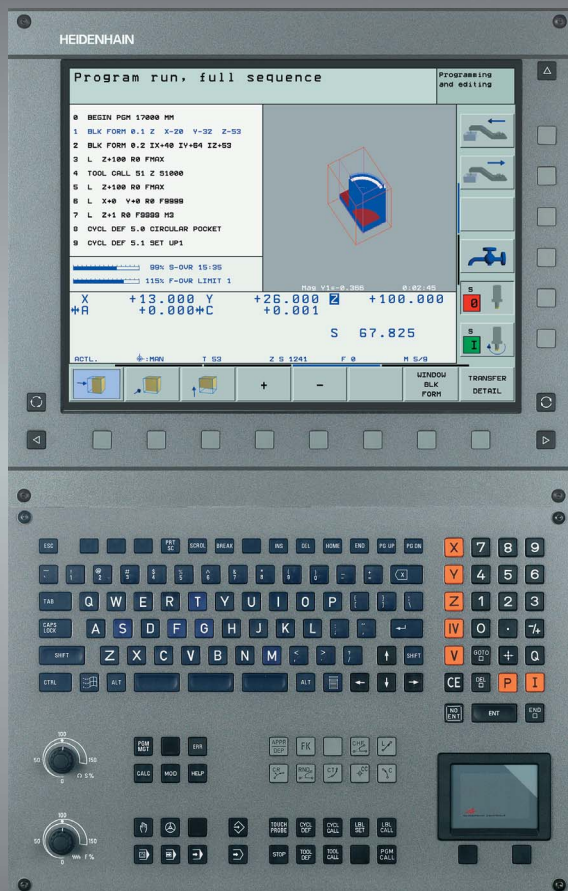




HEIDENHAIN

Průvodce

iTNC 530

NC-software

340 422-xx

340 423-xx

340 480-xx

340 481-xx

**Česky (cs)
9/2004**

Průvodce

... je pomůcka programátora řídicího systému iTNC 530, ve zkráceném podání. Úplný návod na programování a obsluhu TNC naleznete v Příručce pro uživatele. Tam můžete také nalézt informace týkající se

- Programování s Q-parametry.
- Centrálního zásobníku nástrojů.
- Korektur 3D-nástrojů.
- Proměřování nástrojů.

Symbole používané v Průvodci

Důležité informace jsou v Průvodci opatřeny následujícími symboly:



Důležitý pokyn!



Výstraha: v případě nedodržení vzniká pro obsluhu nebo stroj nebezpečí!



Stroj a TNC musí být pro popsané funkce připraveny výrobcem stroje!



Kapitoly v Příručce pro uživatele. Zde najdete podrobné informace k danému tématu.

Řídicí systém	NC-software číslo
iTNC 530	340 422-xx
iTNC 530, exportní verze	340 423-xx
iTNC 530 pod Windows 2000	340 480-xx
iTNC 530 pod Windows 2000, exportní verze	340 481-xx
Programovací pracoviště iTNC 530	374 150-xx

Obsah

Průvodce	3
Základy	5
Najetí a opuštění obrysu	16
Dráhové funkce	22
Volné programování obrysů FK	31
Podprogramy a opakování částí programu	41
Práce s cykly	44
Cykly pro zhotovování otvorů a závitů	46
Kapsy, ostrůvky a drážky	62
Rastr bodů	71
SL-cykly	73
Cykly pro plošné frézování (řádkování)	84
Cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic	88
Speciální cykly	96
Funkce PLANE (volitelný software 1)	100
Grafika a indikace stavu	112
Programování podle DIN/ISO	115
Přídavné funkce M	121

Základy

Programy/Soubory



Viz „Programování, správa souborů“.

Programy, tabulky a texty ukládá TNC do souborů. Označení souboru se skládá ze dvou částí:

PROG20	.H
--------	----

Jméno souboru

Typ souboru

Maximální délka

Viz tabulka vpravo

Soubory v TNC

Typ

Programy

ve formátu HEIDENHAIN
ve formátu DIN/ISO

.H
.I

Tabulky pro

Nástroje
Výměníky nástrojů
Palety
Nulové body
Body
Předvolby (vztažné body)
Řezné podmínky
Řezné materiály, materiály

.T
.TCH
.P
.D
.PNT
.PR
.CDT
.TAB

Texty jako

Soubory ASCII

.A

Vytvoření nového programu obrábění

PGM
MGT

- ▶ Zvolte adresář, do kterého se má program uložit.
- ▶ Zadejte nové jméno programu a potvrďte je klávesou ENT.
- ▶ Zvolte měrové jednotky: stiskněte softklávesu MM nebo PALCE. TNC přejde do okna programu a zahájí dialog k definování **BLK-FORM** (neobrobený polotovár).
- ▶ Zadejte osu vřetena.
- ▶ Zadejte po sobě souřadnice X, Y a Z MIN-bodu.
- ▶ Zadejte po sobě souřadnice X, Y a Z MAX-bodu.

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50

2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0

RUČNÍ PROVOZ		PROGRAM ZADAT/EDIT	
		DEF BLK-FORM: MAX-BOD ?	
0	BEGIN PGM BLK MM		
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100		
	Z+0		
3	END PGM BLK MM		



Definice rozdělení obrazovky

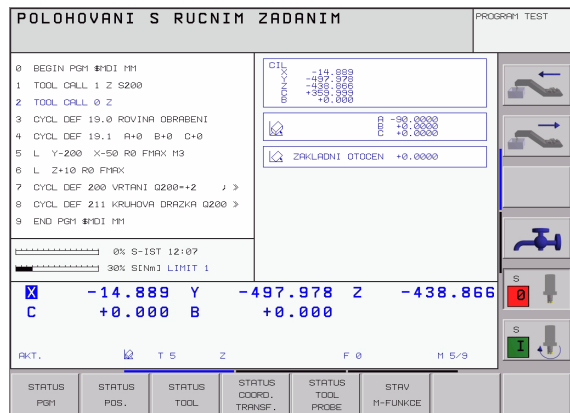
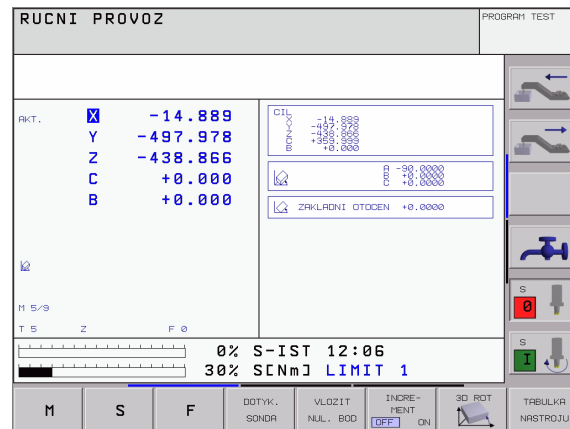


Viz „Úvod, iTNC 530“.

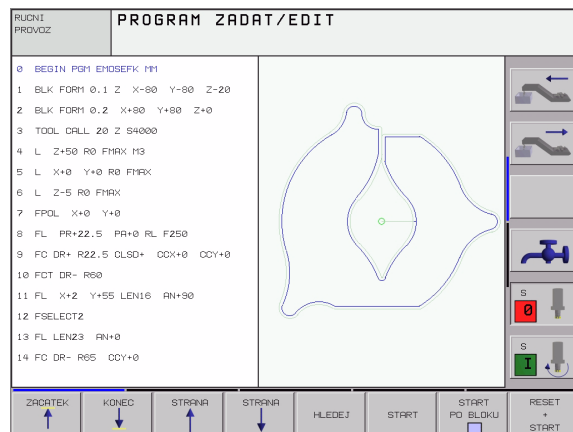
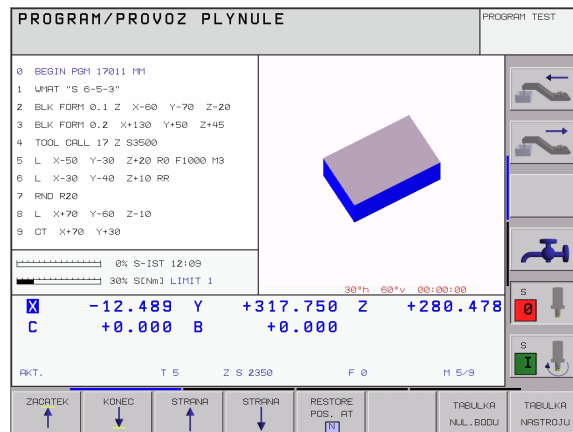


► Zobrazí softklávesy pro určení rozdělení obrazovky.

Provozní režim	Obsah obrazovky
Ruční provoz/Elektrické ruční kolečko	Pozice 
	Polohy vlevo, stav vpravo 
Polohování s ručním zadáváním	Program 
	Polohy vlevo, stav vpravo 



Provozní režim	Obsah obrazovky
Plynulé provádění programu Provádění programu po bloku Testování programu	Program PROGRAM
	Program vlevo, členění programu vpravo. PGM + SECTS
	Program vlevo, stav vpravo POSITION + STATUS
	Programové odkazy, grafika vpravo PGM + GRAPHICS
	Grafika GRAFICKA
Program zadat/editovat	Program PROGRAM
	Program vlevo, členění programu vpravo. PGM + SECTS
	Programové odkazy, programovací grafika vpravo PGM + GRAPHICS



Pravoúhlé souřadnice - absolutně

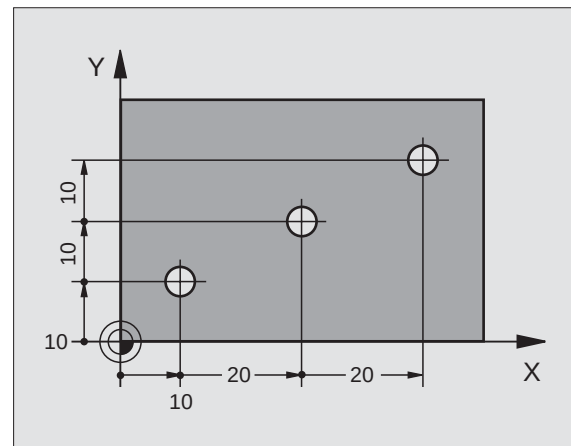
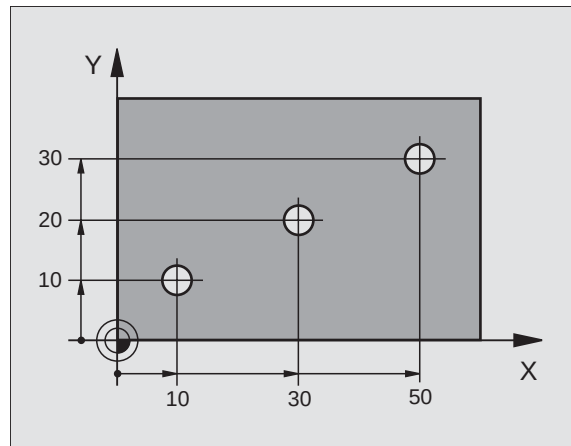
Rozměrové údaje se vztahují k aktuálnímu nulovému bodu. Nástroj pojíždí **v** absolutních souřadnicích.

Osy naprogramovatelné v NC-bloku

Přímkový pohyb	5 libovolných os
Pohyb v kruhu	2 lineární osy v jedné rovině nebo
	3 lineární osy s cyklem 19 ROVINA OBRÁBĚNÍ

Pravoúhlé souřadnice - přírůstkově

Rozměrové údaje se vztahují k naposledy naprogramované poloze nástroje. Nástroj pojíždí **o** přírůstky souřadnic.



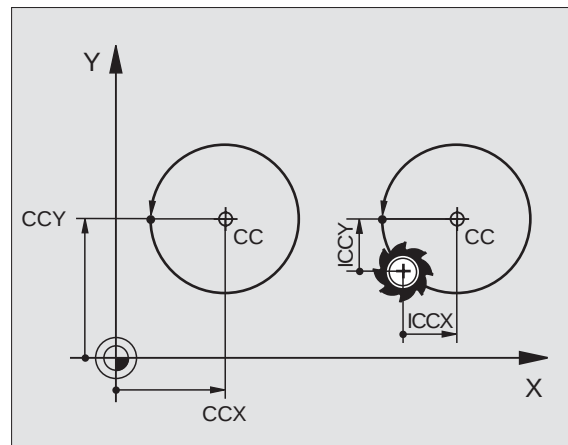
Střed kruhu a pól: CC

Pro naprogramování kruhové dráhy pomocí dráhové funkce **C** (viz strana 26) musíte zadat střed kruhu **CC**. Jinak se **CC** používá jako pól pro rozměrové údaje v polárních souřadnicích.

CC se definuje v pravoúhlých souřadnicích.

Absolutně definovaný střed kruhu nebo pól **CC** se vždy vztahuje k momentálně aktivnímu nulovému bodu.

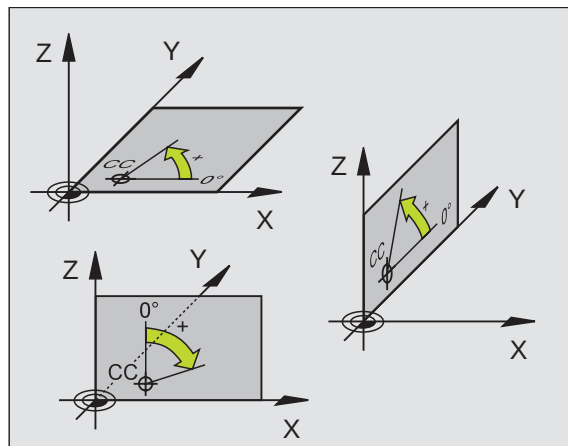
Přirůstkově definovaný střed kruhu nebo pól **CC** se vždy vztahuje k naposledy naprogramované poloze nástroje.



Vztažná osa úhlu

Úhly, jako je úhel polárních souřadnic **PA** a úhel natočení **ROT** se vztahují ke vztažné ose.

Pracovní rovina	Vztažná osa a směr 0
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



Polární souřadnice

Rozměrové údaje v polárních souřadnicích se vztahují k pólu **CC**.
Poloha je v pracovní rovině definována pomocí:

- **radiusu polárních souřadnic PR** = vzdálenost dané pozice od pólu **CC**.
- **úhlu polární souřadnice PA** = úhel od příslušné osy pozice ke spojnici **CC** - **PR**.

Přírůstkové rozměry

Přírůstkové rozměry v polárních souřadnicích se vztahují k naposledy naprogramované poloze.

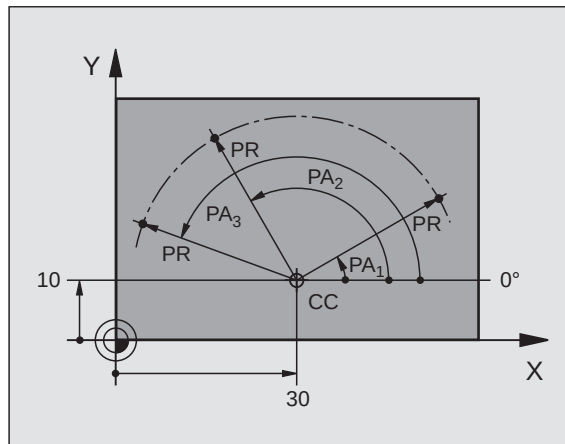
Programování polárních souřadnic



- Zvolte dráhovou funkci



- Stiskněte klávesu P
- Odpovězte na otázky



Definice nástrojů

Nástrojová data

Každý nástroj je označen číslem od 0 do 254. Když pracujete s tabulkami nástrojů, tak můžete používat vyšší čísla a zadávat navíc názvy nástrojů.

Zadejte nástrojová data

Nástrojová data (délka L a rádius R) se mohou zadávat:

■ ve formě tabulky nástrojů (centrálně, program TOOL.T)

nebo

■ přímo v programu pomocí bloků **TOOL DEF** (místně):

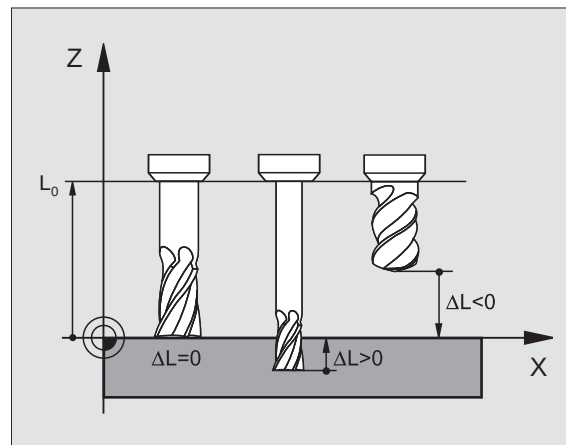
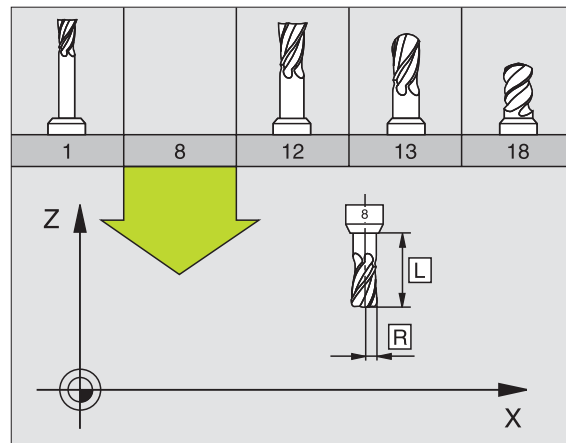
TOOL
DEF

- ▶ Číslo nástroje
- ▶ Délka nástroje L
- ▶ Rádius nástroje R

▶ Délka nástroje se musí naprogramovat jako rozdíl délky L0 proti nulovému nástroji:

- $L > L_0$: nástroj je delší než nulový nástroj
- $L < L_0$: nástroj je kratší než nulový nástroj

▶ Zjistěte skutečnou délku nástroje pomocí seřizovacího přístroje; programovat se bude zjištěná délka.



Vyvolání dat nástrojů

TOOL
CALL

- ▶ **Číslo nástroje** nebo jeho název
- ▶ **Osa vřetena paralelní s X/Y/Z:** Osa nástroje
- ▶ **Otáčky vřetena S**
- ▶ **Posuv F**
- ▶ **Přídavek na délku nástroje DL** (například opotřebení)
- ▶ **Přídavek na rádius nástroje DR** (například opotřebení)
- ▶ **Přídavek na rádius nástroje DR2** (například opotřebení)

3 TOOL DEF 6 L+7.5 R+3

4 TOOL CALL 6 Z S2000 F650 DL+1 DR+0.5 DR2+0.1

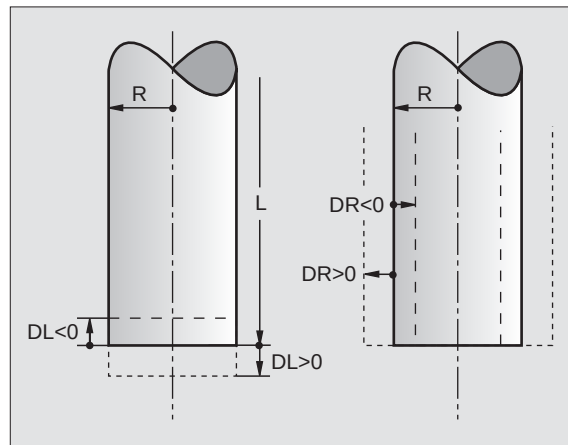
5 L Z+100 R0 FMAX

6 L X-10 Y-10 R0 FMAX M6

Výměna nástroje



- Při nájezdu pozice pro výměnu nástroj dávejte pozor - možnost kolize!
- Definujte smysl otáčení vřetena pomocí funkce M:
 - M3: chod doprava
 - M4: chod doleva
- Přídavky na rádius nástroje nebo jeho délku maximálně $\pm 99\,999$ mm!



