol boku Q495:** Uhol medzi bokom v začiatočnom bode obrysu a kolmicami na os otáčania



12.23 ZAPICHOVANIE RADIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 862, DIN/ISO: G862)

- ▶ **Typ počiatočného prvku Q501:** Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
0: Žiadny prídavný prvok
1: Prvok je skosenie
2: Prvok je polomer
- ▶ **Veľkosť počiatočného prvku Q502:** Veľkosť počiatočného prvku (časť skosenia)
- ▶ **Polomer rohu obrysu Q500:** Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- ▶ **Uhol druhého boku Q496:** Uhol medzi bokom v koncovom bode obrysu a kolmicami na os otáčania
- ▶ **Typ koncového prvku Q503:** Definovanie typu prvku na konci obrysu:
0: Žiadny prídavný prvok
1: Prvok je skosenie
2: Prvok je polomer
- ▶ **Veľkosť koncového prvku Q504:** Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)
- ▶ **Posuv hrubovanie Q478:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Prídavok na priemer Q483 (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys
- ▶ **Prídavok Z Q484 (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Posuv načisto Q505:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Obmedzenie prísuvu Q463:** Max. hĺbka zápichu na rez



Bloky NC

11 CYCL DEF 862 ZAPICHOVANIE RADIÁLNE, ROZŠÍRENÉ	
Q215=+0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q460=+2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q491=+75	;ZAČIATOK OBRYSU, PRIEMER
Q492=-20	;ZAČIATOK OBRYSU Z
Q493=+50	;KONIEC OBRYSU, PRIEMER
Q494=-50	;KONIEC OBRYSU Z
Q495=+5	;UHOL BOKU
Q501=+1	;TYP POČIATOČNÉHO PRVKU
Q502=+0.5	;VEĽKOSŤ POČIATOČNÉHO PRVKU
Q500=+1.5	;POLOMER ROHU OBRYSU
Q496=+5	;UHOL DRUHÉHO BOKU
Q503=+1	;TYP KONCOVÉHO PRVKU
Q504=+0.5	;VEĽKOSŤ KONCOVÉHO PRVKU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANIE
Q483=+0.4	;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q484=+0.2	;PRÍDAVOK Z
Q505=+0.2	;POSUV NAČISTO
Q463=+0	;OBMEDZENIE PRÍSUVU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

ZAPICHOVANIE, OBRYŠ RADIÁLNE 12.24 (cyklus 860, DIN/ISO: G860)

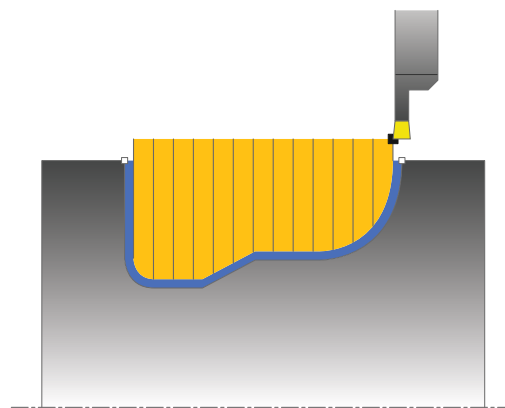
12.24 ZAPICHOVANIE, OBRYŠ RADIÁLNE (cyklus 860, DIN/ISO: G860)

Použitie

Tento cyklus umožňuje radiálne zapichovanie drážok ľubovoľného tvaru.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatočný bod väčší ako koncový bod obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatočný bod obrysu menší ako koncový bod, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom v súradnici Z (prvá zapichovacia poloha).
- 2 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou (bočný prísuv = 0,8 šírky reznej hrany).
- 3 TNC obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom v radiálnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
- 5 TNC opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne tvar drážky.
- 6 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Cykly: Sústruženie

12.24 ZAPICHOVANIE, OBRYŠ RADIÁLNE (cyklus 860, DIN/ISO: G860)

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
- 2 TNC obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 TNC obrobí načisto polovicu drážky pri definovanom posuve.
- 4 TNC odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
- 5 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
- 6 TNC obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 7 TNC obrobí načisto druhú polovicu drážky pri definovanom posuve.
- 8 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Obmedzenie rezu obmedzuje obrábanú oblasť obrysu. Dráhy nábehu a odsunu môžu prechádzať cez obmedzenie rezu.

Poloha nástroja pred vyvolaním cyklu ovplyvňuje vykonanie obmedzenia rezu. TNC 640 obrobí materiál na tej strane obmedzenia rezu, na ktorej sa nástroj nachádza pred vyvolaním cyklu.



Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatkovú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatkový bod cyklu).

Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYŠ** na definovanie čísla podprogramu.

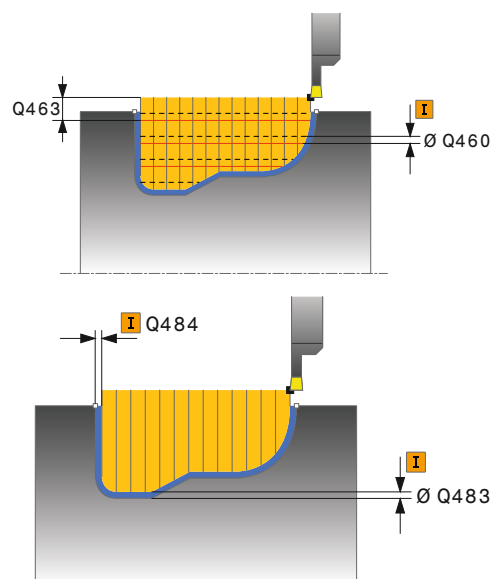
Ak používate lokálne parametre **Q QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

ZAPICHOVANIE, OBRYS RADIÁLNE 12.24 (cyklus 860, DIN/ISO: G860)

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania Q215:** Definícia rozsahu obrábania:
 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 1: Len hrubovanie
 2: Len načisto na hotový rozmer
 3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460:** Rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Posuv hrubovanie Q478:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Prídavok na priemer Q483 (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys
- ▶ **Prídavok Z Q484 (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Posuv načisto Q505:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Obmedzenie rezu Q479:** Aktivovanie obmedzenia rezu:
 0: Nie je aktívne žiadne obmedzenie rezu
 1: Obmedzenie rezu (Q480/Q482)
- ▶ **Medzná hodnota, priemer Q480:** Hodnota X na obmedzenie obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Medzná hodnota Z Q482:** Hodnota Z na obmedzenie obrysu
- ▶ **Obmedzenie prísuvu Q463:** Max. hĺbka zápichu na rez



Bloky NC

9 CYCL DEF 14.0 OBRYS
10 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 2
11 CYCL DEF 860 ZAPICHOVANIE, OBRYS RADIÁLNE
Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBANIA
Q460=+2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q478=+0.3 ;POSUV HRUBOVANIE
Q483=+0.4 ;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q484=+0.2 ;PRÍDAVOK Z
Q505=+0.2 ;POSUV NAČISTO
Q479=+0 ;OBMEDZENIE REZU
Q480=+0 ;MEDZNÁ HODNOTA, PRIEMER
Q482=+0 ;MEDZNÁ HODNOTA Z
Q463=+0 ;OBMEDZENIE PRÍSUVU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-20
17 L X+45
18 RND R2
19 L X+40 Z-25
20 L Z+0
21 LBL 0

Cykly: Sústruženie

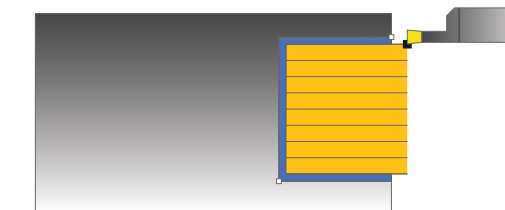
12.25 ZAPICHOVANIE AXIÁLNE (cyklus 871, DIN/ISO: G871)

12.25 ZAPICHOVANIE AXIÁLNE (cyklus 871, DIN/ISO: G871)

Použitie

Tento cyklus umožňuje axiálne zapichovanie pravouhlých drážok (čelné zapichovanie).

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije TNC polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Cyklus obrobí len oblasť od začiatočného bodu cyklu až po koncový bod definovaný v cykle.

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou (bočný prísuv = 0,8 šírky reznej hrany).
- 2 TNC obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom v radiálnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
- 3 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
- 4 TNC opakuje tento postup (1 až 3), kým nedosiahne šírku drážky.
- 5 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
- 2 TNC obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 TNC obrobí načisto polovičnú šírku drážky pri definovanom posuve.
- 4 TNC odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
- 5 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
- 6 TNC obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 7 TNC obrobí načisto polovičnú šírku drážky pri definovanom posuve.
- 8 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

ZAPICHOVANIE AXIÁLNE 12.25 (cyklus 871, DIN/ISO: G871)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

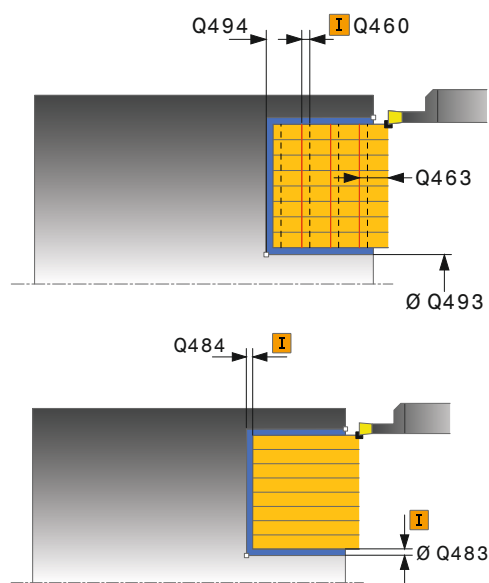


Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru R0. Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania Q215:** Definícia rozsahu obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Len hrubovanie
2: Len načisto na hotový rozmer
3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460:** Rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Koniec obrysu, priemer Q493:** Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Koniec obrysu Z Q494:** Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Posuv hrubovanie Q478:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Prídavok na priemer Q483 (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys
- ▶ **Prídavok Z Q484 (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Posuv načisto Q505:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Obmedzenie prísuvu Q463:** Max. hĺbka zápichu na rez



Bloky NC

11 CYCL DEF 871 ZAPICHOVANIE AXIÁLNE	
Q215=+0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q460=+2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q493=+50	;KONIEC OBRYSU, PRIEMER
Q494=-10	;KONIEC OBRYSU Z
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANIE
Q483=+0.4	;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q484=+0.2	;PRÍDAVOK Z
Q505=+0.2	;POSUV NAČISTO
Q463=+0	;OBMEDZENIE PRÍSUVU
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

Cykly: Sústruženie

12.26 ZAPICHOVANIE AXIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 872, DIN/ISO: G872)

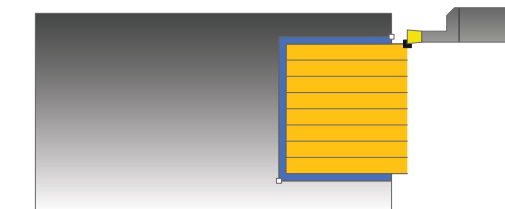
12.26 ZAPICHOVANIE AXIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 872, DIN/ISO: G872)

Použitie

Tento cyklus umožňuje axiálne zapichovanie drážok (čelné zapichovanie). Rozšírený rozsah funkcií:

- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre bočné steny drážky.
- Do rohov obrysu môžete vložiť polomery

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije TNC polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako **ZAČIATOK OBRYSU Z Q492**, polohuje TNC nástroj v súradnici Z na **Q492** a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou (bočný prísuv = 0,8 šírky reznej hrany).
- 2 TNC obrobí oblasť medzi začiatkovou polohou a koncovým bodom v radiálnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
- 3 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
- 4 TNC opakuje tento postup (1 až 3), kým nedosiahne šírku drážky.
- 5 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

ZAPICHOVANIE AXIÁLNE, ROZŠÍRENÉ 12.26 (cyklus 872, DIN/ISO: G872)

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

TNC použije ako začiatkový bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako **ZAČIATOK OBRYSU Z Q492**, polohuje TNC nástroj v súradnici Z na **Q492** a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
- 2 TNC obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 TNC odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
- 5 TNC obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 6 TNC obrobí načisto polovicu drážky pri definovanom posuve.
- 7 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu.
- 8 TNC obrobí načisto druhú polovicu drážky pri definovanom posuve.
- 9 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

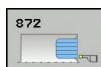
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



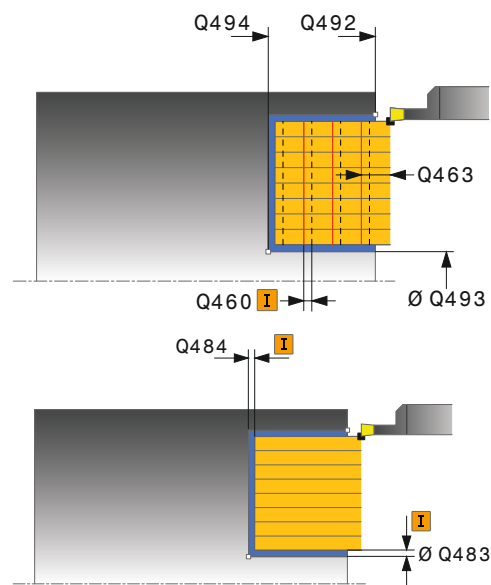
Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatkovú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatkový bod cyklu).

12.26 ZAPICHOVANIE AXIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 872, DIN/ISO: G872)

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania Q215:** Definícia rozsahu obrábania:
 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 1: Len hrubovanie
 2: Len načisto na hotový rozmer
 3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460:** Rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Začiatok obrysu, priemer Q491:** Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Začiatok obrysu Z Q492:** Súradnica Z začiatočného bodu obrysu
- ▶ **Koniec obrysu, priemer Q493:** Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Koniec obrysu Z Q494:** Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Uhol boku Q495:** Uhol medzi bokom v začiatočnom bode obrysu a rovnobežkami s osou otáčania



ZAPICHOVANIE AXIÁLNE, ROZŠÍRENÉ 12.26 (cyklus 872, DIN/ISO: G872)

- ▶ **Typ počiatočného prvku Q501:** Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
0: Žiadny prídavný prvok
1: Prvok je skosenie
2: Prvok je polomer
- ▶ **Veľkosť počiatočného prvku Q502:** Veľkosť počiatočného prvku (časť skosenia)
- ▶ **Polomer rohu obrysu Q500:** Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- ▶ **Uhol druhého boku Q496:** Uhol medzi bokom v koncovom bode obrysu a rovnobežkami s osou otáčania
- ▶ **Typ koncového prvku Q503:** Definovanie typu prvku na konci obrysu:
0: Žiadny prídavný prvok
1: Prvok je skosenie
2: Prvok je polomer
- ▶ **Veľkosť koncového prvku Q504:** Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)
- ▶ **Posuv hrubovanie Q478:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Prídavok na priemer Q483 (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys
- ▶ **Prídavok Z Q484 (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Posuv načisto Q505:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Obmedzenie prísuvu Q463:** Max. hĺbka zápichu na rez

Bloky NC

11 CYCL DEF 871 ZAPICHOVANIE AXIÁLNE, ROZŠÍRENÉ	
Q215=+0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q460=+2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q491=+75	;ZAČIATOK OBRYSU, PRIEMER
Q492=-20	;ZAČIATOK OBRYSU Z
Q493=+50	;KONIEC OBRYSU, PRIEMER
Q494=-50	;KONIEC OBRYSU Z
Q495=+5	;UHOL BOKU
Q501=+1	;TYP POČIATOČNÉHO PRVKU
Q502=+0.5	;VEĽKOSŤ POČIATOČNÉHO PRVKU
Q500=+1.5	;POLOMER ROHU OBRYSU
Q496=+5	;UHOL DRUHÉHO BOKU
Q503=+1	;TYP KONCOVÉHO PRVKU
Q504=+0.5	;VEĽKOSŤ KONCOVÉHO PRVKU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANIE
Q483=+0.4	;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q484=+0.2	;PRÍDAVOK Z
Q505=+0.2	;POSUV NAČISTO
Q463=+0	;OBMEDZENIE PRÍSUVU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

Cykly: Sústruženie

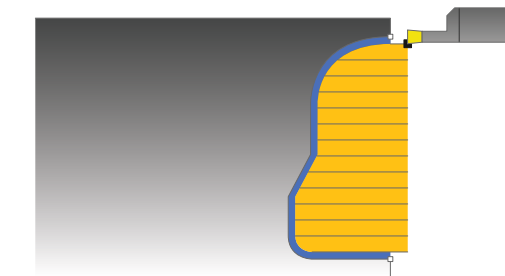
12.27 ZAPICHOVANIE, OBRYŠ AXIÁLNE (cyklus 870, DIN/ISO: G870)

12.27 ZAPICHOVANIE, OBRYŠ AXIÁLNE (cyklus 870, DIN/ISO: G870)

Použitie

Tento cyklus umožňuje axiálne zapichovanie drážok ľubovoľného tvaru (čelné zapichovanie).

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije TNC polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako začiatkový bod obrysu, polohuje TNC nástroj v súradnici Z na začiatkový bod obrysu a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom v súradnici X (prvá zapichovacia poloha).
- 2 TNC vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou (bočný prísuv = 0,8 šírky reznej hrany).
- 3 TNC obrobí oblasť medzi začiatkovou polohou a koncovým bodom v axiálnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
- 5 TNC opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne tvar drážky.
- 6 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

ZAPICHOVANIE, OBRYŠ AXIÁLNE 12.27 (cyklus 870, DIN/ISO: G870)

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

TNC použije ako začiatkový bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu.

- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
- 2 TNC obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 TNC obrobí načisto polovicu drážky pri definovanom posuve.
- 4 TNC odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
- 5 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
- 6 TNC obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 7 TNC obrobí načisto druhú polovicu drážky pri definovanom posuve.
- 8 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Obmedzenie rezu obmedzuje obrábanú oblasť obrysu. Dráhy nábehu a odsunu môžu prechádzať cez obmedzenie rezu.

Poloha nástroja pred vyvolaním cyklu ovplyvňuje vykonanie obmedzenia rezu. TNC 640 obrobí materiál na tej strane obmedzenia rezu, na ktorej sa nástroj nachádza pred vyvolaním cyklu.



Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatkovú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

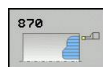
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatkový bod cyklu).

Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYŠ** na definovanie čísla podprogramu.

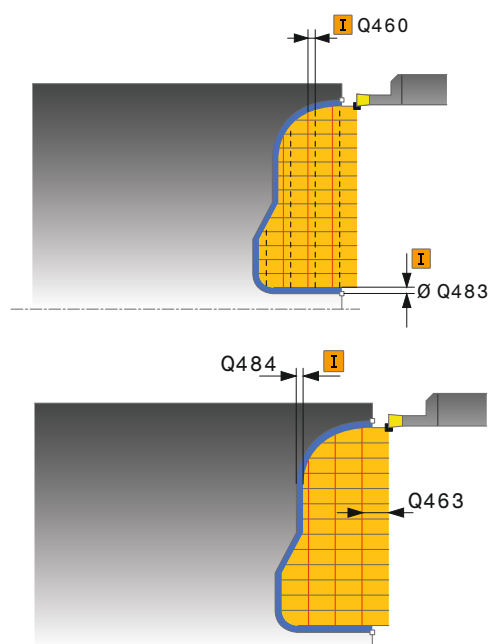
Ak používate lokálne parametre **Q QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

12.27 ZAPICHOVANIE, OBRYŠ AXIÁLNE (cyklus 870, DIN/ISO: G870)

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania Q215:** Definícia rozsahu obrábania:
 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 1: Len hrubovanie
 2: Len načisto na hotový rozmer
 3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460:** Rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Posuv hrubovanie Q478:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Prídavok na priemer Q483 (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys
- ▶ **Prídavok Z Q484 (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Posuv načisto Q505:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Obmedzenie rezu Q479:** Aktivovanie obmedzenia rezu:
 0: Nie je aktívne žiadne obmedzenie rezu
 1: Obmedzenie rezu (Q480/Q482)
- ▶ **Medzná hodnota, priemer Q480:** Hodnota X na obmedzenie obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Medzná hodnota Z Q482:** Hodnota Z na obmedzenie obrysu
- ▶ **Obmedzenie prísuvu Q463:** Max. hĺbka zápichu na rez



Bloky NC

9 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ
10 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 2
11 CYCL DEF 870 ZAPICHOVANIE, OBRYŠ AXIÁLNE
Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBANIA
Q460=+2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q478=+0.3 ;POSUV HRUBOVANIE
Q483=+0.4 ;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q484=+0.2 ;PRÍDAVOK Z
Q505=+0.2 ;POSUV NAČISTO
Q479=+0 ;OBMEDZENIE REZU
Q480=+0 ;MEDZNÁ HODNOTA, PRIEMER
Q482=+0 ;MEDZNÁ HODNOTA Z
Q463=+0 ;OBMEDZENIE PRÍSUVU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0

ZÁVIT POZDÍŽNE 12.28 (cyklus 831, DIN/ISO: G831)

12.28 ZÁVIT POZDÍŽNE (cyklus 831, DIN/ISO: G831)

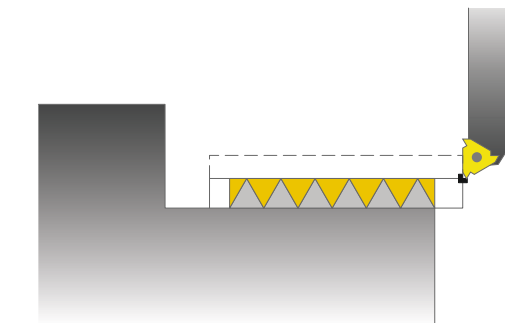
Použitie

Tento cyklus umožňuje pozdĺžne sústruženie závitov.

Týmto cyklom môžete vyrábať závit s jedným alebo viacerými chodmi.

Ak neuvediete v cykle žiadnu hĺbku závit, použije cyklus hĺbku závit podľa normy ISO1502.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch.



Priebeh cyklu

TNC použije ako začiatkový bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu.

- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na bezpečnostnú vzdialenosť pred závitom a vykoná prísuv do záberu.
- 2 TNC vykoná pozdĺžny rez rovnobežný s osou. TNC pritom synchronizuje posuv a otáčky tak, aby sa vytvorilo definované stúpanie.
- 3 TNC odsunie nástroj rýchloposuvom o bezpečnostnú vzdialenosť.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
- 5 TNC vykoná prísuv do záberu. Prísuvy sa vykonávajú s uhlom prísuvu **Q467**.
- 6 TNC opakuje tento postup (2 až 5), kým nedosiahne hĺbku závit.
- 7 TNC vykoná počet rezov naprázdno definovaný v **Q476**.
- 8 TNC opakuje tento postup (2 až 7) podľa počtu chodov **Q475**.
- 9 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Cykly: Sústruženie

12.28 ZÁVIT POZDĹŽNE

(cyklus 831, DIN/ISO: G831)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

TNC využíva bezpečnostnú vzdialenosť **Q460** ako dráhu nábehu. Dráha nábehu musí byť dostatočne dlhá, aby osi posuvu dokázali zrýchliť na potrebnú rýchlosť.

TNC používa stúpanie závitú ako dráhu výbehu. Dráha výbehu musí byť dostatočne dlhá, aby osi posuvu dokázali spomaliť.

V cykle 832 ZÁVIT, ROZŠÍRENÉ sú k dispozícii parametre na nábeh a výbeh.

Kým TNC vykonáva rezanie závitú, je otočný regulátor pre override posuvu neaktívny. Otočný regulátor pre override otáčok je ešte čiastočne aktívny (určené výrobcom stroja, rešpektujte príručku stroja).

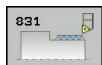


Na niektorých typoch strojov sa sústružnícky nástroj neupína vo frézovacom vretene, ale v samostatnom upínadle vedľa vretena. Tu sa sústružnícky nástroj nemôže otočiť o 180°, aby sa napríklad iba jedným nástrojom vyrobil vonkajší a vnútorný závit. Ak by ste tak na nejakom stroji chceli použiť vonkajší nástroj na obrábanie vnútornej plochy, môžete obrábanie vykonať v zápornom rozsahu priemeru (-X) a obrátiť smer otáčania obrobku. Uvedomte si, že TNC pri predpolohovaní v zápornom rozsahu priemeru obráti spôsob činnosti parametra Q471 Poloha závitú (potom je vonkajší závit: 1 a vnútorný závit: 0)

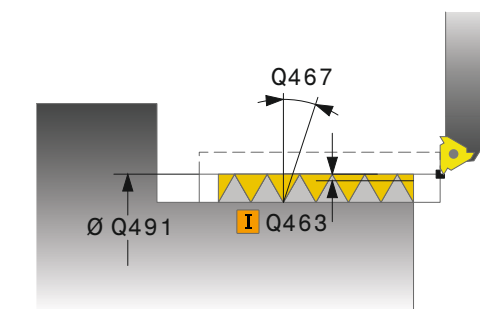
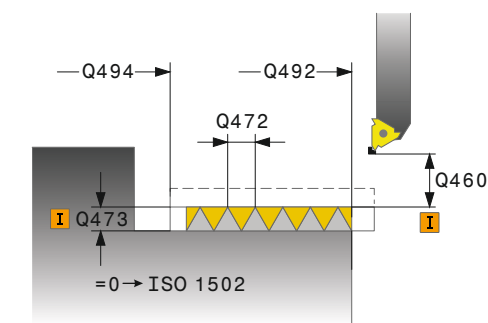
Odsúvací pohyb sa vykonáva na priamej dráhe do začiatočnej polohy. Predpolohujte nástroj vždy tak, aby TNC mohol nabehnúť na začiatočný bod na konci cyklu bez kolízie.

ZÁVIT POZDĚLŽNE 12.28 (cyklus 831, DIN/ISO: G831)

Parametre cyklu



- ▶ **Poloha závitu Q471:** Definovanie polohy závitu:
0: Vonkajší závit
1: Vnúťorný závit
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460:** Bezpečnostná vzdialenosť v radiálnom a axiálnom smere. V axiálnom smere slúži bezpečnostná vzdialenosť na zrýchlenie (dráha nábehu) na synchronizovanú rýchlosť posuvu.
- ▶ **Priemer závitu Q491:** Definovanie menovitého priemeru závitu.
- ▶ **Stúpanie závitu Q472:** Stúpanie závitu
- ▶ **Hĺbka závitu Q473 (inkrementálne):** Hĺbka závitu. Pri vstupe 0 akceptuje ovládanie hĺbku na základe stúpania pre metrický závit.
- ▶ **Začiatok obrysu Z Q492:** Súradnica Z začiatočného bodu
- ▶ **Koniec obrysu Z Q494:** Súradnica Z koncového bodu, vrátane výbehu závitu Q474.
- ▶ **Výbeh závitu Q474 (inkrementálne):** Dĺžka dráhy, na ktorej sa na konci závitu vykoná odsunutie z aktuálnej hĺbky prísuvu na priemer závitu Q460.
- ▶ **Maximálna hĺbka rezu Q463:** Maximálna hĺbka prísuvu v radiálnom smere vzhľadom na polomer.
- ▶ **Uhol prísuvu Q467:** Uhol, pod ktorým sa vykoná prísuv Q463. Referenčným uhlom je kolmica na os otáčania.
- ▶ **Druh prísuvu Q468:** Definovanie druhu prísuvu:
0: Konštantný prierez triesky (prísuv sa zmenšuje s hĺbkou)
1: Konštantná hĺbka prísuvu
- ▶ **Začiatočný uhol Q470:** Uhol vretena sústruhu, pri ktorom sa má vyrobiť začiatok závitu.
- ▶ **Počet chodov Q475:** Počet chodov závitu
- ▶ **Počet rezov naprázdno Q476:** Počet rezov naprázdno bez prísuvu na konečnú hĺbku závitu



Bloky NC

11 CYCL DEF 831 ZÁVIT POZDĚLŽNE	
Q471=+0	; POLOHA ZÁVITU
Q460=+5	; BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q491=+75	; PRIEMER ZÁVITU
Q472=+2	; STÚPANIE ZÁVITU
Q473=+0	; HĽBKA ZÁVITU
Q492=+0	; ZAČIATOK OBRYSU Z
Q494=-15	; KONIEC OBRYSU Z
Q474=+0	; VÝBEH ZÁVITU
Q463=+0.5	; MAX. HĽBKA REZU
Q467=+30	; UHOL PRÍSUVU
Q468=+0	; DRUH PRÍSUVU
Q470=+0	; ZAČIATOČNÝ UHOL
Q475=+30	; POČET CHODOV
Q476=+30	; POČET REZOV NAPRÁZDNO
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

Cykly: Sústruženie

12.29 ZÁVIT, ROZŠÍRENÉ (cyklus 832, DIN/ISO: G832)

12.29 ZÁVIT, ROZŠÍRENÉ (cyklus 832, DIN/ISO: G832)

Použitie

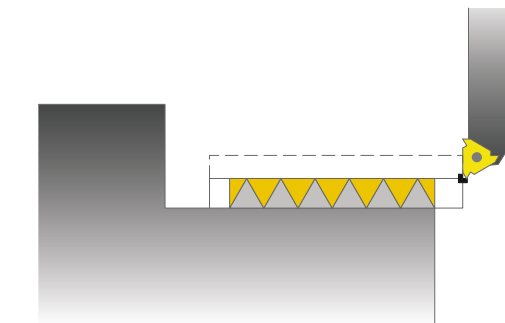
Tento cyklus umožňuje nielen pozdĺžne, ale aj čelné sústruženie závitov alebo kužeľových závitov. Rozšírený rozsah funkcií:

- Výber pozdĺžneho alebo špirálového závitu.
- Parametre pre spôsob kótovania kužeľa, uhla kužeľa a začiatočného bodu obrysu X umožňujú definovanie rôznych kužeľových závitov.
- Parametre Dráha nábehu a Dráha výbehu definujú dráhy, v ktorých osi posuvu zrýchľujú, resp. spomaľujú.

Týmto cyklom môžete vyrábať závit s jedným alebo viacerými chodmi.

Ak neuvediete v cykle žiadnu hĺbku závit, použije cyklus normalizovanú hĺbku závit.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch.



Priebeh cyklu

TNC použije ako začiatočný bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu.

- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na bezpečnostnú vzdialenosť pred závitom a vykoná prísuv do záberu.
- 2 TNC vykoná pozdĺžny rez. TNC pritom synchronizuje posuv a otáčky tak, aby sa vytvorilo definované stúpanie.
- 3 TNC odsunie nástroj rýchloposuvom o bezpečnostnú vzdialenosť.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
- 5 TNC vykoná prísuv do záberu. Prísuvy sa vykonávajú s uhlom prísuvu **Q467**.
- 6 TNC opakuje tento postup (2 až 5), kým nedosiahne hĺbku závit.
- 7 TNC vykoná počet rezov naprázdno definovaný v **Q476**.
- 8 TNC opakuje tento postup (2 až 7) podľa počtu chodov **Q475**.
- 9 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Dráha nábehu (**Q465**) musí byť dostatočne dlhá, aby osi posuvu dokázali zrýchliť na potrebnú rýchlosť.

Dráha výbehu (**Q466**) musí byť dostatočne dlhá, aby osi posuvu dokázali spomaliť.

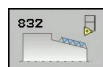
Kým TNC vykonáva rezanie závitu, je otočný regulátor pre override posuvu neaktívny. Otočný regulátor pre override otáčok je ešte čiastočne aktívny (určené výrobcom stroja, rešpektujte príručku stroja).



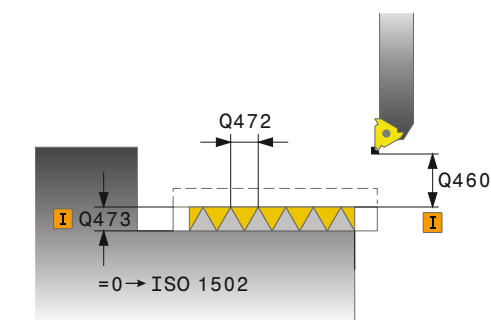
Na niektorých typoch strojov sa sústružnícky nástroj neupína vo frézovacom vretene, ale v samostatnom upínadle vedľa vretena. Tu sa sústružnícky nástroj nemôže otočiť o 180°, aby sa napríklad iba jedným nástrojom vyrobil vonkajší a vnútorný závit. Ak by ste tak na nejakom stroji chceli použiť vonkajší nástroj na obrábanie vnútornej plochy, môžete obrábanie vykonať v zápornom rozsahu priemeru (-X) a obrátiť smer otáčania obrobku. Uvedomte si, že TNC pri predpolohovaní v zápornom rozsahu priemeru obráti spôsob činnosti parametra Q471 Poloha závitu (potom je vonkajší závit: 1 a vnútorný závit: 0)

Odsúvací pohyb sa vykonáva na priamej dráhe do začiatkovej polohy. Predpolohujte nástroj vždy tak, aby TNC mohol nabehnúť na začiatkový bod na konci cyklu bez kolízie.

Parametre cyklu



- ▶ **Poloha závitu Q471:** Definovanie polohy závitu:
0: Vonkajší závit
1: Vnútorý závit
- ▶ **Orientácia závitu Q461:** Definovanie smeru stúpania závitu:
0: Pozdĺžne (rovnobežne s osou otáčania)
1: Priečne (kolmo na os otáčania)
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460:** Bezpečnostná vzdialenosť kolmo na stúpanie závit.
- ▶ **Stúpanie závitu Q472:** Stúpanie závit
- ▶ **Hĺbka závit Q473 (inkrementálne):** Hĺbka závit. Pri vstupe 0 akceptuje ovládanie hĺbku na základe stúpania pre metrický závit.
- ▶ **Spôsob kótovania kužela Q464:** Definovanie spôsobu kótovania obrysu kužela:
0: Pomocou začiatočného a koncového bodu
1: Pomocou koncového bodu, štartu X a uhla kužela
2: Pomocou koncového bodu, štartu Z a uhla kužela
3: Pomocou začiatočného bodu, konca X a uhla kužela
4: Pomocou začiatočného bodu, konca Z a uhla kužela
- ▶ **Začiatok obrysu, priemer Q491:** Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Začiatok obrysu Z Q492:** Súradnica Z začiatočného bodu
- ▶ **Koniec obrysu, priemer Q493:** Súradnica X koncového bodu (údaj pre priemer)
- ▶ **Koniec obrysu Z Q494:** Súradnica Z koncového bodu
- ▶ **Uhol kužela Q469:** Uhol kužela obrysu
- ▶ **Výbeh závit Q474 (inkrementálne):** Dĺžka dráhy, na ktorej sa na konci závit vykoná odsunutie z aktuálnej hĺbky prísuvu na priemer závit Q460.
- ▶ **Dráha nábehu Q465 (inkrementálne):** Dĺžka dráhy v smere stúpania, na ktorej osi posuvu zrýchľujú na potrebnú rýchlosť. Dráha nábehu sa nachádza mimo definovaného obrysu závit.
- ▶ **Dráha výbehu Q466:** Dĺžka dráhy v smere stúpania, na ktorej osi posuvu spomaľujú. Dráha výbehu sa nachádza v definovanom obryse závit.
- ▶ **Maximálna hĺbka rezu Q463:** Maximálna hĺbka prísuvu kolmo na stúpanie závit
- ▶ **Uhol prísuvu Q467:** Uhol, pod ktorým sa vykoná prísuv Q463. Referenčným uhlom je rovnobežka so stúpaním závit.



Bloky NC

11 CYCL DEF 832 ZÁVIT ROZŠÍRENÉ	
Q471=+0	; POLOHA ZÁVITU
Q461=+0	; ORIENTÁCIA ZÁVITU
Q460=+2	; BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q472=+2	; STÚPANIE ZÁVITU
Q473=+0	; HĽBKA ZÁVITU
Q464=+0	; SPÔSOB KÓTOVANIA KUŽEĽA
Q491=+100	; ZAČIATOK OBRYSU, PRIEMER
Q492=+0	; ZAČIATOK OBRYSU Z
Q493=+110	; KONIEC OBRYSU, PRIEMER
Q494=-35	; KONIEC OBRYSU Z
Q469=+0	; UHOL KUŽEĽA
Q474=+0	; VÝBEH ZÁVITU
Q465=+4	; DRÁHA NÁBEHU
Q466=+4	; DRÁHA VÝBEHU
Q463=+0.5	; MAX. HĽBKA REZU
Q467=+30	; UHOL PRÍSUVU
Q468=+0	; DRUH PRÍSUVU
Q470=+0	; ZAČIATOČNÝ UHOL
Q475=+30	; POČET CHODOV
Q476=+30	; POČET REZOV NAPRÁZDNO
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

ZÁVIT, ROZŠÍRENÉ (cyklus 832, DIN/ISO: G832) 12.29

- ▶ **Druh prísuvu Q468:** Definovanie druhu prísuvu:
0: Konštantný prierez triesky (prísuv sa zmenšuje s hĺbkou)
1: Konštantná hĺbka prísuvu
- ▶ **Začiatočný uhol Q470:** Uhol vretena sústruhu, pri ktorom sa má vyrobiť začiatok závit.
- ▶ **Počet chodov Q475:** Počet chodov závit
- ▶ **Počet rezov naprázdno Q476:** Počet rezov naprázdno bez prísuvu na konečnú hĺbku závit

Cykly: Sústruženie

12.30 ZÁVIT, OBRYSOVO PARALELNE (cyklus 830, DIN/ISO: G830)

12.30 ZÁVIT, OBRYSOVO PARALELNE (cyklus 830, DIN/ISO: G830)

Použitie

Tento cyklus umožňuje nielen pozdĺžne, ale aj čelné sústruženie závitov s ľubovoľným tvarom.

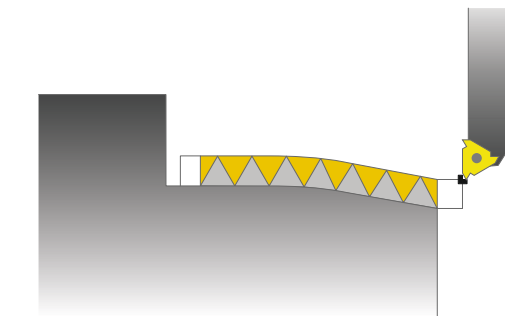
Týmto cyklom môžete vyrábať závit s jedným alebo viacerými chodmi.

Ak neuvedíte v cykle žiadnu hĺbku závit, použije cyklus normalizovanú hĺbku závit.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch.



Cyklus 830 vykoná v nadväznosti na naprogramovaný obrys výbeh **Q466**. Rešpektujte priestorové podmienky.



Priebeh cyklu

TNC použije ako začiatkový bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu.

- 1 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom na bezpečnostnú vzdialenosť pred závitom a vykoná prísuv do záberu.
- 2 TNC vykoná rezanie závit rovnobežne s definovaným obrysom závit. TNC pritom synchronizuje posuv a otáčky tak, aby sa vytvorilo definované stúpanie.
- 3 TNC odsunie nástroj rýchloposuvom o bezpečnostnú vzdialenosť.
- 4 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatok rezu.
- 5 TNC vykoná prísuv do záberu. Prísuvy sa vykonávajú s uhlom prísuvu **Q467**.
- 6 TNC opakuje tento postup (2 až 5), kým nedosiahne hĺbku závit.
- 7 TNC vykoná počet rezov naprázdno definovaný v **Q476**.
- 8 TNC opakuje tento postup (2 až 7) podľa počtu chodov **Q475**.
- 9 TNC polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

ZÁVIT, OBRYSOVO PARALELNE 12.30 (cyklus 830, DIN/ISO: G830)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
 Dráha nábehu (**Q465**) musí byť dostatočne dlhá, aby osi posuvu dokázali zrýchliť na potrebnú rýchlosť.
 Dráha výbehu (**Q466**) musí byť dostatočne dlhá, aby osi posuvu dokázali spomaliť.
 Nábeh a výbeh sa vykonajú mimo definovaného obrysu.
 Kým TNC vykonáva rezanie závitu, je otočný regulátor pre override posuvu neaktívny. Otočný regulátor pre override otáčok je ešte čiastočne aktívny (určené výrobcom stroja, rešpektujte príručku stroja).
 Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYŠ** na definovanie čísla podprogramu.
 Ak používate lokálne parametre **Q QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.



Na niektorých typoch strojov sa sústružnícky nástroj neupína vo frézovacom vretene, ale v samostatnom upínadle vedľa vretena. Tu sa sústružnícky nástroj nemôže otočiť o 180°, aby sa napríklad iba jedným nástrojom vyrobil vonkajší a vnútorný závit. Ak by ste tak na nejakom stroji chceli použiť vonkajší nástroj na obrábanie vnútornej plochy, môžete obrábanie vykonať v zápornom rozsahu priemeru (-X) a obrátiť smer otáčania obrobku. Uvedomte si, že TNC pri predpolohovaní v zápornom rozsahu priemeru obráti spôsob činnosti parametra **Q471** Poloha závitu (potom je vonkajší závit: 1 a vnútorný závit: 0)
 Odsúvací pohyb sa vykonáva na priamej dráhe do začiatočnej polohy. Predpolohujte nástroj vždy tak, aby TNC mohol nabehnúť na začiatočný bod na konci cyklu bez kolízie.

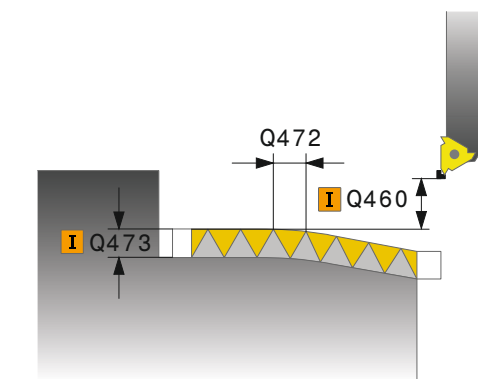
Cykly: Sústruženie

12.30 ZÁVIT, OBRYSOVO PARALELNE (cyklus 830, DIN/ISO: G830)

Parametre cyklu

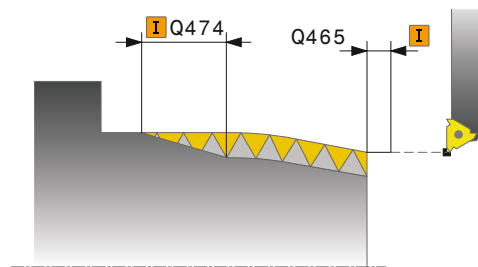


- ▶ **Poloha závitu Q471:** Definovanie polohy závitu:
0: Vonkajší závit
1: Vnútorný závit
- ▶ **Orientácia závitu Q461:** Definovanie smeru stúpania závitu:
0: Pozdĺžne (rovnobežne s osou otáčania)
1: Priečne (kolmo na os otáčania)
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460:** Bezpečnostná vzdialenosť kolmo na stúpanie závitu.
- ▶ **Stúpanie závitu Q472:** Stúpanie závitu
- ▶ **Hĺbka závitu Q473 (inkrementálne):** Hĺbka závitu. Pri vstupe 0 akceptuje ovládanie hĺbku na základe stúpania pre metrický závit.
- ▶ **Výbeh závitu Q474 (inkrementálne):** Dĺžka dráhy, na ktorej sa na konci závitu vykoná odsunutie z aktuálnej hĺbky prísuvu na priemer závitu Q460.



ZÁVIT, OBRYSOVO PARALELNE 12.30 (cyklus 830, DIN/ISO: G830)

- ▶ **Dráha nábehu Q465** (inkrementálne): Dĺžka dráhy v smere stúpania, na ktorej osi posuvu zrýchľujú na potrebnú rýchlosť. Dráha nábehu sa nachádza mimo definovaného obrysu závit.
- ▶ **Dráha výbehu Q466**: Dĺžka dráhy v smere stúpania, na ktorej osi posuvu spomaľujú. Dráha výbehu sa nachádza v definovanom obryse závit.
- ▶ **Maximálna hĺbka rezu Q463**: Maximálna hĺbka prísuvu kolmo na stúpanie závit.
- ▶ **Uhol prísuvu Q467**: Uhol, pod ktorým sa vykoná prísuv Q463. Referenčným uhlom je rovnobežka so stúpaním závit.
- ▶ **Druh prísuvu Q468**: Definovanie druhu prísuvu:
0: Konštantný prierez triesky (prísuv sa zmenšuje s hĺbkou)
1: Konštantná hĺbka prísuvu
- ▶ **Začiatkový uhol Q470**: Uhol vretena sústruhu, pri ktorom sa má vyrobiť začiatok závit.
- ▶ **Počet chodov Q475**: Počet chodov závit.
- ▶ **Počet rezov naprázdno Q476**: Počet rezov naprázdno bez prísuvu na konečnú hĺbku závit.



Bloky NC

9 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ
10 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU 2
11 CYCL DEF 830 ZÁVIT, OBRYSOVO PARALELNE
Q471=+0 ; POLOHA ZÁVITU
Q461=+0 ; ORIENTÁCIA ZÁVITU
Q460=+2 ; BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q472=+2 ; STÚPANIE ZÁVITU
Q473=+0 ; HĽBKA ZÁVITU
Q474=+0 ; VÝBEH ZÁVITU
Q465=+4 ; DRÁHA NÁBEHU
Q466=+4 ; DRÁHA VÝBEHU
Q463=+0.5 ; MAX. HĽBKA REZU
Q467=+30 ; UHOL PRÍSUVU
Q468=+0 ; DRUH PRÍSUVU
Q470=+0 ; ZAČIATOČNÝ UHOL
Q475=+30 ; POČET CHODOV
Q476=+30 ; POČET REZOV NAPRÁZDNO
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L X+70 Z-30
18 RND R60
19 L Z-45
20 LBL 0

Cykly: Sústruženie

12.31 FRÉZOVANIE ODVAĽOVANÍM OZUBENÉHO KOLESA (cyklus 880, DIN/ISO: G880)

12.31 FRÉZOVANIE ODVAĽOVANÍM OZUBENÉHO KOLESA (cyklus 880, DIN/ISO: G880)

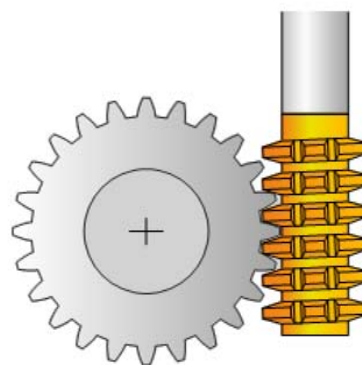
Priebeh cyklu

Pomocou cyklu 880 Frézovanie odvaľovaním je možné vyrábať valcové ozubené kolesá s vonkajším ozubením alebo šikmé ozubenie pod ľubovoľným uhlom. V cykle najskôr popíšete **ozubené koleso** a potom **nástroj**, pomocou ktorého vykonáte obrábanie. V cykle je možné zvoliť stratégiu obrábania, ako aj stranu obrábania. Proces výroby pri frézovaní odvaľovaním sa vykonáva prostredníctvom synchronizovaného rotačného pohybu vretena nástroja a otočného stola. Okrem toho sa pohybuje aj fréza v axiálnom smere pozdĺž obrobku.

Pokým je cyklus 880 Frézovanie odvaľovaním aktívny, vykoná sa v príp. potreby natočenie súradnicovej sústavy. Z tohto dôvodu je bezpodmienečne nutné po dokončení cyklu **naprogramovať** cyklus **801 OBNOVENIE SÚRADNICOVEJ SÚSTAVY** a **M145**.

Priebeh cyklu:

- 1 TNC napolohuje nástroj na osi nástroja na Q260 bezpečnú výšku posuvom FMAX. Ak sa nástroj už nachádza na osi nástroja na hodnote väčšej ako Q260, pohyb sa nevykoná.
- 2 Pred natočením roviny obrábania napolohuje TNC nástroj na osi X posuvom FMAX na bezpečnú súradnicu. Ak sa váš nástroj už nachádza na súradnici v rovine obrábania, ktorá je väčšia ako vypočítaná súradnica, pohyb sa nevykoná
- 3 Teraz TNC natočí rovinu obrábania posuvom Q253; **M144** je aktívny vo vnútri cyklu
- 4 TNC napolohuje nástroj posuvom FMAX na začiatkový bod roviny obrábania
- 5 Následne presunie TNC nástroj po osi nástroja posuvom Q253 na bezpečnostnú vzdialenosť Q460
- 6 TNC valcuje nástrojom obrobok, na ktorom sa má vyrobiť ozubenie, v pozdĺžnom smere definovaným posuvom Q478 (pri hrubovaní) alebo Q505 (pri obrábaní načisto). Oblasť obrábania je pritom ohraničená začiatkovým bodom na osi Z Q551+Q460 a koncovým bodom na osi Z Q552+Q460
- 7 Keď TNC dosiahne koncový bod, stiahne nástroj posuvom Q253 dozadu a napolohuje ho späť do začiatkového bodu
- 8 TNC opakuje postup 5 – 7, až kým sa nevyrobí definované ozubenie
- 9 Nakoniec napolohuje TNC nástroj do bezpečnej výšky Q260 posuvom FMAX
- 10 Obrábanie sa skončí v natočenej sústave
- 11 Teraz sami presuňte nástroj do bezpečnej výšky a natočte späť rovinu obrábania
- 12 Teraz bezpodmienečne naprogramujte cyklus 801 OBNOVENIE SÚRADNICOVEJ SÚSTAVY a **M145**



FRÉZOVANIE ODVAĽOVANÍM OZUBENÉHO KOLESA (cyklus 880, 12.31 DIN/ISO: G880)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Zadané hodnoty pre modul, počet zubov a priemer hlavovej kružnice sa monitorujú. Ak sa tieto údaje nezhodujú, zobrazí sa chybové hlásenie. Pri týchto parametroch je možné zadať hodnoty iba pre 2 z 3 parametrov. Zadať preto buď pri parametri Modul, Počet zubov alebo Priemer hlavovej kružnice hodnotu 0. V tomto prípade vypočíta chýbajúcu hodnotu riadenie TNC.

Naprogramujte funkciu FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF.

Keď naprogramujete funkciu FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15, vypočítajú sa otáčky nástroja nasledujúcim spôsobom: $Q541 \times S$. Pre $Q541=238$ a $S=15$ je výsledkom hodnota otáčok nástroja 3570 ot./min.

Vami použitý nástroj zadefinujte v tabuľke nástrojov ako frézovací nástroj.

Aby nedošlo k prekročeniu maximálnych povolených otáčok nástroja, môžete pracovať s obmedzením otáčok. (hodnota zadaná v tabuľke nástrojov „tool.t“ v stĺpci „Nmax“).

Pred spustením cyklu naprogramujte smer otáčania daného nástroja (M303/M304).

Pred vyvolaním cyklu nastavte daný vzťažný bod do stredu otáčania.



Cyklus 880 Frézovanie odvaľovaním sa vykoná v režime sústruženia, ak je CALL-aktívny.

Musí byť aktivovaná softvérová možnosť 50

12.31 FRÉZOVANIE ODVAL'OVANÍM OZUBENÉHO KOLESA (cyklus 880, DIN/ISO: G880)



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Predpolohujte nástroj tak, aby sa už nachádzal na požadovanej strane obrábania Q550. Na tejto strane obrábania prejdite do bezpečnej polohy, pri ktorej nemôže pri natočení dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom).

Dbajte na to, aby bol začiatočný bod na osi Z a koncový bod na osi Z predĺžený o bezpečnostnú vzdialenosť Q460! Daný obrobok upnite tak, aby nemohlo dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a upínacím prostriedkom!

Ak pred cyklom naprogramujete funkciu M136, interpretuje riadenie TNC hodnoty posuvu v cykle v jednotkách mm/ot. – ak pracujete bez funkcie M136, je to v jednotkách mm/min!

Po cykle 880 FRÉZOVANIE ODVAL'OVANÍM je nutné bezpodmienečne vyvolať cyklus 801 a funkciu M145, aby sa resetovala súradnicová sústava.

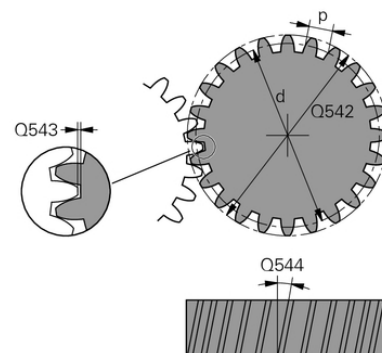
Ak počas obrábania vykonáte prerušenie programu, musíte pred opätovným spustením obrábania bezpodmienečne **resetovať súradnicovú sústavu pomocou cyklu 801** a vyvolať funkciu **M145**!

FRÉZOVANIE ODVAL'OVANÍM OZUBENÉHO KOLESA (cyklus 880, 12.31 DIN/ISO: G880)

Parametre cyklu



- ▶ **Rozsah obrábania Q215:** Definícia rozsahu obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Len hrubovanie
2: Len načisto na hotový rozmer
3: Len načisto na prídavok
- ▶ **Modul Q540:** Popis ozubeného kolesa: modul ozubeného kolesa. Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- ▶ **Počet zubov Q541:** Popis ozubeného kolesa: počet zubov. Vstupný rozsah 0 až 99999
- ▶ **Priemer hlavovej kružnice Q542:** Popis ozubeného kolesa: vonkajší priemer hotového dielu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Vôľa hlavy Q543:** Popis ozubeného kolesa: vzdialenosť medzi hlavovou kružnicou hotového ozubeného kolesa a pätnou kružnicou protiahlého kolesa. Vstupný rozsah 0 až 9,9999
- ▶ **Uhol zošikmenia Q544:** Popis ozubeného kolesa: uhol sklonu, o ktorý sa naklonia zuby pri šikmom ozubení oproti smeru osi. (pri rovnom ozubení má tento uhol hodnotu 0°) Vstupný rozsah -45 až +45
- ▶ **Uhol stúpania nástroja Q545:** Popis nástroja: uhol bokov odval'ovacej frézy. Túto hodnotu zadajte v desiatkovom zápise. (Např. 0°47'=0,7833) Rozsah zadania: -60,0000 až +60,0000
- ▶ **Smer otáčania nástr. (3, 4) Q546:** Popis nástroja: smer otáčania vretena odval'ovacej frézy:
3: Pravotočivý nástroj (M3)
4: Ľavotočivý nástroj (M4)
- ▶ **Uhlové vyosenie Q547:** Uhol, o ktorý riadenie TNC natočí obrobok pri spustení cyklu. Vstupný rozsah: -180,0000 až +180,0000
- ▶ **Strana obrábania Q550:** Nastavenie, na ktorej strane sa vykoná obrábanie.
0: kladná strana obrábania
1: záporná strana obrábania
- ▶ **Preferenčný smer Q533:** Výber alternatívnych možností nastavenia.
0: Riešenie s najkratšou dráhou
-1: Riešenie v zápornom smere
+1: Riešenie v kladnom smere
- ▶ **Nastavené obrábanie Q530:** Polohovanie osí natočenia pre nastavené obrábanie:
1: Automaticky polohovať os natočenia a pritom za ňou presúvať hrot nástroja (MOVE). Relatívna poloha medzi obrobkom a nástrojom sa nemení. TNC vykoná pomocou lineárnych osí vyrovnávací pohyb
2: Automatické polohovanie osi natočenia bez presúvania hrotu nástroja (TURN)



Bloky NC

63 CYCL DEF 880 FRÉZOVANIE OZUB. KOLESA ODVAL'OVANÍM

Q215=0	;ROZSAH OBRÁBANIA
Q540=0	;MODUL
Q541=0	;POČET ZUBOV
Q542=0	;PRIEMER HLAVOVEJ KRUŽNICE
Q543=0.167	;VÔĽA HLAVY
Q544=0	;UHOL ZOŠIKMENIA
Q545=0	;UHOL STÚPANIA NÁSTR.
Q546=3	;SMER OTÁČ. NÁSTROJA
Q547=0	;UHLOVÉ VYOSENIE
Q550=1	;STRANA OBRÁBANIA
Q533=0	;PREFERENČNÝ SMER
Q530=2	;NASTAVENÉ OBRÁBANIE
Q253=750	;POSUV PRI PREDPOLOHOVANÍ
Q260=100	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q553=10	;L-VYOSENIE NÁSTROJA
Q551=0	;ZAČIATOČNÝ BOD NA Z
Q552=-10	;KONCOVÝ BOD NA Z
Q463=1	;MAX. HĽBKA REZU
Q460=2	;BEZPEČN. VZDIALENOSŤ
Q488=0.3	;POSUV ZANORENIA
Q478=0.3	;POSUV HRUBOVANIA
Q483=0.4	;PRÍDAVOK NA PRIEMER
Q505=0.2	;POSUV NAČISTO

12.31 FRÉZOVANIE ODVAĽOVANÍM OZUBENÉHO KOLESA (cyklus 880, DIN/ISO: G880)

- ▶ **Posuv pri predpolohovaní Q253:** Rýchlosť posuvu nástroja pri natáčaní a predpolohovaní, ako aj pri polohovaní osi nástroja medzi jednotlivými prísuvmi. Zadávanie údajov v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **L-vyosenie nástroja Q553:** Nastavenie, ktorá oblasť odvaľovacej frézy sa použije. Keďže pri frézovaní odvaľovaním dochádza k opotrebovaniu zubov nástroja, je možné ho celý odsadiť v pozdĺžnom smere tak, aby sa dosiahlo rovnomerné zaťaženie po celej dĺžke nástroja. V parametri Q553 zadáte inkrementálnu vzdialenosť, o ktorú sa má nástroj posunúť v pozdĺžnom smere. Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- ▶ **Začiatkový bod na Z Q551:** Začiatkový bod procesu odvaľovania na osi Z. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Koncový bod na Z Q552:** Koncový bod procesu odvaľovania na osi Z. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Maximálna hĺbka rezu Q463:** Maximálny prísuv (údaj pre polomer) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q460** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie. Vstupný rozsah 0 až 999,999
- ▶ **Posuv zanorenia Q488:** Rýchlosť posuvu nástroja pri prísuve do záberu. Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- ▶ **Posuv hrubovanie Q478:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Prídavok na priemer Q483** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys .
- ▶ **Posuv načisto Q505:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje TNC posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.

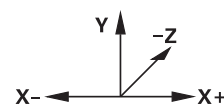
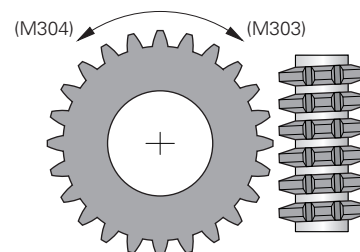
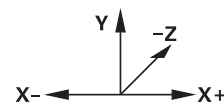
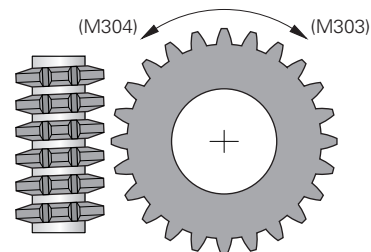
FRÉZOVANIE ODVAĽOVANÍM OZUBENÉHO KOLESA (cyklus 880, 12.31 DIN/ISO: G880)

Smer otáčania v závislosti od strany obrábania (Q550)

Stanovenie smeru otáčania stola:

- 1 Ktorý nástroj? (pravorezný/ľavorezný)?
- 2 Ktorá strana obrábania? X+ (Q550=0)/X- (Q550=1)
- 3 Smer otáčania stola prečítajte z jednej z 2 tabuliek! Pritom použite tabuľku so smerom otáčania platným pre váš nástroj (pravorezný/ľavorezný). Z tejto tabuľky prevezmite smer otáčania stola pre vami používanú stranu obrábania X+ (Q550=0)/X- (Q550=1).