Korekce nástrojů

Při obrábění bere TNC do úvahy délku L a rádius R vyvolaného nástroje.

Korekce délky

Začátek účinnosti:

- Popojed'te nástrojem v ose vřetená.

Konec účinnosti:

- Vyvolejte nový nástroj nebo nástroj s délkou $L=0$.

Korekce rádiusu

Začátek účinnosti:

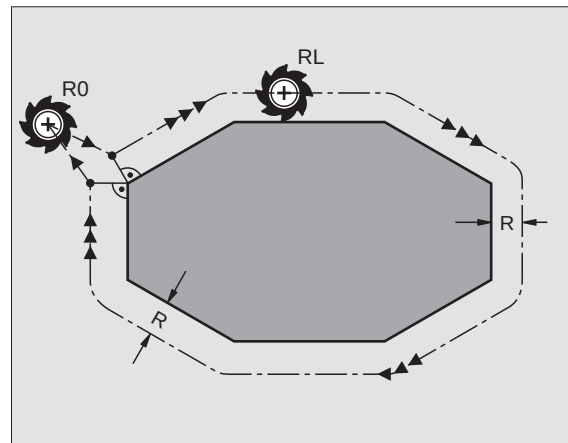
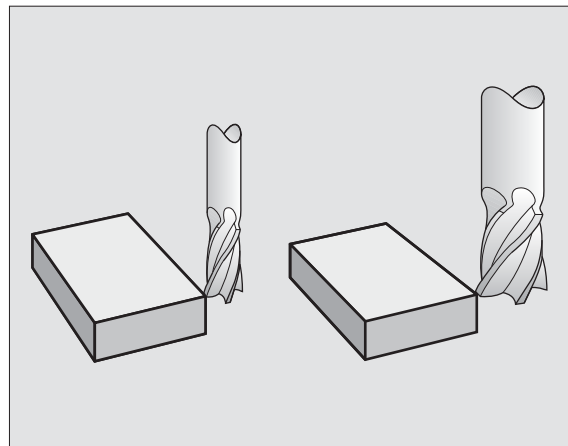
- Popojed'te nástrojem v rovině obrábění s RR nebo RL.

Konec účinnosti:

- Naprogramujte polohovací blok s $R0$.

Jak pracovat **bez korekce rádiusu** (například vrtání):

- Naprogramujte polohovací blok s $R0$.



Nastavení vztažného bodu bez 3D-dotykové sondy

Při nastavování vztažného bodu se indikace TNC nastaví na souřadnice některé známé polohy obrobku:

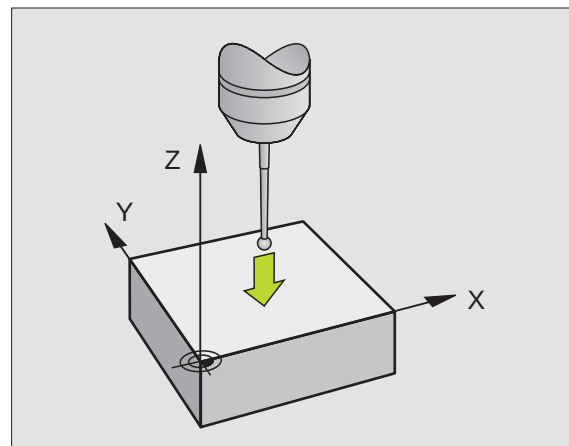
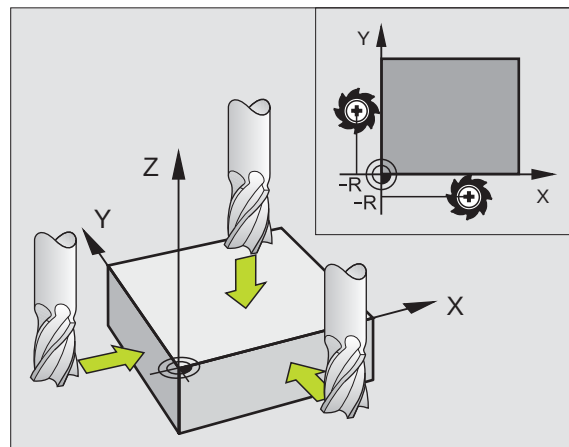
- ▶ Založte nulový nástroj se známým rádiusem
- ▶ Zvolte ruční provozní režim nebo ruční kolečko
- ▶ Naškrábněte vztažnou plochu v ose nástroje a zadejte délku nástroje
- ▶ Naškrábněte vztažné plochy v rovině obrábění a zadejte polohu středu nástroje

Seřízení a měření pomocí 3D-dotykových sond

Seřízení stroje lze provést velmi rychle, jednoduše a přesně pomocí 3D-dotykové sondy HEIDENHAIN.

Vedle snímacích funkcí pro seřizování stroje v ručním provozním režimu a v režimu s ručním kolečkem je v programovacích provozních režimech k dispozici řada měřicích cyklů (viz také Příručka pro uživatele cyklů dotykové sondy):

- Měřicí cykly pro zjištění a kompenzaci šikmé polohy obrobku
- Měřicí cykly pro automatické nastavení vztažného bodu
- Měřicí cykly pro automatické proměření obrobku s porovnáním tolerancí a automatickou korekcí nástroje



Najetí a opuštění obrysu

Výchozí bod P_S

P_S leží vně obrysu a musí se najet bez korekce rádiusu.

Pomocný bod P_H

P_H leží vně obrysu a TNC jej vypočítá.



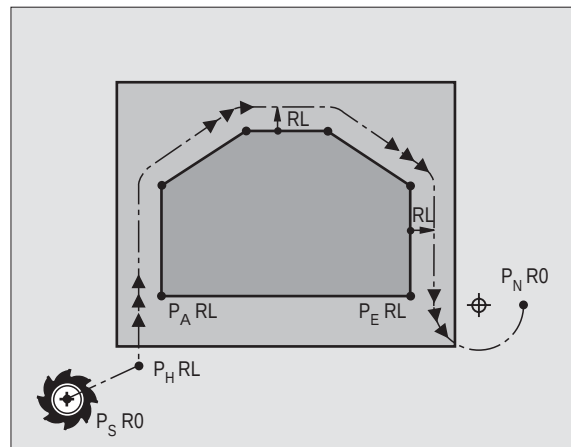
TNC jede nástrojem z výchozího bodu P_S do pomocného bodu P_H s naposledy naprogramovaným posuvem!

První bod obrysu P_A a poslední bod obrysu P_E

První bod obrysu P_A se naprogramuje v bloku **APPR** (anglicky: approach = přiblížit se). Poslední bod obrysu se bude programovat jako obvykle.

Koncový bod P_N

P_N leží vně obrysu a vyplývá z bloku **DEP** (anglicky: depart = odjezd). P_N se najede automaticky pomocí **R0**.



Dráhové funkce při najíždění a odjíždění

APPR
DEP

► Stiskněte softklávesu žádané dráhové funkce:



Přímka s tangenciálním napojením



Přímka kolmo k bodu obrysu



Kruhová dráha s tangenciálním napojením



Přímkový úsek s tangenciálním přechodovým kruhem k obrysu



- Programujte korekce rádiusu v bloku **APPR**!
- Bloky **DEP** nastaví korekci rádiusu na **R0**!

Najetí po přímce s tangenciálním napojením: APPR LT



- Souřadnice pro první bod obrysu P_A
- LEN: vzdálenost pomocného bodu P_H od prvního bodu obrysu P_A .
- Korekce rádiusu RR/RL

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3

8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100

9 L Y+35 Y+35

10 L ...

Najetí po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysu: APPR LN



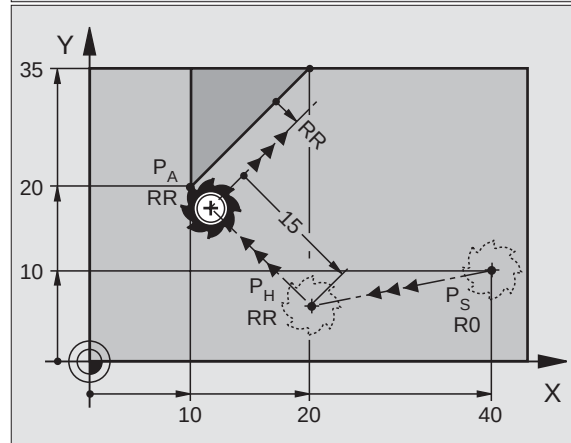
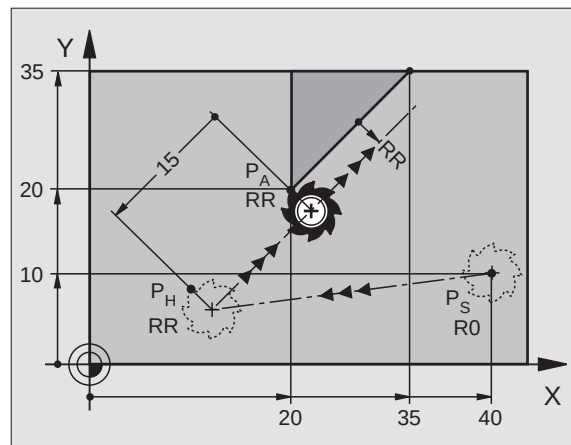
- Souřadnice pro první bod obrysu P_A
- LEN: vzdálenost pomocného bodu P_H od prvního bodu obrysu P_A .
- Korekce rádiusu RR/RL

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3

8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100

9 L X+20 Y+35

10 L ...



Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT



- Souřadnice pro první bod obrysu P_A
- Rádus R zadejte
 $R > 0$
- Úhel středu CCA zadejte
 $CCA > 0$
- Korekce rádiusu RR/RL

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3

8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100

9 L X+20 Y+35

10 L ...

Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: APPR LCT



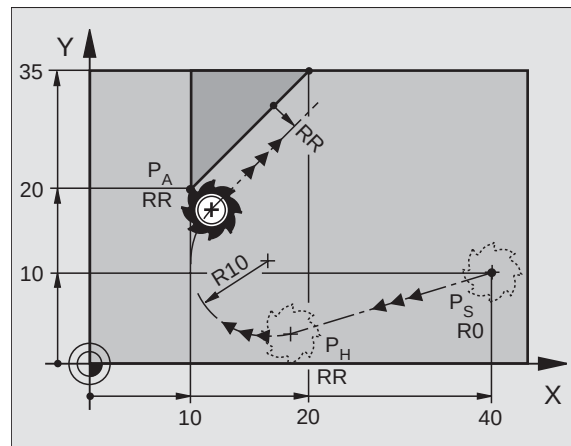
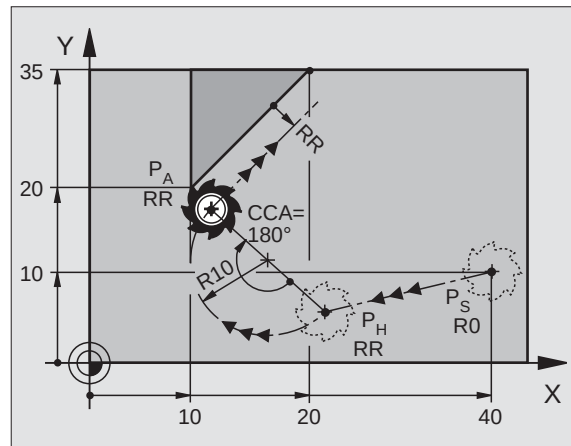
- Souřadnice pro první bod obrysu P_A
- Rádus R zadejte
 $R > 0$
- Korekce rádiusu RR/RL

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3

8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100

9 L X+20 Y+35

10 L ...



Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT



- Délková vzdálenost mezi P_E a P_N zadejte $LEN > 0$

23 L Y+20 RR F100

24 DEP LT LEN12.5 F100

25 L Z+100 FMAX M2

Odjetí po přímce kolmo k poslednímu bodu obrysu: DEP LN

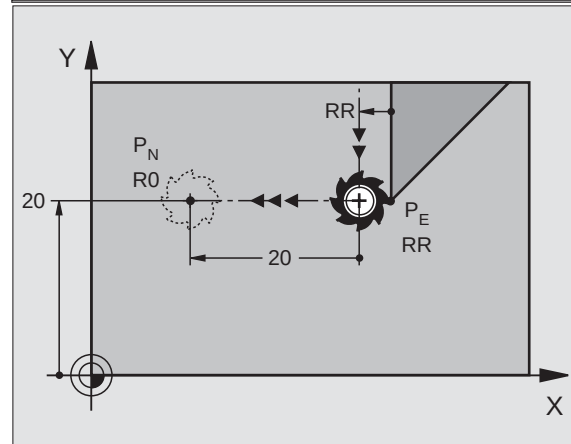
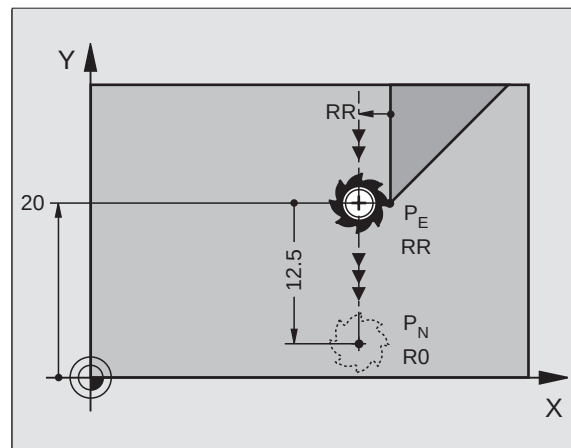


- Délková vzdálenost mezi P_E a P_N zadejte $LEN > 0$

23 L Y+20 RR F100

24 DEP LN LEN+20 F100

25 L Z+100 FMAX M2



Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT



- ▶ Rádus R zadejte
 $R > 0$
- ▶ Úhel středu CCA zadejte

23 L Y+20 RR F100

24 DEP CT CCA 180 R+8 F100

25 L Z+100 FMAX M2

Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: DEP LCT

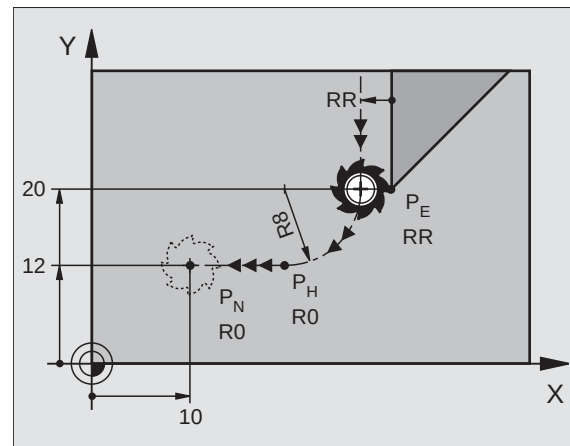
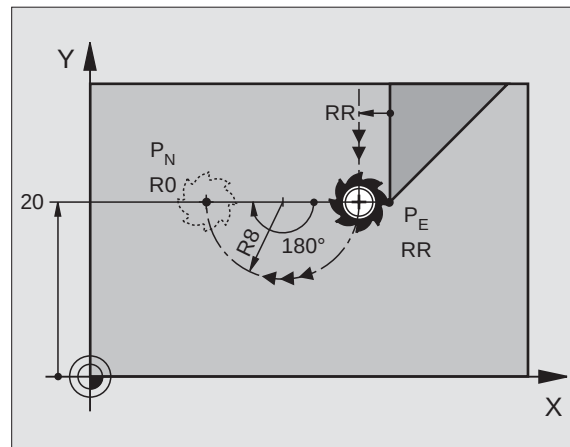


- ▶ Souřadnice koncového bodu P_N
- ▶ Rádus R zadejte
 $R > 0$

23 L Y+20 RR F100

24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100

25 L Z+100 FMAX M2



Dráhové funkce

Dráhové funkce pro polohovací bloky



Viz „Programování: programování obrysů“.

Dohoda

Při programování pohybů nástroje se bude vždy předpokládat, že se pohybuje nástroj a obrobek je bez pohybu.

Zadání cílových poloh

Cílové polohy můžete zadávat v pravoúhlých nebo polárních souřadnicích – absolutně nebo přírůstkově nebo smíšeně absolutně a přírůstkově.

Údaje v polohovacím bloku

Úplný polohovací blok obsahuje následující údaje:

- Dráhová funkce
- Souřadnice koncového bodu končícího a vybíhajícího obrysového prvku (cílová poloha)
- Korekce rádiusu **RR/RL/RO**
- Posuv **F**
- Přídavná funkce **M**



Na začátku obráběcího programu napolohujte nástroj tak, aby bylo vyloučeno poškození nástroje a obrobku.

Dráhové funkce

Přímka



Strana 23

Zkosení mezi dvěma přímkami



Strana 24

Zaoblení rohů



Strana 25

Zadat střed kruhu nebo souřadnice pólu



Strana 26

Kruhová dráha kolem středu kruhu CC



Strana 26

Kruhová dráha s uvedeným rádiusem



Strana 27

Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předcházející prvek obrysu



Strana 28

Volné programování obrysů FK



Strana 31

Přímka L



- Souřadnice koncového bodu přímky
- Korekce rádiusu **RR/RL/RO**
- Posuv **F**
- Přídavná funkce **M**

Pomocí pravoúhlých souřadnic

7 L X+10 Y+40 RL F200 M3

8 L IX+20 IY-15

9 L X+60 IY-10

Pomocí polárních souřadnic

12 CC X+45 Y+25

13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

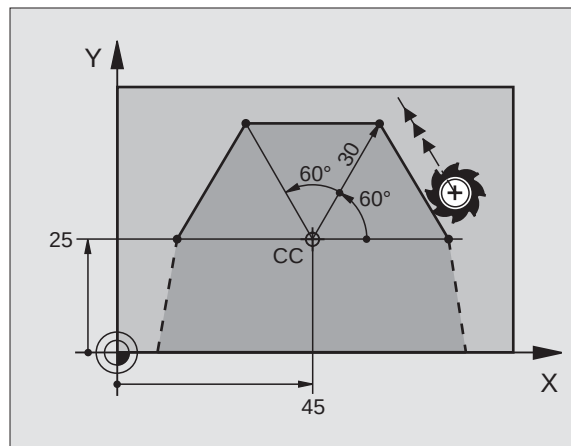
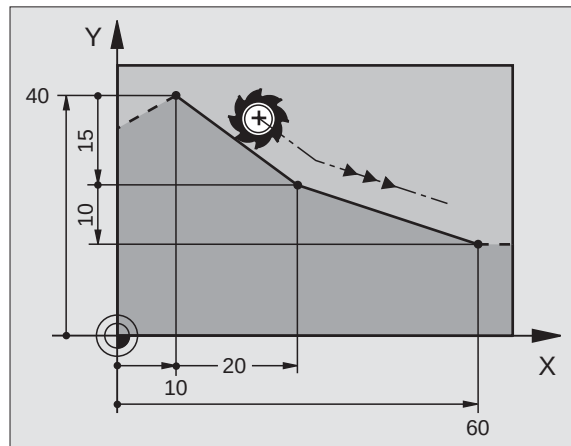
14 LP PA+60

15 LP IPA+60

16 LP PA+180



- Pól **CC** definujte předtím, než se budou programovat polární souřadnice!
- Pól **CC** programujte pouze v pravoúhlých souřadnicích!
- Pól **CC** platí až do definování nového pólu **CC**!



Vložení zkosení CHF mezi dvě přímky



- Délka zkosení hrany
- Posuv F

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

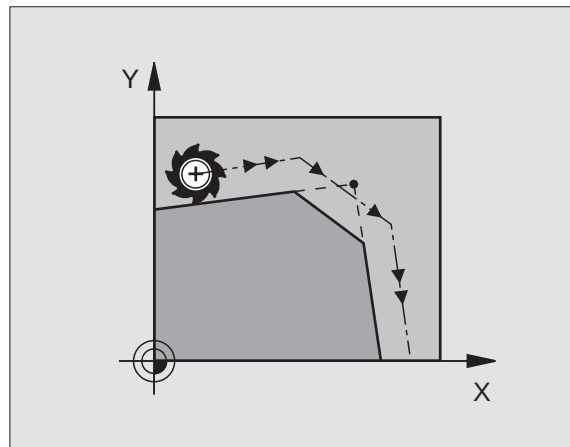
8 L X+40 IY+5

9 CHF 12 F250

10 L IX+5 Y+0



- Obrys nesmí začínat blokem **CHF**!
- Korekce rádiusu před a za blokem **CHF** musí být stejná!
- Úkos musí být proveditelný s vyvolaným nástrojem!



Zaoblení rohů RND

Začátek a konec kruhového oblouku tvoří tangenciální přechody s předcházejícím a následujícím obrysovým prvkem.

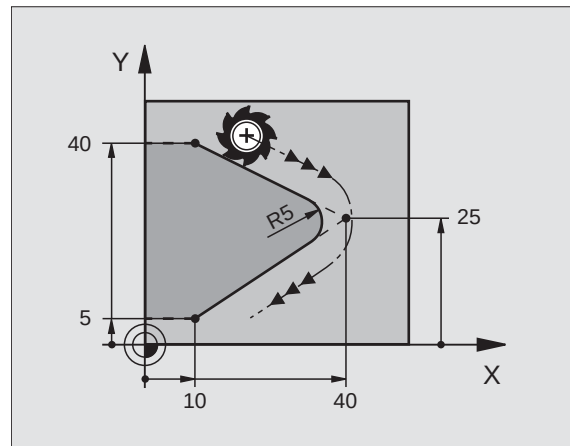


- Rádus **R** kruhového oblouku
- Posuv **F** pro zaoblení rohů

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100



Kruhová dráha kolem středu kruhu CC



► Souřadnice středu kruhu **CC**



► Souřadnice koncového bodu kruhového oblouku

► Smysl otáčení **DR**

Pomocí **C** a **CP** můžete naprogramovat celý kruh v jednom bloku.

Pomocí pravoúhlých souřadnic

5 CC X+25 Y+25

6 L X+45 Y+25 RR F200 M3

7 C X+45 Y+25 DR+

Pomocí polárních souřadnic

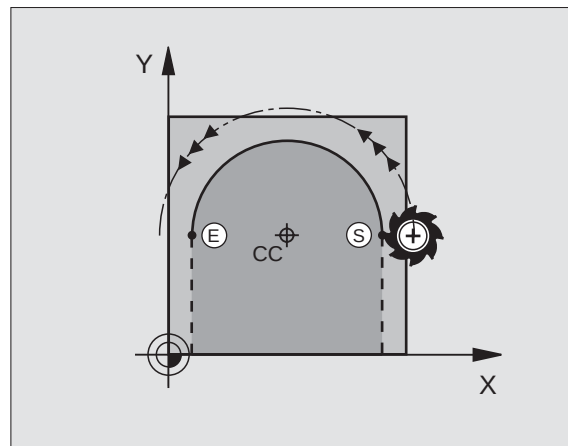
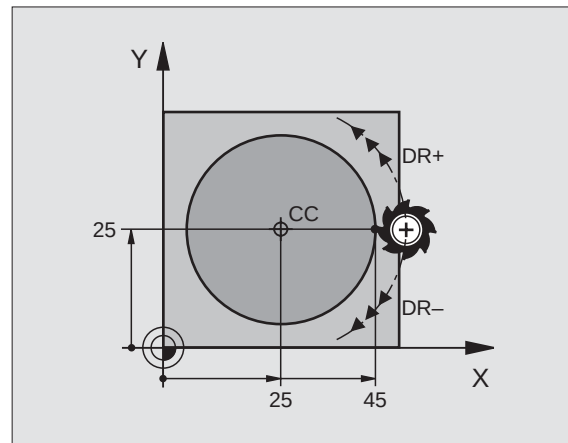
18 CC X+25 Y+25

19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

20 CP PA+180 DR+



- Pól **CC** definujte předtím, než se budou programovat polární souřadnice!
- Pól **CC** programujte pouze v pravoúhlých souřadnicích!
- Pól **CC** platí až do definování nového pólu **CC**!
- Koncový bod kruhu se stanoví pouze s pomocí **PA**!



Kruhová dráha CR s uvedeným rádiusem



- Souřadnice koncového bodu kruhového oblouku
- Rádus **R**
Větší kruhový oblouk: $ZW > 180$, R záporné
Menší kruhový oblouk: $ZW < 180$, R kladné
- Smysl otáčení **DR**

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (OBLOUK 1)

nebo

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (OBLOUK 2)

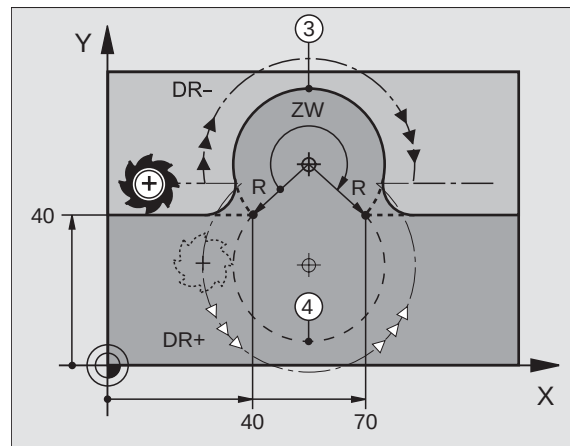
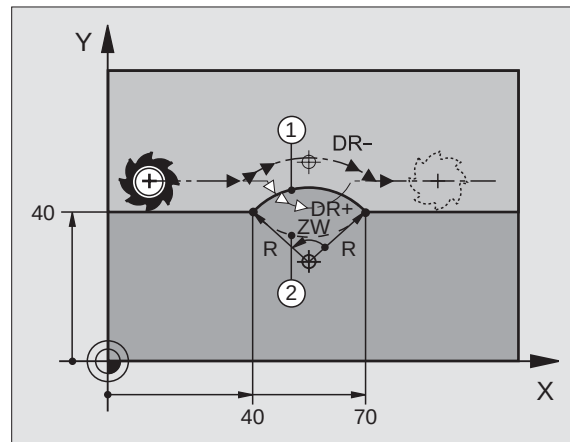
nebo

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (OBLOUK 3)

nebo

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (OBLOUK 4)



Kruhová dráha CT s tangenciálním napojením



- ▶ Souřadnice koncového bodu kruhového oblouku
- ▶ Korekce rádiusu **RR/RL/R0**
- ▶ Posuv **F**
- ▶ Přídavná funkce **M**

Pomocí pravouhlých souřadnic

7 L X+0 Y+25 RL F300 M3

8 L X+25 Y+30

9 CT X+45 Y+20

10 L Y+0

Pomocí polárních souřadnic

12 CC X+40 Y+35

13 L X+0 Y+35 RL F250 M3

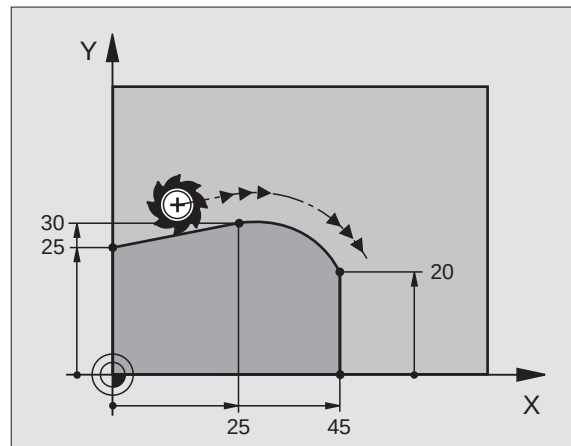
14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

16 L Y+0



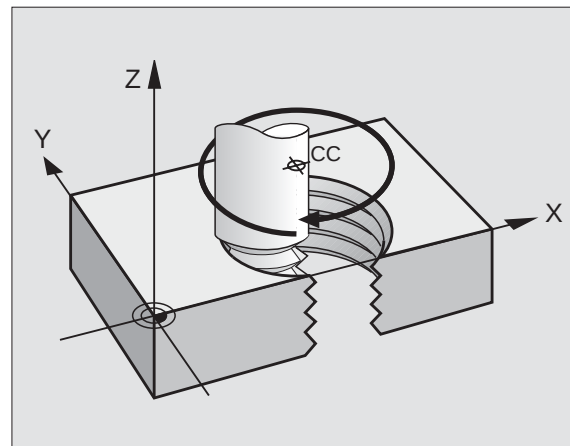
- Pól **CC** definujte předtím, než se budou programovat polární souřadnice!
- Pól **CC** programujte pouze v pravouhlých souřadnicích!
- Pól **CC** platí až do definování nového pólu **CC**!



Šroubovice (pouze v polárních souřadnicích)

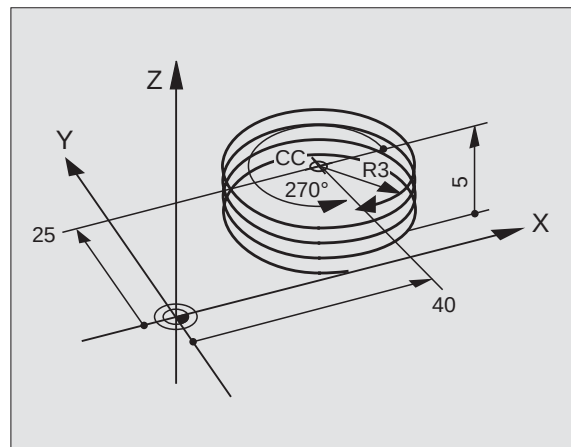
Výpočty (směr frézování zdola nahoru)

Počet chodů:	n	Závitové chody + přeběh chodu na začátku a na konci závitu
Celková výška:	h	Stoupání P x počet chodů n
Přír. úhel pol. souřadnic:	IPA	Počet chodů $n \times 360^\circ$
Výchozí úhel:	PA	Úhel začátku závitu + úhel přeběhu závitu
Souřadnice začátku:	Z	Stoupání P x (počet chodů závitu + přeběh chodu na začátku závitu)



Závit M6 x 1 mm s 5 chody:

15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-



Volné programování obrysů FK



Viz „Dráhové pohyby – volné programování obrysu FK“

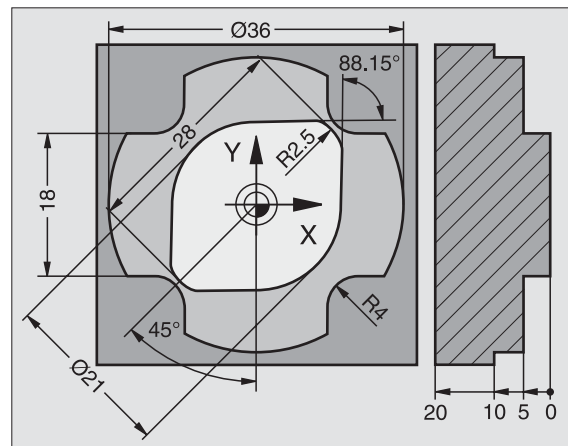
V případech, kdy chybí na výkresech obrobků souřadnice cílových bodů nebo tyto výkresy obsahují údaje, jež nelze zadat přes šedá tlačítka dráhových funkcí, tak použijte „Volné programování obrysů FK“.

Možné údaje o obrysovém prvku:

- Známé souřadnice koncového bodu
- Pomocné body na obrysovém prvku
- Pomocné body v blízkosti obrysového prvku
- Relativní vztah k jinému obrysovému prvku
- Údaje o směru (úhel)/údaje o poloze
- Údaje o průběhu obrysu

Používejte správně FK-programování:

- Všechny obrysové prvky musí ležet v rovině obrábění.
- Zadejte všechny dostupné údaje o obrysovém prvku.
- Při směšování konvenčních bloků a FK-bloků musí být každý úsek, který byl programován pomocí FK, jednoznačně určen. Teprve pak povolí TNC zadání konvenčních dráhových funkcí.



Volné programování obrysů FK

Práce s programovací grafikou



Zvolte rozdělení obrazovky PROGRAM + GRAFIKA!

UKAZAT
ŘEŠENÍ

► Zobrazit různá řešení

VOLBA
ŘEŠENÍ

► Zvolit a potvrdit zobrazené řešení

UKONČIT
VOLBU

► Programování dalších obrysových prvků

START
PO BLOKU

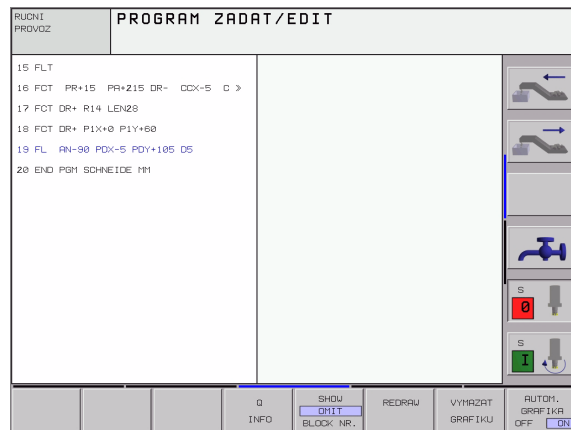
► Zobrazit programovací grafiku pro další naprogramovaný blok

Standardní barvy programovací grafiky

bílá Prvek obrysu je jednoznačně určen.

zelená Zadané údaje připouští více řešení; zvolte to správné

červená Zadané údaje prvek obrysu ještě dostatečně
nedefinují; zadejte další údaje.



Zahájení FK-dialogu

FK

► Zahájí FK-dialog, k dispozici jsou následující funkce:

FK-prvek	Softklávesy
Přímka s tangenciálním napojením	
Přímka bez tangenciálního napojení	
Kruhový oblouk s tangenciálním napojením	
Kruhový oblouk bez tangenciálního napojení	
Pól pro FK-programování	

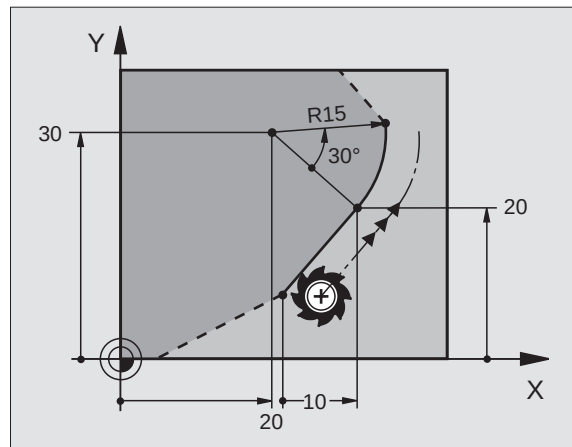
Souřadnice koncového bodu X, Y nebo PA, PR

Znamé údaje	Softklávesy
Pravoúhlé souřadnice X a Y	 
Polární souřadnice vztažené k FPOL	 
Inkrementální zadávání	

7 FPOL X+20 Y+30

8 FL IX+10 Y-20 RR F100

9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15



Střed kruhu CC v bloku FC/FCT

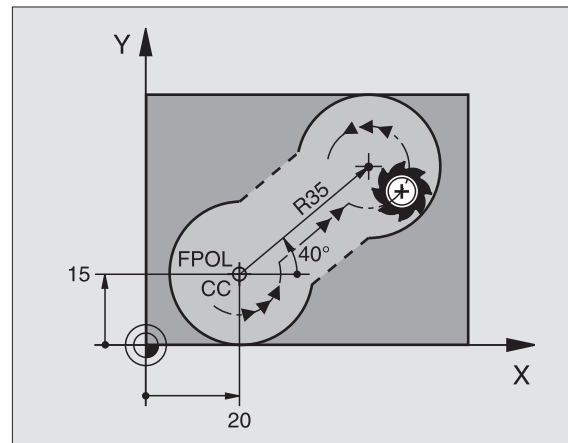
Znamé údaje	Softklávesy
Střed v pravoúhlých souřadnicích	CCX CCV
Střed v polárních souřadnicích	CC PR CC PR
Inkrementální zadávání	I

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

11 FPOL X+20 Y+15

12 FL AN+40

13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40



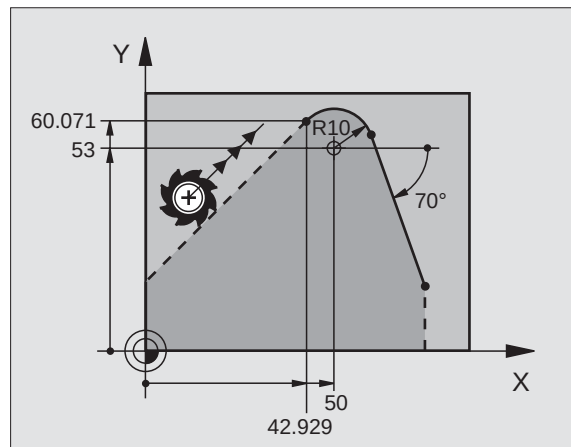
Pomocné body na obrysu nebo vedle něj

Známé údaje	Softklávesy
Souřadnice X pomocného bodu P1 nebo P2 přímky	 
Souřadnice Y pomocného bodu P1 nebo P2 přímky	 
Souřadnice X pomocného bodu P1, P2 nebo P3 kruhové dráhy	  
Souřadnice Y pomocného bodu P1, P2 nebo P3 kruhové dráhy	  

Známé údaje	Softklávesy
Souřadnice X a Y pomocného bodu vedle přímky	 
Vzdálenost pomocného bodu od přímky	
Souřadnice X a Y pomocného bodu vedle kruhové dráhy	 
Vzdálenost pomocného bodu od kruhové dráhy	

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

14 FLT AH-70 PDX+50 PDY+53 D10



Směr a délka prvku obrysu

Známe údaje	Softklávesy
Délka přímky	LEN 
Úhel stoupání přímky	AN 
Délka těživy LEN úseku kruhového oblouku	LEN 
Úhel stoupání AN vstupní tangenty	AN 

27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200

28 FC DR+ R6 LEN 10 A-45

29 FCT DR- R15 LEN 15

Označení uzavřeného obrysu



Počátek obrysu:

CLSD+

Konec obrysu:

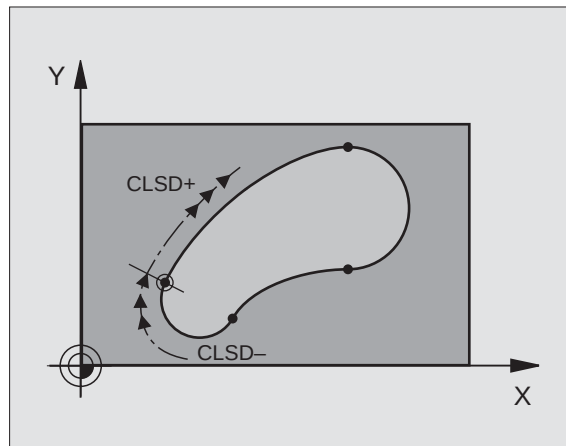
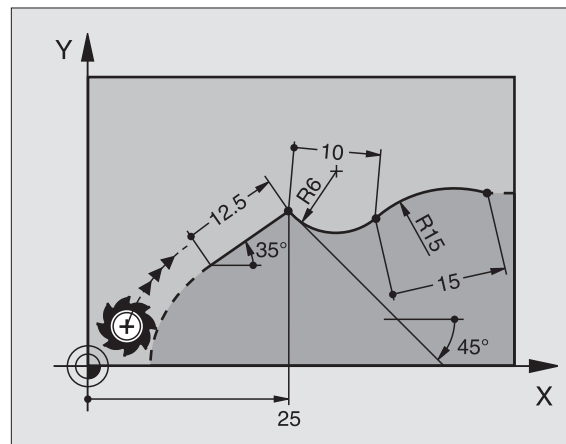
CLSD-

12 L X+5 Y+35 RL F500 M3

13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35

...