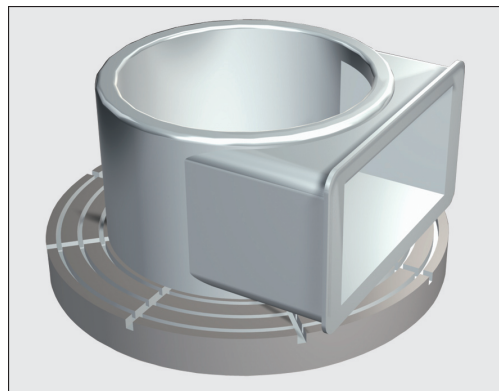
Nástroj : pravorezný M3	
Strana obrábania X+ (Q550=0)	Smer otáčania stola: v smere hodinových ručičiek (M303)
Strana obrábania X- (Q550=1)	Smer otáčania stola: proti smeru hodinových ručičiek (M304)
Nástroj: ľavorezný M4	
Strana obrábania X+ (Q550=0)	Smer otáčania stola: proti smeru hodinových ručičiek (M304)
Strana obrábania X- (Q550=1)	Smer otáčania stola: v smere hodinových ručičiek (M303)



12.32 SKONTROLOVAŤ NEVYVÁŽENOSŤ (cyklus 892, DIN/ISO: G892)

Použitie

Pri rotačnom obrábaní nesymetrického obrobku, ako napr. telesa čerpadla, môže dôjsť k nevyváženosti. V závislosti od otáčok, hmotnosti a tvaru daného obrobku môže byť stroj vystavený vysokej záťaži. Pomocou cyklu 892 SKONTROLOVAŤ NEVYVÁŽENOSŤ overí TNC prípadnú nevyváženosť vretena sústruhu. Pri tomto cykle sa využívajú dva parametre. Q450 definuje max. nevyváženosť a Q451 max. otáčky. **Pri prekročení max. nevyváženosti sa zobrazí chybové hlásenie a program sa preruší.** Ak nedôjde k prekročeniu max. nevyváženosti, TNC vykoná program bez prerušenia. Táto funkcia slúži na ochranu mechaniky vášho stroja. Ak sa zistí príliš veľké nevyváženie, máte možnosť príslušne reagovať.



SKONTROLOVAŤ NEVYVÁŽENOSŤ (cyklus 892, DIN/ISO: G892) 12.32

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Po upnutí nového obrobku skontrolujte nevyváženosť. V prípade potreby kompenzujte nevyváženosť vyvažovacími závažiami.

Úbytkom materiálu pri obrábaní sa mení rozloženie hmotnosti na obrobku. Môže to zapríčiniť nevyváženosť obrobku. Kontrolujte preto nevyváženosť aj medzi jednotlivými fázami obrábania.

Pri výbere otáčok zohľadnite hmotnosť a nevyváženosť obrobku. Pri masívnych obrobkoch alebo vysokej nevyváženosti nepoužívajte vysoké otáčky.



Musí byť aktivovaná softvérová možnosť 50

Táto funkcia sa vykonáva v režime sústruženia. Funkcia FUNCTION MODE TURN musí byť aktívna, inak TNC zobrazí chybové hlásenie.

Konfiguráciu cyklu 892 vykoná výrobca vášho stroja.

Funkciu cyklu 892 nastaví výrobca vášho stroja.

Počas zisťovania nevyváženosti sa otáča vreteno sústruhu.

Túto funkciu možno vykonávať aj na strojoch vybavených viacerými rotačnými vretenami. Ohľadne týchto informácií sa obráťte na výrobcu vášho stroja.

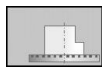
Možnosť použitia funkcie zisťovania nevyváženosti integrovanej do riadenia musíte overiť na danom type vami používaného stroja. Ak je vplyv amplitúdy nevyváženosti vretena sústruhu na susediace osi iba nepatrný, nie je z nej za určitých okolností možné vypočítať praktické hodnoty pre nevyváženosť. V takom prípade je nutné použiť na monitorovanie nevyváženosti systém s externými snímačmi.



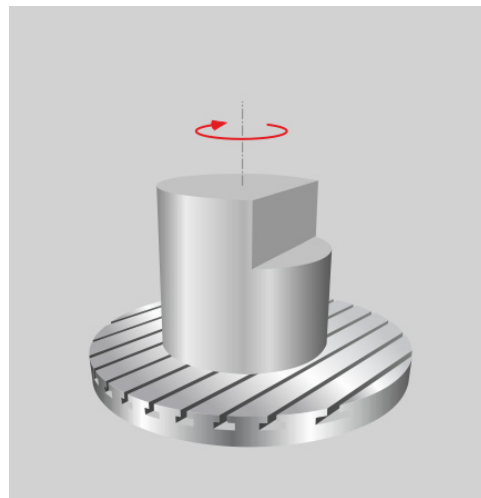
Po prerušení programu cyklom 892 SKONTROLOVAŤ NEVYVÁŽENOSŤ sa odporúča použiť ručný cyklus MERANIE NEVYVÁŽENOSTI. Pomocou tohto cyklu určí TNC nevyváženosť a vypočíta hmotnosť a polohu vyrovnávacieho protizávažia. Podrobnejšie údaje o ručnom cykle MERANIE NEVYVÁŽENOSTI sú uvedené v používateľskej príručke programovania v popisnom dialógu.

12.32 SKONTROLOVAŤ NEVYVÁŽENOSŤ (cyklus 892, DIN/ISO: G892)

Parametre cyklu



- **Maximálne vychýlenie Q450:** (mm) Udáva maximálne vychýlenie sínusového signálu nevyváženosti. Tento signál je výsledkom ťažnej chyby meracej osi a otáčok vretena.
- **Otáčky Q451:** (ot./min) Kontrola nevyváženosti sa začína pri nižších úvodných otáčkach (napr. 50 ot./min). Automaticky sa postupne zvyšuje o predvolený krok nastavenia (napr. 25 ot./min) až na zadané maximálne otáčky. Potlačenie vretena pritom nie je funkčné.



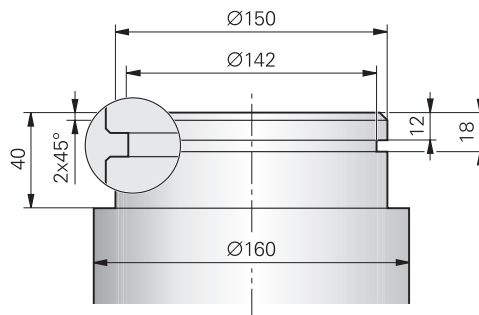
63

CYCL DEF 892 SKONTROLOVAŤ
NEVYVÁŽENOSŤQ450=0 ;MAXIMÁLNE
VYCHÝLENIE

Q451=50 ;OTÁČKY

12.33 Príklad programovania

Príklad: Osadenie so zápichom



0 BEGIN PGM OSADENIE MM	
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Vyvolanie nástroja
4 M140 MB MAX	Odsunutie nástroja
5 FUNCTION MODE TURN	Aktivovanie režimu sústruženia
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	Konštantná rezná rýchlosť
7 CYCL DEF 800 PRISPÔBOVENIE SYSTÉMU SÚSTRUŽENIA	Úprava definície cyklu Systém sústruženia
Q497=+0 ;PRECESNÝ UHOL	
Q498=+0 ;OBRÁTIŤ NÁSTROJ	
8 M136	Posuv v mm na otáčku
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Nábeh do začiatočného bodu v rovine
10 L Z+2 R0 FMAX M304	Bezpečnostná vzdialenosť, vreteno sústruhu zap.
11 CYCL DEF 812 OSADENIE POZDĹŽNE ROZŠ.	Definícia cyklu Osadenie pozdĺžne
Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBANIA	
Q460=+2 ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q491=+160 ;ZAČIATOK OBRYSU, PRIEMER	
Q492=+0 ;ZAČIATOK OBRYSU Z	
Q493=+150 ;KONIEC OBRYSU, PRIEMER	
Q494=-40 ;KONIEC OBRYSU Z	
Q495=+0 ;UHOL OBVODOVEJ PLOCHY	
Q501=+1 ;TYP POČIATOČNÉHO PRVKU	
Q502=+2 ;VEĽKOSŤ POČIATOČNÉHO PRVKU	
Q500=+1 ;POLOMER ROHU OBRYSU	
Q496=+0 ;UHOL ČELNEJ PLOCHY	
Q503=+1 ;TYP KONCOVÉHO PRVKU	
Q504=+2 ;VEĽKOSŤ KONCOVÉHO PRVKU	
Q463=+2.5 ;MAX. JH TM	
Q478=+0.25 ;POSUV HRUBOVANIE	
Q483=+0.4 ;PRÍDAVOK NA PRIEMER	

Q484=+0.2	;PRÍDAVOK Z	
Q505=+0.2	;POSUV NAČISTO	
Q506=+0	;VYHLADENIE OBRYSU	
12 CYCL CALL M8		Vyvolanie cyklu
13 M305		Vretno sústruhu vyp.
14 TOOL CALL 15		Vyvolanie nástroja
15 M140 MB MAX		Odsunutie nástroja
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		Konštantná rezná rýchlosť
17 CYCL DEF 800 PRISPÔSOBENIE SYSTÉMU SÚSTRUŽENIA		Úprava definície cyklu Systém sústruženia
Q497=+0	;PRECESNÝ UHOL	
Q498=+0	;OBRÁTIŤ NÁSTROJ	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Nábeh do začiatočného bodu v rovine
19 L Z+2 R0 FMAX M304		Bezpečnostná vzdialenosť, vretno sústruhu zap.
20 CYCL DEF 862 ZAPICHOVANIE RADIÁLNE, ROZŠ.		Definícia cyklu Zápich
Q215=+0	;ROZSAH OBRÁBANIA	
Q460=+2	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ	
Q491=+150	;ZAČIATOK OBRYSU, PRIEMER	
Q492=-12	;ZAČIATOK OBRYSU Z	
Q493=+142	;KONIEC OBRYSU, PRIEMER	
Q494=-18	;KONIEC OBRYSU Z	
Q495=+0	;UHOL BOKU	
Q501=+1	;TYP POČIATOČNÉHO PRVKU	
Q502=+1	;VEĽKOSŤ POČIATOČNÉHO PRVKU	
Q500=+0	;POLOMER ROHU OBRYSU	
Q496=+0	;UHOL DRUHÉHO BOKU	
Q503=+1	;TYP KONCOVÉHO PRVKU	
Q504=+1	;VEĽKOSŤ KONCOVÉHO PRVKU	
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANIE	
Q483=+0.4	;PRÍDAVOK NA PRIEMER	
Q484=+0.2	;PRÍDAVOK Z	
Q505=+0.15	;POSUV NAČISTO	
Q463=+0	;OBMEDZENIE PRÍSUVU	
21 CYCL CALL M8		Vyvolanie cyklu
22 M305		Vretno sústruhu vyp.
23 M137		Posuv v mm za minútu
24 M140 MB MAX		Odsunutie nástroja
25 FUNCTION MODE MILL		Aktivovanie režimu frézovania
26 M30		Koniec programu
27 END PGM OSADENIE MM		

Príklad frézovania odvaľovaním

V nasledujúcom programe sa používa cyklus 880 FRÉZOVANIE ODVAĽOVANÍM. Tento príkladový program znázorňuje vyhotovenie ozubeného kolesa so šikmým ozubením, s modulom = 2,1.

Priebeh programu

- Vyvolanie nástroja: odvaľovacia fréza
- Spustenie režimu sústruženia
- Nábeh do bezpečnej polohy
- Vyvolanie cyklu
- Resetovanie súradnicového systému pomocou cyklu 801 a M145

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Definícia polovýrobku, valec
2 FUNCTION MODE MILL	Aktivovať prevádzku frézovania
3 TOOL CALL "ZAHRADFRAESER_D75"	Vyvolajte nástroj
4 FUNCTION MODE TURN	Aktivovať prevádzku sústruženia
5 CYCL DEF 801 RESETOVANIE SÚRADNICOVÉHO SYSTÉMU	Resetovanie súradnicového systému
6 M145	Zrušte príp. ešte aktívnu funkciu M144
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Konštantná rezná rýchlosť VYP.
8 M140 MB MAX	Odsunutie nástroja
9 L A+0 R0 FMAX	Nastavenie osi rotácie na 0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja v rovine obrábania na stranu, na ktorej sa bude neskôr vykonávať obrábanie
11 Z+20 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja na osi vretena
12 L M136	Posuv v mm/ot.
13 CYCL DEF 880 FRÉZOVANIE OZUB. KOLESA ODVAĽOVANÍM	Aktivovanie interpolačného sústruženia
Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBANIA	
Q540=+2.1 ;MODUL	
Q541=+0 ;POČET ZUBOV	
Q542=+69.3 ;PRIEMER HLAVOVEJ KRUŽNICE	
Q543=+0.1666 ;VÔĽA HLAVY	
Q544=-5 ;UHOL ZOŠIKMENIA	
Q545=+1.6833 ;UHOL STÚPANIA NÁSTR.	
Q546=+3 ;SMER OTÁČANIA NÁSTROJA	
Q550=+0 ;STRANA OBRÁBANIA	
Q533=+0 ;PREFERENČNÝ SMER	
Q530=+2 ;NASTAVENÉ OBRÁBANIE	
Q253=+2000 ;PREDPOLOHOVACÍ POSUV	
Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q553=+10 ;L-VYOSENIE NÁSTROJA	
Q551=+0 ;ZAČIATOČNÝ BOD NA Z	

Q552=-10	;KONCOVÝ BOD NA Z	
Q463=+1	;MAX. HĺBKA REZU	
Q488=+1	;POSUV ZANORENIA	
Q478=+2	;POSUV HRUBOVANIE	
Q483=+0.4	;PRÍDAVOK NA PRIEMER	
Q505=+1	;POSUV NAČISTO	
14 CYCL CALL M303		Vyvolanie cyklu, vreteno zap.
15 CYCL DEF 801 RESETOVANIE SÚRADNICOVÉHO SYSTÉMU		Resetovanie súradnicového systému
16 M145		Vypnutie funkcie M144 aktívnej v cykle
17 FUNCTION MODE MILL		Aktivovať prevádzku frézovania
18 M140 MB MAX		Uvoľnenie nástroja odsunutím po osi nástroja
19 L A+0 C+0 R0 FMAX		Zrušenie otočenia
20 M30		KONIEC programu
21 END PGM 5 MM		

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!

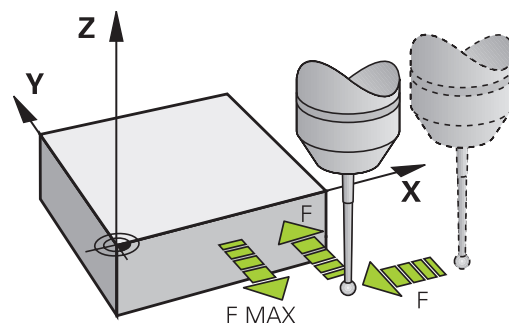
Spôsob fungovania

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

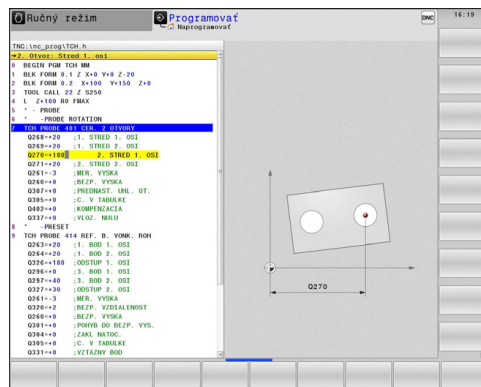
Okrem cyklov snímacieho systému, ktoré používate v prevádzkových režimoch Ručne a El. ručné koliesko, ponúka TNC veľké množstvo cyklov pre najrozmanitejšie možnosti použitia v automatickej prevádzke:

- 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

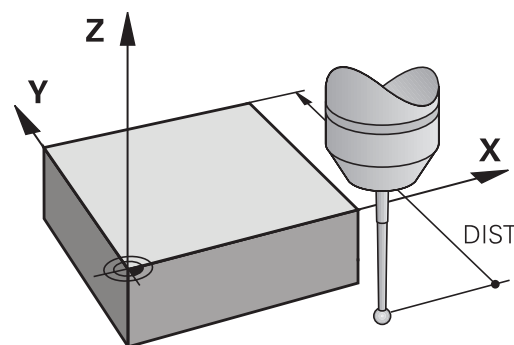
Cykly na automatické nasnímanie a kompenzovanie šikmej polohy obrobku		444
Cykly na automatické vloženie vzťažných bodov		466
Cykly na automatickú kontrolu obrobku		520
Špeciálne cykly		562
Cykly na automatické meranie nástroja (aktivuje výrobcu stroja)		610

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:

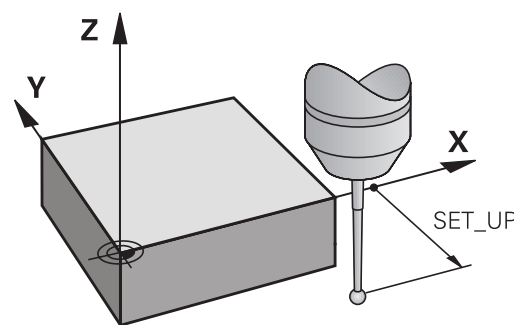
Maximálna dráha posuvu do snímacieho bodu: DIST v tabuľke snímacieho systému

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

Na zvýšenie presnosti merania môžete prostredníctvom parametra TRACK = ON dosiahnuť, že sa infračervený snímací systém pred každou snímacou operáciou natočí v smere programovaného smeru snímania. Snímací hrot sa tým vychýli vždy v rovnakom smere.



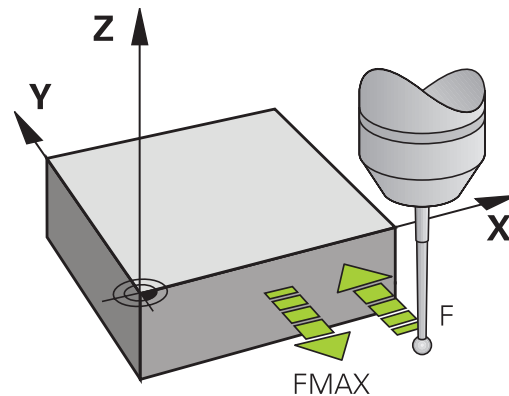
Ak zmeníte nastavenie TRACK = ON, musíte snímací systém znovu kalibrovať.

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.

Práca s cyklami snímacieho systému

13.2 Pred prácou s cyklami snímacieho systému!

Odpracovanie cyklov snímacieho systému

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



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

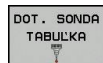
Pri editácii tabuľky snímacieho systému postupujte nasledovne:



- Vyberte prevádzkový režim **Ručná prevádzka**



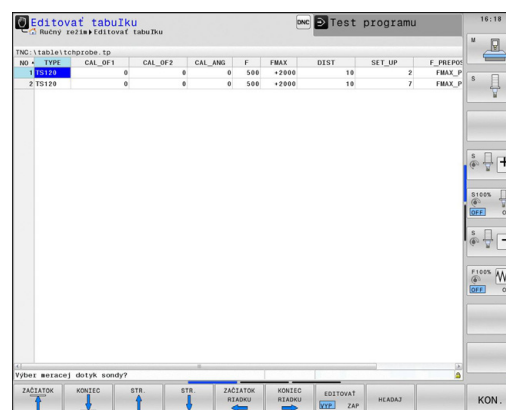
- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMACIA FUNKCIA**. TNC zobrazí ďalšie softvérové tlačidlá



- 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**



13.3 Tabuľka snímacieho systému

Údaje snímacieho systému

Skr.	Vstupy	Dialóg
NO	Číslo snímacieho systému: Tieto čísla musíte zapísať do tabuľky nástrojov (stĺpec: TP_NO) pod príslušné číslo nástroja	–
TYPE	Výber používaného snímacieho systému	Výber snímacieho systému?
CAL_OF1	Presadenie osi snímacieho systému oproti osi vretena v hlavnej osi	Vyosenie stredu hlavnej osi SS? [mm]
CAL_OF2	Presadenie osi snímacieho systému oproti osi vretena vo vedľajšej osi	Vyosenie stredu 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!

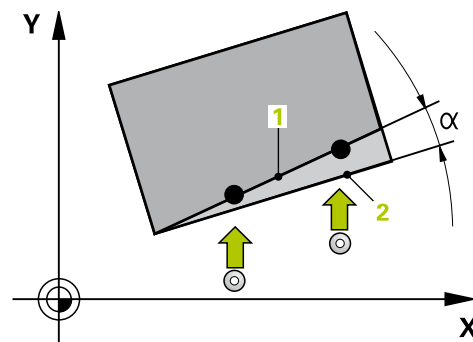
TNC má k dispozícii päť cyklov, ktorými môžete rozpoznať šikmú polohu obrobku a kompenzovať ju. Okrem toho môžete pomocou cyklu 404 vynulovať základné natočenie:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
400 ZÁKLADNÉ NATOČENIE Automatické zachytenie cez dva body, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie		446
401 ROT 2 OTVORY Automatické zachytenie cez dva otvory, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie		449
402 ROT 2 VÝČNELKY Automatické zachytenie cez dva výčnelky, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie		452
403 ROT CEZ OS OTÁČANIA Automatické zachytenie cez dva body, kompenzácia cez otočenie kruhového stola		455
405 ROT CEZ OS C Automatické nasmerovanie uhlového bloku medzi stredovými bodmi otvorov a kladnou osou Y, kompenzácia cez otočenie kruhového stola		459
404 ZADAŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE Zadanie ľubovoľného základného natočenia		458

Spoločné znaky snímacích cyklov pre zachytenie šikmej polohy obrobku

Pri cykloch 400, 401 a 402 môžete cez parameter Q307

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



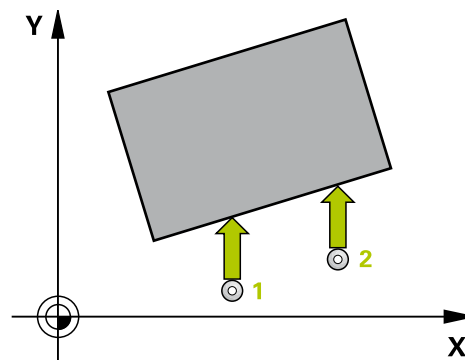
14.2 ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 400, DIN/ISO: G400)

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 440) 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 osi snímacieho systému.

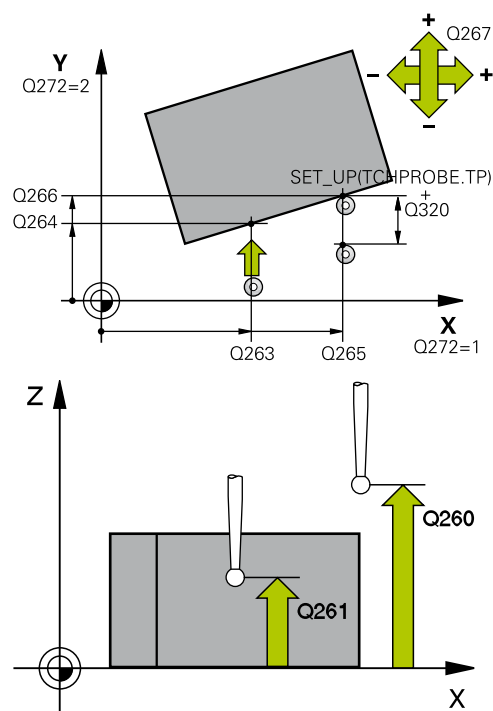
TNC zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu

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:** Zadájte 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 99999

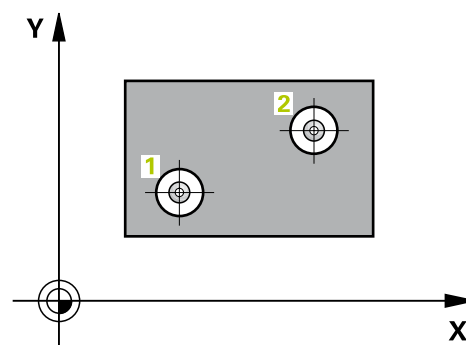
ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch otvorov (cyklus 14.3 401, DIN/ISO: G401)

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 440) 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

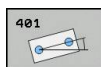
Keď chcete kompenzovať šikmú polohu prostredníctvom otočenia kruhového stola, tak TNC automaticky použije nasledujúce osi otáčania:

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

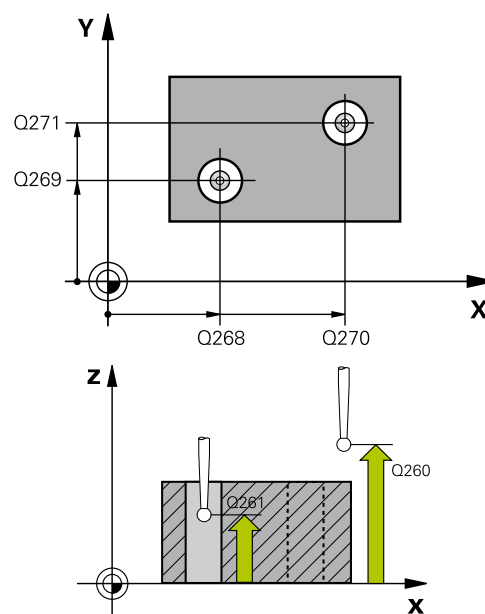
Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku

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 99999



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)

- ▶ **Kompensácia 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 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
- ▶ **Vložit' nulu po vyrovnaní Q337:** Týmto parametrom definujete, či má TNC po vyrovnaní nastaviť uhol vyrovnanej osi rotácie v tabuľke predvolieb, resp. v tabuľke nulových bodov na hodnotu 0:
0: Po vyrovnaní nenastaviť uhol osi rotácie v tabuľke na hodnotu 0
1: Po vyrovnaní nastaviť uhol osi rotácie v tabuľke na hodnotu 0. TNC nastaví zobrazenie na hodnotu 0 iba v prípade, ak predtým zadefinujete parameter **Q402=1**

Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku

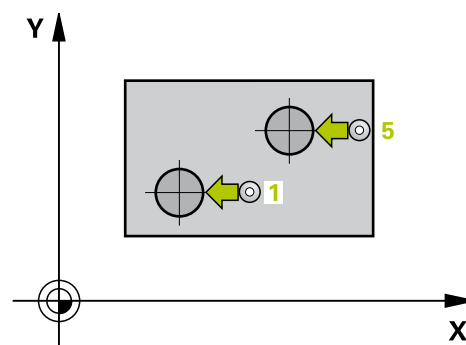
14.4 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch výčnelkov (cyklus 402, DIN/ISO: G402)

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 440) 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:

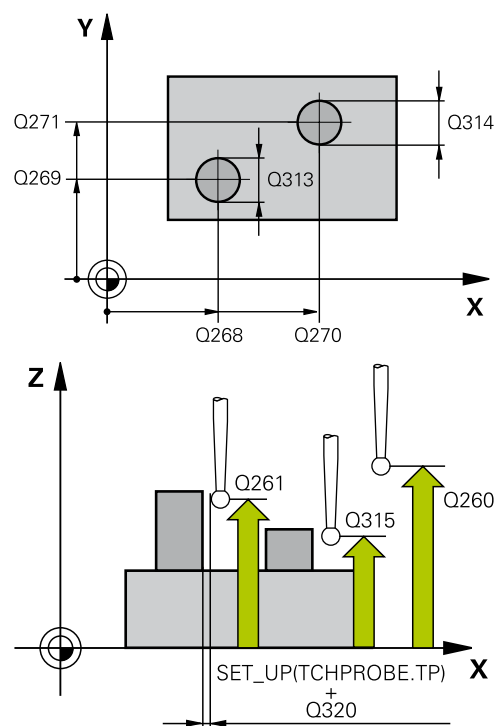
- C pri osi nástroja Z
- B pri osi nástroja Y
- A pri osi nástroja X

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:** Zadáajte 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 99999
- ▶ **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:** Týmto parametrom definujete, či má TNC po vyrovnaní nastaviť uhol vyrovnanej osi rotácie v tabuľke predvoľieb, resp. v tabuľke nulových bodov na hodnotu 0:
0: Po vyrovnaní nenastaviť uhol osi rotácie v tabuľke na hodnotu 0
1: Po vyrovnaní nastaviť uhol osi rotácie v tabuľke na hodnotu 0. TNC nastaví zobrazenie na hodnotu 0 iba v prípade, ak predtým zadefinujete parameter **Q402=1**

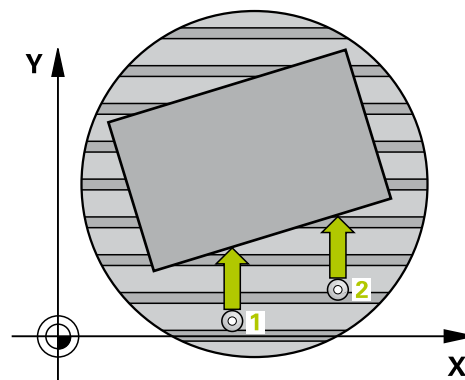
Kompenzovať ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom osi 14.5 otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403)

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 440) 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 napolohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a natočí os otáčania, ktorá je definovaná v cykle, o nameranú hodnotu. Voliteľne môžete definovať, či má TNC nastaviť nameraný uhol natočenia v tabuľke predvolieb, resp. v tabuľke nulových bodov na hodnotu 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**.

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:** Týmto parametrom definujete, či má TNC po vyrovnaní nastaviť uhol vyrovnanej osi rotácie v tabuľke predvolieb, resp. v tabuľke nulových bodov na hodnotu 0.
0: Po vyrovnaní nenastaviť uhol osi rotácie v tabuľke na hodnotu 0
1: Po vyrovnaní nastaviť uhol osi rotácie v tabuľke na hodnotu 0
- ▶ **Číslo v tabuľke Q305:** Zadáte číslo v tabuľke predvolieb/tabuľke nulových bodov, pod ktorým má TNC vynulovať os otočenia. Účinné len, ak je zadané Q337 = 1. Vstupný rozsah 0 až 99999
- ▶ **Odvzdanie 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

Cykлом 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.