17 FCT DR- R+15 CLSD-



Relativní vztah k bloku N: souřadnice koncového bodu



Souřadnice s relativním vztahem zadávejte vždy přírůstkově. Dále zadejte číslo bloku obrysového prvku, k němuž se vztahujete.

Znamé údaje	Softklávesy
Pravoúhlé souřadnice vztažené k bloku N	RX N RY N
Polární souřadnice vztažené k bloku N	RPR N RPA N

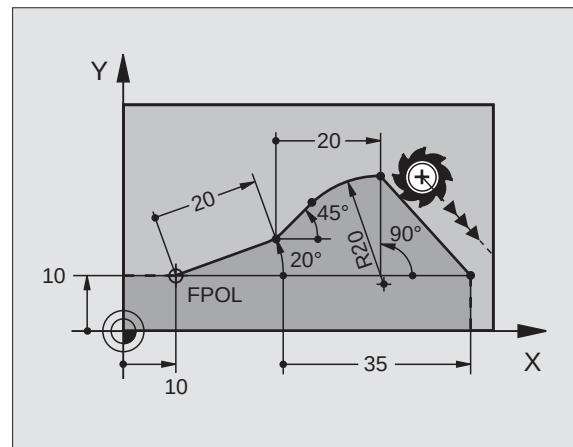
12 FPOL X+10 Y+10

13 FL PR+20 PA+20

14 FL AH+45

15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13

16 FL IPR+35 FA+0 RPR 13



Relativní vztah k bloku N: směr a vzdálenost obrysového prvku



Souřadnice s relativním vztahem zadávejte vždy přírůstkově. Dále zadejte číslo bloku obrysového prvku, k němuž se vztahujete.

Známe údaje	Softklávesy
Úhel mezi přímkou a jiným prvkem obrysu, popřípadě mezi vstupní tangentou kruhového oblouku a jiným prvkem obrysu	
Přímka rovnoběžná s jiným prvkem obrysu	
Vzdálenost přímky od rovnoběžného prvku obrysu	

17 FL LEN 20 AH+15

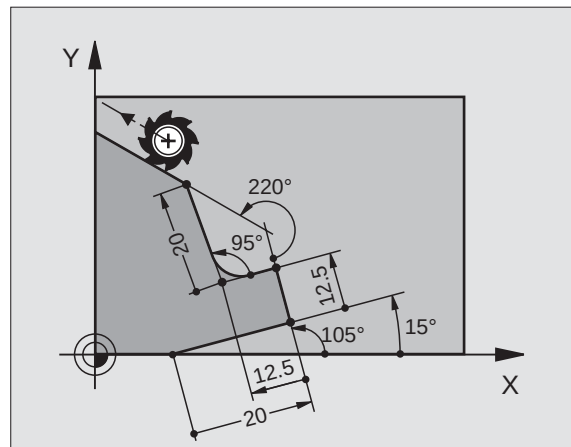
18 FL AN+105 LEN 12.5

19 FL PAR 17 DP 12.5

20 FSELECT 2

21 FL LEN 20 IAH+95

22 FL IAH+220 RAN 18





Souřadnice s relativním vztahem zadávejte vždy přírůstkově. Dále zadejte číslo bloku obrysového prvku, k němuž se vztahujete.

Známe údaje	Softklávesy	
Pravoúhlé souřadnice středu kruhu vztahené k bloku N	RCCX N	RCCY N
Polární souřadnice středu kruhu vztahené k bloku N	RCCPR N	RCCPR N

12 FL X+10 Y+10 RL

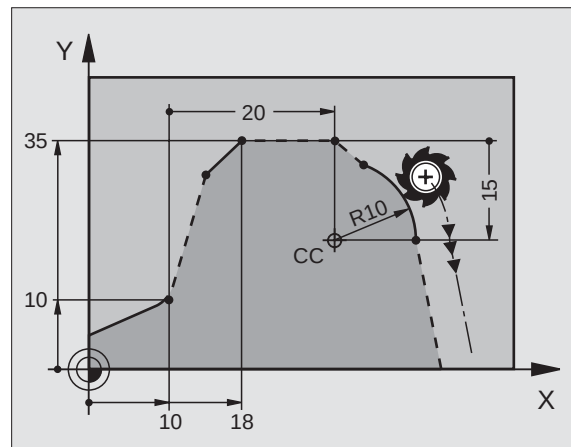
13 FL ...

14 FL X+18 Y+35

15 FL ...

16 FL ...

17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14



Podprogramy a opakování částí programu

Jednou naprogramované obráběcí kroky se mohou nechat provádět opakovaně pomocí podprogramů a opakování částí programů.

Práce s podprogramy

- 1 Hlavní program probíhá až do vyvolání podprogramu **CALL LBL 1**
- 2 Poté se provede podprogram – označený pomocí **LBL 1** – až do svého konce **LBL 0**
- 3 Poté pokračuje hlavní program

Podprogramy dáváte za konec hlavního programu (M2)!



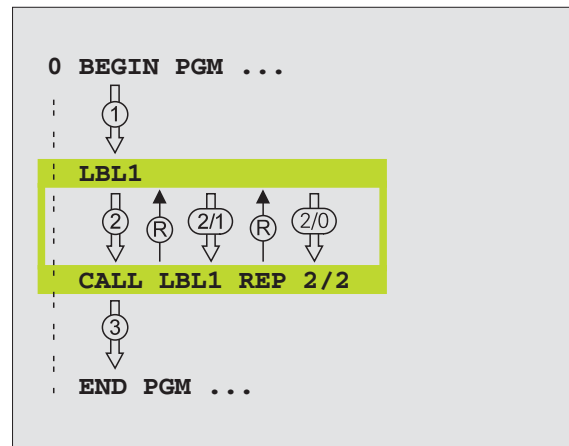
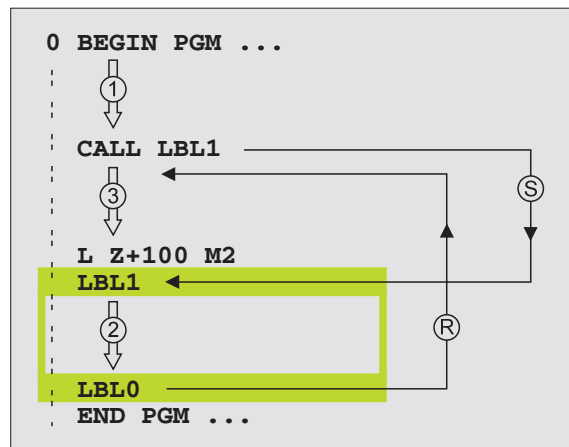
- Otázku dialogu **REP** zodpovíte klávesou NO ENT !
- **CALL LBL0** je nepřipustné!

Práce s opakováním částí programu

- 1 Hlavní program probíhá až do vyvolání opakování části programu **CALL LBL 1 REP2**
- 2 Část programu mezi **LBL 1** a **CALL LBL 1 REP2** se opakuje tolikrát, kolikrát je uvedeno u REP
- 3 Po posledním opakování pokračuje hlavní program dále



Opakovaná část programu se vykoná tudíž o jedno opakování více, než je počet naprogramovaných opakování!



Vnořené podprogramy

Podprogram v podprogramu

- 1 Hlavní program probíhá až do vyvolání prvního podprogramu
CALL LBL 1
- 2 Podprogram 1 se provede až do vyvolání druhého podprogramu
CALL LBL 2
- 3 Podprogram 2 probíhá až do konce podprogramu
- 4 Pak pokračuje podprogram 1 a probíhá až do svého konce
- 5 Poté pokračuje dále hlavní program



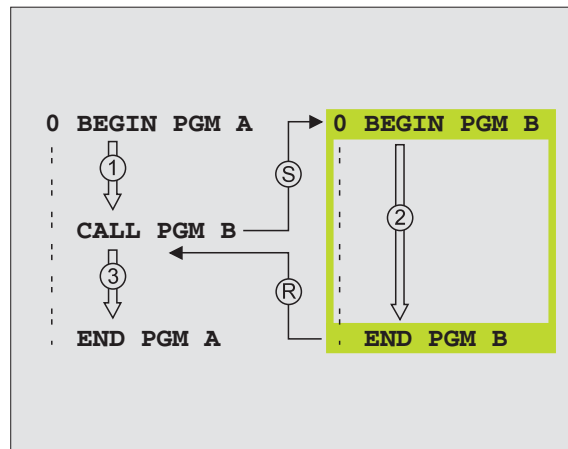
- Podprogram nesmí vyvolávat sám sebe!
- Podprogramy mohou být vnořeny až do maximálně 8 úrovní.

Libovolný program jako podprogram

- 1 Hlavní vyvolávající program A probíhá až do vyvolání **CALL PGM B**
- 2 Vyvolaný program B se kompletně vykoná
- 3 Dále pokračuje vyvolávající hlavní program A



Vyvolaný program nesmí být ukončen pomocí **M2** ani **M30** !



Práce s cykly

Často se opakující obrábění jsou v TNC uložena jako cykly. Také jsou ve formě cyklů k dispozici přepočty souřadnic a některé speciální funkce.



- Aby se zabránilo chybným zadáním při definici cyklů proveďte před zpracováním grafický test programu!
- Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění!
- TNC předpokládá ve všech cyklech s číslem přes 200 nástroj v ose nástroje automaticky.

Definování cyklů

CYCL
DEF

- Zvolte přehled cyklů:



- Zvolit skupinu cyklů



- Zvolit cyklus

Skupina cyklů

Cykly hlubokého vrtání, vystružování, vyvrtávání, zahlučování, vrtání závitů, řezání závitů a frézování závitů

VRTANÍ /
ZÁVITV

Cykly k frézování kapes, ostrůvků a drážek

KAPSV /
OSTRŮVKV /
DRAŽKV

Cykly pro vytváření bodových rastrů, např. díry na kružnici nebo v řadě

RASTR
BODU

SL-cykly (Subcontur-List), jimiž lze obrábět obrysy, které se skládají z více překrývajících se dílčích obrysů, interpolace na plášti válce

SL I I

Cykly k plošnému frézování (řádkování) rovinných nebo vzájemně se pronikajících ploch

RADKOVNÍ

Cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic, jimiž lze libovolné obrysy posouvat, natáčet, zrcadlit, zvětšovat a zmenšovat

TRANSFORM.
SOUDRADNÍ

Speciální cykly časové prodlevy, vyvolání programu, orientace vřetena, tolerance

SPECIALNÍ
CYKLV

Grafická podpora při programování cyklů

TNC vás podporuje při definování cyklů pomocí grafického zobrazení zadaných parametrů.

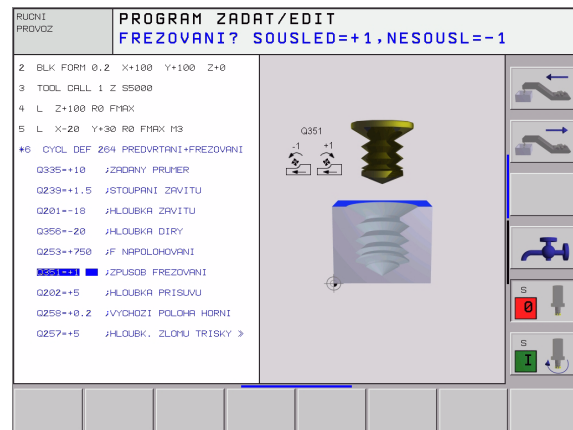
Vyvolání cyklů

Následující cykly jsou platné od okamžiku jejich definice v obráběcím programu:

- Cykly pro transformaci (přepočít) souřadnic;
- Cyklus PRODLEVA;
- Cykly SL – OBRYŠ a DATA OBRYSU;
- Rastr bodů;
- Cyklus TOLERANCE.

Všechny ostatní cykly jsou platné po vyvolání pomocí:

- **CYCL CALL**: platí po blocích
- **CYCL CALL PAT**: platí po blocích ve spojení s tabulkou bodů
- **CYCL CALL POS**: platí po blocích, poté co byla najeta pozice definovaná v bloku **CYCL CALL POS**
- **M99**: platí po blocích
- **M89**: platí modálně (v závislosti na strojních parametrech)



Cykly pro zhotovování otvorů a závitů

Přehled

Disponibilní cykly

200	VRTÁNÍ	Strana 47
201	VYSTRUŽOVÁNÍ	Strana 48
202	VYVRTÁVÁNÍ	Strana 49
203	UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ	Strana 50
204	ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ	Strana 51
205	UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ	Strana 52
208	VYFRÉZOVÁNÍ DÍRY	Strana 53
206	NOVÉ ŘEZÁNÍ VNITŘNÍCH ZÁVITŮ	Strana 54
207	NOVÉ ŘEZÁNÍ VNITŘNÍCH ZÁVITŮ GS	Strana 55
209	ŘEZÁNÍ VNITŘNÍCH ZÁVITŮ S PŘERUŠENÍM TŘÍSKY	Strana 56
262	FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU	Strana 57
263	FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU SE ZAHLOUBENÍM	Strana 58
264	VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU	Strana 59
265	VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU HELIX	Strana 60
267	FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU	Strana 61

VRTÁNÍ (cyklus 200)

- CYCL DEF: zvolte cyklus **200 VRTÁNÍ**
 - Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
 - Hloubka: vzdálenost povrchu obrobku – dna díry: **Q201**
 - Posuv do hloubky: **Q206**
 - Hloubka přířuvu: **Q202**
 - Časová prodleva nahoře: **Q210**
 - Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
 - 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**
 - Časová prodleva dole: **Q211**

11 CYCL DEF 200 VRTAT

Q200=2 ;BEZPEČ. VZDÁL.

Q201=- 15 ;HLOUBKA

Q206=250 ;POSUV PŘÍSUUV DO HL.

Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU

Q210=0 ;ČAS. PRODLEVA NAHOŘE

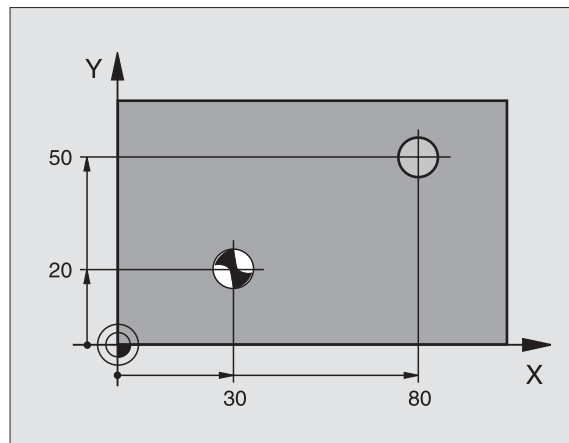
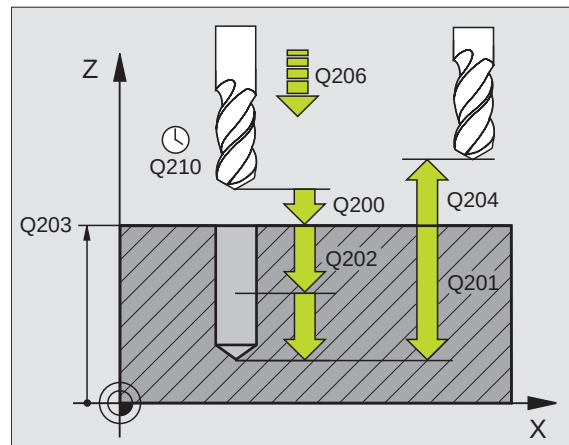
Q203=+20 ;SOUŘADNICE POVRCHU

Q204=100 ;2. BEZP. VZDÁL.

Q211=0.1 ;ČAS. PRODLEVA DOLE

12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 M3

13 CYCL CALL POS X+80 Y+50



VYSTRUŽOVÁNÍ (cyklus 201)

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **201 VYSTRUŽOVÁNÍ**
 - ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
 - ▶ Hloubka: vzdálenost povrchu obrobku – dna díry: **Q201**
 - ▶ Posuv do hloubky: **Q206**
 - ▶ Časová prodleva dole: **Q211**
 - ▶ Posuv pro vyjetí: **Q208**
 - ▶ Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
 - ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**

10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 201 VYSTRUŽOVÁNÍ

Q200=2 ;BEZPEČ. VZDÁL.

Q201=-15 ;HLOUBKA

Q206=100 ;POSUV PŘÍSUVU DO HL.

Q211=0.5 ;ČAS. PRODLEVA DOLE

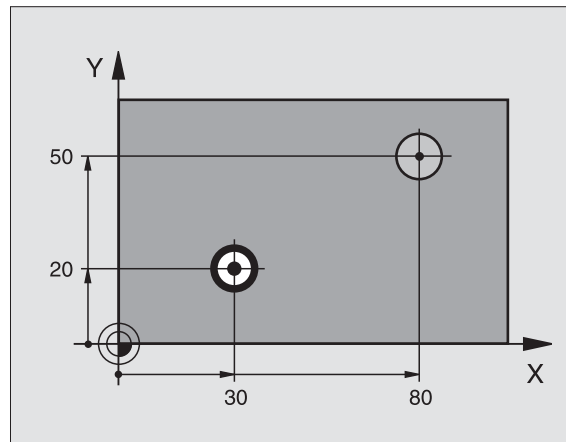
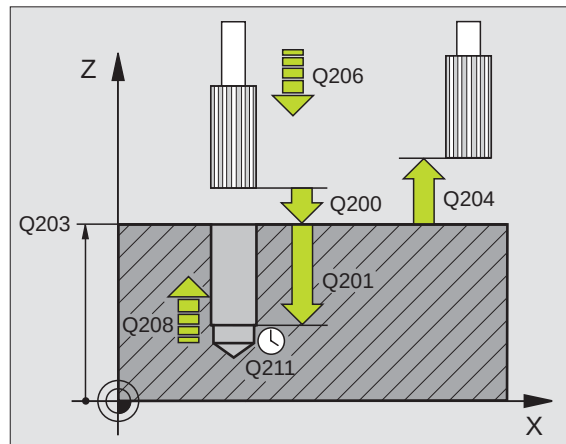
Q208=250 ;POSUV ZPĚT

Q203=+20 ;SOUŘADNICE POVRCHU

Q204=100 ;2. BEZP. VZDÁL.

12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 M3

13 CYCL CALL POS X+80 Y+50



VYVRTÁVÁNÍ (cyklus 202)

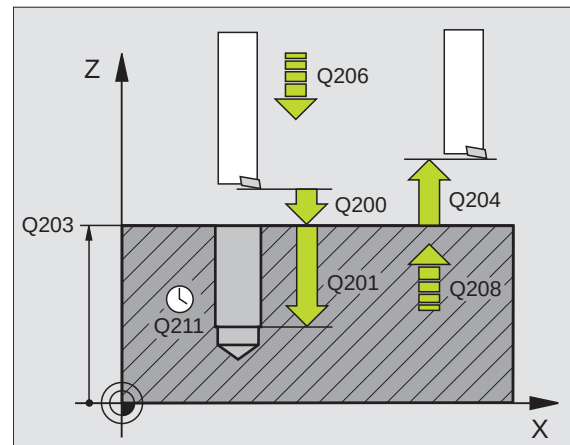


- Stroj a TNC musí být pro cyklus VYVRTÁVÁNÍ upraveny od výrobce stroje!
- Obrábění se provede s regulovaným vřetenem!



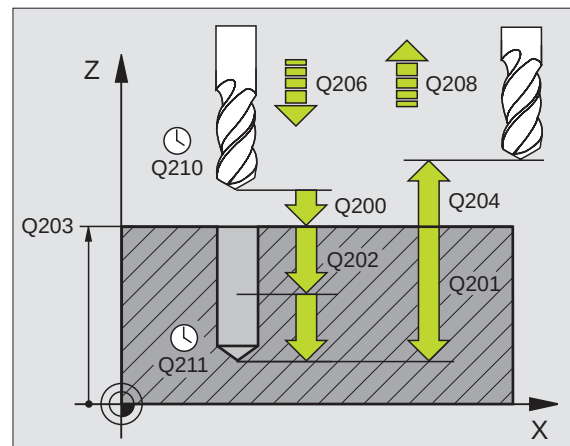
Nebezpečí kolize! Zvolte směr vyjetí tak, aby nástroj odjel od okraje otvoru!

- CYCL DEF: zvolte cyklus **202 VYVRTÁVÁNÍ**
 - Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
 - Hloubka: vzdálenost povrchu obrobku – dna díry: **Q201**
 - Posuv do hloubky: **Q206**
 - Časová prodleva dole: **Q211**
 - Posuv pro vyjetí: **Q208**
 - Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
 - 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**
 - Směr vyjetí (0/1/2/3/4) na dně otvoru: **Q214**
 - Úhel pro orientaci vřeten: **Q336**



UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ (cyklus 203)

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **203 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ**
 - ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
 - ▶ Hloubka: vzdálenost povrchu obrobku – dna díry: **Q201**
 - ▶ Posuv do hloubky: **Q206**
 - ▶ Hloubka přisuvu: **Q202**
 - ▶ Časová prodleva nahoře: **Q210**
 - ▶ Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
 - ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**
 - ▶ Velikost úběru po každém přisuvu: **Q212**
 - ▶ Poč. přerušeni třísky až do vyjetí: **Q213**
 - ▶ Minimální hloubka přisuvu pokud je zadána velikost úběru: **Q205**
 - ▶ Časová prodleva dole: **Q211**
 - ▶ Posuv pro vyjetí: **Q208**
 - ▶ Zpětný pohyb při přerušeni třísky: **Q256**



ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ (cyklus 204)



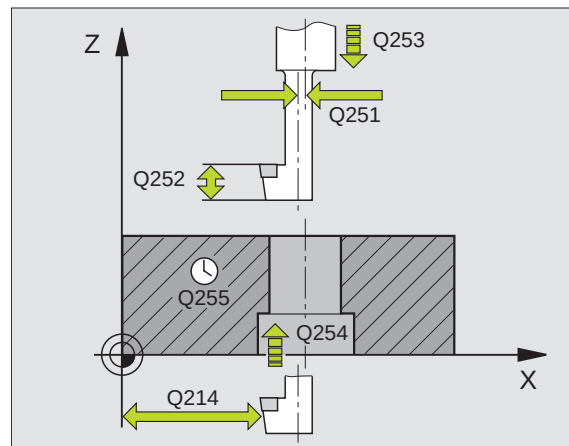
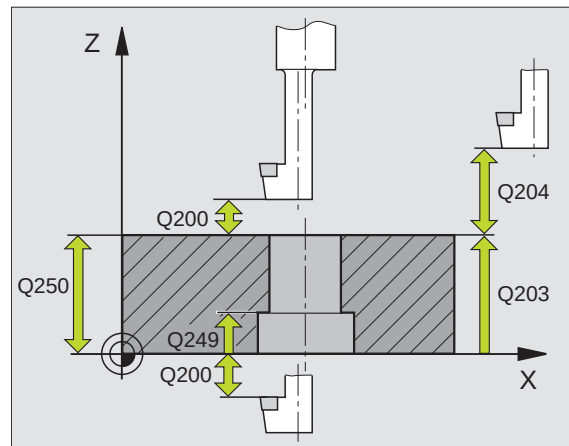
- Stroj a TNC musí být pro cyklus ZPĚTNÉ ZAHLOUBENÍ upraveny od výrobce stroje!
- Obrábění se provede s regulovaným vřetenem!



- Nebezpečí kolize! Zvolte směr vyjetí tak, aby nástroj odjel ode dna otvoru!
- Používejte cyklus pouze se zpětnými vyvrtávacími tyčemi!

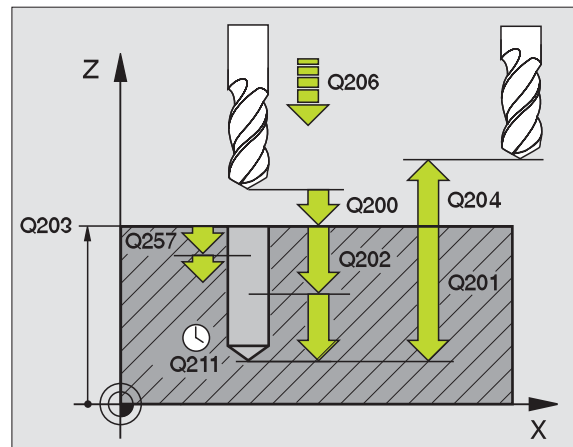
► CYCL DEF: zvolte cyklus **204 ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ**

- Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
- Hloubka zahlobení: **Q249**
- Tloušťka materiálu: **Q250**
- Excentricita: **Q251**
- Výška břitu: **Q252**
- Polohovací posuv: **Q253**
- Posuv při zahlobování: **Q254**
- Prodlení na dně zahlobení: **Q255**
- Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
- 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**
- Směr vyjetí (0/1/2/3/4): **Q214**
- Úhel pro orientaci vřetena: **Q336**



UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ (cyklus 205)

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **205 UNIVERZÁLNÍ HLOUBKOVÉ VRTÁNÍ**
 - ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
 - ▶ Hloubka: vzdálenost povrchu obrobku – dna díry: **Q201**
 - ▶ Posuv do hloubky: **Q206**
 - ▶ Hloubka přísuvu: **Q202**
 - ▶ Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
 - ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**
 - ▶ Velikost úběru po každém přísuvu: **Q212**
 - ▶ Minimální hloubka přísuvu pokud je zadána velikost úběru: **Q205**
 - ▶ Představná vzdálenost nahoře: **Q258**
 - ▶ Představná vzdálenost dole: **Q259**
 - ▶ Hloubka vrtání až do přerušení třísky: **Q257**
 - ▶ Zpětný pohyb při přerušení třísky: **Q256**
 - ▶ Časová prodleva dole: **Q211**
 - ▶ Hlubší výchozí bod: **Q379**
 - ▶ Polohovací posuv: **Q253**



VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ (cyklus 208)

- ▶ Předpolohování do středu otvoru pomocí **R0**
- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **208 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ**
 - ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
 - ▶ Hloubka: vzdálenost povrchu obrobku – dna díry: **Q201**
 - ▶ Posuv do hloubky: **Q206**
 - ▶ Přísuv na jeden závit šroubovice: **Q334**
 - ▶ Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
 - ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**
 - ▶ Cílový průměr otvoru: **Q335**
 - ▶ Předvrtaný průměr: **Q342**

12 CYCL DEF 208 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ

Q200=2 ;BEZPEČ. VZDÁL.

Q201=-80 ;HLOUBKA

Q206=150 ;POSUV PŘÍSUUV DO HL.

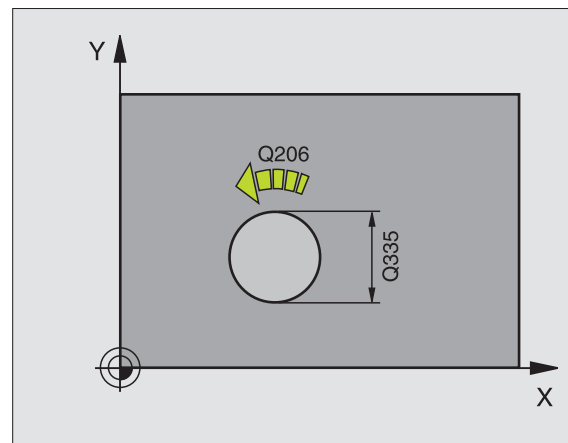
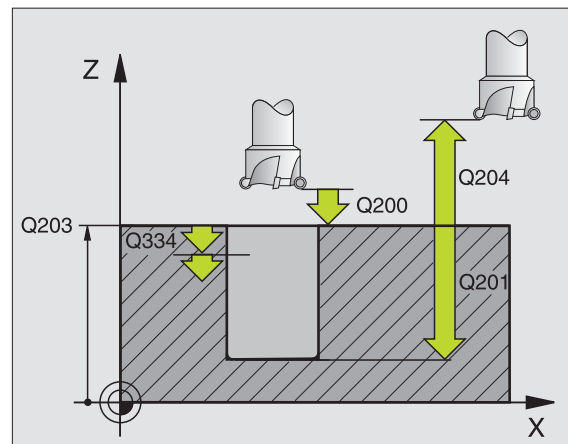
Q334=1.5 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU

Q203=+100 ;SOUŘADNICE POVRCHU

Q204=50 ;2. BEZP. VZDÁL.

Q335=25 ;CÍLOVÝ PRŮMĚR

Q342=0 ;ZADANÝ PRŮMĚR



NOVÉ ŘEZÁNÍ VNITŘNÍCH ZÁVITŮ (cyklus 206) s vyrovnávací hlavou



Pro pravý závit se musí vřeteno aktivovat pomocí M3, pro levý závit pomocí M4!

- ▶ Výměna vyrovnávací hlavy
- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **206 NOVÉ ŘEZÁNÍ VNITŘNÍCH ZÁVITŮ**
 - ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
 - ▶ Hloubka otvoru: délka závitů = vzdálenost mezi povrchem obrobku a koncem závitů: **Q201**
 - ▶ Posuv F = otáčky vřetena S x stoupání závitů P: **Q206**
 - ▶ Zadejte prodlevu dole (hodnotu mezi 0 a 0,5 sekundy): **Q211**
 - ▶ Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
 - ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**

25 CYCL DEF 206 VRTÁNÍ ZÁVITU NOVÉ

Q200=2 ;BEZPEČ. VZDÁL.

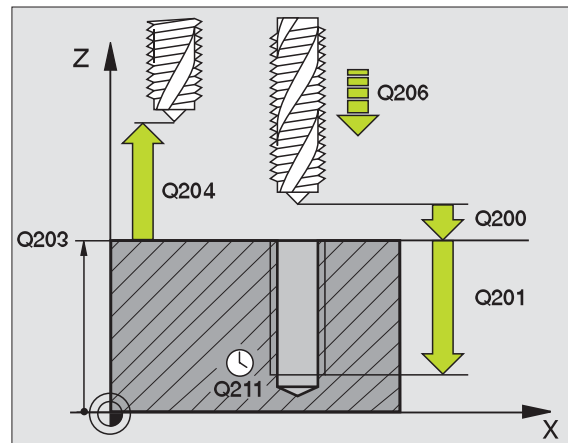
Q201=-20 ;HLOUBKA

Q206=150 ;POSUV PŘÍSVUV DO HL.

Q211=0.25 ;ČAS. PRODLEVA DOLE

Q203=+25 ;SOUŘADNICE POVRCHU

Q204=50 ;2. BEZP. VZDÁL.



NOVÉ ŘEZÁNÍ VNITŘNÍCH ZÁVITŮ GS (cyklus 207) bez vyrovnávací hlavy



- Stroj a TNC musí být pro cyklus Řezání vnitřních závitů bez vyrovnávací hlavy upraveny od výrobce stroje!
- Obrábění se provede s regulovaným vřetenem!

► CYCL DEF: zvolte cyklus **207 NOVÉ ŘEZÁNÍ VNITŘNÍCH ZÁVITŮ GS**

- Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
- Hloubka otvoru: délka závitů = vzdálenost mezi povrchem obrobku a koncem závitů: **Q201**
- Stoupání závitů: **Q239**
Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
Pravý závit: +
Levý závit: -
- Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
- 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**

26 CYCL DEF 207 VRTÁNÍ ZÁVITU GS NOVĚ

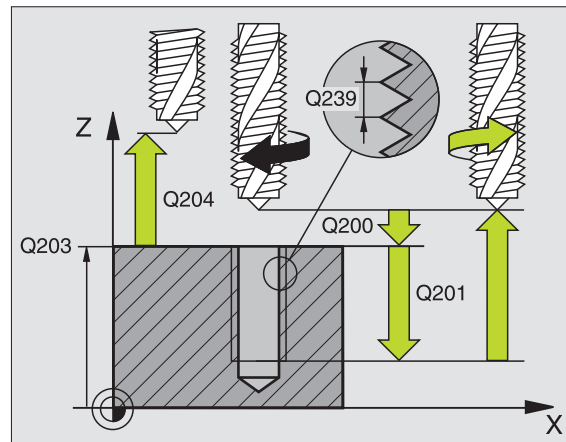
Q200=2 ;BEZPEČ. VZDÁL.

Q201=- 20 ;HLOUBKA

Q239=+1 ;STOUPÁNÍ ZÁVITU

Q203=+25 ;SOUŘADNICE POVRCHU

Q204=50 ;2. BEZP. VZDÁL.

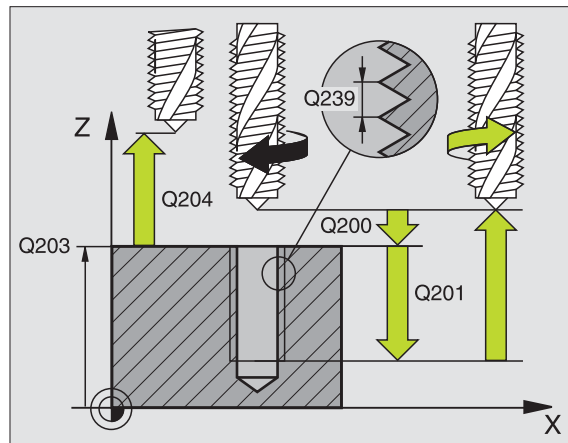


VRTÁNÍ ZÁVITU S PŘERUŠENÍM TŘÍSKY (cyklus 209)



- Stroj a TNC musí být pro cyklus Řezání vnitřních závitů upraveny od výrobce stroje!
- Obrábění se provede s regulovaným vřetenem!

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **209 ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU S PŘERUŠENÍM TŘÍSKY**
 - ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
 - ▶ Hloubka otvoru: délka závitů = vzdálenost mezi povrchem obrobku a koncem závitů: **Q201**
 - ▶ Stoupání závitů: **Q239**
Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
Pravý závit: +
Levý závit: -
 - ▶ Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
 - ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**
 - ▶ Hloubka vrtání až do přerušení třísky: **Q257**
 - ▶ Zpětný pohyb při přerušení třísky: **Q256**
 - ▶ Úhel pro orientaci vřeten: **Q336**

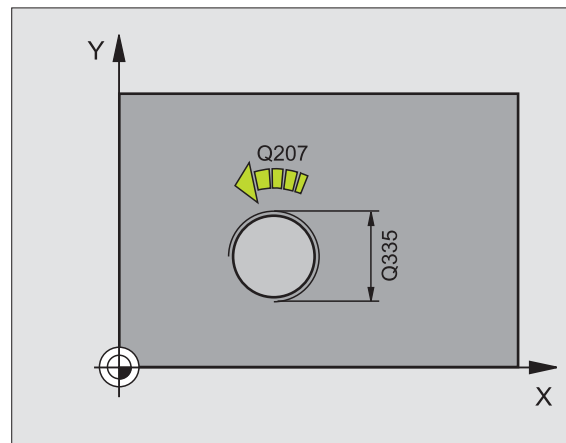
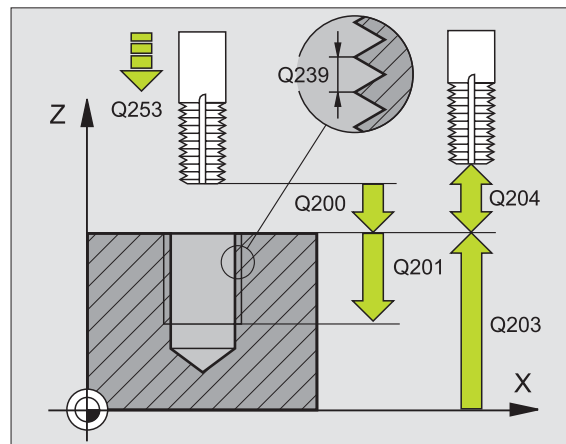


FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU (cyklus 262)

- ▶ Předpolohování do středu otvoru pomocí **R0**
- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **262 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU**
 - ▶ Cílový průměr závitu: **Q335**
- ▶ Stoupání závitu: **Q239**
Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
Pravý závit: +
Levý závit: -
- ▶ Hloubka závitu: vzdálenost mezi povrchem obrobku a koncem závitu: **Q201**
- ▶ Počet chodů pro přesazování: **Q355**
- ▶ Polohovací posuv: **Q253**
- ▶ Druh frézování: **Q351**
Sousledně: +1
Nesousledně: -1
- ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
- ▶ Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
- ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**
- ▶ Posuv při frézování: **Q207**

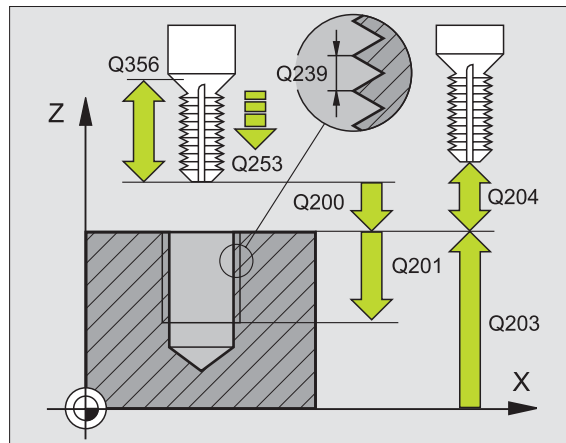
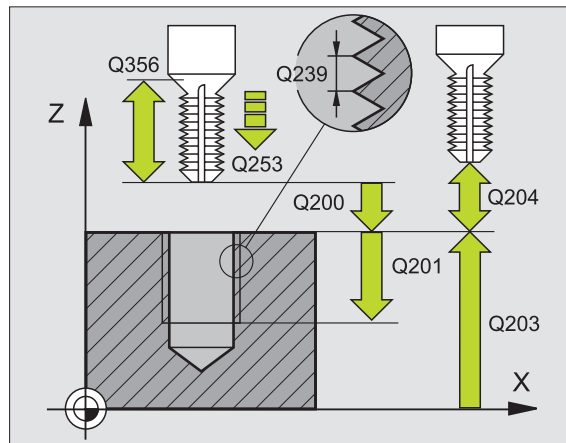


Mějte na paměti, že před najetím vykonává TNC vyrovnávací pohyb v ose nástroje. Velikost tohoto vyrovnávacího pohybu závisí na stoupání závitu. Dbejte proto na dostatečný prostor v díře!