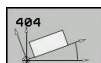
Bloky NC

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:** Zadajte číslo v tabuľke predvolieb, pod ktorým má TNC uložiť zistené základné natočenie. Vstupný rozsah -1 až 99999. 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)

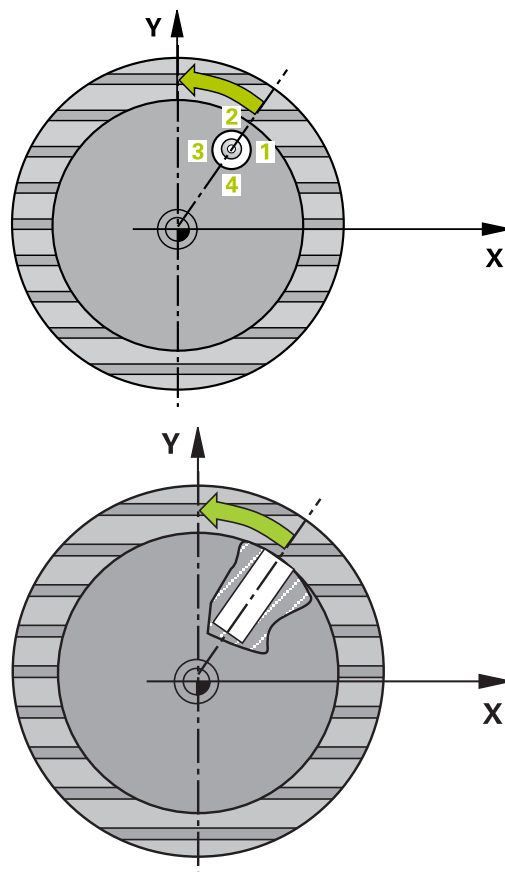
Priebeh cyklu

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 440) 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.

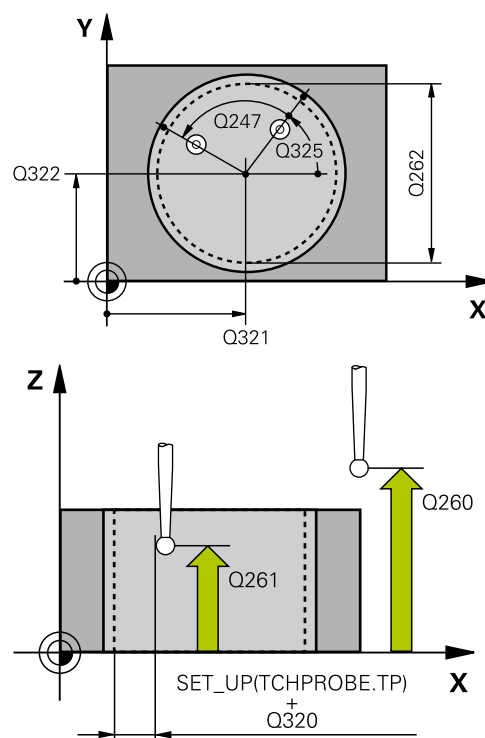
Čím menší naprogramujete uhlový krok, o to presnejšie TNC vyráta stredový bod kruhu.
Minimálna vstupná hodnota: 5°

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)

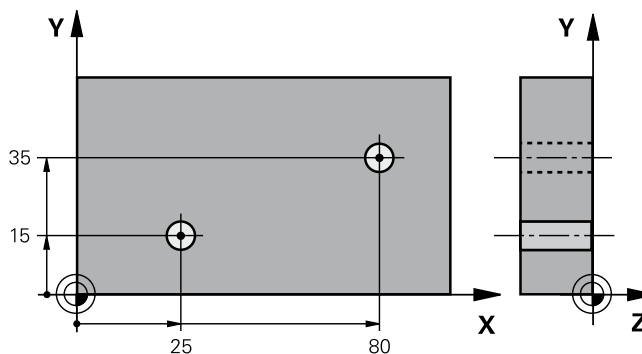
- ▶ **Posuv na bezpečnej výške Q301:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi jednotlivými meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Vložit' nulu po vyrovnaní Q337:** Pomocou tohto parametra definujete, 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		470
409 VZŤBD STREDNÝ VÝSTUPOK merať šírku vonkajšieho výstupku, vložiť stred výstupku ako vzťažný bod		474
410 VZŤBD VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK merať dĺžku a šírku vnútorného obdĺžnika, vložiť stred obdĺžnika ako vzťažný bod		477
411 VZŤBD VONKAJŠÍ OBDĽŽNIK merať dĺžku a šírku vonkajšieho obdĺžnika, vložiť stred obdĺžnika ako vzťažný bod		481
412 VZŤBD VNÚTORNÝ KRUH Merať štyri vnútorné body kruhu, zadať stred kruhu ako vzťažný bod		484
413 VZŤBD VONKAJŠÍ KRUH Merať štyri ľubovoľné vonkajšie body kruhu, vložiť stred kruhu ako vzťažný bod		489
414 VZŤBD VONKAJŠÍ ROH Merať dve vonkajšie priamky, vložiť priesečník priamok ako vzťažný bod		494
415 VZŤBD VNÚTORNÝ ROH Merať dve vnútorné priamky, vložiť priesečník priamok ako vzťažný bod		499
416 VZŤBD STRED ROZST. KRUŽ. (2. úroveň softvérových tlačidiel) merať tri ľubovoľné otvory na rozstupovej kružnici, vložiť stred rozstupovej kružnice ako vzťažný bod		503
417 VZŤBD OS TS (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľnú polohu v osi snímacieho systému a vložiť ako vzťažný bod		507
418 VZŤBD 4 OTVORY (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať vždy 2 otvory do kríža, priesečník ich spojnic vložiť ako vzťažný bod		509
419 VZŤBD JEDNOTLIVÁ OS (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľnú polohu v zvoliteľnej osi a vložiť ako vzťažný bod		513

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 predvolby. **Aktivovanie predvolieb pomocou cyklu 247 v programe NC**

Výsledky meraní v parametroch Q

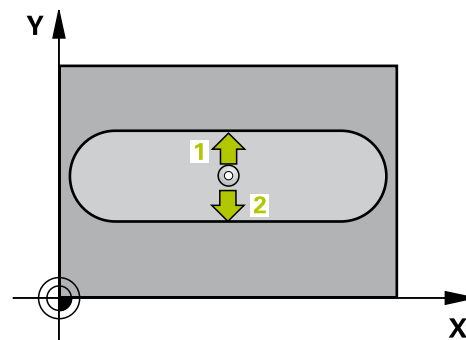
Výsledky meraní príslušného snímacieho cyklu TNC uloží do globálne účinných parametrov Q150 až Q160. Tento parameter môžete vo vašom programe aj naďalej používať. Rešpektujte tabuľku výsledných parametrov, ktorá je uvedená pri každom popise cyklu.

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

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 440) 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 "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 468) 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.

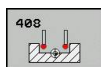
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Ak s cyklom snímacieho systému vložíte vzťažný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.

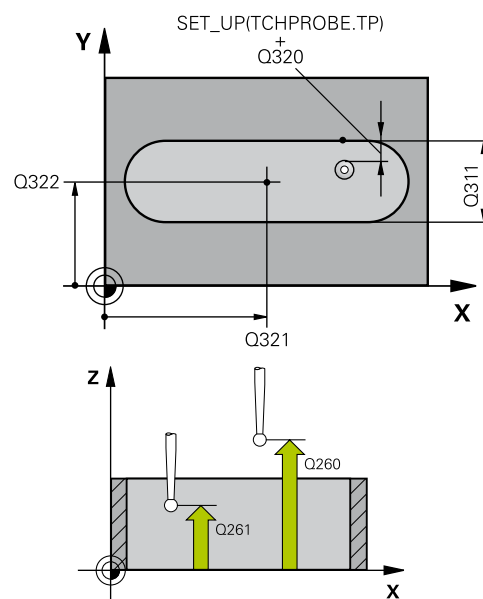
Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov

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 99999
- ▶ **Nový vzťažný bod: Q405 (absolútne):** Súradnica na osi merania, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred drážky. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



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

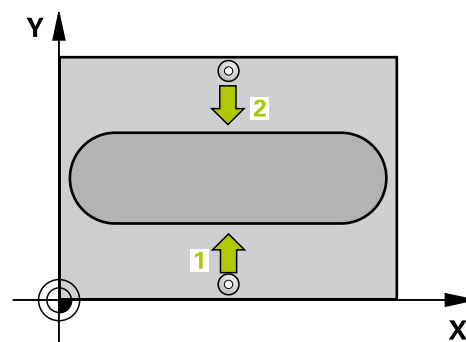
15.3 VZŤAŽNÝ BOD, STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409)

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 440) 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 468) 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.

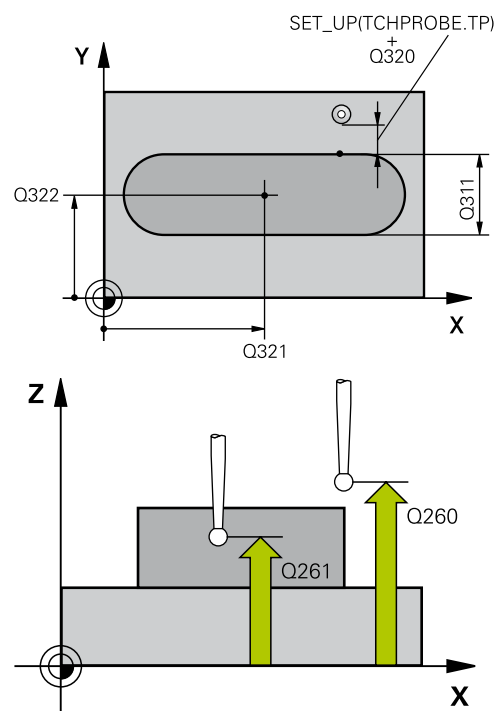
Ak s cyklom snímacieho systému vložíte vzťažný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.

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 99999
- ▶ **Nový vzťažný bod: Q405 (absolútne):** Súradnica na osi merania, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred výstupku. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **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

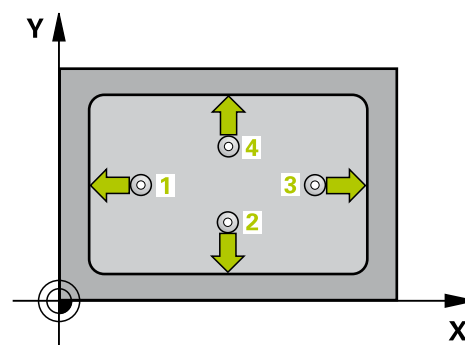
- ▶ **Snímanie v osi SS Q381:** Týmto parametrom určíte, či má TNC zadať do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Snímanie osi SS: Súř. 1. osi Q382 (absolútne):**
 Súřadnica snímacieho bodu na hlavnej 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 440) 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 468)
- 6 Na želanie potom TNC zistí v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému a uloží aktuálne hodnoty v nasledujúcich parametroch Q



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredy hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota 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.

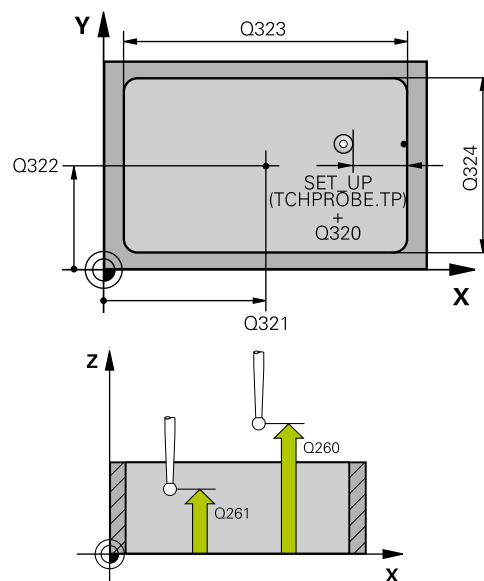
Ak s cyklom snímacieho systému vložíte vzťažný bod ($Q303 = 0$) a navyše použijete snímanie osi TS ($Q381 = 1$), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.

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 99999
- ▶ **Nový vzťažný bod, hlavná os: Q331 (absolútne):** Súradnica na hlavnej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťažný bod, vedľajšia os Q332 (absolútne):** Súradnica na vedľajšej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



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

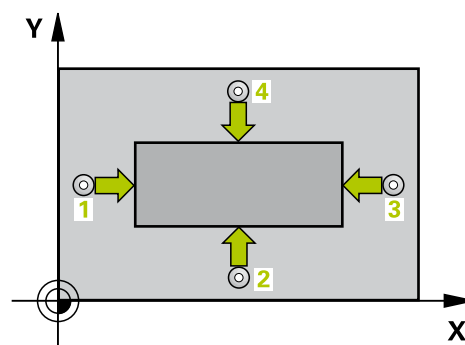
- ▶ **Odovzdanie nameranej hodnoty (0,1) Q303:**
Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb:
-1: Nepoužiť! TNC vykoná zápis pri načítaní starých programov (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 468)
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 440) 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 468)
- 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**.

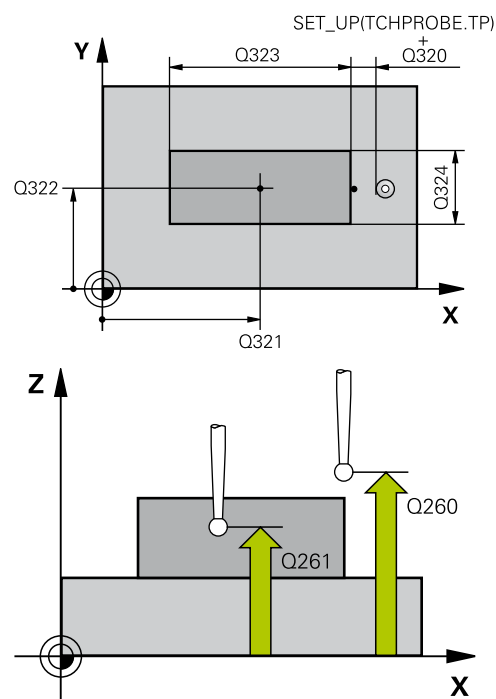
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

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 vzťahný bod leží v strede čapu. Ak Q303=0: Pri vložení Q305=0 popíše TNC riadok 0 tabuľky nulových bodov. Vstupný rozsah 0 až 999999
- ▶ **Nový vzťahný 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 vzťahný 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

VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ OBDĚLŽNIK (cyklus 411, DIN/ISO: G411) 15.5

- ▶ **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 468)
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: Súř. 1. osi Q382 (absolútne):**
Súřadnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahový bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi SS: Súř. 2. osi Q383 (absolútne):**
Súřadnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťahový bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi SS: Súř. 3. osi Q384 (absolútne):**
Súřadnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťahový bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťahový bod, os SS Q333 (absolútne):**
Súřadnica 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

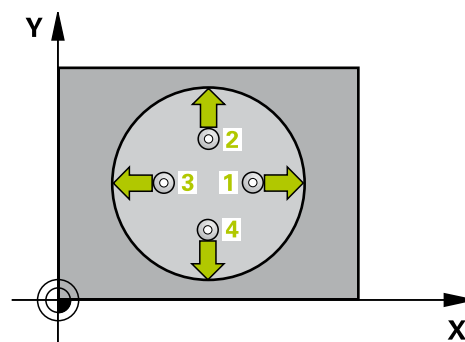
15.6 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ KRUH (cyklus 412, DIN/ISO: G412)

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 440) 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 468) 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.

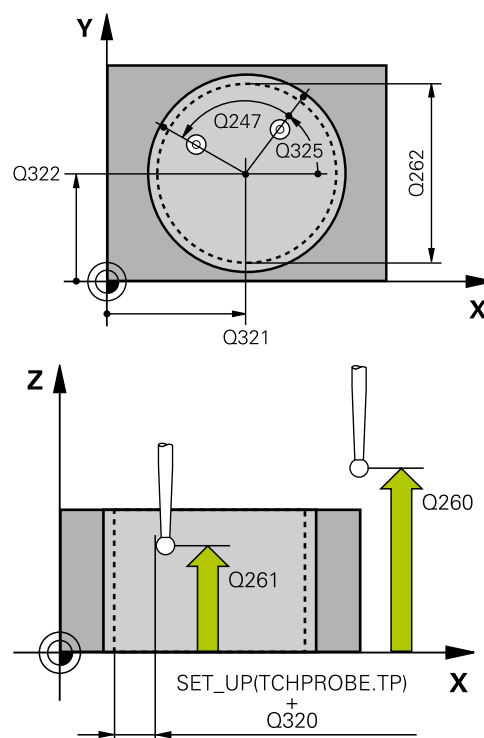
Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov

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
- **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
- **Číslo nulového bodu v tabuľke Q305:** Zadajte 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 99999



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
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

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

- ▶ **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
- ▶ **Odobzdenie 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 468)
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

Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD
Q423=4	;POČET MERANÝCH BODOV
Q365=1	;SPÔSOB POSUVU

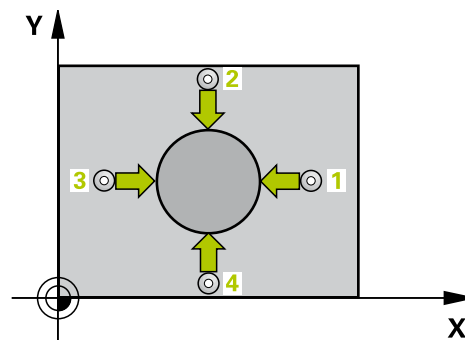
- ▶ **Nový vzťažný bod, os SS Q333** (absolútne):
Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Počet meraných bodov (4/3) Q423:** Týmto parametrom určíte, či má TNC merať 4 alebo 3 snímaniami:
4: Použiť 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 440) 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 468) 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°

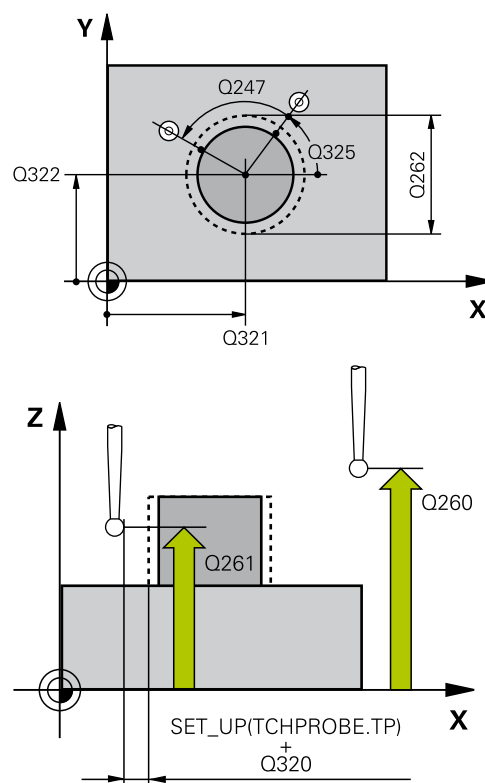
Ak s cyklom snímacieho systému vložíte vzťažný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.

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:** 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 99999
- ▶ **Nový vzťažný bod, hlavná os Q331 (absolútne):** Súradnica na hlavnej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred výstupku. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťažný bod, vedľajšia os Q332 (absolútne):** Súradnica na vedľajšej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred výstupku. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **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 468)
 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

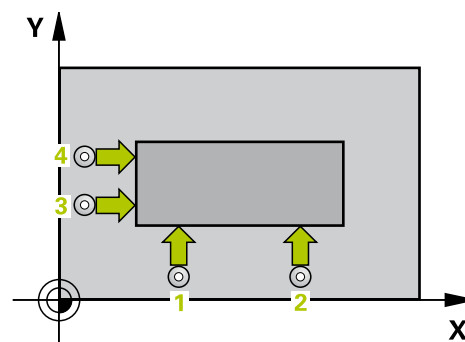
- ▶ **Snímanie osi SS: Súr. 3. osi Q384 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťazný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťazný bod, os SS Q333 (absolútne):**
Súradnica na osi snímacieho 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 440) 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 468) 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!

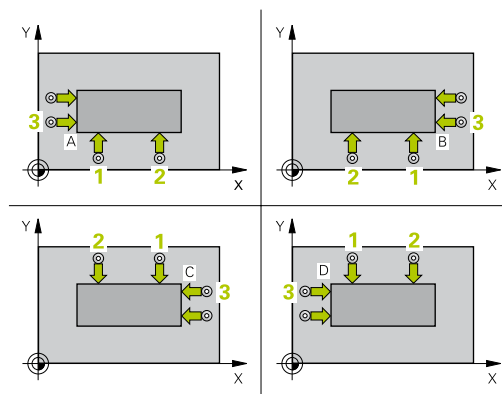
Ak s cyklom snímacieho systému vložíte vzťažný bod (Q303 = 0) a navyše použijete snímanie osi TS (Q381 = 1), nesmie byť aktívny žiadny prepočet súradníc.



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).



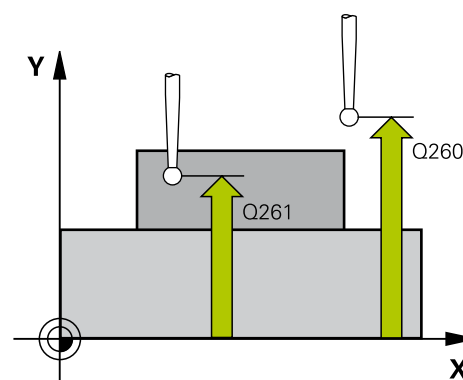
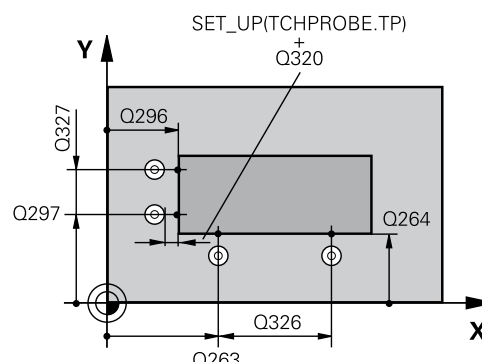
Roh	Súradnica X	Súradnica Y
A	Bod 1 väčší ako bod 3	Bod 1 menší ako bod 3
B	Bod 1 menší ako bod 3	Bod 1 menší ako bod 3
C	Bod 1 menší ako bod 3	Bod 1 väčší ako bod 3
D	Bod 1 väčší ako bod 3	Bod 1 väčší ako bod 3

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 99999
- ▶ **Nový vzťažný bod, hlavná os Q331 (absolútne):** Súradnica na hlavnej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťažný bod, vedľajšia os: Q332 (absolútne):** Súradnica na vedľajšej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **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 468)
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. SÚR. PRE OS SS
Q383=+50	;2. SÚR. PRE OS SS
Q384=+0	;3. SÚR. PRE OS SS
Q333=+1	;VZŤAŽNÝ BOD

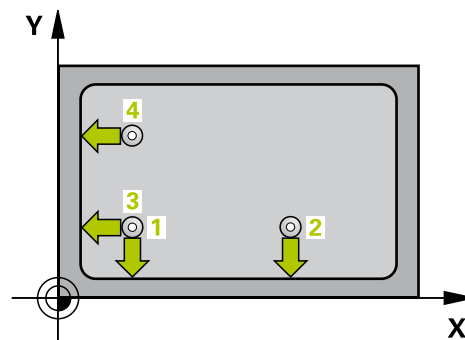
- ▶ **Snímanie osi SS: Súr. 2. osi Q383 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Snímanie osi SS: Súr. 3. osi Q384 (absolútne):**
Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťažný bod, os SS Q333 (absolútne):**
Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má TNC zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

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 440) 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 468) 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.

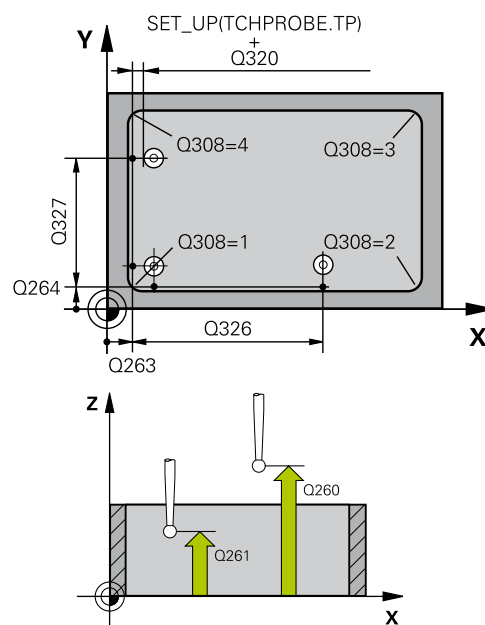
TNC meria najprv priamku vždy v smere vedľajšej osi roviny opracovania.

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 99999



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
- ▶ **Odobzdanie 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 468)
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

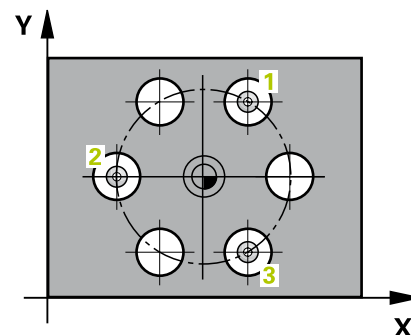
VZŤAŽNÝ BOD, STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, 15.10 DIN/ISO: G416)

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 440) 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 468) 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.



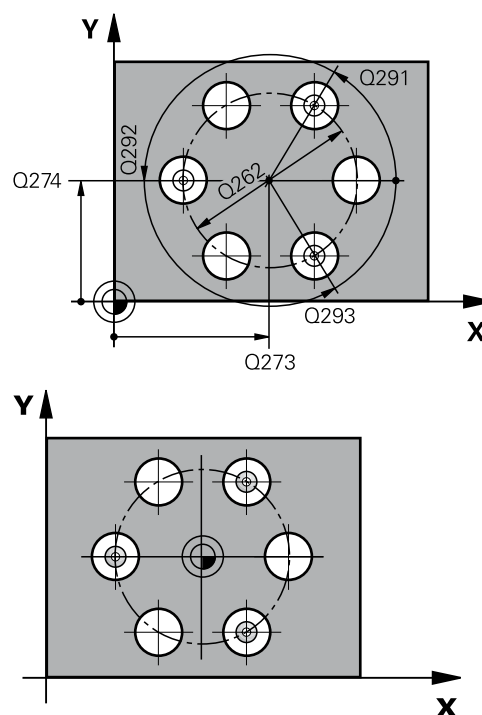
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

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 99999
- ▶ **Nový vzťažný bod, hlavná os: Q331 (absolútne):** Súradnica na hlavnej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred rozstupovej kružnice. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťažný bod, vedľajšia os: Q332 (absolútne):** Súradnica na vedľajšej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený stred rozstupovej kružnice. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



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 468)
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

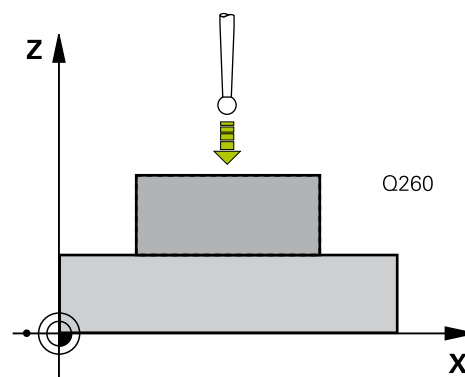
VZŤAŽNÝ BOD, OS SNÍMACIEHO SYSTÉMU (cyklus 417, DIN/ 15.11 ISO: G417)

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 440) 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 468) 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.



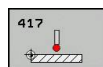
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

TNC zadá potom v tejto osi vzťažný bod.

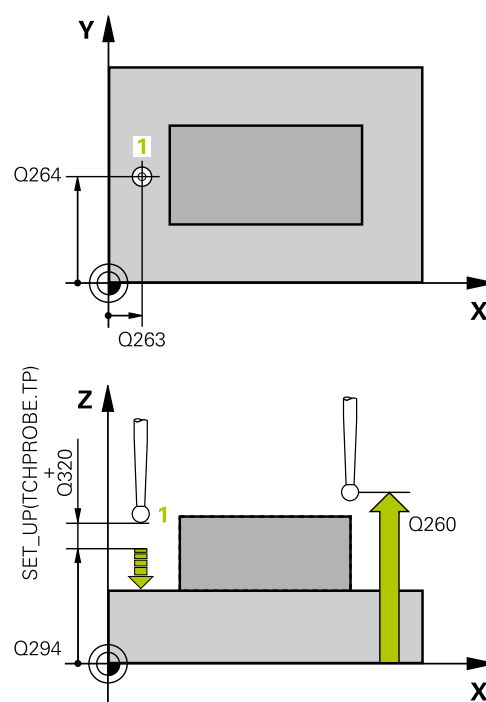
Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťahných bodov

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 99999
- ▶ **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 468)
 - 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

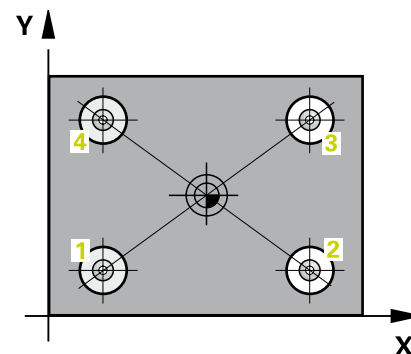
5 TCH PROBE 417 VZŤAŽ. BOD OS SS	
Q263=+25	; 1. BOD 1. OSI
Q264=+25	; 1. BOD 2. OSI
Q294=+25	; 1. BOD 3. OSI
Q320=0	; BEZP. VZDIALENOSŤ
Q260=+50	; BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q305=0	; Č. V TABUĽKE
Q333=+0	; VZŤAŽNÝ BOD
Q303=+1	; ODOVZDANIE NAMERANEJ HODNOTY

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 440) 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 468). 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.