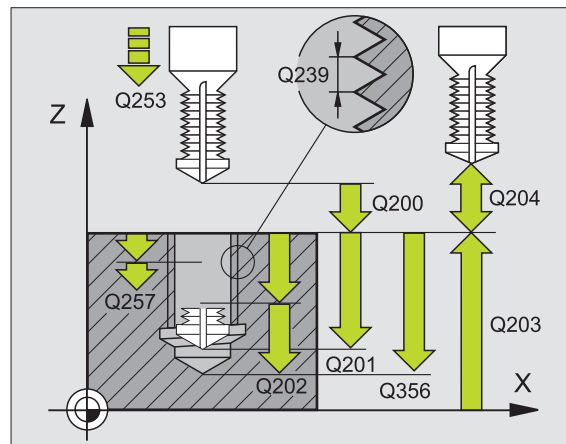
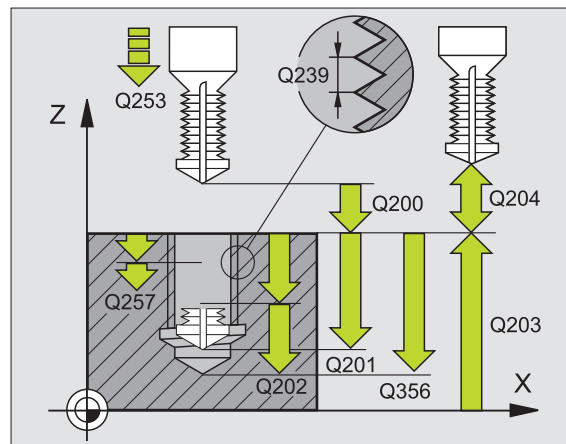
FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU SE ZAHLOUBENÍM (cyklus 263)

- ▶ Předpolohování do středu otvoru pomocí **R0**
- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **263 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU SE ZAHLOUBENÍM**
 - ▶ Cílový průměr závitu: **Q335**
 - ▶ Stoupání závitu: **Q239**
Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
Pravý závit: +
Levý závit: -
 - ▶ Hloubka závitu: vzdálenost mezi povrchem obrobku a koncem závitu: **Q201**
 - ▶ Hloubka zahloubení: vzdálenost povrchu obrobku – dna díry: **Q356**
 - ▶ Polohovací posuv: **Q253**
 - ▶ Druh frézování: **Q351**
Sousledně: +1
Nesousledně: -1
 - ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
 - ▶ Bezpečnostní vzdálenost na straně: **Q357**
 - ▶ Čelní hloubka zahloubení: **Q358**
 - ▶ Přesazení zahloubení z čela: **Q359**
 - ▶ Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
 - ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**
 - ▶ Posuv při zahlubování: **Q254**
 - ▶ Posuv při frézování: **Q207**



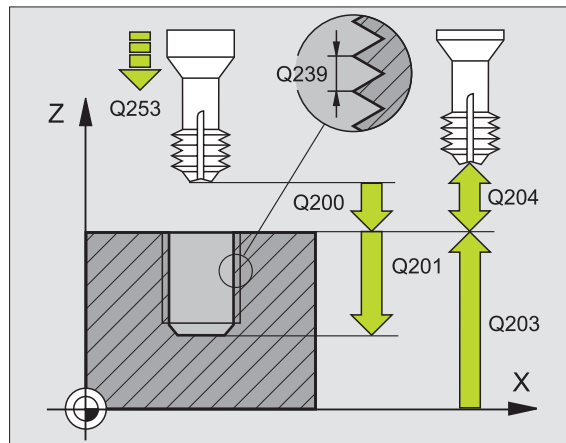
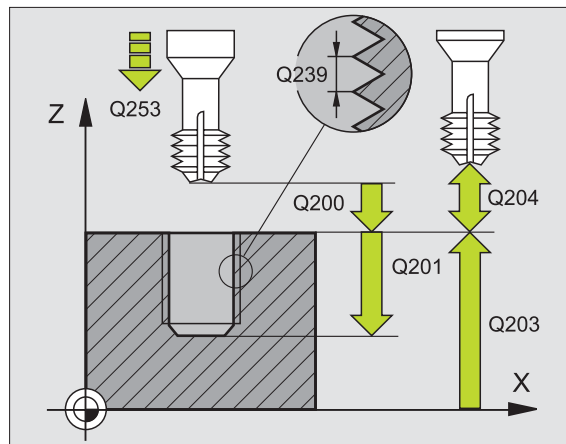
VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU (cyklus 264)

- ▶ Předpolohování do středu otvoru pomocí **R0**
- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **264 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU**
 - ▶ Cílový průměr závitu: **Q335**
 - ▶ Stoupání závitu: **Q239**
Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
Pravý závit: +
Levý závit: -
 - ▶ Hloubka závitu: vzdálenost mezi povrchem obrobku a koncem závitu: **Q201**
 - ▶ Hloubka otvoru: vzdálenost povrchu obrobku – dna díry: **Q356**
 - ▶ Polohovací posuv: **Q253**
 - ▶ Druh frézování: **Q351**
Sousledně: +1
Nesousledně: -1
 - ▶ Hloubka přísluvu: **Q202**
 - ▶ Představná vzdálenost nahoře: **Q258**
 - ▶ Hloubka vrtání až do přerušení třísky: **Q257**
 - ▶ Zpětný pohyb při přerušení třísky: **Q256**
 - ▶ Časová prodleva dole: **Q211**
 - ▶ Čelní hloubka zahlužení: **Q358**
 - ▶ Přesazení zahlužení z čela: **Q359**
 - ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
 - ▶ Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
 - ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**
 - ▶ Posuv přísluvu do hloubky: **Q206**
 - ▶ Posuv při frézování: **Q207**



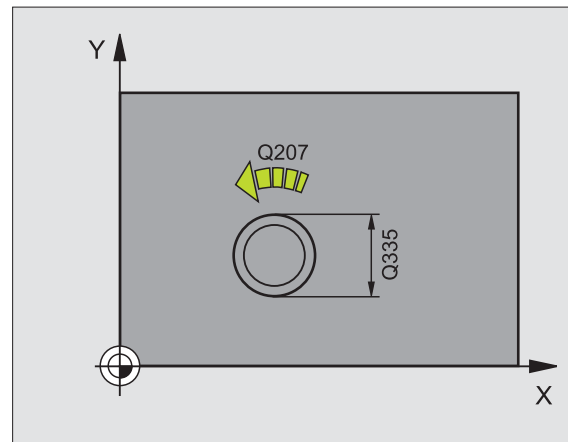
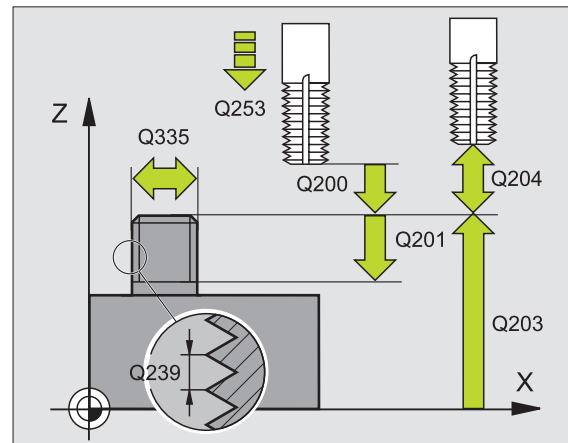
VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU HELIX (cyklus 265)

- ▶ Předpolohování do středu otvoru pomocí **R0**
- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **265 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU HELIX**
 - ▶ Cílový průměr závitu: **Q335**
 - ▶ Stoupání závitu: **Q239**
Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
Pravý závit: +
Levý závit: -
 - ▶ Hloubka závitu: vzdálenost mezi povrchem obrobku a koncem závitu: **Q201**
 - ▶ Polohovací posuv: **Q253**
 - ▶ Čelní hloubka zhloubení: **Q358**
 - ▶ Přesazení zhloubení z čela: **Q359**
 - ▶ Postup zhloubení: **Q360**
 - ▶ Hloubka přísuvu: **Q202**
 - ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
 - ▶ Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
 - ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**
 - ▶ Posuv při zhlubování: **Q254**
 - ▶ Posuv při frézování: **Q207**



FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU (cyklus 267)

- ▶ Předpolohování do středu otvoru pomocí **R0**
- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **267 FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU**
 - ▶ Cílový průměr závitu: **Q335**
 - ▶ Stoupání závitu: **Q239**
Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
Pravý závit: +
Levý závit: -
 - ▶ Hloubka závitu: vzdálenost mezi povrchem obrobku a koncem závitu: **Q201**
 - ▶ Počet chodů pro přesazování: **Q355**
 - ▶ Polohovací posuv: **Q253**
 - ▶ Druh frézování: **Q351**
Sousledně: +1
Nesousledně: -1
 - ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
 - ▶ Čelní hloubka zahlobení: **Q358**
 - ▶ Přesazení zahlobení z čela: **Q359**
 - ▶ Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
 - ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**
 - ▶ Posuv při zahlubování: **Q254**
 - ▶ Posuv při frézování: **Q207**



Kapsy, ostrůvky a drážky

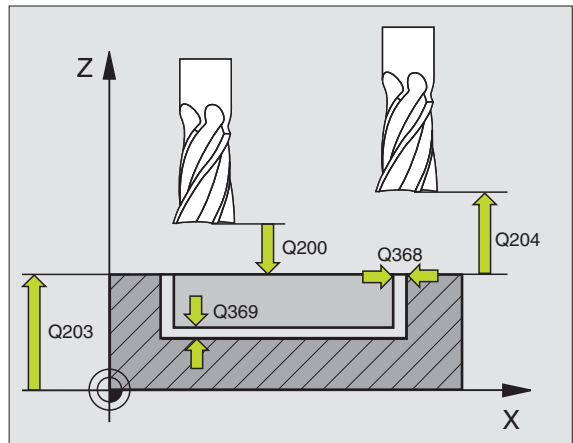
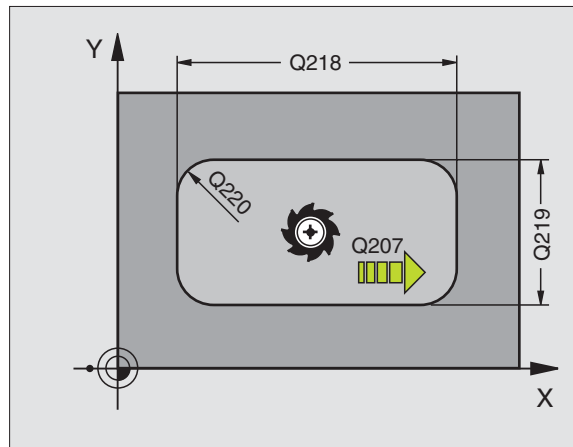
Přehled

Disponibilní cykly

251	PRAVOÚHLÁ KAPSA kompletně	Strana 63
252	KRUHOVÁ KAPSA kompletně	Strana 64
253	DRÁŽKA kompletně	Strana 65
254	KRUHOVÁ DRÁŽKA kompletně	Strana 66
212	KAPSA NAČISTO	Strana 67
213	OSTRŮVEK (ČEP) NAČISTO	Strana 68
214	KRUHOVÁ KAPSA NAČISTO	Strana 69
215	KRUHOVÝ OSTRŮVEK NAČISTO	Strana 70

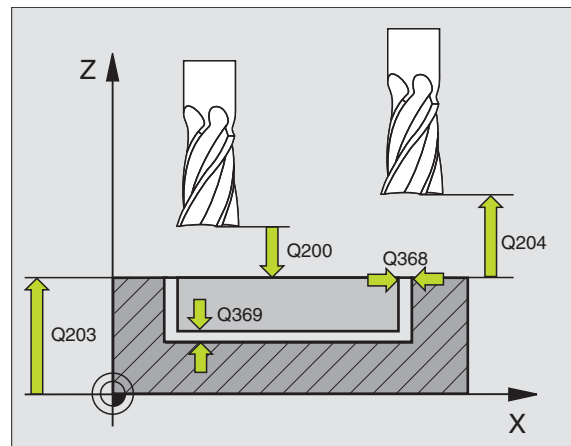
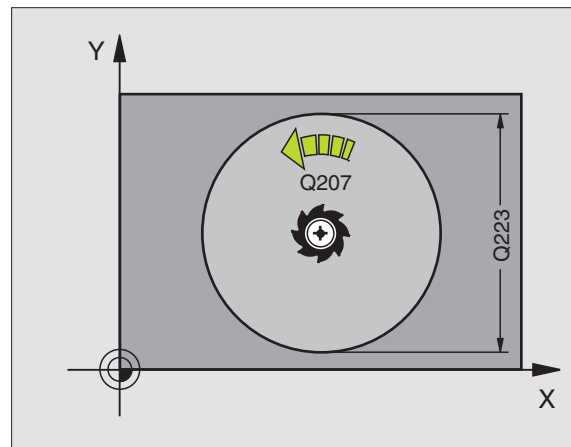
PRAVOÚHLÁ KAPSA (cyklus 251)

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **251 PRAVOÚHLÁ KAPSA**
- ▶ Rozsah obrábění (0/1/2): **Q215**
- ▶ 1. strana - délka: **Q218**
- ▶ 2. strana - délka: **Q219**
- ▶ Rohový rádius: **Q220**
- ▶ Přídavek na dokončení stěny: **Q368**
- ▶ Natočení: **Q224**
- ▶ Poloha kapsy: **Q367**
- ▶ Posuv při frézování: **Q207**
- ▶ Druh frézování: **Q351**. Sousledně: +1; Nesousledně: -1
- ▶ Hloubka: vzdálenost povrchu obrobku – dna kapsy: **Q201**
- ▶ Hloubka přisuvu: **Q202**
- ▶ Přídavek na dokončení hloubky: **Q369**
- ▶ Posuv do hloubky: **Q206**
- ▶ Přisuv obrábění načisto: **Q338**
- ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
- ▶ Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
- ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**
- ▶ Faktor překrytí drah: **Q370**
- ▶ Strategie zanořování: **Q366**. 0 = zanořovat kolmo, 1 = zanořovat po šroubovici, 2 = střídavé zapichování
- ▶ Posuv obrábění načisto: **Q385**



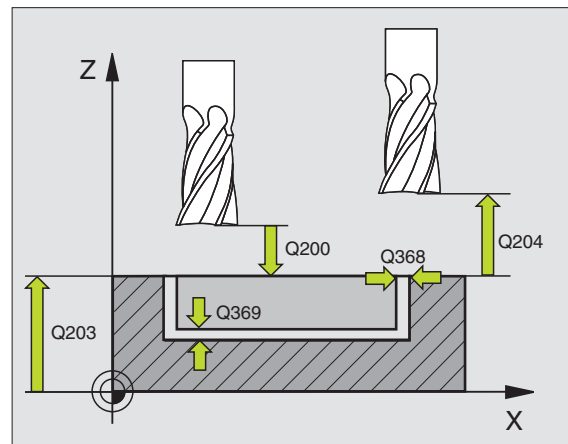
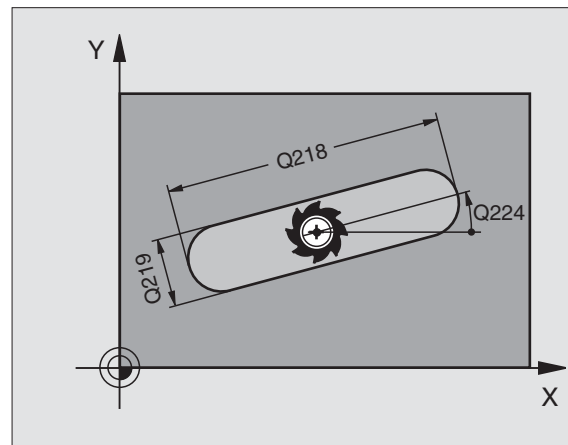
KRUHOVÁ KAPSA (cyklus 252)

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **252 KRUHOVÁ KAPSA**
 - ▶ Rozsah obrábění (0/1/2): **Q215**
 - ▶ Průměr hotového dílce: **Q223**
 - ▶ Přídavek na dokončení stěny: **Q368**
 - ▶ Posuv při frézování: **Q207**
 - ▶ Druh frézování: **Q351**. Sousledně: +1; Nesousledně: -1
 - ▶ Hloubka: vzdálenost povrchu obrobku – dna kapsy: **Q201**
 - ▶ Hloubka přisuvu: **Q202**
 - ▶ Přídavek na dokončení hloubky: **Q369**
 - ▶ Posuv do hloubky: **Q206**
 - ▶ Přisuv obrábění načisto: **Q338**
 - ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
 - ▶ Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
 - ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**
 - ▶ Faktor překrytí drah: **Q370**
 - ▶ Strategie zanořování: **Q366**. 0 = zanořovat kolmo, 1 = zanořovat po šroubovici
 - ▶ Posuv obrábění načisto: **Q385**



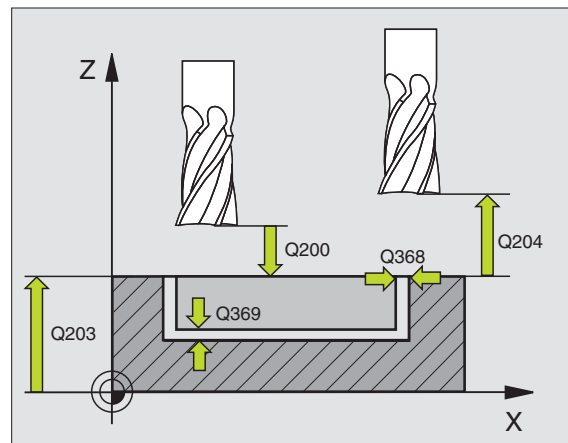
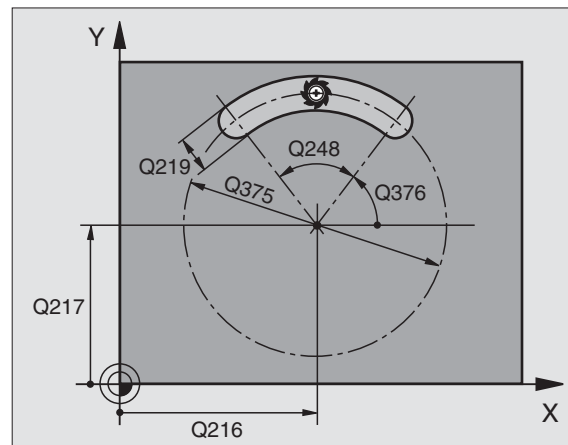
FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK (cyklus 253)

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **253 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽKY**
 - ▶ Rozsah obrábění (0/1/2): **Q215**
 - ▶ 1. strana - délka: **Q218**
 - ▶ 2. strana - délka: **Q219**
 - ▶ Přídavek na dokončení stěny: **Q368**
 - ▶ Úhel otočení, o který se natočí celá drážka: **Q374**
 - ▶ Poloha drážky (0/1/2/3/4): **Q367**
 - ▶ Posuv při frézování: **Q207**
 - ▶ Druh frézování: **Q351**. Sousledně: +1; Nesousledně: -1
 - ▶ Hloubka: vzdálenost povrchu obrobku – dna drážky: **Q201**
 - ▶ Hloubka přísuvu: **Q202**
 - ▶ Přídavek na dokončení hloubky: **Q369**
 - ▶ Posuv do hloubky: **Q206**
 - ▶ Přísuv obrábění načisto: **Q338**
 - ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
 - ▶ Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
 - ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**
 - ▶ Strategie zanořování: **Q366**. 0 = zanořovat kolmo, 1 = střídavé zapíchování
 - ▶ Posuv obrábění načisto: **Q385**



KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254)

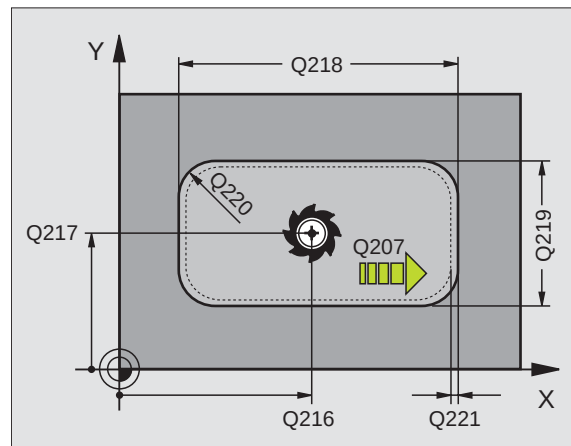
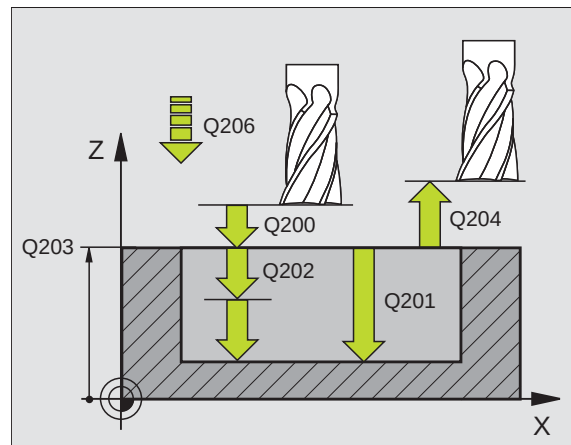
- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **254 KRUHOVÁ DRÁŽKA**
 - ▶ Rozsah obrábění (0/1/2): **Q215**
 - ▶ 2. strana - délka: **Q219**
 - ▶ Přídavek na dokončení stěny: **Q368**
 - ▶ Průměr roztečné kružnice: **Q375**
 - ▶ Poloha drážky (0/1/2/3): **Q367**
 - ▶ Střed 1. osy: **Q216**
 - ▶ Střed 2. osy: **Q217**
 - ▶ Výchozí úhel: **Q376**
 - ▶ Úhel otevření drážky: **Q248**
 - ▶ Úhlová rozteč: **Q378**
 - ▶ Počet obráběcích operací: **Q377**
 - ▶ Posuv při frézování: **Q207**
 - ▶ Druh frézování: **Q351**. Sousledně: +1; Nesousledně: -1
 - ▶ Hloubka: vzdálenost povrchu obrobku – dna drážky: **Q201**
 - ▶ Hloubka přisuvu: **Q202**
 - ▶ Přídavek na dokončení hloubky: **Q369**
 - ▶ Posuv do hloubky: **Q206**
 - ▶ Přisuv obrábění načisto: **Q338**
 - ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
 - ▶ Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
 - ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**
 - ▶ Strategie zanořování: **Q366**. 0 = zanořovat kolmo, 1 = zanořovat po šroubovici
 - ▶ Posuv obrábění načisto: **Q385**