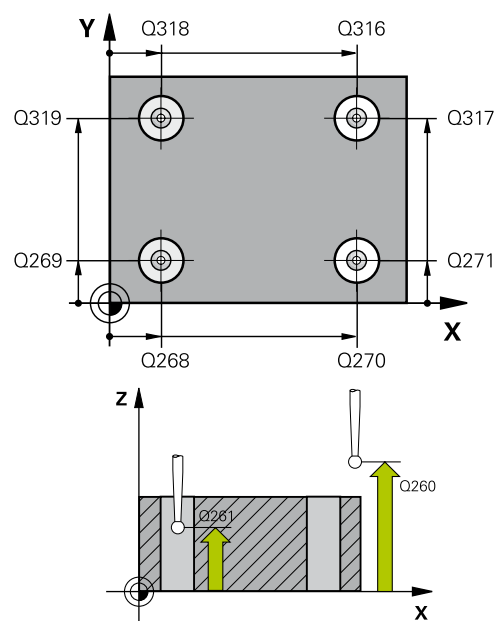
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

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 99999
- ▶ **Nový vzťažný bod, hlavná os: Q331 (absolútne):** Súradnica na hlavnej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený priesečník spojovacích čiar. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Nový vzťažný bod, vedľajšia os: Q332 (absolútne):** Súradnica na vedľajšej osi, do ktorej má TNC umiestniť zistený priesečník spojovacích čiar. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



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 vzťažných 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 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 468)
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, 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

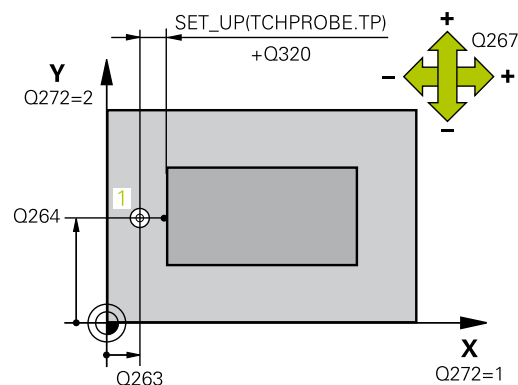
VZŤAŽNÝ BOD JEDNOTLIVEJ OSI (cyklus 419, DIN/ISO: G419) 15.13

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 rychlopřesuvom (hodnota ze sloupce **FMAX**) a polohovací logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 440) do naprogramovaného snímacieho bodu 1. TNC pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti programovanému smeru posuvu
- 2 Následne snímací systém posúva na zadanú meráciu výšku a zachytáva aktuálnu polohu jednoduchým snímaním
- 3 Následne TNC polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťahný bod v závislosti od parametra cyklu Q303 a Q305 (pozri "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu", Strana 468)



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



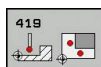
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Ak použijete cyklus 419 viackrát za sebou, aby ste vo viacerých osiach uložili vzťahný bod v tabuľke predvoľieb, potom musíte po každom vykonaní cyklu 419 aktivovať číslo predvoľby, do ktorého predtým cyklus 419 zapisoval (nie je potrebné, ak prepíšete aktívnu predvoľbu).

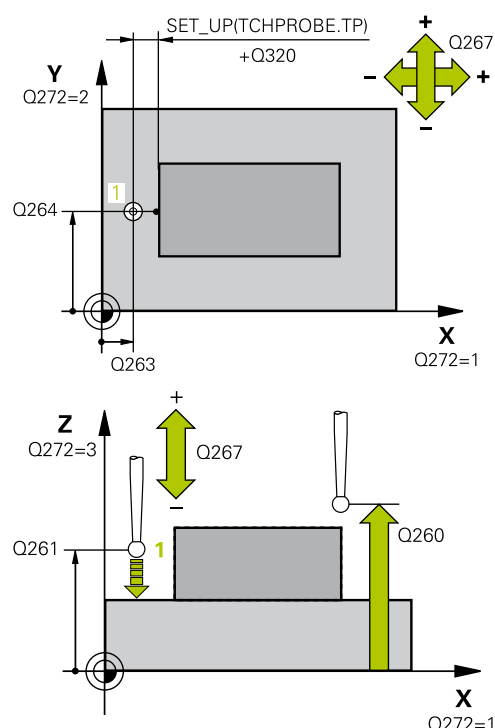
Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov

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

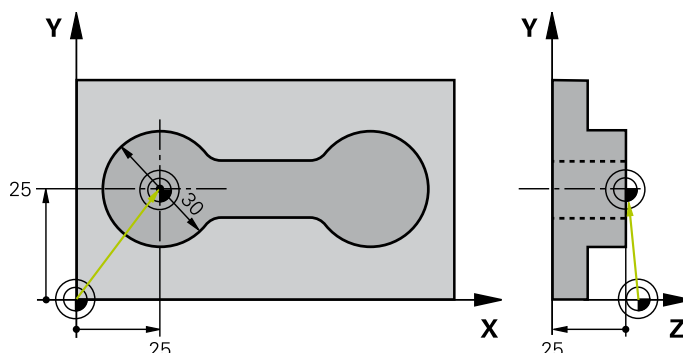
VZŤAŽNÝ BOD JEDNOTLIVEJ OSI (cyklus 419, DIN/ISO: G419) 15.13

- ▶ **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 99999
- ▶ **Nový vzťazný bod: Q333 (absolútne):** Súradnica, na ktorú má TNC vložiť vzťazný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Odovzdanie 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 468)
 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

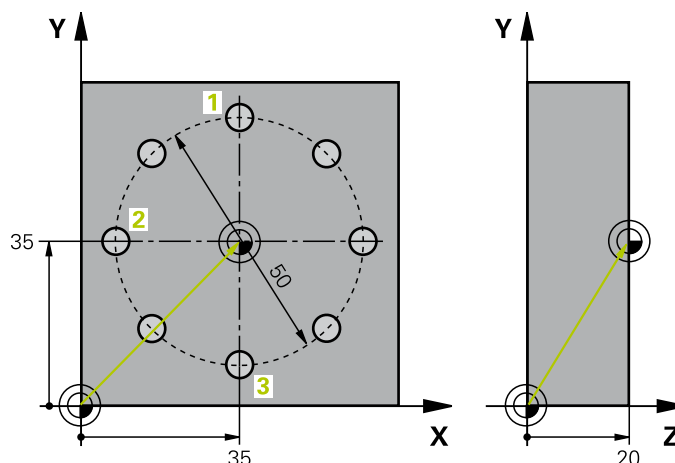


0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Vyvolať nástroj 0 na určenie osi snímacieho systému
2 TCH PROBE 413 VZŤ. BOD KRUH VONK.		
Q321=+25 ;STRED 1. OSI		Stredový bod kruhu: súradnica X
Q322=+25 ;STRED 2. OSI		Stredový bod kruhu: súradnica Y
Q262=30 ;POŽADOVANÝ PRIEMER		Priemer kruhu
Q325=+90 ;ZAČIATOČNÝ 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 TABUĽKE		Zadať zobrazenie
Q331=+0 ;VZŤAŽNÝ BOD		Zadať zobrazenie v X na 0
Q332=+10 ;VZŤAŽNÝ BOD		Zadať zobrazenie v Y na 10
Q303=+0 ;ODOVZDANIE 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. stredy otvoru 1
Q292=+180	;UHOL 2. OTVORU	Uhol polárnych súradníc 2. stredy otvoru 2
Q293=+270	;UHOL 3. OTVORU	Uhol polárnych súradníc 3. stredy 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		525
1 VZŤAŽNÁ ROVINA POLÁRNA Merať bod, smer snímania cez uhol		526
420 MERAŤ UHOL Merať uhol v rovine obrábania		527
421 MERAŤ OTVOR Merať polohu a priemer otvoru		530
422 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH Merať polohu a priemer kruhového výčnelka		533
423 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK Merať polohu, dĺžku a šírku obdĺžnikového výrezu		536
424 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĹŽNIK Merať polohu, dĺžku a šírku obdĺžnikového výčnelka		539
425 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať vnútornú šírku drážky		542
426 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať vonkajší výstupok		545

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
427 MERAŤ SÚRADNICE (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľné súradnice vo voliteľnej osi		548
430 MERAŤ ROZSTUPOVÚ KRUŽNICU (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať polohu rozstupovej kružnice a jej priemer		551
431 MERAŤ ROVINU (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať uhol osí A a B roviny		554

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

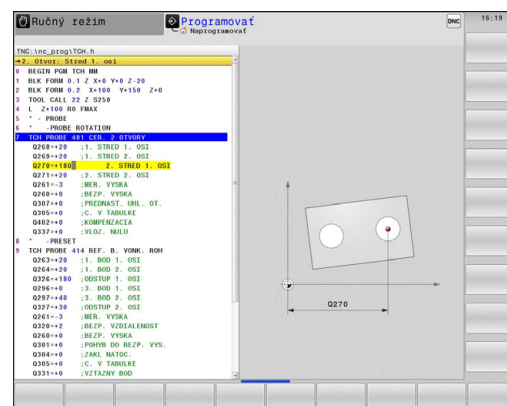
Ďalšie výsledky meraní:	-5.0000

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). Pritom patrí osvetlený výsledný parameter k príslušným zadávacím parametrom.



Stav merania

Pri niektorých cykloch môžete pomocou globálne účinných Q parametrov Q180 až Q182 zistiť stav merania

Stav merania	Hodnota parametra
Namerané hodnoty sú v rámci tolerancie	Q180 = 1
Je potrebná oprava	Q181 = 1
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).

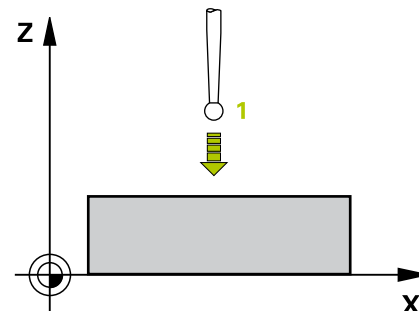
Vzťahný systém pre výsledky meraní

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

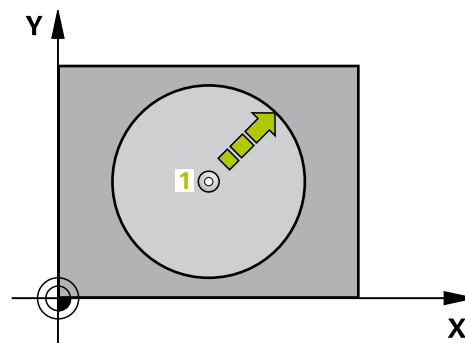
16.3 VZŤAŽNÁ ROVINA polárna (cyklus 1)

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!**

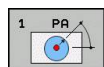
Snímací systém sa musí predpolohovať tak, aby sa zabránilo kolízii pri nábehu programovanej predpolohy.



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

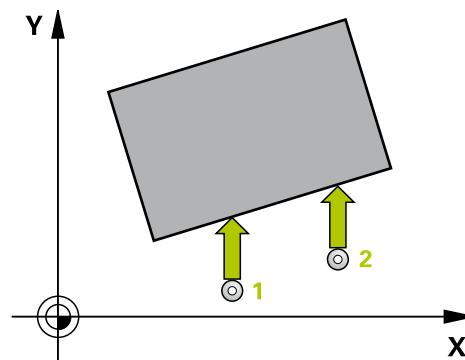
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

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 440) 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.

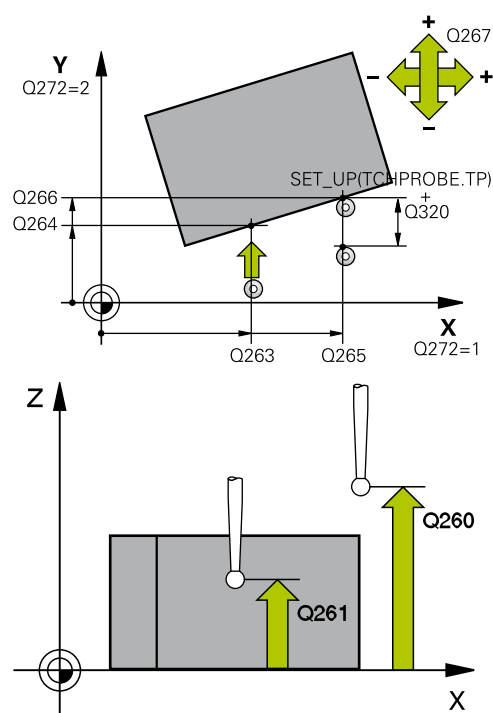
Ak je zadefinovaná os snímacieho systému = os merania, zvolte **Q263** rovné **Q265**, ak sa má uhol merať v smere osi A; **Q263** nerovné **Q265**, ak sa má merať uhol v smere osi B.

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

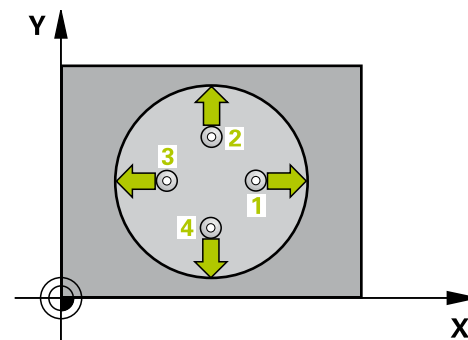
16.5 MERAŤ OTVOR (cyklus 421, DIN/ISO: G421)

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 440) 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!



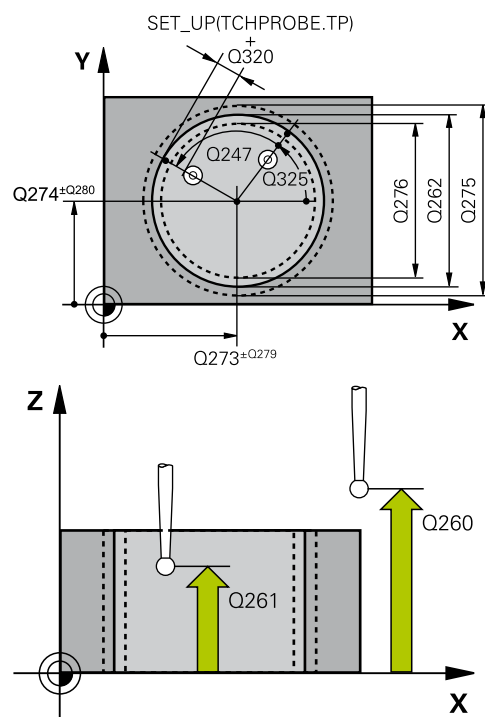
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.
Čím menší naprogramujete uhlový krok, tým nepresnejšie TNC vyráta rozmery otvoru. Minimálna vstupná hodnota: 5°

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)

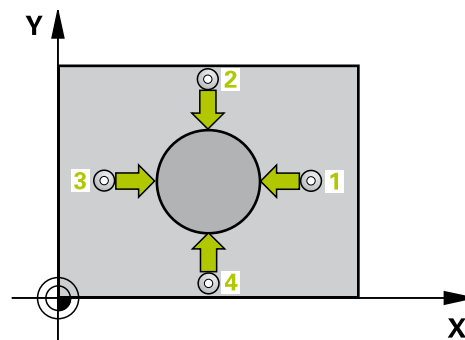
- ▶ **Protokol z merania Q281:** Definovanie, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: TNC uloží **súbor protokolu TCHPR421.TXT** štandardne do adresára TNC:\.
2: Prerušit' priebeh programu a výstup protokolu z merania na obrazovku TNC. Pokračovať 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 524). 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 440) 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!



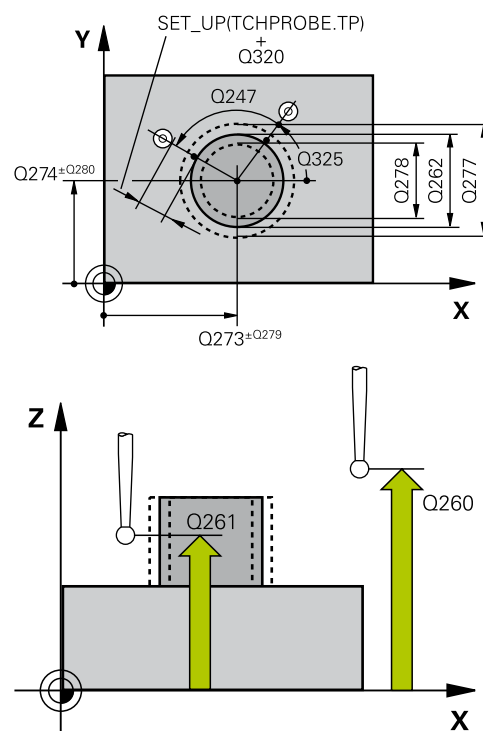
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

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
- ▶ **Začiatkový uhol Q325 (absolútne):** Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Uhlový krok Q247 (inkrementálne):** Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer obrábania (- = v smere hodinových ručičiek). Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,0000 až 120,0000
- ▶ **Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne):** Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne):** Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolútne):** Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **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 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 524). 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

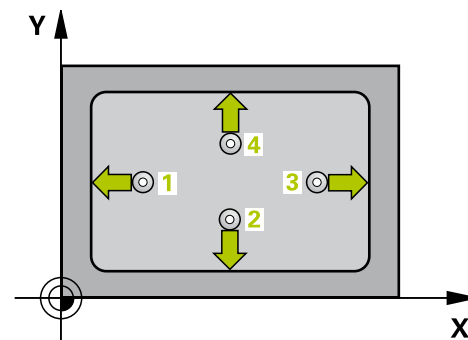
Q365=1	;SPÔSOB POSUVU

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 440) 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.

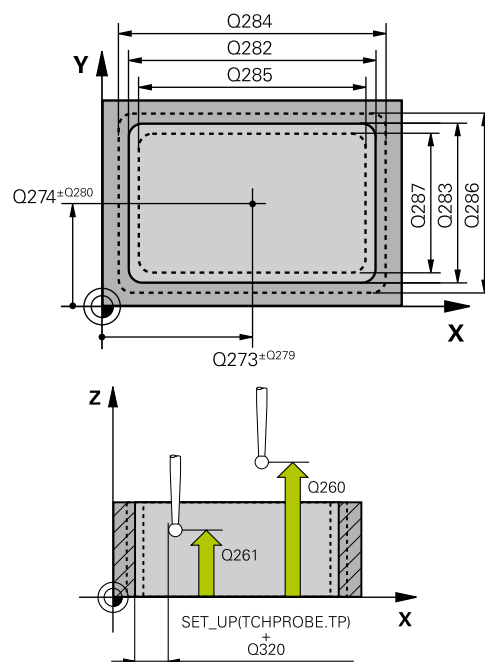
Ak rozmer výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza TNC so snímaním zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK (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 OBDĹŽNIK VNÚT.

Q273=+50	;STRED 1. OSI
Q274=+50	;STRED 2. OSI
Q282=80	;1. DĹŽKA STRANY
Q283=60	;2. DĹŽKA STRANY
Q261=-5	;VÝŠKA MERANIA
Q320=0	;BEZP. 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

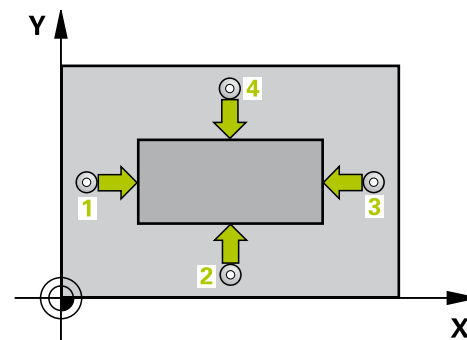
- ▶ **Protokol z merania Q281:** Definovanie, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
 - 0:** Nevytvoriť protokol z merania
 - 1:** Vytvoriť protokol z merania: TNC uloží **súbor protokolu TCHPR423.TXT** štandardne do adresára TNC:\.
 - 2:** Prerušit' priebeh programu a výstup protokolu z merania na obrazovku TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Start
- ▶ **Zastavenie programu pri chybe tolerancie Q309:** Definovanie, či má TNC pri 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 524). 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 440) 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:



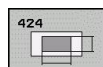
Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota strany hlavnej osi
Q155	Skutočná dĺžka strany vedľajšej osi
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q164	Odchýlka dĺžky strany hlavnej osi
Q165	Odchýlka dĺžky strany vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

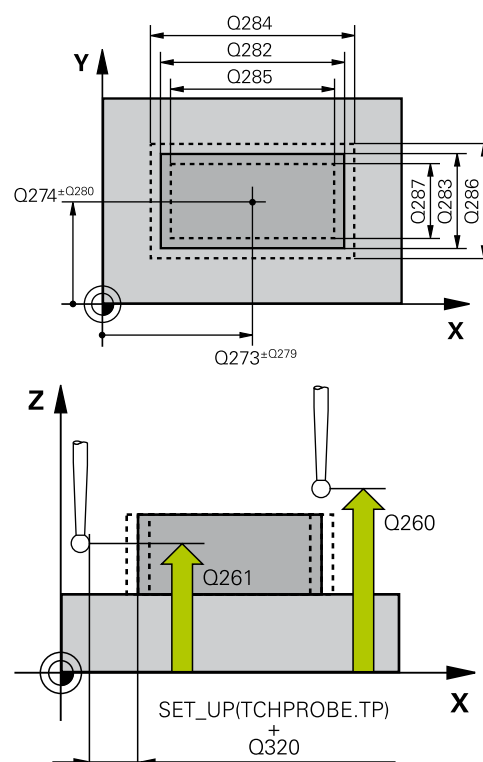


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

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 OBDĚLNÍK VONK.

Q273=+50 ;STRED 1. OSI

Q274=+50 ;STRED 2. OSI

Q282=75 ;1. DĚŽKA STRANY

Q283=35 ;2. DĚŽKA 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 OBDĹŽNIK (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 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 524). 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

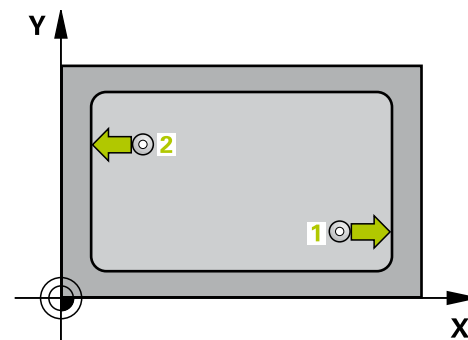
16.9 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (cyklus 425, DIN/ISO: G425)

16.9 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (cyklus 425, DIN/ISO: G425)

Priebeh cyklu

Cyklos 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 440) 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

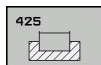
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



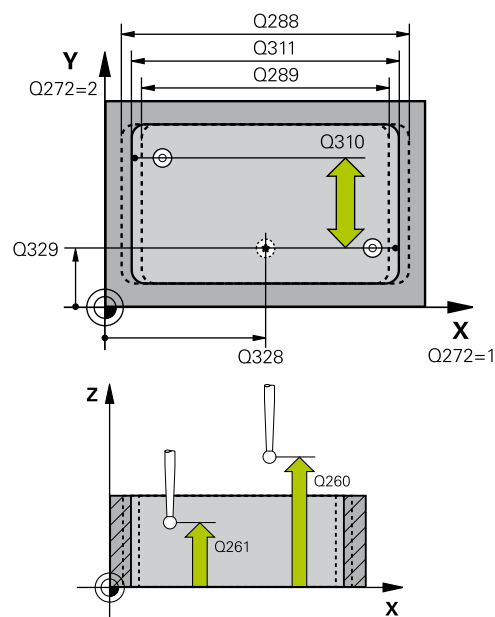
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

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

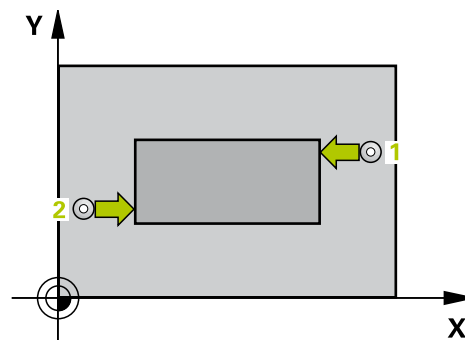
- ▶ **Nástroj na monitorovanie Q330:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozri "Kontrola nástroja", Strana 524). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
0: Kontrola nie je aktívna
>0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T
- ▶ **Bezpečnostná 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 440) 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!

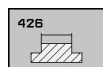


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

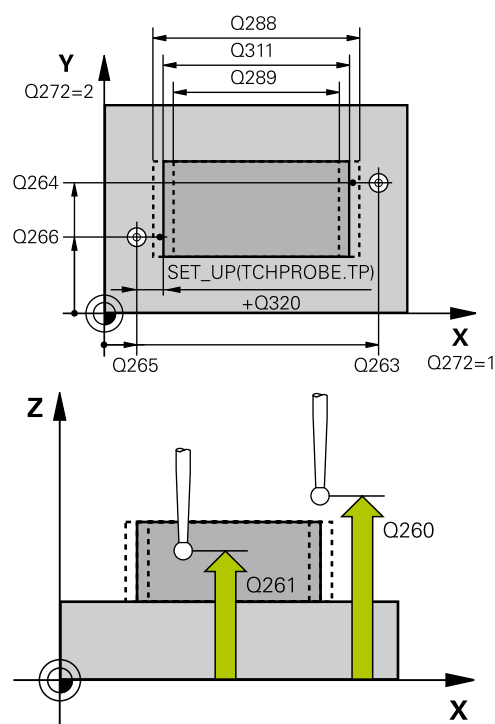
Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov

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 524). 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)

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.

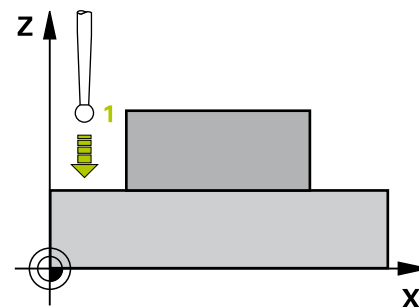
- 1 TNC polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozri "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 440) do snímacieho bodu **1**. TNC pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
- 2 Potom presunie TNC snímací 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.

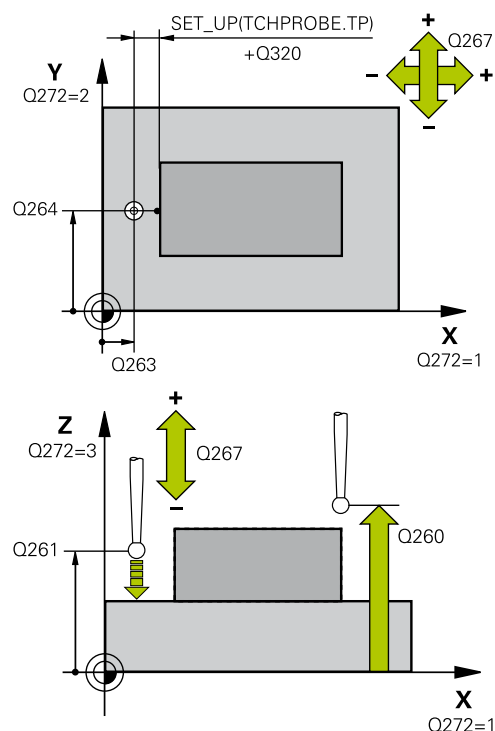


MERAŤ SÚRADNICE (cyklus 427, DIN/ISO: G427) 16.11

Parametre cyklu



- ▶ **1. meraný bod 1. osi Q263 (absolútne):** Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **1. meraný bod 2. osi Q264 (absolútne):** Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Výška merania v osi snímacieho systému Q261 (absolútne):** Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne):** Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Os merania (1 ... 3: 1 = hlavná os) Q272:** Os, v ktorej sa má meranie vykonať
 - 1: Hlavná os = os merania
 - 2: Vedľajšia os = os merania
 - 3: Os snímacieho systému = os merania
- ▶ **Smer posuvu 1 Q267:** Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
 - 1: Záporný smer posuvu
 - +1: Kladný smer posuvu
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolútne):** Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Protokol z merania Q281:** Definovanie, či má TNC vytvoriť protokol z merania:
 - 0: Nevytvoriť protokol z merania
 - 1: Vytvoriť protokol z merania: TNC uloží **súbor protokolu TCHPR427.TXT** štandardne do adresára TNC:\.
 - 2: Prerušit' priebeh programu a výstup protokolu z merania na obrazovku TNC. Pokračovať s programom pomocou NC Start
- ▶ **Max. rozmer Q288:** Najväčšia povolená meraná hodnota. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Min. rozmer Q289:** Najmenšia povolená meraná hodnota. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Bloky NC

5 TCH PROBE 427 MERAŤ SÚRADNICE	
Q263=+35 ; 1. BOD 1. OSI	
Q264=+45 ; 1. BOD 2. OSI	
Q261=+5 ; VÝŠKA MERANIA	
Q320=0 ; 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	

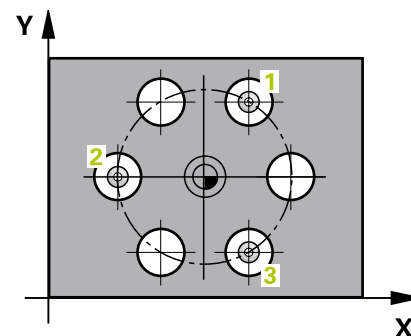
- ▶ **Zastavenie programu pri chybe tolerancie Q309:**
Definovanie, či má TNC pri prekročeníach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Nástroj na monitorovanie Q330:** Týmto parametrom určíte, či má TNC vykonať monitorovanie nástroja (pozri "Kontrola nástroja", Strana 524). 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 440) 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

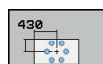
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



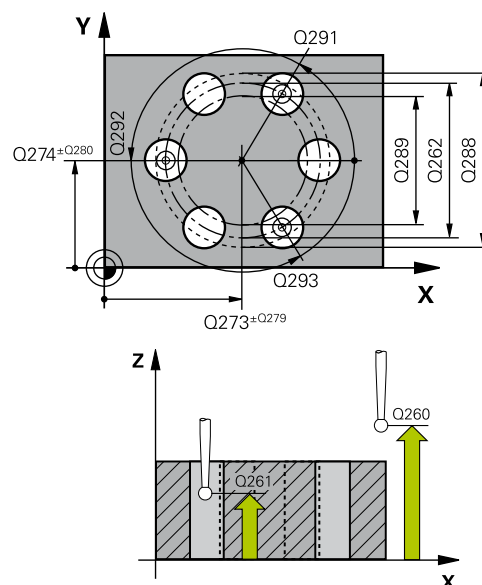
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

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 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 zlomenia nástroja (pozri "Kontrola nástroja", Strana 524). 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

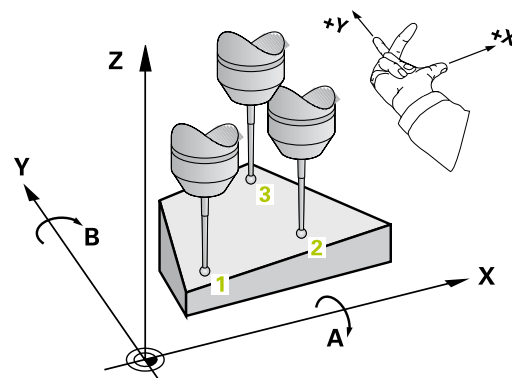
16.13 MERAŤ ROVINU (cyklus 431, DIN/ISO: G431)

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 440) 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)

MERAŤ ROVINU (cyklus 431, DIN/ISO: G431) 16.13

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



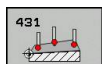
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Aby TNC mohlo vypočítať uhlové hodnoty, nesmú tri merané body ležať na jednej priamke.

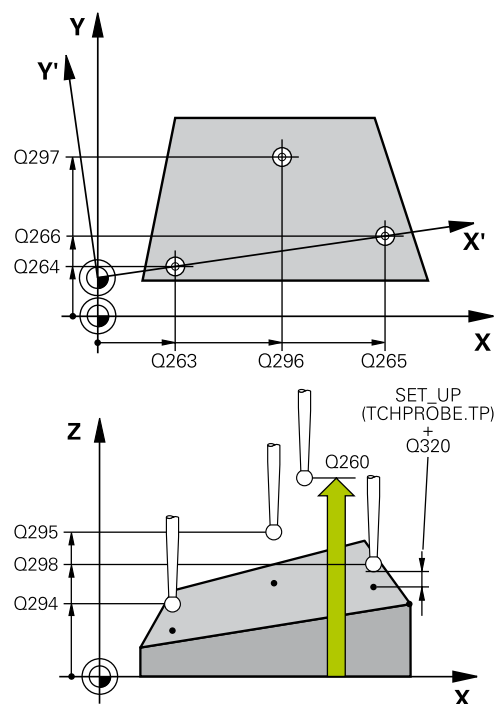
V parametroch Q170 – Q172 sa uložia priestorové uhly, ktoré sa použijú pri funkcii Natočiť rovinu opracovania. Pomocou prvých dvoch meraných bodov určíte smer hlavnej osi pri otočení roviny opracovania.

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.

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

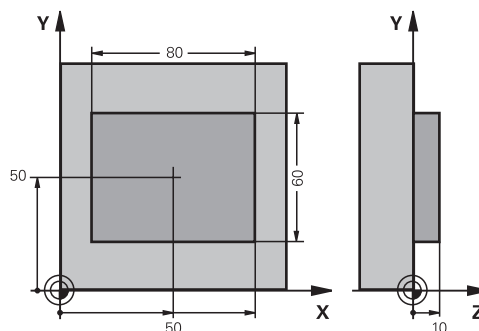
5 TCH PROBE 431 MERANIE ROVINY	
Q263=+20	;1. BOD 1. OSI
Q264=+20	;1. BOD 2. OSI
Q294=-10	;1. BOD 3. OSI
Q265=+50	;2. BOD 1. OSI
Q266=+80	;2. BOD 2. OSI
Q295=+0	;2. BOD 3. OSI
Q296=+90	;3. BOD 1. OSI
Q297=+35	;3. BOD 2. OSI
Q298=+12	;3. BOD 3. OSI
Q320=0	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q260=+5	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
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

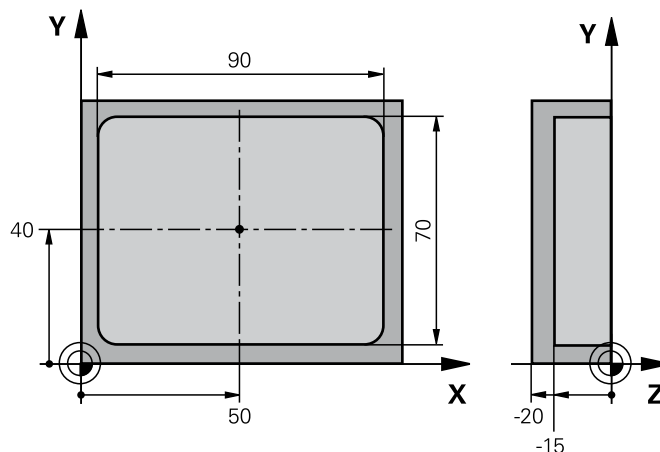
Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov

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		563

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 snímacej gule X, Y, Z, uloží TNC do troch za sebou nasledujúcich Q parametrov. TNC nevykonáva korekcie dĺžky a polomeru. Číslo prvého parametra výsledku definujte v cykle
- 3 Nakoniec presunie TNC snímací systém späť proti smeru snímania o hodnotu, ktorú ste definovali v parametri **MB**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Presný spôsob fungovania cyklu snímacieho systému 3 zadefinuje výrobca vášho stroja alebo výrobca softvéru, ktorý používa cyklus 3 v rámci špeciálnych cyklov snímacieho systému.



Údaje snímacieho systému **DIST** (maximálna dráha posuvu do snímacieho bodu) a **F** (posuv pri snímaní), ktoré sú aktívne pri iných meracích cykloch, nie sú funkčné v cykle snímacieho systému 3.

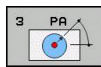
Nezabudnite, že TNC popisuje zásadne vždy 4 za sebou nasledujúce parametre Q.

Ak TNC nedokázalo zistiť žiadny platný snímací bod, program sa bude ďalej vykonávať 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:** Zadať os, v ktorej smere sa má snímanie vykonať, vstup potvrdíte 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, potvrdíte tlačidlom **ENT**. Vstupný rozsah -180,0000 až 180,0000
- ▶ **Maximálna dráha merania:** Zadať dráhu posuvu, ktorú má snímací systém prekonať od začiatočného bodu, vstup potvrdíte klávesom **ENT**. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Meranie posuvu:** Zadať 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 zadaným 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 definujte 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 definujte v parametri **MB**, posuv sa pri tom vykonáva maximálne po začiatočnú polohu

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

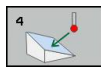


TNC presunie snímací systém späť maximálne o dráhu spätného posuvu **MB**, avšak nie až za začiatočný bod merania. Tým nemôže dôjsť pri spätnom posuve k žiadnej kolízii.

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. Ak TNC nedokázalo 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

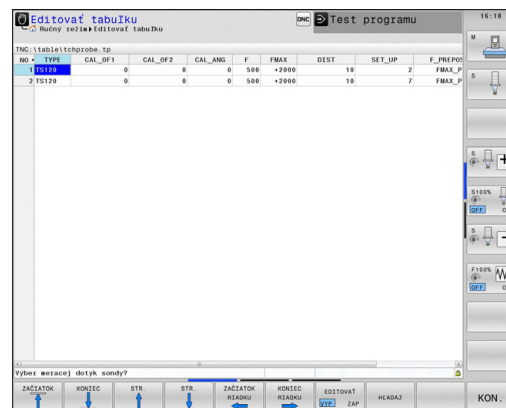
Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	Kalibrovať dĺžku	571
	Určiť kalibrovacím krúžkom polomer a presadenie stredu	573
	Určiť polomer a presadenie stredu výčnelkom, prípadne kalibrovacím trňom	575
	Určiť polomer a presadenie stredu kalibračnou guľôčkou	569

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.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobraziť v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html. Ak vykonáte cyklus snímacieho systému v Ručnom režime prevádzky, uloží TNC protokol z merania do súboru pod názvom TCHPRMAN.html. Ako miesto uloženia tohto súboru slúži adresár TNC: *.



Dbajte na to, aby ste pri používaní snímacieho systému mali aktívne správne číslo nástroja, nezávisle od toho, či chcete vykonať cyklus snímacieho systému v automatickom, alebo **ručnom režime**.



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.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobrazit' v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html.

- 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.

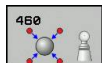
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja pre definovanie osi snímacieho systému.

Snímací systém je v programe predpolohovaný tak, aby sa nachádzal približne nad stredom guľôčky.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html.

Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie

17.6 KALIBROVAŤ TS (cyklus 460, DIN/ISO: G460)



- ▶ **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 GULÔČKY
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

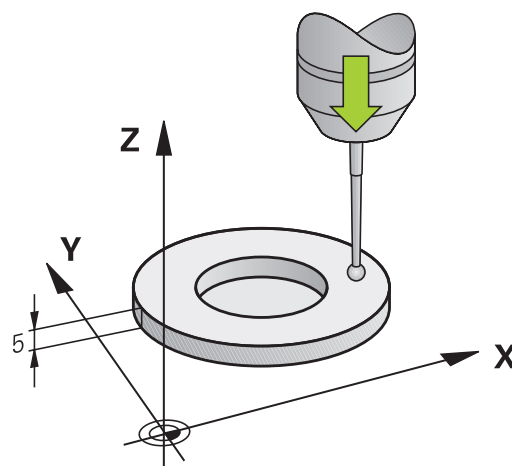
17.7 TS, KALIBROVAŤ DĹŽKU (cyklus 461, DIN/ISO: G461)

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.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobrazit' v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html.

- 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



Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie

17.7 TS, KALIBROVAŤ DĹŽKU (cyklus 461, DIN/ISO: G461)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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



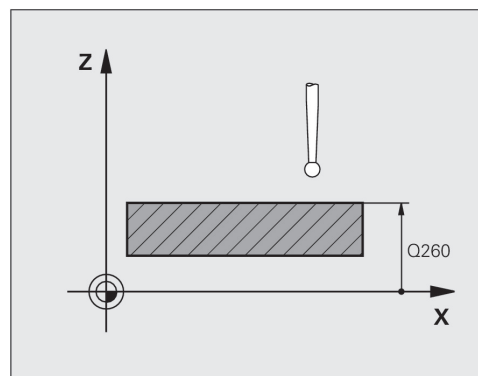
Účinná dĺžka snímacieho systému sa vždy vzťahuje na vzťažný bod nástroja. Spravidla určí výrobca stroja vzťažný bod nástroja na hlavu vretena.

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

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html.



- **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

TS, KALIBROVAŤ VNÚTORNÝ POLOMER (cyklus 462, DIN/ISO: 17.8 G462)

17.8 TS, KALIBROVAŤ VNÚTORNÝ POLOMER (cyklus 462, DIN/ISO: G462)

Priebeh cyklu

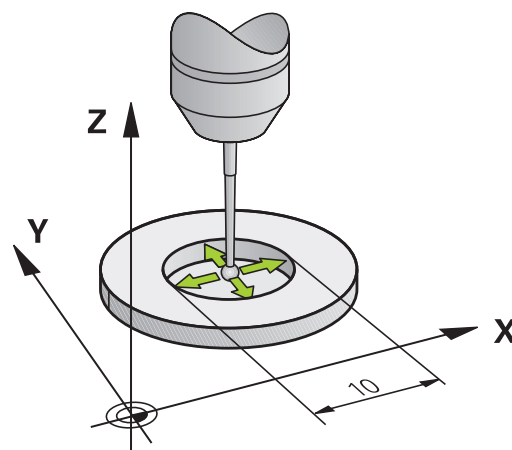
Pred spustením kalibračného cyklu, musíte snímací systém predpolohovať v strede kalibračného krúžku a na želanej výške merania.

Pri kalibrácii polomeru snímačej 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 snímačej guľôčky. Ak snímací systém umožňuje meranie s otočením o 180° , v ďalšom priebehu sa určí presadenie stredu.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobrazit' v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímačieho systému v jednom programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html.

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 snímačej guľôčky (stĺpec R v tool.t)
- Možná orientácia v dvoch smeroch (napríklad káblové snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): TNC vykoná hrubé a jemné meranie, otočí snímací systém o 180° a vykoná štyri ďalšie 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“



Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie

17.8 TS, KALIBROVAŤ VNÚTORNÝ POLOMER (cyklus 462, DIN/ISO: G462)

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.

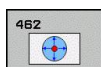
Presadenie stredu môžete určiť iba snímacím systémom vhodným na tento účel.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html.

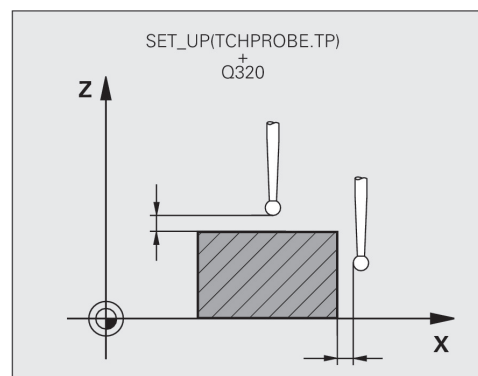


Na stanovenie presadenia stredu snímačej guľôčky musí byť TNC pripravené výrobcom stroja. Rešpektujte príručku stroja!

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 snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho 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

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 tŕňom. Polohujte snímací systém na osi snímacieho systému približne na bezpečnostnú vzdialenosť (hodnota z tabuľky snímacieho systému + hodnota z cyklu) nad kalibračným tŕňom.

Pri kalibrácii polomeru snímačej 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 snímačej guľôčky. Ak snímací systém umožňuje meranie s otočením o 180°, v ďalšom priebehu sa určí presadenie stredu.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobrazit' v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html.

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 snímačej guľôčky (stĺpec R v tool.t)
- Možná orientácia v dvoch smeroch (napríklad káblové snímacie systémy od spoločnosti HEIDENHAIN): TNC vykoná hrubé a jemné meranie, natočí snímací systém o 180° a vykoná ďalšie štyri 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“

Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie

17.9 TS, KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER (cyklus 463, DIN/ISO: G463)

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.

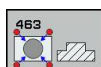
Presadenie stredu môžete určiť iba snímacím systémom vhodným na tento účel.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html.

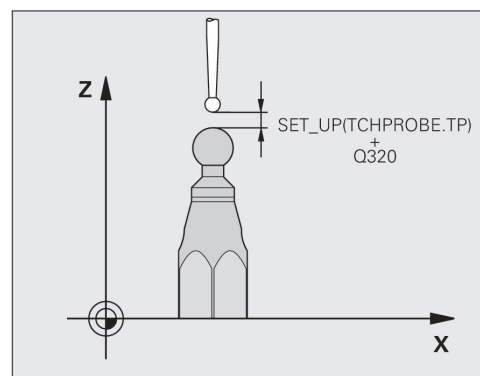


Na stanovenie presadenia stredu snímacej guľôčky musí byť TNC pripravené výrobcom stroja. Rešpektujte príručku stroja!

Vlastnosť, či alebo ako sa môže váš snímací systém orientovať, je už pri snímacích systémoch spoločnosti HEIDENHAIN preddefinovaná. Iné snímacie systémy sú konfigurované výrobcom stroja.



- ▶ **POLOMER ČAPU Q407:** Priemer nastavovacieho krúžku. Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- ▶ **BEZP. VZDIALENOSŤ Q320 (inkrementálne):** Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **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
premeranie
kinematiky**

Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky

18.1 Premeranie kinematiky snímacím systémom TS (voliteľný softvér KinematicsOpt)

18.1 Premeranie kinematiky snímacím systémom TS (voliteľný softvér KinematicsOpt)

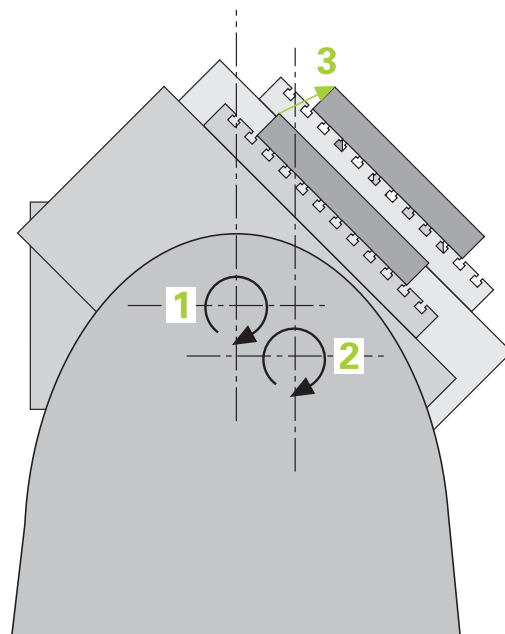
Základy

Požiadavky kladené na presnosť, predovšetkým v oblasti obrábania v 5 osiach, sú sústavne vyššie. Takto môžete vyrábať komplexné diely exaktne a s reprodukovateľnou presnosťou aj v priebehu dlhého obdobia.

Dôvodom nepresností pri obrábaní vo viacerých osiach sú – okrem iného – odchýlky medzi kinematickým modelom, ktorý je uložený v ovládaní (pozri obrázok vpravo **1**) a skutočnými kinematickými pomermi na stroji (pozri obrázok vpravo **2**). Tieto odchýlky vedú pri polohovaní osí otáčania k chybe na obrobku (pozri obrázok vpravo **3**). Musí sa preto zaistiť možnosť na čo najlepšiu harmonizáciu modelu a skutočnosti.

Nová funkcia TNC **KinematicsOpt** je dôležitý prvok napomáhajúci pri skutočnom presadzovaní tejto komplexnej požiadavky: 3D cyklus snímacieho systému meria osi otáčania na vašom stroji úplne automaticky bez ohľadu na to, či sú osi otáčania mechanicky koncipované ako stôl alebo hlava. Pritom sa kalibračná guľôčka upevní na ľubovoľnom mieste na stole stroja a vykoná premeranie s presnosťou, ktorú môžete definovať. Pri definícii cyklu stanovíte iba oblasť, pre každú os otáčania osobitne, ktorú chcete premerať.

Z nameraných hodnôt zistí TNC statickú presnosť natočenia. Softvér pritom minimalizuje chybu polohovania vznikajúcu v dôsledku natáčacích pohybov a na konci meracej operácie uloží geometriu stroja automaticky do príslušných konštánt stroja v tabuľke kinematiky.



Premeranie kinematiky snímacím systémom TS (voliteľný softvér KinematicsOpt) 18.1

Prehľad

TNC poskytuje k dispozícii cykly, pomocou ktorých môžete automaticky zálohovať, obnoviť, preverovať a optimalizovať kinematiku vášho stroja:

Cyklus	Softvérové tlačidlo	Strana
450 ZÁLOHOVAŤ KINEMATIKU Automatické zálohovanie a obnovenie kinematík		581
451 PREMERAŤ KINEMATIKU Automatické preverenie alebo optimalizovanie kinematiky stroja		584
452 KOMPENZÁCIA PREDVOLBY Automatické preverenie alebo optimalizovanie kinematiky stroja		598

18.2 Predpoklady

18.2 Predpoklady

Na použitie KinematicsOpt musia byť splnené nasledujúce predpoklady:

- Musí byť uvoľnený voliteľný softvér 48 (KinematicsOpt), 8 (voliteľný softvér 1) a 17 (Touch probe function)
- 3D snímací systém používaný na premeranie musí byť kalibrovaný
- Cykly sa dajú vykonať len s osou nástroja Z
- Meracia guľôčka s presne známym polomerom a dostatočnou nepoddajnosťou musí byť upevnená na ľubovoľnom mieste stola stroja. Odporúčame použitie kalibračných guľôčok **KKH 250** (objednávacie číslo 655475-01) alebo **KKH 100 (objednávacie číslo 655475-02)**, ktoré vykazujú výnimočne vysokú nepoddajnosť a sú skonštruované špeciálne na kalibrovanie strojov. V prípade záujmu sa spojte so spoločnosťou HEIDENHAIN.
- Popis kinematiky stroja musí byť definovaný úplne a korektne. Transformačné rozmery musia byť zaznamenané s presnosťou cca. 1 mm
- Stroj musí byť úplne geometricky premeraný (vykoná výrobca stroja pri uvádzaní do prevádzky)
- Výrobca stroja musí do konfiguračných údajov vložiť parametre stroja pre **CfgKinematicsOpt. maxModification** stanovuje toleranciu, od ktorej má TNC zobrazit' upozornenie, keď sa zmeny parametrov kinematiky nachádzajú nad touto medznou hodnotou. **maxDevCalBall** stanovuje, aký veľký smie byť nameraný polomer kalibračnej guľôčky zadaného parametra cyklu. **mStrobeRotAxPos** stanovuje funkciu M špeciálne definovanú výrobcom stroja, ktorá umožňuje polohovanie osí otáčania.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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



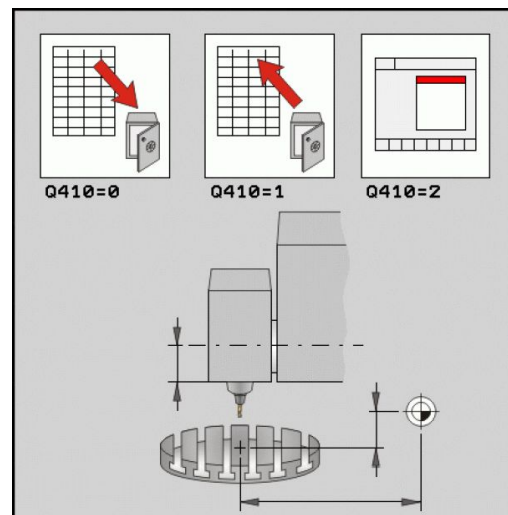
Ak je v parametri stroja **mStrobeRotAxPos** stanovená funkcia M, musíte pred spustením jedného z cyklov KinematicsOpt (okrem 450) polohovať osi otáčania na 0 stupňov (SKUTOČNÝ systém).

Ak sa parameter stroja zmení prostredníctvom cyklov KinematicsOpt, musíte vykonať nové spustenie riadenia. Inak za istých okolností vzniká nebezpečenstvo, že sa zmeny stratia.

18.3 ZÁLOHOVANIE KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, voliteľne)

Priebeh cyklu

Cyklus dotykového systému 450 umožňuje zálohovanie kinematiky stroja alebo obnovenie predtým založenej kinematiky stroja. Uložené dáta sa dajú zobrazovať a mazať. Celkovo je k dispozícii 16 miest v pamäti.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Skôr, ako vykonáte optimalizáciu kinematiky, by ste vždy mali zálohovať aktívnu kinematiku. Výhoda:

- Ak výsledok nebude zodpovedať vašim očakávaniam, alebo ak sa počas optimalizácie vyskytne chyba (napr. výpadok prúdu), môžete obnoviť pôvodné dáta.

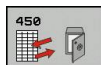
Pri režime **Obnoviť** rešpektujte:

- Uložené dáta môže TNC zásadne obnoviť len do podoby identického popisu kinematiky.
- Zmena kinematiky sa vždy prejaví aj zmenou predvolieb. Príp. znova vložte predvoľbu.

Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky

18.3 ZÁLOHOVANIE KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, voliteľne)

Parametre cyklu



- ▶ **Režim (0/1/2/3) Q410:** Definovanie, či chcete kinematiku zálohovať alebo obnoviť:
 - 0:** Zálohovať aktívnu kinematiku
 - 1:** Opäť obnoviť uloženú kinematiku
 - 2:** Zobrazíť aktuálny stav pamäte
 - 3:** Vymazať dátový blok
- ▶ **Označenie pamäte Q409/QS409:** Číslo alebo názov identifikátora dátovej vety. Pri zadávaní číslíc môžete zadávať hodnoty od 0 do 99999, pri používaní písmen nesmie dĺžka textu prekročiť 16 znakov. Celkovo je k dispozícii 16 miest v pamäti. Q409 nie je funkčný, keď je zvolený režim 2. V režime 1 a 3 (Vytvoriť a Vymazať) môžete na vyhľadávanie používať náhradné znaky – tzv. wildcards. Ak TNC na základe znakov wildcards nájde viacero možných dátových blokov, obnoví TNC stredné hodnoty údajov (režim 1), resp. po potvrdení vymaže všetky zvolené dátové bloky (režim 3). Na vyhľadávanie môžete používať nasledujúce náhradné znaky:
 - ?: Samostatný, bližšie neurčený znak
 - \$: Samostatný abecedný znak (písmeno)
 - #: Samostatná, bližšie neurčená číslica
 - *: Ľubovoľne dlhý, bližšie neurčený reťazec znakov

Zálohovanie aktívnej kinematiky

5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVAŤ KINEMATIKU

Q410=0 ;REŽIM

QS409=„AB“OZNAČENIE PAMÄTE

Obnovenie dátových viet

5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVAŤ KINEMATIKU

Q410=1 ;REŽIM

QS409=„AB“OZNAČENIE PAMÄTE

Zobrazenie všetkých uložených dátových viet

5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVAŤ KINEMATIKU

Q410=2 ;REŽIM

QS409=„AB“OZNAČENIE PAMÄTE

Mazanie dátových viet

5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVAŤ KINEMATIKU

Q410=3 ;REŽIM

QS409=„AB“OZNAČENIE PAMÄTE

Funkcia protokolu

Po spracovaní cyklu 450 zostaví TNC protokol (TCHPR450.TXT), ktorý obsahuje nasledujúce parametre:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov cesty programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Realizovaný režim (0 = zálohovať/1 = obnoviť/2 = stav pamäti/3=zmazať)
- Identifikátor aktívnej kinematiky
- Zadaný identifikátor dátovej vety

Ďalšie údaje v protokole závisia od zvoleného režimu:

- Režim 0: Protokolovanie všetkých záznamov osí a transformácií kinematického reťazca, ktoré zálohovalo TNC
- Režim 1: Protokolovanie všetkých záznamov transformácií pred a po obnovení
- Režim 2: Vytvorenie zoznamu uložených dátových blokov.
- Režim 3: Vytvorenie zoznamu zmazaných dátových blokov.

Upozornenia na uchovávanie dát

TNC ukladá zálohované dáta v súbore **TNC:\table\DATA450.KD**. Tento súbor sa môže napríklad zálohovať prostredníctvom **TNCREMO** na externom počítači. Ak sa súbor zmaže, tak sa odstráni aj zálohované dáta. Manuálne zmenenie dát v súbore môže mať za následok fakt, že dátové vety budú chybné, a tým sa už nebudú dať viac použiť.



Ak súbor **TNC:\table\DATA450.KD** neexistuje, tak sa tento automaticky vygeneruje pri vykonaní cyklu 450. Nevykonávajte v zálohovaných dátach žiadne manuálne zmeny. Zálohujte súbor **TNC:\table\DATA450.KD**, aby ste v prípade potreby (napr. poškodenie údajového nosiča) mohli súbor opäť obnoviť.

Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky

18.4 PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne)

18.4 PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne)

Priebeh cyklu

Pomocou cyklu snímacieho systému 451 môžete preveriť a v prípade potreby optimalizovať kinematiku vášho stroja. Pritom premeriate pomocou 3D snímacieho systému TS kalibračnú guľôčku HEIDENHAIN, ktorú ste upevnili na stôl stroja.



Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča použitie kalibračných guľôčok **KKH 250** (objednávacie číslo 655475-01) alebo **KKH 100** (objednávacie číslo 655475-02), ktoré vykazujú výnimočne vysokú nepoddajnosť a sú skonštruované špeciálne na kalibrovanie strojov. V prípade záujmu sa spojte so spoločnosťou HEIDENHAIN.

TNC zistí statickú presnosť natáčania. Softvér pritom minimalizuje priestorovú chybu vznikajúcu v dôsledku natáčacích pohybov a na konci meracej operácie uloží geometriu stroja automaticky do príslušných konštánt stroja v kinematickom popise.

- 1 Upnite kalibračnú guľôčku, dbajte na vylúčenie kolízií
- 2 V prevádzkovom režime Ručne nastavte vzťažný bod do stredu guľôčky alebo, ak je definované **Q431=1** alebo **Q431=3**: Snímací systém polohujte ručne na osi snímacieho systému cez kalibračnú guľôčku a v rovine obrábania do stredu guľôčky
- 3 Vyberte prevádzkový režim Chod programu a spustite kalibračný program
- 4 TNC premeria automaticky postupne všetky osi otáčania s vami definovanou presnosťou
- 5 TNC uloží namerané hodnoty v nasledujúcich Q parametroch:



PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne) 18.4

Číslo parametra	Význam
Q141	Nameraná štandardná odchýlka osi A (-1, ak nebola os premeraná)
Q142	Nameraná štandardná odchýlka osi B (-1, ak nebola os premeraná)
Q143	Nameraná štandardná odchýlka osi C (-1, ak nebola os premeraná)
Q144	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi A (-1, ak os nebola optimalizovaná)
Q145	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi B (-1, ak os nebola optimalizovaná)
Q146	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi C (-1, ak os nebola optimalizovaná)
Q147	Chyba vyosenia v smere X, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja
Q148	Chyba vyosenia v smere Y, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja
Q149	Chyba vyosenia v smere Z, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja

Smer polohovania

Smer polohovania osi otáčania určenej na premeranie vyplynie zo začiatočného a konečného uhla, ktoré ste definovali v cykle. V prípade 0° sa automaticky uskutoční referenčné meranie.

Začiatočný a konečný uhol vyberte tak, aby TNC nepremeriavalo rovnakú polohu dvakrát. Dvojnásobné zaznamenanie meraného bodu (napr. poloha merania $+90^\circ$ a -270°) nemá zmysel, nevedie však k chybovému hláseniu.

- Príklad: Začiatočný uhol = $+90^\circ$, koncový uhol = -90°
 - Začiatočný uhol = $+90^\circ$
 - Konečný uhol = -90°
 - Počet meraných bodov = 4
 - Z toho vypočítaný uhlový krok = $(-90 - +90)/(4 - 1) = -60^\circ$
 - Bod merania 1 = $+90^\circ$
 - Bod merania 2 = $+30^\circ$
 - Bod merania 3 = -30°
 - Bod merania 4 = -90°
- Príklad: Začiatočný uhol = $+90^\circ$, koncový uhol = $+270^\circ$
 - Začiatočný uhol = $+90^\circ$
 - Konečný uhol = $+270^\circ$
 - Počet meraných bodov = 4
 - Z toho vypočítaný uhlový krok = $(270 - 90)/(4 - 1) = +60^\circ$
 - Bod merania 1 = $+90^\circ$
 - Bod merania 2 = $+150^\circ$
 - Bod merania 3 = $+210^\circ$
 - Bod merania 4 = $+270^\circ$

Stroje s osami interpolovanými v Hirthovom rastru



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na polohovanie sa os musí presunúť z Hirthovho rastra. Dbajte preto na dostatočne veľkú bezpečnostnú vzdialenosť, aby nedošlo ku kolízii medzi snímacím systémom a kalibračnou guľôčkou. Súčasne dbajte na to, aby bol dostatok miesta na nábeh na bezpečnostnú vzdialenosť (softvérový koncový spínač).

Výšku spätného posuvu **Q408** definujte väčšiu ako 0, ak nie je dostupný voliteľný softvér 2 (**M128**, **FUNCTION TCPM**).