KAPSA NAČISTO (cyklus 212)

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **212 KAPSA NAČISTO**
 - ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
 - ▶ Hloubka: vzdálenost povrchu obrobku – dna kapsy: **Q201**
 - ▶ Posuv do hloubky: **Q206**
 - ▶ Hloubka přísluvu: **Q202**
 - ▶ Posuv při frézování: **Q207**
 - ▶ Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
 - ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**
 - ▶ Střed 1. osy: **Q216**
 - ▶ Střed 2. osy: **Q217**
 - ▶ 1. strana - délka: **Q218**
 - ▶ 2. strana - délka: **Q219**
 - ▶ Rohový rádius: **Q220**
 - ▶ Přídavek 1. osy: **Q221**

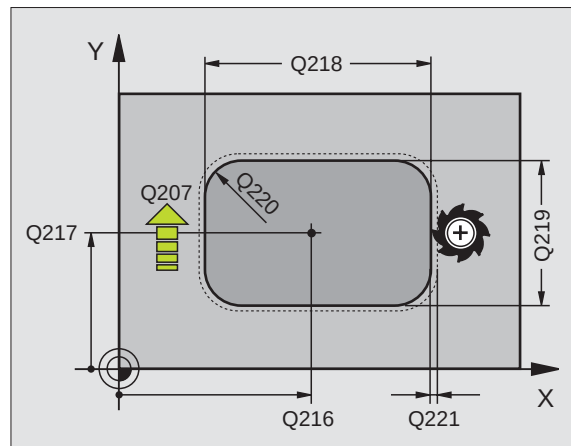
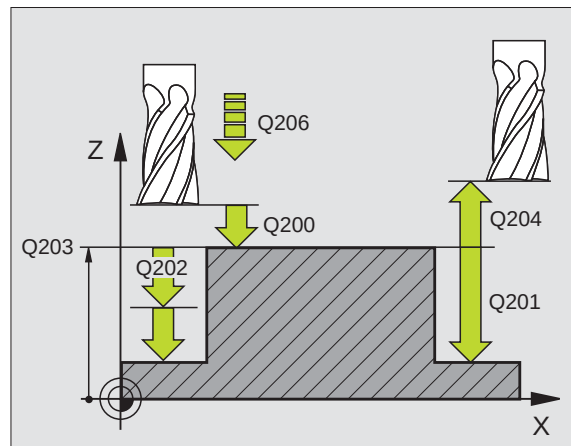
TNC předpolohuje nástroj v ose nástroje a v rovině obrábění automaticky. Je-li hloubka přísluvu větší nebo rovna hloubce, tak nástroj popojede do hloubky v jedné pracovní operaci.



OSTRŮVEK NA ČISTO (cyklus 213)

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **213 OSTRŮVEK NAČISTO**
 - ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
 - ▶ Hloubka: vzdálenost povrch obrobku – dno ostrůvku: **Q201**
 - ▶ Posuv do hloubky: **Q206**
 - ▶ Hloubka přísluvu: **Q202**
 - ▶ Posuv při frézování: **Q207**
 - ▶ Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
 - ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**
 - ▶ Střed 1. osy: **Q216**
 - ▶ Střed 2. osy: **Q217**
 - ▶ 1. strana - délka: **Q218**
 - ▶ 2. strana - délka: **Q219**
 - ▶ Rohový rádius: **Q220**
 - ▶ Přídavek 1. osy: **Q221**

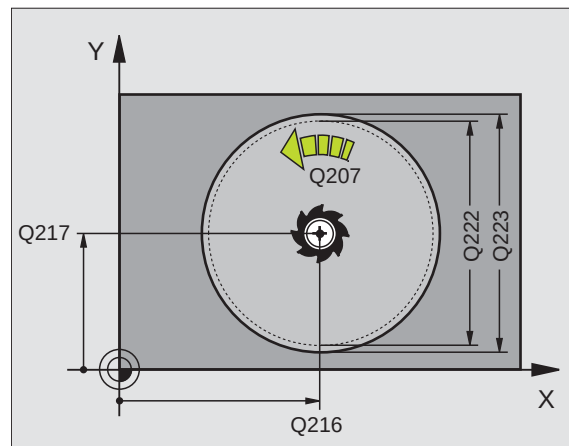
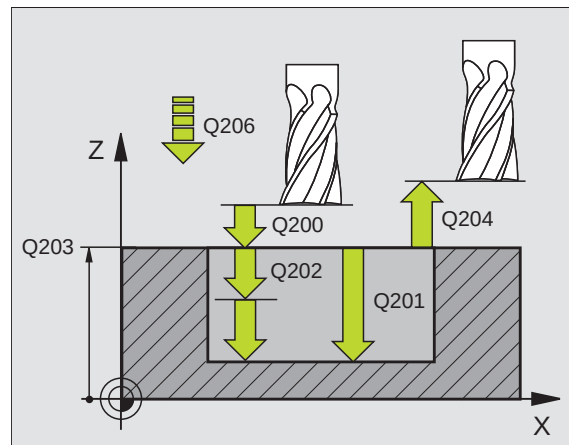
TNC předpolohuje nástroj v ose nástroje a v rovině obrábění automaticky. Je-li hloubka přísluvu větší nebo rovna hloubce, tak nástroj popojede do hloubky v jedné pracovní operaci.



KAPSA NAČISTO (cyklus 214)

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **214 KRUHOVÁ KAPSA NAČISTO**
- ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
- ▶ Hloubka: vzdálenost povrchu obrobku – dna kapsy: **Q201**
- ▶ Posuv do hloubky: **Q206**
- ▶ Hloubka přísuvu: **Q202**
- ▶ Posuv při frézování: **Q207**
- ▶ Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
- ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**
- ▶ Střed 1. osy: **Q216**
- ▶ Střed 2. osy: **Q217**
- ▶ Průměr polotovaru: **Q222**
- ▶ Průměr hotového dílce: **Q223**

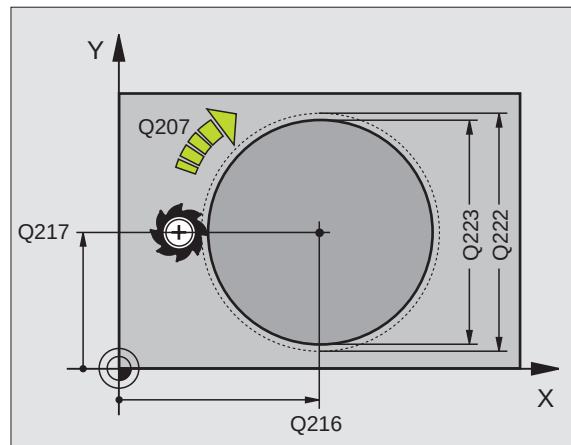
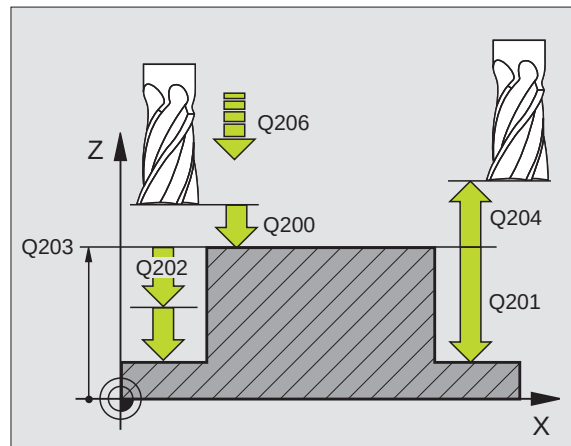
TNC předpolohuje nástroj v ose nástroje a v rovině obrábění automaticky. Je-li hloubka přísuvu větší nebo rovna hloubce, tak nástroj popojede do hloubky v jedné pracovní operaci.



KRUHOVÝ OSTRŮVEK NA ČISTO (cyklus 215)

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **215 KRUHOVÝ OSTRŮVEK NAČISTO**
 - ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
 - ▶ Hloubka: vzdálenost povrch obrobku – dno ostrůvku: **Q201**
 - ▶ Posuv do hloubky: **Q206**
 - ▶ Hloubka přísmu: **Q202**
 - ▶ Posuv při frézování: **Q207**
 - ▶ Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
 - ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**
 - ▶ Střed 1. osy: **Q216**
 - ▶ Střed 2. osy: **Q217**
 - ▶ Průměr polotovaru: **Q222**
 - ▶ Průměr hotového dílce: **Q223**

TNC předpolohuje nástroj v ose nástroje a v rovině obrábění automaticky. Je-li hloubka přísmu větší nebo rovna hloubce, tak nástroj popojede do hloubky v jedné pracovní operaci.



Rastr bodů

Přehled

Disponibilní cykly

220	RASTR BODŮ V KRUHU	Strana 71
221	RASTR BODŮ V ŘADÁCH	Strana 72

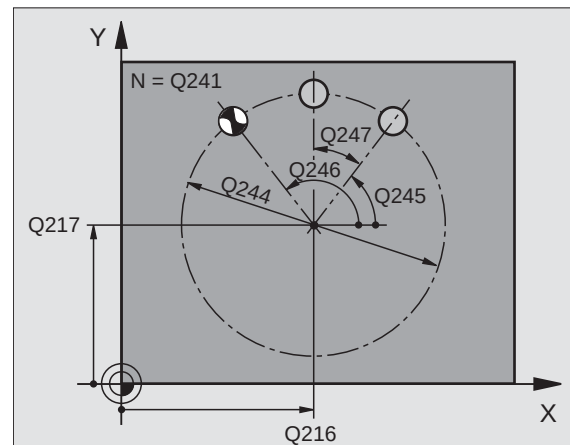
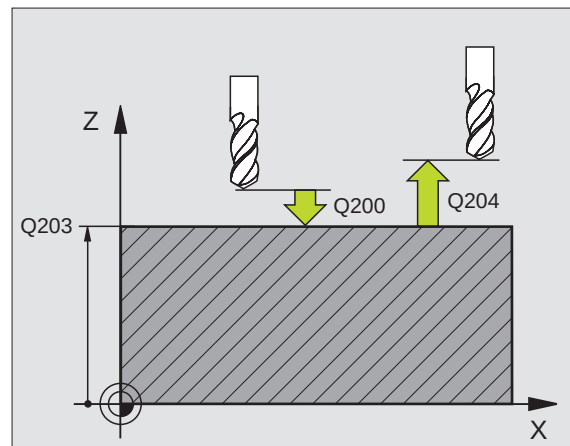
RASTR BODŮ NA KRUŽNICI (cyklus 220)

► CYCL DEF: zvolte cyklus **220 RASTR BODŮ NA KRUŽNICI**

- Střed 1. osy: **Q216**
- Střed 2. osy: **Q217**
- Průměr roztečné kružnice: **Q244**
- Výchozí úhel: **Q245**
- Koncový úhel: **Q246**
- Úhlová rozteč: **Q247**
- Počet obráběcích operací: **Q241**
- Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
- Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
- 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**
- Přejetí do bezpečné výšky: **Q301**
- Způsob pojezdu: **Q365**



S cyklem 220 můžete kombinovat následující cykly: 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 251, 252, 253, 254, 262, 263, 264, 265, 267.



RASTR BODŮ V ŘADÁCH (cyklus 221)

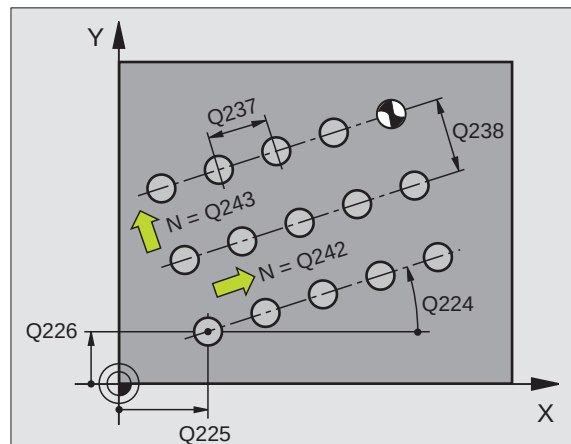
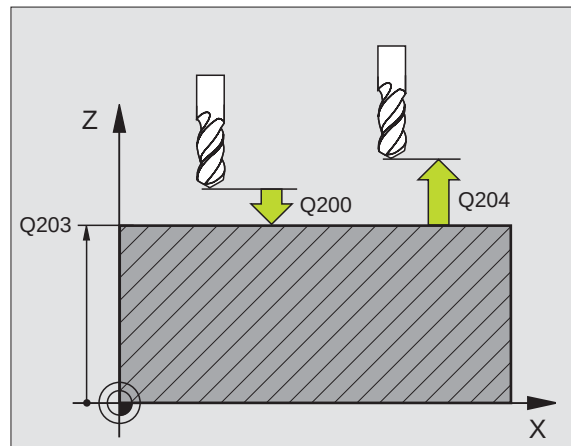
► CYCL DEF: zvolte cyklus **221 RASTR BODŮ V ŘADÁCH**

- Výchozí bod 1. osy: **Q225**
- Výchozí bod 2. osy: **Q226**
- Rozteč 1. osy: **Q237**
- Rozteč 2. osy: **Q238**
- Počet sloupců: **Q242**
- Počet řádků: **Q243**
- Natočení: **Q224**
- Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
- Souřadnice povrchu obrobku: **Q203**
- 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**
- Přejetí do bezpečné výšky: **Q301**



- Cyklus **221 RASTR BODŮ V ŘADÁCH** působí od okamžiku své definice!
- Cyklus 221 volá automaticky poslední definovaný obráběcí cyklus!
- S cyklem 221 můžete kombinovat následující cykly: 1, 2, 3, 4, 5, 17, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 251, 252, 253, 262, 263, 264, 265, 267
- Bezpečnostní vzdálenost, souřadnice povrchu obrobku a 2. bezpečnostní vzdálenost působí vždy z cyklu 221!

TNC předpokládá nástroj v ose nástroje a v rovině obrábění automaticky.



SL-cykly

Přehled

Disponibilní cykly		
14	OBRYS	Strana 75
20	DATA OBRYSU	Strana 76
21	PŘEDVRTÁNÍ	Strana 77
22	HRUBOVÁNÍ	Strana 77
23	DNO NAČISTO	Strana 78
24	DOKONČENÍ STĚNY	Strana 78
25	OTEVŘENÝ OBRYS	Strana 79
27	PLÁŠŤ VÁLCE	Strana 80
28	DŘÁŽKA PLÁŠTĚ VÁLCE	Strana 81
29	PLÁŠŤ VÁLCE VÝSTUPEK	Strana 82
39	PLÁŠŤ VÁLCE OBRYS	Strana 83

Všeobecně

SL-cykly jsou výhodné v těch případech, kdy se obrysy skládají z více dílčích obrysů (maximálně 12 ostrůvků nebo kapes).

Dílčí kontury se definují v podprogramech.



U dílčích obrysů se musí dodržovat tyto body:

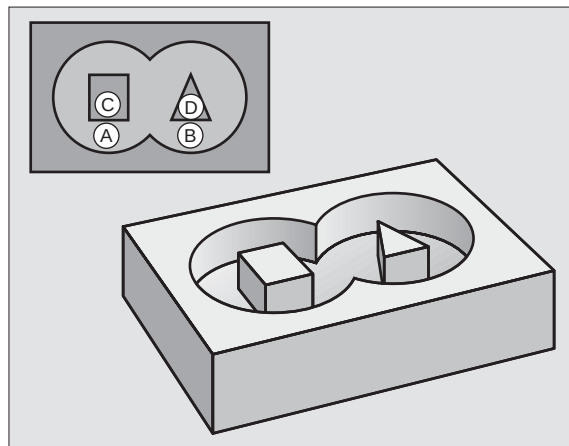
- U **Kapsy** se obrys objíždí zevnitř, u **ostrůvku** zvenku!
- **Přijezdy a odjezdy** jakož i **přísuvy v ose nástroj** se **nemohou** programovat!
- Dílčí obrysy uvedené v seznamu v cyklu 14 OBRYS musí vždy vytvářet uzavřené obrysy!
- Paměť pro jeden SL-cyklus je omezena. V jednom SL-cyklu můžete například naprogramovat maximálně 2048 přímkových bloků.



Obrys pro cyklus 25 OTEVŘENÝ OBRYS nesmí být uzavřený!



Před spuštěním programu proveďte grafickou simulaci. Ta ukáže, zda byly obrysy správně definovány!



OBRYS (cyklus 14)

V cyklu **14 OBRYS** jsou uvedeny v seznamu podprogramy, které se skládají do celkového uzavřeného obrysu.

► CYCL DEF: zvolte cyklus **14 OBRYS**

► Číslo návěští pro obrys: vypsát seznam čísel návěští podprogramů, které jsou složeny do uzavřeného celkového obrysu.



Cyklus 14 OBRYS působí od okamžiku své definice!

4 CYCL DEF 14.0 OBRYS

5 CYCL DEF 14.1 NAVĚŠTÍ OBRYSU 1/2/3

...

36 L Z+200 R0 FMAX M2

37 LBL1

38 L X+0 Y+10 RR

39 L X+20 Y+10

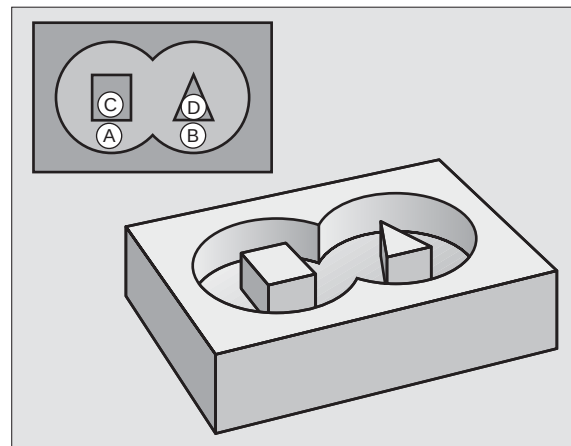
40 CC X+50 Y+50

...

45 LBL0

46 LBL2

...