TNC zaokrúhli príp. namerané polohy tak, aby sa hodili do Hirthovho rastra (závislé od začiatočného bodu, koncového bodu a počtu meraných bodov).

V závislosti od konfigurácie stroja nedokáže TNC automaticky polohovať osi otáčania. V takomto prípade potrebujete od výrobcu stroja špeciálnu M funkciu, ktorá umožní TNC vykonávanie pohybov osí otočenia. V parametri stroja **mStrobeRotAxPos** musí výrobca stroja na to vložiť číslo funkcie M.

Meracie polohy sa vypočítajú z počiatočného uhla, konečného uhla a počtu meraní pre príslušnú os a Hirthovho rastra.

Príklad výpočtu polôh merania pre os A:

Začiatočný uhol **Q411** = -30

Konečný uhol **Q412** = +90

Počet meraných bodov **Q414** = 4

Hirthov raster = 3°

Vypočítaný uhlový krok = $(Q412 - Q411)/(Q414 - 1)$

Vypočítaný uhlový krok = $(90 - -30)/(4 - 1) = 120/3 = 40$

Poloha merania 1 = $Q411 + 0 * \text{uhlový krok} = -30^\circ \rightarrow -30^\circ$

Poloha merania 2 = $Q411 + 1 * \text{uhlový krok} = +10^\circ \rightarrow 9^\circ$

Poloha merania 3 = $Q411 + 2 * \text{uhlový krok} = +50^\circ \rightarrow 51^\circ$

Poloha merania 4 = $Q411 + 3 * \text{uhlový krok} = +90^\circ \rightarrow 90^\circ$

Výber počtu meraných bodov

Na ušetrenie času môžete vykonať hrubú optimalizáciu, napr. pri uvedení do prevádzky s nízkym počtom meraných bodov (1 - 2).

Následnú jemnú optimalizáciu potom vykonáte s priemerným počtom meraných bodov (odporúčaná hodnota = cca 4). Vyšší počet meraných bodov neprináša väčšinou lepšie výsledky. Ideálne by ste mali merané body rozložiť rovnomerne v rámci celého rozsahu natáčania osi.

Os s rozsahom natáčania 0 – 360° premerajte preto ideálne 3 meranými bodmi na 90°, 180° a 270°. Definujte teda začiatočný uhol s 90° a konečný uhol s 270°.

Ak chcete príslušným spôsobom preveriť presnosť, môžete v režime **Preverit'** zadať aj vyšší počet meraných bodov.



Keď je meraný bod definovaný pri 0°, tak sa tento ignoruje, pretože pri 0° nasleduje vždy referenčné meranie.

Výber polohy kalibračnej guľôčky na stole stroja

Principiálne môžete umiestniť kalibračnú guľôčku na každom prístupnom mieste na stole stroja, ale môžete ju upevniť aj na upínacie prostriedky alebo obrobky. Nasledujúce faktory môžu mať priaznivý vplyv na výsledok merania:

- Stroje s kruhovým stolom/otočným stolom: Kalibračnú guľôčku upnite podľa možností čo najďalej od stredu otáčania
- Stroje s veľkými dráhami posuvu: Kalibračnú guľôčku upnite podľa možností čo najbližšie k budúcej polohe obrábania

Poznámky k presnostinost'

Chyby geometrie a polohovania stroja ovplyvňujú namerané hodnoty, a tým aj optimalizáciu osí otáčania. Zvyšková chyba, ktorá sa nedá odstrániť, sa teda bude vyskytovať vždy.

Ak sa vychádza z toho, že by neexistovala chyba geometrie a polohovania, boli by hodnoty zistené cyklom presne reprodukovateľné na každom ľubovoľnom bode na stroji kedykoľvek. O čo sú chyby geometrie a polohovania väčšie, o to je rozptyl výsledkov z merania väčší, ak vykonáte merania v rôznych polohách.

Rozptyl, ktorý uvedie TNC v protokole z merania, je mierou presnosti statických natáčacích pohybov stroja. Pri hodnotení presnosti sa prirodzene musí zohľadniť aj polomer meraného rozsahu a počet a poloha meraných bodov. Pri len jednom bode merania sa nedá vypočítať žiaden rozptyl, výsledný rozptyl zodpovedá v tomto prípade priestorovej chybe meraného bodu.

Ak sa pohybuje viacero osí otáčania súčasne, ich chyby sa prekrývajú, v nepriaznivom prípade sa sčítajú.



Ak je váš stroj vybavený riadeným vretenom, mali by ste aktivovať sledovanie uhla v tabuľke snímacieho systému (**stípec TRACK**). Tým zásadne zvýšite presnosť pri meraní pomocou 3D snímacieho systému.

Príp. po dobu premeriavania deaktivujte mechanické zablokovanie osí otáčania, inak môže dôjsť k skresleniu výsledkov. Rešpektujte príručku pre stroj.

Poznámky k rôznym kalibračným metódam

- **Hrubá optimalizácia počas uvádzania do prevádzky po zadaní približných rozmerov**
 - Počet meraných bodov 1 až 2
 - Uhlový krok osí otočenia: cca. 90°
- **Jemná optimalizácia v celom rozsahu posuvu**
 - Počet meraných bodov 3 až 6
 - Začiatočný a konečný uhol majú pokrývať čo najväčší rozsah posuvu osí otáčania
 - Umiestnite kalibračnú guľôčku na stôl stroja tak, aby pri osiach otáčania stola vznikol veľký polomer rozsahu merania, resp. aby sa pri osiach otáčania hláv dalo vykonať premeranie reprezentatívnej polohy (napr. v strede rozsahu posuvu)
- **Optimalizácia špeciálnej polohy osi otáčania**
 - Počet meraných bodov 2 až 3
 - Merania sa vykonávajú okolo uhla osi otáčania, pri ktorom sa má neskôr vykonať obrábanie
 - Umiestnite kalibračnú guľôčku na stôl stroja tak, aby sa kalibrácia vykonala na mieste, na ktorom sa vykoná aj obrábanie
- **Preverenie presnosti stroja**
 - Počet meraných bodov 4 až 8
 - Začiatočný a konečný uhol majú pokrývať čo najväčší rozsah posuvu osí otáčania
- **Stanovenie uvoľnenia osi otáčania**
 - Počet meraných bodov 8 až 12
 - Začiatočný a konečný uhol majú pokrývať čo najväčší rozsah posuvu osí otáčania

Uvoľnenia

Pod pojmom uvoľnenie sa chápe nepatrná vôľa medzi otočným snímačom (prístroj na meranie uhlov) a stolom, ktorá vzniká pri zmene smeru. Ak vykazujú osi otáčania uvoľnenie mimo pravidelnej dráhy, napr. pretože sa meranie uhla vykonáva otočným snímačom motora, môže pri natáčaní dochádzať k veľkým chybám pri natáčaní.

Pomocou vstupného parametra **Q432** môžete aktivovať meranie uvoľnenia. Na to zadajte uhol, ktorý TNC použije ako prejazdový uhol. Cyklus potom vykoná dve merania pre každú os otáčania. Ak prevezmete hodnotu uhla 0, nestanoví TNC žiadne uvoľnenie.



TNC nevykonáva žiadnu automatickú kompenzáciu uvoľnenia.

Ak je polomer rozsahu merania < 1 mm, nevykoná TNC viac žiadne stanovenie uvoľnenia. O čo je polomer rozsahu merania väčší, o to presnejšie dokáže TNC určiť uvoľnenie osi otáčania (pozri "Funkcia protokolu", Strana 597).

Ak je v parametri stroja mStrobeRotAxPos stanovená funkcia M na polohovanie osí otáčania, alebo ak je ako os použitá Hirthova os, tak nie je možné žiadne stanovenie uvoľnenia.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Dbajte na to, aby boli vynulované všetky funkcie na natáčanie roviny obrábania. **M128** alebo **FUNKCIA TCPM** sa vypnú.

Zvoľte polohu kalibračnej guľôčky na stole stroja tak, aby pri meraní nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii.

Pred definovaním cyklu musíte vložiť vzťažný bod do stredu kalibračnej guľôčky a aktivovať ho, alebo nastaviť vstupný parameter Q431 príslušným spôsobom na 1 alebo 3.

Ak je parameter stroja mStrobeRotAxPos iný ako -1 (funkcia M polohuje os otáčania), tak meranie spustíte len v prípade, ak sú všetky osi otáčania v polohe 0°.

TNC použije ako polohovací posuv pre nábeh na výšku snímání v osi snímacieho systému nižšiu hodnotu z parametra cyklu **Q253** a z hodnoty **FMAX** z tabuľky snímacieho systému. Pohyby osí otáčania vykonáva TNC zásadne s polohovacím posuvom **Q253**, monitorovanie snímacieho hrotu je pritom deaktivované.

Ak sú dáta kinematiky zistené v režime Optimalizovať nad povolenou medznou hodnotou (**maxModification**), vygeneruje TNC výstražné hlásenie. Prevzatie zistených hodnôt musíte potom potvrdiť pomocou Štart NC.

Uvedomte si, že zmena kinematiky sa vždy prejaví aj zmenou predvolieb. Po optimalizácii znovu vložte predvoľbu.

Pri každom snímaní zistí TNC najskôr polomer kalibračnej guľôčky. Ak sa zistený polomer guľôčky odlišuje od zadaného polomeru guľôčky o hodnotu vyššiu, ako je hodnota, ktorú ste definovali v parametri stroja **maxDevCalBall**, vygeneruje TNC chybové hlásenie a ukončí premeriavanie.

Ak prerušíte cyklus počas premeriavania, nemusia sa viac príp. parametre kinematiky nachádzať v pôvodnom stave. Pred optimalizáciou pomocou cyklu 450 zálohujte aktívnu kinematiku, aby ste v núdzovom prípade mohli obnoviť poslednú aktívnu kinematiku.

Programovanie v palcoch: Výsledky z merania a parametre v protokole poskytuje TNC na výstup zásadne v mm.

TNC ignoruje údaje v definícii cyklu pre neaktívne osi.

PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne) 18.4

Parametre cyklu



- **Režim (0 = preverit'/1 = merat') Q406:** Definujte, či má TNC preveriť alebo optimalizovať aktívnu kinematiku:
0: Skontrolovať aktívnu kinematiku stroja. TNC premeria kinematiku vo vami definovaných osiach otáčania, nevykoná však žiadne zmeny v aktívnej kinematike. Výsledky z merania zobrazí TNC v protokole z merania.
1: Optimalizovať aktívnu kinematiku stroja. TNC premeria kinematiku vo vami definovaných osiach otáčania a **optimalizuje polohu** osí otáčania aktívnej kinematiky.
- **Presný polomer kalibračnej guľôčky Q407:**
 Zadať presný polomer použitej kalibračnej guľôčky. Vstupný rozsah 0,0001 až 99,9999
- **Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne):**
 Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k hodnote SET_UP v tabuľke snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **PREDEF**
- **Výška spätného posuvu Q408 (absolútne):** Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
 - Vstup 0:
 Bez nábehu na výšku spätného posuvu, TNC nabehne na nasledujúcu meranú polohu v osi určenej na meranie. Operácia nie je povolená pre osi v Hirthovom rastri! TNC nabehne na prvú meranú polohu v poradí A, potom B, potom C
 - Vstup >0:
 Výška spätného posuvu v nenatočenom súradnicovom systéme obrobku, na ktorú TNC presunie os vretena pred polohovaním osi otáčania. TNC dodatočne presunie snímací systém v rovine obrábania na nulový bod. V tomto režime nie je aktívne monitorovanie snímacieho hrotu, rýchlosť polohovania definujte v parametri Q253
- **Posuv pri predpolohovaní Q253:** Rýchlosť posuvu nástroja pri polohovaní v mm/min Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Vzťažný uhol Q380 (absolútne):** Vzťažný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním vzťažného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osi. Vstupný rozsah 0 až 360,0000

Zálohovanie a preverenie kinematiky

4 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z	
5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVAŤ KINEMATIKU	
Q410=0	;REŽIM
Q409=5	;OZNAČENIE PAMÄTE
6 TCH PROBE 451 PREMERAŤ KINEMATIKU	
Q406=0	;REŽIM
Q407=12.5	;POLOMER GUĽÔČKY
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q408=0	;VÝŠKA SPÄTNÉHO POSUVU
Q253=750	;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q380=0	;VZŤAŽNÝ UHOL
Q411=-90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI A
Q412=+90	;KONCOVÝ UHOL OSI A
Q413=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI A
Q414=0	;MERANÉ BODY OSI A
Q415=-90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI B
Q416=+90	;KONCOVÝ UHOL OSI B
Q417=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI B
Q418=2	;MERANÉ BODY OSI B
Q419=-90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI C
Q420=+90	;KONCOVÝ UHOL OSI C
Q421=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI C
Q422=2	;MERANÉ BODY OSI C
Q423=4	;POČET MERANÝCH BODOV
Q431=0	;VLOŽIŤ PREDVOLBU
Q432=0	;UHLOVÝ ROZSAH UVOLNENIA

- ▶ **Začiatočný uhol osi A Q411 (absolútne):** Začiatočný uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Koncový uhol osi A Q412 (absolútne):** Koncový uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Približovací uhol osi A Q413:** Približovací uhol osi A, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Počet meraných bodov osi A Q414:** Počet snímaní, ktoré má TNC použiť na premeranie osi A. Pri zadaní = 0 nevykoná TNC premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12
- ▶ **Začiatočný uhol osi B Q415 (absolútne):** Začiatočný uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Koncový uhol osi B Q416 (absolútne):** Koncový uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Približovací uhol osi B Q417:** Približovací uhol osi B, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Počet meraných bodov osi B Q418:** Počet snímaní, ktoré má TNC použiť na premeranie osi B. Pri zadaní = 0 nevykoná TNC premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12
- ▶ **Začiatočný uhol osi C Q419 (absolútne):** Začiatočný uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Koncový uhol osi C Q420 (absolútne):** Koncový uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Približovací uhol osi C Q421:** Približovací uhol osi C, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Počet meraných bodov osi C Q422:** Počet snímaní, ktoré má TNC použiť na premeranie osi C. Vstupný rozsah 0 až 12. Pri zadaní = 0 nevykoná TNC premeranie tejto osi

- ▶ **Počet meraných bodov (3 - 8) Q423:** Počet snímaní, ktoré má TNC použiť na premeranie kalibračnej guľôčky v rovine. Vstupný rozsah 3 až 8. Menší počet meraných bodov zvýši rýchlosť, vyšší počet meraných bodov zvýši bezpečnosť merania.
- ▶ **Nastaviť predvoľbu (0/1/2/3) Q431:** Týmto parametrom určíte, či má TNC umiestniť aktívnu predvoľbu (vzťažný bod) automaticky do stredu guľôčky:
 - 0:** Neumiestniť predvoľbu automaticky do stredu guľôčky: Umiestniť predvoľbu ručne pred spustením cyklu
 - 1:** Umiestniť predvoľbu pred premeraním automaticky do stredu guľôčky: Predpolohovať snímací systém ručne pred spustením cyklu prostredníctvom kalibračnej guľôčky
 - 2:** Umiestniť predvoľbu po premeraní automaticky do stredu guľôčky: Umiestniť predvoľbu ručne pred spustením cyklu
 - 3:** Umiestniť predvoľbu pred a po meraní do stredu guľôčky: Predpolohovať snímací systém ručne pred spustením cyklu prostredníctvom kalibračnej guľôčky
- ▶ **Uhlový rozsah uvoľnenia Q432:** Na tomto mieste definujete hodnotu uhla, ktorý sa má použiť ako prejazd na meranie uvoľnenia osi otáčania. Uhol prejazdu musí byť jasne väčší ako skutočné uvoľnenie osí otáčania. Pri zadaní = 0 nevykoná TNC premeranie tohto uvoľnenia. Vstupný rozsah: -3,0000 až +3,0000



Ak nastavíte predvoľbu pred aktivovaním premerania (Q431 = 1/3), presuňte snímací systém pred spustením cyklu o bezpečnostnú vzdialenosť (Q320 + SET_UP) približne do stredu nad kalibračnú guľôčku.

Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky

18.4 PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne)

Rôzne režimy (Q406)

Režim kontroly Q406 = 0

- TNC premeria osi otáčania v definovaných polohách a stanoví na základe toho statickú presnosť transformácie natáčania
- TNC zaznamená výsledky nožnej optimalizácie polohy do protokolu, nevykoná však žiadne úpravy

Režim optimalizácie polohy Q406 = 1

- TNC premeria osi otáčania v definovaných polohách a stanoví na základe toho statickú presnosť transformácie natáčania
- TNC sa pritom pokúsi o takú zmenu polohy osi otáčania v kinematickom modeli, aby sa dosiahla vyššia presnosť.
- Úpravy parametrov stroja sa vykonávajú automaticky

Optimalizácia polohy osí otáčania s predchádzajúcim automatickým dosadením vzťažného bodu a meraním uvoľnenia osí otáčania

1	TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z
2	TCH PROBE 451 PREMERATŤ KINEMATIKU
Q406=1	;REŽIM
Q407=12.5	;POLOMER GULŔÔČKY
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q408=0	;VÝŠKA SPÄTNÉHO POSUVU
Q253=750	;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q380=0	;VZŤAŽNÝ UHOL
Q411=-90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI A
Q412=+90	;KONCOVÝ UHOL OSI A
Q413=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI A
Q414=0	;MERANÉ BODY OSI A
Q415=-90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI B
Q416=+90	;KONCOVÝ UHOL OSI B
Q417=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI B
Q418=4	;MERANÉ BODY OSI B
Q419=+90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI C
Q420=+270	;KONCOVÝ UHOL OSI C
Q421=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI C
Q422=3	;MERANÉ BODY OSI C
Q423=3	;POČET MERANÝCH BODOV
Q431=1	;VLOŽIŤ PREDVOĽBU
Q432=0.5	;UHLOVÝ ROZSAH UVOĽNENIA

Funkcia protokolu

Po spracovaní cyklu 451 zostaví TNC protokol (**TCHPR451.TXT**), ktorý obsahuje nasledujúce údaje:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov cesty programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Realizovaný režim (0 = preveriť/1 = optimalizovať polohu/2 = optimalizovať reakcie)
- Číslo aktívnej kinematiky
- Vložený polomer meracej guľôčky
- Pre každú zmeranú os otáčania:
 - Spúšťací uhol
 - Koncový uhol
 - Približovací uhol
 - Počet meraných bodov
 - Rozptyl (štandardná odchýlka)
 - Maximálna chyba
 - Uhlová chyba
 - Priemerné uvoľnenie
 - Priemerná chyba polohovania
 - Polomer meraného rozsahu
 - Hodnoty korekcie vo všetkých osiach (posunutie predvoľby)
 - Neurčitosť merania pre osi otáčania

Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky

18.5 KOMPENZÁCIA PREDVOL'BY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, voliteľne)

18.5 KOMPENZÁCIA PREDVOL'BY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, voliteľne)

Priebeh cyklu

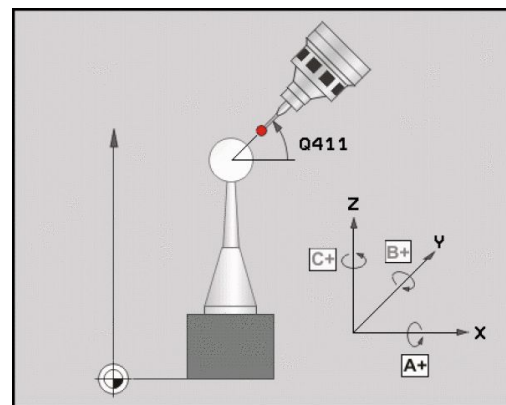
Pomocou cyklu snímacieho systému 452 môžete optimalizovať kinematický transformačný reťazec vášho stroja (pozri "PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne)", Strana 584). TNC následne skoriguje taktiež v kinematickom modeli súradnicový systém obrobku tak, že je aktuálna predvoľba po optimalizácii v strede kalibračnej gule.

Pomocou tohto cyklu môžete napríklad navzájom zosúladiť výmenné hlavy.

- 1 Upnutie kalibračnej guľôčky
- 2 Cyklom 451 kompletne zmerajte referenčnú hlavu a nakoniec nechajte cyklom 451 nastaviť predvoľbu do stredu gule
- 3 Zmeňte druhú hlavu
- 4 Výmennú hlavu premerajte cyklom 452 až po rozhranie výmennej hlavy
- 5 Ďalšie výmenné hlavy prispôsobte pomocou cyklu 452 na referenčnú hlavu

Ak môžete nechať počas obrábania kalibračnú guľôčku upnutú na stole stroja, môžete tak napríklad kompenzovať odchýlenie stroja. Tento postup je k dispozícii aj na stroji bez osí otáčania.

- 1 Upnite kalibračnú guľôčku, dbajte na vylúčenie kolízií
- 2 Nastavte predvoľbu kalibračnej guľôčky
- 3 Nastavte predvoľbu obrobku a spustíte obrábanie obrobku
- 4 Pomocou cyklu 452 vykonajte v pravidelných intervaloch kompenzáciu predvoľby. TNC pritom zaznamená odchýlenie zúčastnených osí a skoriguje ju v kinematike



KOMPENZÁCIA PREDVOL'BY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, voliteľne) 18.5

Číslo parametra	Význam
Q141	Nameraná štandardná odchýlka osi A (-1, ak nebola os premeraná)
Q142	Nameraná štandardná odchýlka osi B (-1, ak nebola os premeraná)
Q143	Nameraná štandardná odchýlka osi C (-1, ak nebola os premeraná)
Q144	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi A (-1, ak nebola os premeraná)
Q145	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi B (-1, ak nebola os premeraná)
Q146	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi C (-1, ak nebola os premeraná)
Q147	Chyba vyosenia v smere X, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja
Q148	Chyba vyosenia v smere Y, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja
Q149	Chyba vyosenia v smere Z, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Aby bolo možné vykonať kompenzáciu predvol'by, musí byť primerane pripravená kinematika. Rešpektujte príručku pre stroj.

Dbajte na to, aby boli vynulované všetky funkcie na natáčanie roviny obrábania. **M128** alebo **FUNKCIA TCPM** sa vypnú.

Zvoľte polohu kalibračnej guľôčky na stole stroja tak, aby pri meraní nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii.

Pred definovaním cyklu musíte vložiť vzťažný bod do stredu kalibračnej guľôčky a aktivovať ho.

Pri osiach bez samostatného systému na meranie polohy zvoľte merané body tak, aby ste mali 1 stupňovú dráhu posuvu ku koncovému spínaču. TNC potrebuje túto dráhu pre internú kompenzáciu uvoľnenia.

TNC použije ako polohovací posuv pre nábeh na výšku snímania v osi snímacieho systému nižšiu hodnotu z parametra cyklu **Q253** a z hodnoty **FMAX** z tabuľky snímacieho systému. Pohyby osí otáčania vykonáva TNC zásadne s polohovacím posuvom **Q253**, monitorovanie snímacieho hrotu je pritom deaktivované.

Ak sú parametre kinematiky nad povolenou medznou hodnotou (**maxModification**), vygeneruje TNC výstražné hlásenie. Prevzatie zistených hodnôt musíte potom potvrdiť pomocou **Štart NC**.

Uvedomte si, že zmena kinematiky sa vždy prejaví aj zmenou predvolieb. Po optimalizácii znovu vložte predvol'bu.

Pri každom snímaní zistí TNC najskôr polomer kalibračnej guľôčky. Ak sa zistený polomer guľôčky odlišuje od zadaného polomeru guľôčky o hodnotu vyššiu, ako je hodnota, ktorú ste definovali v parametri stroja **maxDevCalBall**, vygeneruje TNC chybové hlásenie a ukončí premeriavanie.

Ak prerušíte cyklus počas premeriavania, nemusia sa viac príp. parametre kinematiky nachádzať v pôvodnom stave. Pred optimalizáciou pomocou cyklu 450 zálohujte aktívnu kinematiku, aby ste pri prípadnej chybe mohli obnoviť poslednú aktívnu kinematiku.

Programovanie v palcoch: Výsledky z merania a parametre v protokole poskytuje TNC na výstup zásadne v mm.

Parametre cyklu



- ▶ **Presný polomer kalibračnej guľôčky Q407:**
Zadajte presný polomer použitej kalibračnej guľôčky. Vstupný rozsah 0,0001 až 99,9999
- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť Q320 (inkrementálne):**
Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Výška spätného posuvu Q408 (absolútne):** Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
 - Vstup 0:
Bez nábehu na výšku spätného posuvu, TNC nabehne na nasledujúcu meranú polohu v osi určenej na meranie. Operácia nie je povolená pre osi v Hirthovom rastro! TNC nabehne na prvú meranú polohu v poradí A, potom B, potom C
 - Vstup >0:
Výška spätného posuvu v nenatočenom súradnicovom systéme obrobku, na ktorú TNC presunie os vretena pred polohovaním osi otáčania. TNC dodatočne presunie snímací systém v rovine obrábania na nulový bod. V tomto režime nie je aktívne monitorovanie snímacieho hrotu, rýchlosť polohovania definujte v parametri Q253
- ▶ **Posuv pri predpolohovaní Q253:** Rýchlosť posuvu nástroja pri polohovaní v mm/min Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Vzťažný uhol Q380 (absolútne):** Vzťažný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním vzťažného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osi. Vstupný rozsah 0 až 360,0000
- ▶ **Začiatkový uhol osi A Q411 (absolútne):** Začiatkový uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Koncový uhol osi A Q412 (absolútne):** Koncový uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Približovací uhol osi A Q413:** Približovací uhol osi A, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Počet meraných bodov osi A Q414:** Počet snímaní, ktoré má TNC použiť na premeranie osi A. Pri zadaní = 0 nevykoná TNC premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12
- ▶ **Začiatkový uhol osi B Q415 (absolútne):** Začiatkový uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999

Kalibračný program

4 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z	
5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVAŤ KINEMATIKU	
Q410=0	;REŽIM
Q409=5	;PAMÄŤOVÉ MIESTO
6 TCH PROBE 452 KOMPENZÁCIA PREDVOL'BY	
Q407=12.5	;POLOMER GUĽÔČKY
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOSŤ
Q408=0	;VÝŠKA SPÄTNÉHO POSUVU
Q253=750	;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q380=0	;VZŤAŽNÝ UHOL
Q411=-90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI A
Q412=+90	;KONCOVÝ UHOL OSI A
Q413=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI A
Q414=0	;MERANÉ BODY OSI A
Q415=-90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI B
Q416=+90	;KONCOVÝ UHOL OSI B
Q417=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI B
Q418=2	;MERANÉ BODY OSI B
Q419=-90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI C
Q420=+90	;KONCOVÝ UHOL OSI C
Q421=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI C
Q422=2	;MERANÉ BODY OSI C
Q423=4	;POČET MERANÝCH BODOV
Q432=0	;UHLOVÝ ROZSAH UVOLNENIA

- ▶ **Koncový uhol osi B Q416 (absolútne):** Koncový uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Približovací uhol osi B Q417:** Približovací uhol osi B, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Počet meraných bodov osi B Q418:** Počet snímaní, ktoré má TNC použiť na premeranie osi B. Pri zadaní = 0 nevykoná TNC premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12
- ▶ **Začiatkový uhol osi C Q419 (absolútne):** Začiatkový uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Koncový uhol osi C Q420 (absolútne):** Koncový uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Približovací uhol osi C Q421:** Približovací uhol osi C, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Počet meraných bodov osi C Q422:** Počet snímaní, ktoré má TNC použiť na premeranie osi C. Pri zadaní = 0 nevykoná TNC premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12
- ▶ **Počet meraných bodov Q423:** Určenie, koľkými snímaniami má TNC premerať kalibračnú guľôčku v rovine snímaní. Vstupný rozsah 3 až 8 meraní
- ▶ **Uhlový rozsah uvoľnenia Q432:** Na tomto mieste definujete hodnotu uhla, ktorý sa má použiť ako prejazd na meranie uvoľnenia osi otáčania. Uhol prejazdu musí byť jasne väčší ako skutočné uvoľnenie osí otáčania. Pri zadaní = 0 nevykoná TNC premeranie tohto uvoľnenia. Vstupný rozsah: -3,0000 až +3,0000

KOMPENZÁCIA PREDVOL'BY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, voliteľne) 18.5

Vyrovnanie výmenných hláv

Cieľom tohto postupu je, aby sa po výmene osí otáčania (výmene hlavy) nezmenila predvoľba obrobku

V nasledujúcom príklade je popísané vyrovnanie vidlicovej hlavy s osami AC. Osi A sa zamenia, os C ostáva na základnom stroji.

- ▶ Zámena niektorej z výmenných hláv, ktorá potom slúži ako referenčná hlava
- ▶ Upnutie kalibračnej guľôčky
- ▶ Zámena snímacieho systému
- ▶ Premerajte celú kinematiku s referenčnou hlavou pomocou cyklu 451
- ▶ Po premeraní referenčnej hlavy nastavte predvoľbu (s Q431 = 2 alebo 3 v cykle 451)

Premeranie referenčnej hlavy

1 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z	
2 TCH PROBE 451 PREMERANIE #KINEMATIKY	
Q406=1	;REŽIM
Q407=12.5	;POLOMER GUĽÔČKY
Q320=0	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q408=0	;VÝŠKA SPÄTNÉHO POSUVU
Q253=2000	;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q380=45	;VZŤAŽNÝ UHOL
Q411=-90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI A
Q412=+90	;KONCOVÝ UHOL OSI A
Q413=45	;PRIBLIŽ. UHOL OSIA
Q414=4	;MERANÉ BODY OSI A
Q415=-90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI B
Q416=+90	;KONCOVÝ UHOL OSI B
Q417=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI B
Q418=2	;MERANÉ BODY OSI B
Q419=+90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI C
Q420=+270	;KONCOVÝ UHOL OSI C
Q421=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI C
Q422=3	;MERANÉ BODY OSI C
Q423=4	;POČET MERANÝCH BODOV
Q431=3	;VLOŽIŤ PREDVOL'BU
Q432=0	;UHLOVÝ ROZSAH UVOL'NENIA

Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky

18.5 KOMPENZÁCIA PREDVOL'BY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, voliteľne)

- ▶ Záměna druhej výmennej hlavy
- ▶ Záměna snímacieho systému
- ▶ Výmennú hlavu premerajte cyklom 452
- ▶ Premerajte len tie osi, ktoré boli skutočne zamenené (v uvedenom príklade len os A, os C je skrytá pomocou Q422)
- ▶ Predvoľbu a polohu kalibračnej guľôčky nesmiete meniť počas celého postupu
- ▶ Všetky zvyšné výmenné hlavy je možné prispôbiť rovnakým spôsobom



Výmena hlavy je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia stroja. Dodržiavajte príručku stroja.

Vyrovnanie výmennej hlavy

3 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z

4 TCH PROBE 452 KOMPENZÁCIA PREDVOL'BY

Q407=12.5 ; POLOMER GUĽÔČKY

Q320=0 ; BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ

Q408=0 ; VÝŠKA SPÄTNÉHO POSUVU

Q253=2000 ; PREDPOLOHOVACÍ POSUV

Q380=45 ; VZŤAŽNÝ UHOL

Q411=-90 ; ZAČIATOČNÝ UHOL OSI A

Q412=+90 ; KONCOVÝ UHOL OSI A

Q413=45 ; PRIBLIŽ. UHOL OSI A

Q414=4 ; MERANÉ BODY OSI A

Q415=-90 ; ZAČIATOČNÝ UHOL OSI B

Q416=+90 ; KONCOVÝ UHOL OSI B

Q417=0 ; PRIBLIŽ. UHOL OSI B

Q418=2 ; MERANÉ BODY OSI B

Q419=+90 ; ZAČIATOČNÝ UHOL OSI C

Q420=+270 ; KONCOVÝ UHOL OSI C

Q421=0 ; PRIBLIŽ. UHOL OSI C

Q422=0 ; MERANÉ BODY OSI C

Q423=4 ; POČET MERANÝCH BODOV

Q432=0 ; UHLOVÝ ROZSAH UVOĽNENIA

KOMPENZÁCIA PREDVOL'BY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, voliteľne) 18.5

Kompenzáciu odchyľenia

Počas obrábania podliehajú rôzne konštrukčné súčasti stroja, na základe meniacich sa okolitých vplyvov odchyľeniu. Ak je odchyľenie v rámci celého rozsahu posuvu dostatočne konštantné a kalibračná guľôčka môže ostať počas obrábania na stole stroja, toto odchyľenie je možné zaznamenať a kompenzovať pomocou cyklu 452.

- ▶ Upnutie kalibračnej guľôčky
- ▶ Záměna snímacieho systému
- ▶ Skôr ako začnete obrábať, premerajte kompletne kinematiku pomocou cyklu 451
- ▶ Po premeraní kinematiky nastavte predvoľbu (s Q432 = 2 alebo 3 v cykle 451)
- ▶ Potom nastavte predvoľby pre obrobky a spustíte obrábanie

Referenčné meranie pre kompenzáciu odchyľenia

1 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z	
2 CYCL DEF 247 VLOŽIŤ VZŤAŽNÝ BOD	
Q339=1	;ČÍSLO VZŤAŽNÉHO BODU
3 TCH PROBE 451 PREMERANIE #KINEMATIKY	
Q406=1	;REŽIM
Q407=12.5	;POLOMER GUL'ÔČKY
Q320=0	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q408=0	;VÝŠKA SPÄTNÉHO POSUVU
Q253=750	;PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q380=45	;VZŤAŽNÝ UHOL
Q411=+90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI A
Q412=+270	;KONCOVÝ UHOL OSI A
Q413=45	;PRIBLIŽ. UHOL OSI A
Q414=4	;MERANÉ BODY OSI A
Q415=-90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI B
Q416=+90	;KONCOVÝ UHOL OSI B
Q417=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI B
Q418=2	;MERANÉ BODY OSI B
Q419=+90	;ZAČIATOČNÝ UHOL OSI C
Q420=+270	;KONCOVÝ UHOL OSI C
Q421=0	;PRIBLIŽ. UHOL OSI C
Q422=3	;MERANÉ BODY OSI C
Q423=4	;POČET MERANÝCH BODOV
Q431=3	;VLOŽIŤ PREDVOL'BU
Q432=0	;UHLOVÝ ROZSAH UVOĽNENIA

Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky

18.5 KOMPENZÁCIA PREDVOL'BY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, voliteľne)

- ▶ V pravidelných intervaloch zaznamenávajúte odchylenie osí
- ▶ Záměna snímacieho systému
- ▶ Aktivácia predvol'by v kalibračnej guli
- ▶ Pomocou cyklu 452 premerajte kinematiku
- ▶ Predvol'bu a polohu kalibračnej guľôčky nesmiete meniť počas celého postupu



Tento postup je k dispozícii aj na strojoch bez osí otáčania

Kompensácia odchylenia

4 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z	
5 TCH PROBE 452 KOMPENZÁCIA PREDVOL'BY	
Q407=12.5 ; POLOMER GUĽÔČKY	
Q320=0	; BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q408=0	; VÝŠKA SPÄTNÉHO POSUVU
Q253=99999	; PREDPOLOHOVACÍ POSUV
Q380=45	; VZŤAŽNÝ UHOL
Q411=-90	; ZAČIATOČNÝ UHOL OSI A
Q412=+90	; KONCOVÝ UHOL OSI A
Q413=45	; PRIBLIŽ. UHOL OSI A
Q414=4	; MERANÉ BODY OSI A
Q415=-90	; ZAČIATOČNÝ UHOL OSI B
Q416=+90	; KONCOVÝ UHOL OSI B
Q417=0	; PRIBLIŽ. UHOL OSI B
Q418=2	; MERANÉ BODY OSI B
Q419=+90	; ZAČIATOČNÝ UHOL OSI C
Q420=+270	; KONCOVÝ UHOL OSI C
Q421=0	; PRIBLIŽ. UHOL OSI C
Q422=3	; MERANÉ BODY OSI C
Q423=3	; POČET MERANÝCH BODOV
Q432=0	; UHLOVÝ ROZSAH UVOĽNENIA

Funkcia protokolu

Po spracovaní cyklu 452 zostaví TNC protokol (**TCHPR452.TXT**), ktorý obsahuje nasledujúce údaje:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov cesty programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Číslo aktívnej kinematiky
- Vložený polomer meracej guľôčky
- Pre každú zmeranú os otáčania:
 - Spúšťač uhol
 - Koncový uhol
 - Približovací uhol
 - Počet meraných bodov
 - Rozptyl (štandardná odchýlka)
 - Maximálna chyba
 - Uhlová chyba
 - Priemerné uvoľnenie
 - Priemerná chyba polohovania
 - Polomer meraného rozsahu
 - Hodnoty korekcie vo všetkých osiach (posunutie predvol'by)
 - Neurčitost' merania pre osi otáčania

Vysvetlivky k hodnotám protokolu

(pozri "Funkcia protokolu", Strana 597)

19

**Cykly snímacieho
systému:
Automatické
meranie nástrojov**

19.1 Základné informácie

19.1 Základné informácie

Prehľad



Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému nesmú byť aktívne cykly 8 ZRKADLENIE, 11 FAKTOR MIERKY a 26 FAKTOR MIERKY ŠPEC. OSI.

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			616
Kalibrácia bezkáblového TT 449, cyklus 484			617
Premeranie dĺžky nástroja, cykly 31 a 481			619
Premeranie polomeru nástroja, cykly 32 a 482			621
Premeranie dĺžky a polomeru nástroja, cykly 33 a 483			623



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**

19.1 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 zaisť 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

19.1 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

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

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

Priebeh cyklu

TT kalibrujte meracím cyklom TCH PROBE 30 alebo TCH PROBE 480 (pozri "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 611). 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

19.3 Kalibrácia bezkáblového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484)

Základy

Cyklus 484 slúži na kalibráciu stolového snímacieho systému, napríklad bezdrôtového infračerveného stolového snímacieho systému TT 449. Proces kalibrácie sa v závislosti od zadaného parametra vykoná plnoautomaticky alebo poloautomaticky.

- **Poloautomaticky** – so zastavením pred začiatkom cyklu: zobrazí sa výzva, aby ste ručne presunuli nástroj nad systém TT
- **Plnoautomaticky** – bez zastavenia pred začiatkom cyklu: pred použitím cyklu 484 musíte nástroj presunúť nad systém TT

Priebeh cyklu

Na kalibráciu vášho stolového snímacieho systému naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 484. Vo vstupnom parametri Q536 môžete nastaviť, či sa má cyklus vykonať poloautomaticky, alebo plnoautomaticky.

Poloautomaticky – so zastavením pred začiatkom cyklu

- ▶ Záměna kalibračného nástroja
- ▶ Definícia a spustenie kalibračného cyklu
- ▶ TNC preruší kalibračný cyklus
- ▶ TNC otvorí v novom okne dialógové okno
- ▶ Zobrazí sa výzva, aby ste kalibračný nástroj ručne umiestnili nad stred snímacieho systému. Dbajte pritom na to, aby sa kalibračný nástroj nachádzal nad meracou plochou

Plnoautomaticky – bez zastavenia pred začiatkom cyklu

- ▶ Záměna kalibračného nástroja
- ▶ Kalibračný nástroj ručne umiestnite nad stred snímacieho systému. Dbajte pritom na to, aby sa kalibračný nástroj nachádzal nad meracou plochou snímacieho prvku
- ▶ Definícia a spustenie kalibračného cyklu
- ▶ Kalibračný cyklus sa vykoná bez zastavenia. Kalibračný proces sa spustí od aktuálnej polohy, v ktorej sa nachádza nástroj

Kalibračný nástroj:

Ako kalibračný nástroj použite presný valcový dielec, napr. valcový kolík. Do tabuľky nástrojov TOOL.T zadajte presný polomer a presnú dĺžku kalibračného nástroja. Po kalibračnom procese uloží TNC kalibračné hodnoty a zohľadní ich pri nasledujúcich meraniach nástrojov. Kalibračný nástroj by mal mať priemer väčší ako 15 mm a mal by vyčnievať zo skľučovadla cca 50 mm.

Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov

19.3 Kalibrácia bezkáblového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Aby sa predišlo kolízii, musí sa nástroj pri Q536=1 pred vyvolaním cyklu predpolohovať!

TNC zisťuje pri kalibračnom procese aj presadenie stredu kalibračného nástroja. Na to otočí TNC vreteno po polovici kalibračného cyklu o 180°.



Spôsob fungovania kalibračného cyklu závisí od parametra stroja **CfgToolMeasurement**. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Kalibračný nástroj by mal mať priemer väčší ako 15 mm a mal by vyčnievať zo skľučovadla cca 50 mm. Ak používate valcový kolík s týmito rozmermi, dôjde k prehnutiu s hodnotou iba 0,1 µm na 1 N dotykovej sily pri snímaní. Pri použití kalibračného nástroja, ktorého priemer je príliš malý alebo ktorý príliš vyčnieva zo skľučovadla, môže dôjsť k vzniku väčších nepresností.

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



Zastaviť pred vykonaním Q536: Týmto parametrom nastavíte, či sa má pred začiatkom cyklu vykonať zastavenie, alebo či necháte cyklus automaticky vykonať bez zastavenia:

0: So zastavením pred začiatkom cyklu. V dialógovom okne sa zobrazí výzva, aby ste nástroj ručne umiestnili nad stolový snímací systém. Po dosiahnutí približnej polohy nad stolovým snímacím systémom môžete pokračovať v obrábaní stlačením tlačidla NC-Štart alebo ho prerušiť pomocou softvérového tlačidla **PRERUŠIŤ**

1: Bez zastavenia pred začiatkom cyklu. TNC spustí kalibračný proces z aktuálnej polohy. Pred cyklom 484 sa musí nástroj presunúť nad stolový snímací systém.

Bloky NC

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 KALIBROVAŤ TT

Q536=+0 ;ZASTAVIŤ PRED
VYKONANÍM

19.4 Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 alebo 481, DIN/ISO: G481)

Priebeh cyklu

Na premeranie dĺžky nástroja naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 31 alebo TCH PROBE 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.

Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov

19.4 Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 alebo 481, DIN/ISO: G481)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred prvým meraním nástroja zapíšte približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov TOOL.T.

Meranie jednotlivých rezných hrán môžete vykonať pre nástroje s **max. 20 reznými hranami**.

Parametre cyklu



- ▶ **Merat' nástroj = 0/preverit' = 1:** Definovanie, či sa nástroj premeria po prvýkrát, alebo či chcete preveriť už premeraný nástroj. Pri prvom meraní TNC prepíše dĺžku nástroja L v centrálnej pamäti nástrojov TOOL.T a stanoví hodnotu delta DL = 0. Ak kontrolujete nástroj, porovná sa zmeraná dĺžka s dĺžkou nástroja L z TOOL.T. TNC vypočíta odchýlku so správnym znamienkom a zapíše túto hodnotu delta DL do TOOL.T. Ďalej je odchýlka k dispozícii aj v parametri Q 115. Ak je hodnota delta väčšia ako prípustná tolerancia opotrebovania alebo zlomenia pre dĺžku nástroja, potom TNC zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T)
- ▶ **Číslo parametra pre výsledok?:** Číslo parametra, v ktorom TNC ukladá stav merania:
0,0: Nástroj v tolerancii
1,0: Nástroj je opotrebovaný (LTOL prekročené)
2,0: Nástroj je zlomený (LBREAK prekročené) Ak nechcete spracovávať výsledok 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 s meraním 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

19.5 Premeranie polomeru nástroja (cyklus 32 alebo 482, DIN/ISO: G482)

Priebeh cyklu

Na premeranie polomeru nástroja naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 32 alebo TCH PROBE 482 (pozri "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 611). 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.

Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov

19.5 Premeranie polomeru nástroja (cyklus 32 alebo 482, DIN/ISO: G482)

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

19.6 Úplné premeranie nástroja (cyklus 33 alebo 483, DIN/ISO: G483)

Priebeh cyklu

Na kompletne 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 611). 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, ako aj .

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.

Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov

19.6 Úplné premeranie nástroja (cyklus 33 alebo 483, DIN/ISO: G483)

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

20

**Prehľadné tabuľky
cyklov**

Prehľadné tabuľky cyklov

20.1 Tabuľka prehľadu

20.1 Tabuľka prehľadu

Obrábacie cykly

Číslo cyklu	Meno cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
7	Presunutie nulového bodu	■		253
8	Zrkadlenie	■		260
9	Čas zotrvania	■		277
10	Otáčanie	■		262
11	Faktor mierky	■		264
12	Vyvolanie programu	■		278
13	Orientácia vretena	■		280
14	Definícia obrysu	■		188
19	Natočenie obrábacej roviny	■		267
20	Dáta obrysu SL II	■		193
21	Predvŕtanie SL II		■	195
22	Pretahovanie SL II		■	197
23	Hĺbka načisto SL II		■	201
24	Strana načisto SL II		■	203
25	Obrys		■	206
270	Údaje ťahu obrysu		■	208
26	Faktor mierky špecificky podľa osi	■		265
27	Plášť valca		■	221
28	Plášť valca – frézovanie drážok		■	224
29	Plášť valca – výstupok		■	227
39	Plášť valca - vonkajší obrys		■	230
32	Tolerancia	■		281
200	Vŕtanie		■	75
201	Vystruhovanie		■	77
202	Vyvrátanie		■	79
203	Univerzálne vŕtanie		■	82
204	Spätné zahlbovanie		■	85
205	Univerzálne hĺbkové vŕtanie		■	88
206	Rezanie vnútorného závitu s vyrovnávacou hlavou, nové		■	103
207	Rezanie vnútorného závitu bez vyrovnávacej hlavy, nové		■	106
208	Vyfrézovanie otvoru		■	92
209	Rezanie vnútorného závitu s lámaním triesok		■	109
220	Bodový raster na kruhu	■		177
221	Bodový raster na čiarach	■		180
225	Gravírovanie		■	299

Tabuľka prehľadu 20.1

Číslo cyklu	Meno cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
232	Rovinné frézovanie		■	303
233	Rovinné frézovanie (voliteľný smer frézovania, zohľadnenie bočných stien)		■	165
240	Centrovanie		■	73
241	Jednobritové vŕtanie		■	95
247	Vložiť vzťahový bod	■		259
251	Pravouhlý výrez – kompletne obrábanie		■	139
252	Kruhový výrez – kompletne obrábanie		■	143
253	Frézovanie drážok		■	148
254	Kruhová drážka		■	152
256	Pravouhlý výstupok – kompletne obrábanie		■	157
257	Kruhový výstupok – kompletne obrábanie		■	161
262	Frézovanie závitů		■	115
263	Frézovanie závitů so zahĺbením		■	118
264	Vŕtacie frézovanie závitů		■	122
265	Vŕtacie frézovanie závitů po skrutkovici		■	126
267	Frézovanie vonkajšieho závitů		■	130
275	Obrysová drážka trochoidiálna		■	209
291	Interpolačné sústruženie obrysy väzba		■	284
292	Interpolačné sústruženie obrysy načisto		■	293
239	Určiť naloženie	■		308

Prehľadné tabuľky cyklov

20.1 Tabuľka prehľadu

Cykly sústruženia

Číslo cyklu	Meno cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
800	Úprava systému sústruženia	■		322
801	Obnovenie systému sústruženia	■		326
810	Sústružiť, obrys pozdĺžne		■	342
811	Sústružiť, osadenie pozdĺžne		■	328
812	Sústružiť, osadenie pozdĺžne, rozšírené		■	331
813	Sústružiť, zanorenie pozdĺžne		■	335
814	Sústružiť, zanorenie pozdĺžne, rozšírené		■	338
815	Obysovo paralelné sústruženie		■	346
820	Sústružiť obrys čelne		■	364
821	Sústružiť osadenie čelne		■	350
822	Sústružiť osadenie čelne, rozšírené		■	353
823	Sústružiť zanorenie čelne		■	357
824	Sústružiť zanorenie čelne, rozšírené		■	360
830	Závit, obrysovo paralelne		■	416
831	Závit pozdĺžne		■	409
832	Závit, rozšírené		■	412
860	Zapichovanie, obrys radiálne		■	397
861	Zapichovanie radiálne		■	390
862	Zapichovanie radiálne, rozšírené		■	393
870	Zapichovanie, obrys axiálne		■	406
871	Zapichovanie axiálne		■	400
872	Zapichovanie axiálne, rozšírené		■	402
880	Frézovanie odvaľovaním		■	420
892	Skontrolovať nevyváženosť	■		426

Cykly snímacieho systému

Číslo cyklu	Meno cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
0	Vzťažná rovina	■		525
1	Polárny vzťažný bod	■		526
3	Meranie	■		563
4	Merať 3D	■		565
30	Kalibrovať TT	■		616
31	Zmerať/skontrolovať dĺžku nástroja	■		619
32	Zmerať/skontrolovať polomer nástroja	■		621
33	Zmerať/skontrolovať dĺžku a polomer nástroja	■		623
400	Základné natočenie cez dva body	■		446
401	Základné natočenie cez dva otvory	■		449
402	Základné natočenie cez dva čapy	■		452
403	Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania	■		455
404	Zadať zákl. natočenie	■		458
405	Kompenzovať šikmú polohu s osou C	■		459
408	Vložiť vzťažný bod, stred drážky (funkcia FCL 3)	■		470
409	Vložiť vzťažný bod, stred výstupku (funkcia FCL 3)	■		474
410	Vzťažný bod – vložiť vnútorný pravouholník	■		477
411	Vzťažný bod – vložiť vonkajší pravouholník	■		481
412	Vzťažný bod – vložiť vnútorný kruh (otvor)	■		484
413	Vzťažný bod – vložiť vonkajší kruh (čap)	■		489
414	Vzťažný bod – vložiť vonkajší roh	■		494
415	Vzťažný bod – vložiť vnútorný roh	■		499
416	Vzťažný bod – vložiť stred otvoru	■		503
417	Vzťažný bod – vložiť os snímacieho systému	■		507
418	Vzťažný bod – vložiť stred štyroch otvorov	■		509
419	Vzťažný bod – vložiť jednotlivú zvoliteľnú os	■		513
420	Obrobok zmerať uhol	■		527
421	Obrobok zmerať vnútorný kruh (otvor)	■		530
422	Obrobok zmerať vonkajší kruh (čap)	■		533
423	Obrobok zmerať vnútorný pravouholník	■		536
424	Obrobok zmerať vonkajší pravouholník	■		539
425	Obrobok zmerať vnútornú šírku (drážka)	■		542
426	Obrobok zmerať vonkajšiu šírku (výstupok)	■		545
427	Obrobok zmerať jednotlivú, zvoliteľnú os	■		548
430	Obrobok zmerať rozstup kružnice	■		551
431	Obrobok zmerať rovinu	■		551
450	KinematicsOpt: Zálohovanie kinematiky (voliteľne)	■		581

Prehľadné tabuľky cyklov

20.1 Tabuľka prehľadu

Číslo cyklu	Meno cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
451	KinematicsOpt: Premeranie kinematiky (voliteľne)	■		584
452	KinematicsOpt: Kompenzácia predvoľby	■		578
460	Kalibrácia sním. systému	■		569
461	Kalibrovať dĺžku snímacieho systému	■		571
462	Kalibrácia vnútorného polomeru snímacieho systému	■		573
463	Kalibrácia vonkajšieho polomeru snímacieho systému	■		575
480	Kalibrovať TT	■		616
481	Zmerať/skontrolovať dĺžku nástroja	■		619
482	Zmerať/skontrolovať polomer nástroja	■		621
483	Zmerať/skontrolovať dĺžku a polomer nástroja	■		623
484	Kalibrovať TT	■		617

Index

3

3D snímacie systémy..... 48, 434

A

Automatické premeranie nástroja.... 614

Automatické vloženie vzťažného bodu..... 466
stred 4 otvorov..... 509
stred drážky..... 470
stred kruhového výčnelka..... 489
stredový bod kruhového výrezu (otvor)..... 484
stred pravouhlého výčnelka.... 481
stred pravouhlého výrezu..... 477
stred rozstupovej kružnice..... 503
stred výstupku..... 474
v ľubovoľnej osi..... 513
vnútorný roh..... 499
vonkajší roh..... 494
v osi snímacieho systému..... 507

Č

Čas zotrvania..... 277

C

Centrovanie..... 73
Cyklus..... 52
definovanie..... 53
vyvolanie..... 54
Cykly a tabuľky bodov..... 69
Cykly na oddeľovanie triesok... 327
Cykly SL..... 186, 221
Cyklus obrysu..... 188
Hrubovanie..... 197
Obrábanie dna načisto..... 201
Obrábanie steny načisto..... 203
Otvorený obrys..... 206
Predvŕtanie..... 195
Prekryté obrysy..... 189, 242
Údaje obrysu..... 193
Základy..... 186, 248
Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom..... 248
Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom..... 238
Cykly sústruženia..... 316
Obrys čelne..... 364
Obrys pozdĺžne..... 342
Obrysovo paralelné sústruženie.... 346
Osadenie čelne..... 350
Osadenie čelne, rozšírené..... 353
Osadenie pozdĺžne..... 328
Osadenie pozdĺžne, rozšírené 331
Zanorenie čelne..... 357

Zanorenie čelne, rozšírené..... 360
Zanorenie pozdĺžne..... 335
Zanorenie pozdĺžne, rozšírené.... 338
Zapichovanie, obrys axiálne.... 386, 406
Zapichovanie, obrys radiálne.... 375, 397
Zapichovanie axiálne..... 379, 400
Zapichovanie axiálne, rozšírené.... 382, 402
Zapichovanie radiálne.... 368, 390
Zapichovanie radiálne, rozšírené.. 371, 393
Závit, obrysovo paralelne..... 416
Závit, rozšírené..... 412
Závit pozdĺžne..... 409

D

Definícia vzoru..... 60

F

Faktor mierky..... 264
Frézovanie drážok
hrubovanie + obrábanie
načisto..... 148
FRÉZOVANIE ODVAĽOVANÍM.... 420, 426
Frézovanie otvoru..... 92
Frézovanie vnútorného závitu.. 115
Frézovanie vonkajšieho závitu. 130
Frézovanie závitu
Základy..... 113
Frézovanie závitu Helix s
vŕtaním..... 126
Frézovanie závitu so zahĺbením.... 118
Frézovanie závitu s vŕtaním..... 122
FUNCTION TURNDATA..... 320
Funkcia FCL..... 9

G

Gravírovanie..... 299

H

Hĺbkové vŕtanie..... 88, 95
Hrubovanie:Pozri cykly SL,
hrubovanie..... 197

I

INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE
OBRYSY NAČISTO..... 284
INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE
VÄZBA..... 293
Interval spoľahlivosti..... 439

J

Jednobritové vŕtanie..... 95

K

KinematicsOpt..... 578
Kompenzovať šikmú polohu
obrobku..... 444
prostredníctvom dvoch kruhových
výčnelkov..... 452
prostredníctvom dvoch otvorov.... 449
prostredníctvom merania dvojice
bodov jednej priamky..... 446
prostredníctvom osi otáčania.... 455, 459
Kontrola nástroja..... 524
Kontrola tolerancií..... 523
Korigovanie nástroja..... 524
Kruhovú drážku
hrubovanie + obrábanie
načisto..... 152
Kruhový výčnelok..... 161
Kruhový výrez
hrubovanie + obrábanie
načisto..... 143

M

Merania nástroja
Kalibrácia TT..... 617
Meranie obrobkov..... 520
Merať jednotlivé súradnice..... 548
Merať rozstupovú kružnicu..... 551
Merať šírku drážky..... 542
Merať uhol..... 527
Merať uhol roviny..... 554, 554
Merať vnútornú šírku..... 542
Merať vnútorný kruh..... 530
Merať vonkajší kruh..... 533
Merať vonkajšiu šírku..... 545
Merať vonkajší výstupok.. 545, 545

N

Natočenie..... 262
Natočenie roviny obrábania.... 267,
267
cyklus..... 267
Hlavné body..... 272

O

Obnovenie systému sústruženia.... 326
Obrábací vzor..... 60
Obrábanie dna načisto..... 201
Obrábanie steny načisto..... 203
Obrysové cykly..... 186
Orientácia vretena..... 280
Osový faktor mierky..... 265
Otvorený obrys..... 206

P

Parametre stroja pre 3D snímací
systém..... 437

Plášť valca	
obrobiť drážku.....	224
obrobiť obrys.....	221, 230
obrobiť výstupok.....	227
Polohovacia logika.....	440
Posunutie nulového bodu.....	253
pomocou tabuliek nulových bodov.....	254
v programe.....	253
Posuv pri snímaní.....	438
Pravouhlý výčnelok.....	157
Pravouhlý výrez	
hrubovanie + obrábanie	
načisto.....	139
Premeranie kinematiky.....	578, 584
Funkcia protokolu... 582, 597, 607	
Interpolácia v Hirthovom rastrí 587	
Kalibračné metódy.. 590, 603, 605	
Kompenzácia predvoľby.....	598
Predpoklady.....	580
Premeranie kinematiky... 584, 598	
Pres.....	589
Uvoľnenia.....	591
Výber meraných bodov.. 583, 588	
Výber meraných miest.....	589
Zálohovanie kinematiky.....	581
Premeranie nástroja.....	610, 614
dĺžka nástroja.....	619
kalibrácia TT.....	616
parametre stroja.....	612
polomer nástroja.....	621
úplné premeranie.....	623
Premerať otvor.....	530
Premerať pravouhlý výrez 536, 539	
Prepočet súradníc.....	252
Protokolovať výsledky meraní..	521

R

Raster bodov.....	176
na kružnici.....	177
na priamke.....	180
prehľad.....	176
Rezanie vnútorného závitu	
bez vyrovnávacej hlavy.. 106, 109	
s lámaním triesky.....	109
s vyrovnávacou hlavou.....	103
Rovinné frézovanie.....	303
Rozstupová kružnica.....	177

S

SL cykly.....	230
ťah obrysu.....	208
Sledovanie polovýrobov.....	320
Snímacie cykly	
pre automatickú prevádzku....	436
Spätné zahľbovanie.....	85
Stav merania.....	523
Stav vývoja.....	9

T

Tabuľka snímacieho systému...	441
Tabuľky bodov.....	67

Ť

Ťah obrysu.....	208

Ú

Údaje snímacieho systému.....	442

U

Univerzálne vŕtanie.....	82, 88
Úprava systému sústruženia....	322

V

Viacnásobné meranie.....	439
Vŕtacie cykly.....	72
Vŕtanie.....	75, 82, 88
Výsledky meraní v parametroch	
Q.....	523
Výsledné parametre.....	523
Vystruhovanie.....	77
Vyvolanie programu.....	278
prostredníctvom cyklu.....	278
Vývrtávanie.....	79

Z

Základné natočene	
zaznamenať počas chodu	
programu.....	444
Základné natočenie	
vložiť priamo.....	458
Zohľadnenie základného natočenia	
434	
Zrkadlenie.....	260

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.

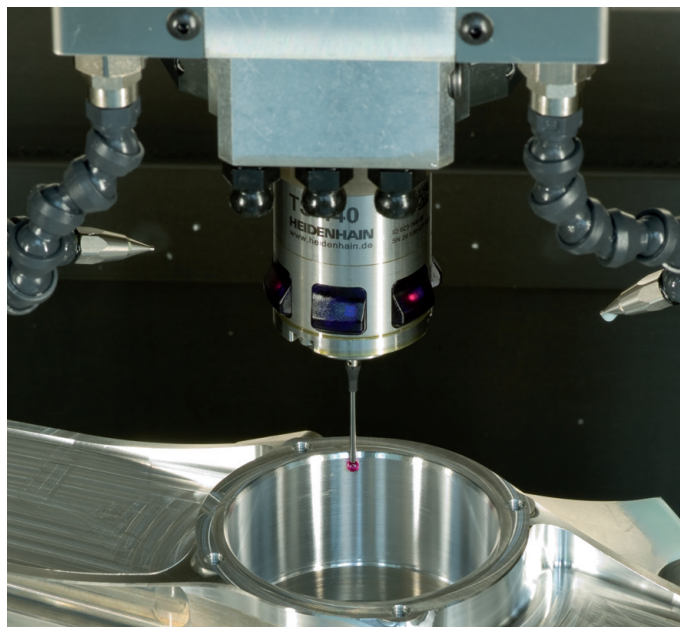
Snímacie systémy obrobku

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