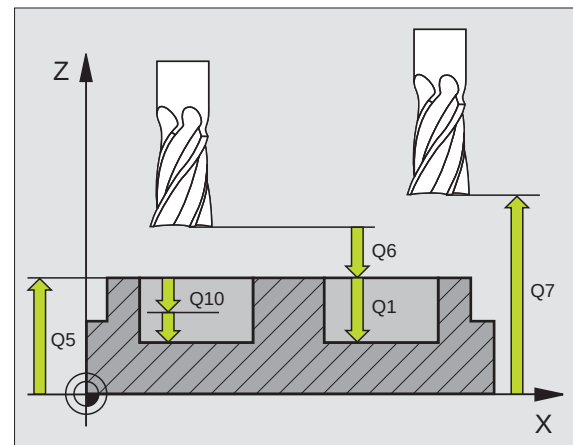
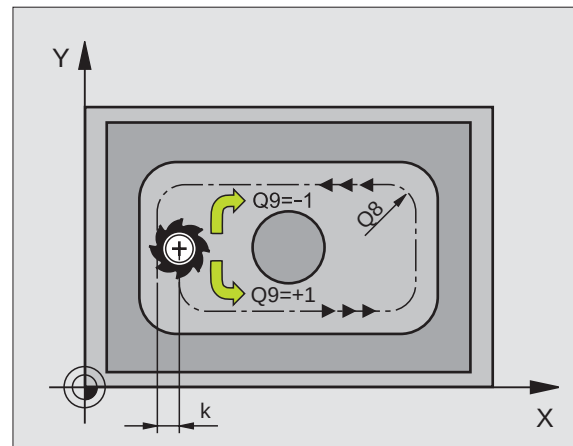
OBRYSOVÁ DATA (cyklus 20)

V cyklu **20 OBRYSOVÁ DATA** se definují obráběcí informace pro cykly 21 až 24.

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **20 OBRYSOVÁ DATA**
 - ▶ Hloubka frézování: vzdálenost povrchu obrobku – dna kapsy: **Q1**
 - ▶ Faktor překrytí drah: **Q2**
 - ▶ Přídavek na dokončení stěny: **Q3**
 - ▶ Přídavek na dokončení dna **Q4**
 - ▶ Souřadnice povrchu obrobku: souřadnice povrchu obrobku vtažené k nulovému bodu obrobku: **Q5**
 - ▶ Bezpečnostní vzdálenost: vzdálenost nástroj – povrch obrobku: **Q6**
 - ▶ Bezpečná výška: výška, v níž nemůže dojít ke kolizi s obrobkem: **Q7**
 - ▶ Vnitřní rádius zaoblení: rádius zaoblení dráhy středu nástroje ve vnitřních rozích: **Q8**
 - ▶ Smysl otáčení: **Q9**: ve smyslu hodinových ručiček $Q9 = -1$, proti smyslu hodinových ručiček $Q9 = +1$



Cyklus **20 OBRYSOVÁ DATA** působí od okamžiku své definice!



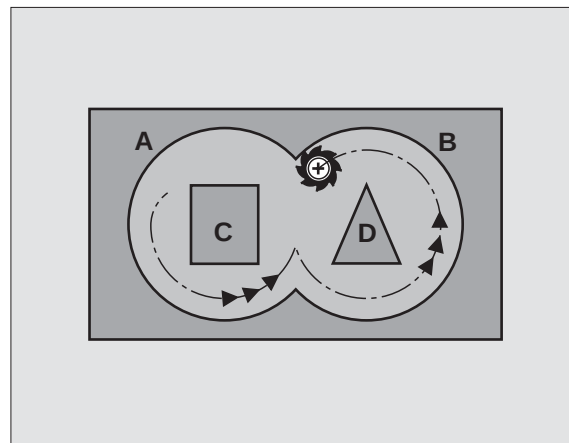
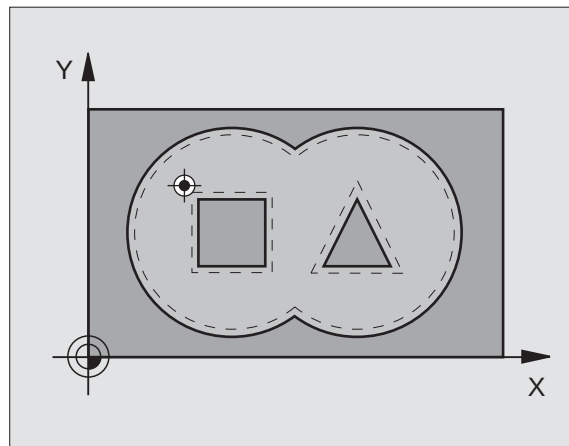
PŘEDVRTÁNÍ (cyklus 21)

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **21 PŘEDVRTÁNÍ**
 - ▶ Hloubka přířuvu: **Q10** přírůstkově
 - ▶ Posuv přířuvu do hloubky: **Q11**
 - ▶ Číslo hrubovacího nástroje: **Q13**

HRUBOVÁNÍ (cyklus 22)

Hrubování se provádí rovnoběžně s obrysem pro každou hloubku přířuvu.

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **22 HRUBOVÁNÍ**
 - ▶ Hloubka přířuvu: **Q10**
 - ▶ Posuv přířuvu do hloubky: **Q11**
 - ▶ Posuv hrubování: **Q12**
 - ▶ Číslo předhrubovacího nástroje: **Q18**
 - ▶ Posuv střídavého zapichování: **Q19**
 - ▶ Posuv pro vyjetí: **Q208**



HLOUBKA NAČISTO (cyklus 23)

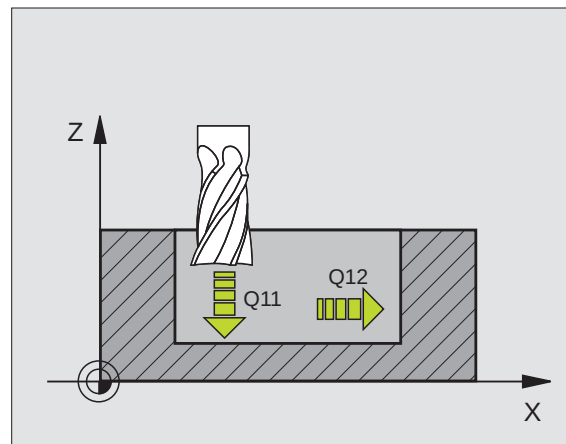
Obráběná rovina se dokončí rovnoběžně s obrysem o přídavek na obrobení dna.

► CYCL DEF: zvolte cyklus **23 DOKONČENÍ DNA**

- Posuv přísmvu do hloubky: **Q11**
- Posuv hrubování: **Q12**
- Posuv pro vyjetí: **Q208**



Cyklus **22 HRUBOVÁNÍ** vyvolávejte před cyklem 23!



DOKONČENÍ STĚN (cyklus 24)

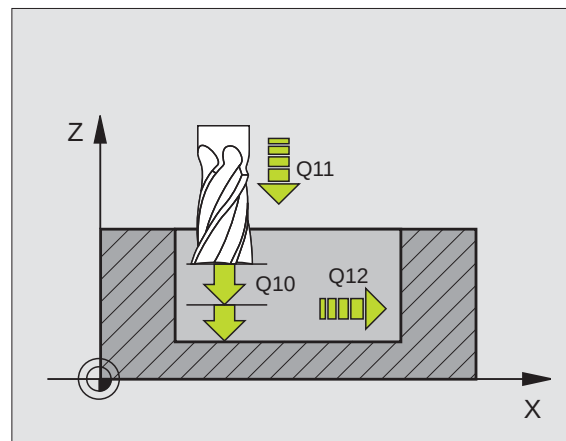
Obrábění jednotlivých dílčích obrysů načisto.

► CYCL DEF: zvolte cyklus **24 DOKONČENÍ STĚN**

- Smysl otáčení: **Q9**. ve směru hodinových ručiček $Q9 = -1$, proti směru hodinových ručiček $Q9 = +1$
- Hloubka přísmvu: **Q10**
- Posuv přísmvu do hloubky: **Q11**
- Posuv hrubování: **Q12**
- Přídavek na dokončení stěny: **Q14**: přídavek pro vícenásobné obrábění načisto



Cyklus **22 HRUBOVÁNÍ** vyvolávejte před cyklem 24!



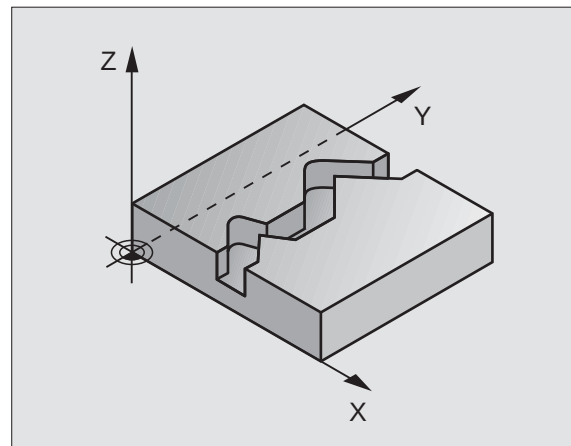
OTEVŘENÝ OBRYŠ (cyklus 25)

Pomocí tohoto cyklu se určí údaje pro obrábění otevřeného obrysu, které jsou definovány v podprogramu obrysu.

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **25 OTEVŘENÝ OBRYŠ**
 - ▶ Hloubka frézování: **Q1**
 - ▶ Příklad na dokončení stěny: **Q3**. přídavek na dokončení v rovině obrábění.
 - ▶ Souřadnice povrchu obrobku: **Q5**. souřadnice povrchu obrobku.
 - ▶ Bezpečná výška: **Q7**: výška, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem.
 - ▶ Hloubka přířuvu: **Q10**
 - ▶ Posuv přířuvu do hloubky: **Q11**
 - ▶ Posuv při frézování: **Q12**
 - ▶ Druh frézování: **Q15**. Sousledné frézování: $Q15 = +1$, nesousledné frézování: $Q15 = -1$, střídavé zapichování, při více přířuvech: $Q15 = 0$



- Cyklus **14 OBRYŠ** smí obsahovat pouze jedno číslo návěští!
- Podprogram může obsahovat asi 2048 přímkových úseků!
- Po vyvolání cyklu neprogramujte řetězcové míry, je nebezpečí kolize.
- Po vyvolání cyklu najedte do definované, absolutní polohy.



VÁLCOVÝ PLÁŠŤ (cyklus 27, volitelný software)



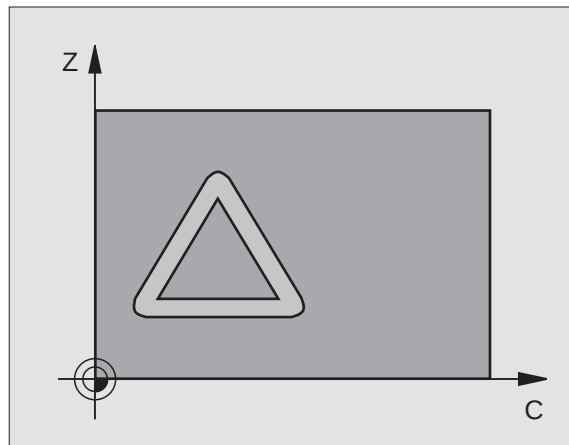
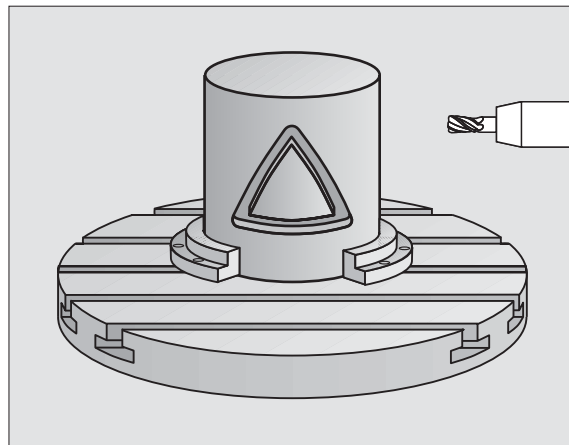
Stroj a TNC musí být pro cyklus **27 VÁLCOVÝ PLÁŠŤ** upraveny od výrobce stroje!

Cyklem **27 VÁLCOVÝ PLÁŠŤ** je možné přenést obrys definovaný předem v rozvinutém tvaru na plášť válce.

- ▶ Obrys definujte v podprogramu a určete jej pomocí cyklu **14 OBRYŠ**.
- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **27 VÁLCOVÝ PLÁŠŤ**
 - ▶ Hloubka frézování: **Q1**
 - ▶ Přídavek na dokončení stěny: **Q3**
 - ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **Q6**. Vzdálenost mezi nástrojem a povrchem obrobku.
 - ▶ Hloubka přířuvu: **Q10**
 - ▶ Posuv přířuvu do hloubky: **Q11**
 - ▶ Posuv při frézování: **Q12**
 - ▶ Rádus válce: **Q16**. Poloměr válce.
 - ▶ Způsob kótování: **Q17**. Stupně = 0, mm/palce = 1



- Obrobek musí být upnutý vystředěně!
- Osa nástroje musí být kolmo k ose otočného stolu!
- Cyklus **14 OBRYŠ** smí obsahovat pouze jedno číslo návěští!
- Podprogram může obsahovat asi 1024 přímkových úseků!



VÁLCOVÝ PLÁŠŤ (cyklus 28, volitelný software)



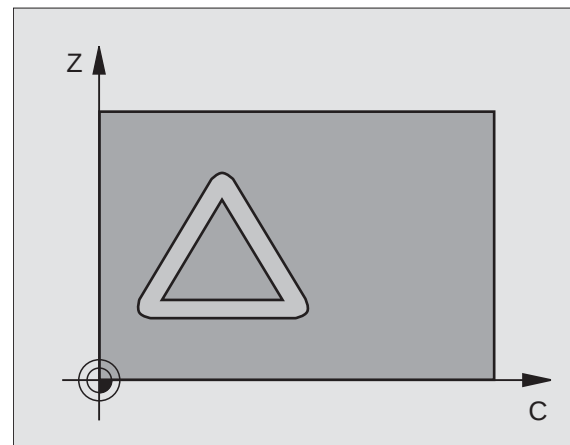
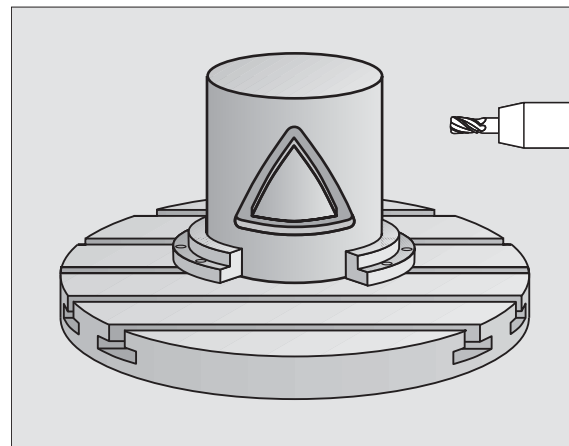
Stroj a TNC musí být pro cyklus **28 VÁLCOVÝ PLÁŠŤ** upraveny od výrobce stroje!

Cyklem **28 VÁLCOVÝ PLÁŠŤ** je možné přenést drážku definovanou předem v rozvinutém tvaru bez zkreslení bočních stěn na plášť válce.

- Obrys definujete v podprogramu a určete jej pomocí cyklu **14 OBRYŠ**.
- CYCL DEF: zvolte cyklus **28 VÁLCOVÝ PLÁŠŤ**
 - Hloubka frézování: **Q1**
 - Přídavek na dokončení stěny: **Q3**
 - Bezpečnostní vzdálenost: **Q6**. Vzdálenost mezi nástrojem a povrchem obrobku.
 - Hloubka přísluvu: **Q10**
 - Posuv přísluvu do hloubky: **Q11**
 - Posuv při frézování: **Q12**
 - Rádus válce: **Q16**. Poloměr válce.
 - Způsob kótování: **Q17**. Stupně = 0, mm/palce = 1
 - Šířka drážky: **Q20**
 - Tolerance: **Q21**



- Obrobek musí být upnutý vystředěně!
- Osa nástroje musí být kolmo k ose otočného stolu!
- Cyklus **14 OBRYŠ** smí obsahovat pouze jedno číslo návěští!
- Podprogram může obsahovat asi 2048 přímkových úseků!



VÁLCOVÝ PLÁŠŤ (cyklus 29, volitelný software)



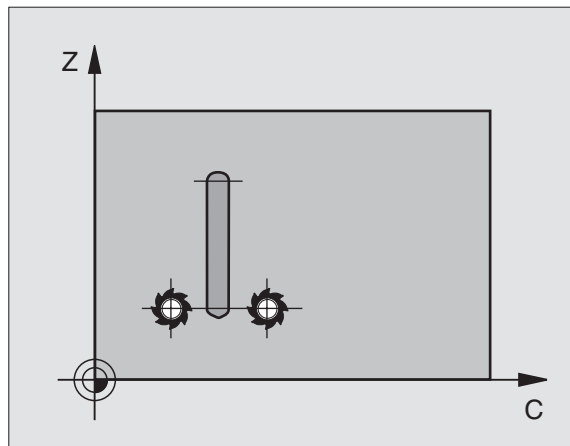
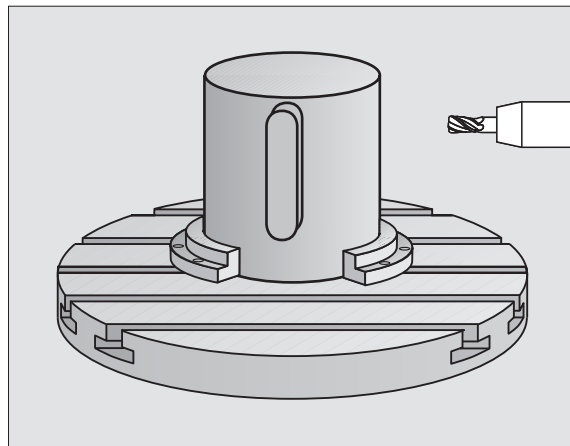
Stroj a TNC musí být pro cyklus **29 VÁLCOVÝ PLÁŠŤ** upraveny od výrobce stroje!

Cyklem **29 VÁLCOVÝ PLÁŠŤ** je možné přenést výstupek definovaný předem v rozvinutém tvaru bez zkreslení bočních stěn na plášť válce.

- ▶ Obrys definujte v podprogramu a určete jej pomocí cyklu **14 OBRYS**.
- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **29 VÁLCOVÝ PLÁŠŤ VÝSTUPEK**
 - ▶ Hloubka frézování: **Q1**
 - ▶ Přídavek na dokončení stěny: **Q3**
 - ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **Q6**. Vzdálenost mezi nástrojem a povrchem obrobku.
 - ▶ Hloubka přířuvu: **Q10**
 - ▶ Posuv přířuvu do hloubky: **Q11**
 - ▶ Posuv hrubování: **Q12**
 - ▶ Rádus válce: **Q16**. Poloměr válce.
 - ▶ Způsob kótování: **Q17**. Stupně = 0, mm/palce = 1
 - ▶ ŠÍŘKA VÝSTUPKU: **Q20**



- Obrobek musí být upnutý vystředěně!
- Osa nástroje musí být kolmo k ose otočného stolu!
- Cyklus **14 OBRYS** smí obsahovat pouze jedno číslo návěští!
- Podprogram může obsahovat asi 2048 přímkových úseků!



VÁLCOVÝ PLÁŠŤ (cyklus 39, volitelný software)



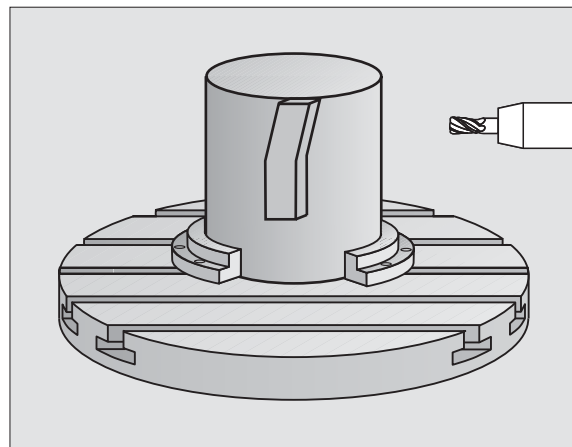
Stroj a TNC musí být pro cyklus **39 VÁLCOVÝ PLÁŠŤ OBRYS** upraveny od výrobce stroje!

Cyklem **39 VÁLCOVÝ PLÁŠŤ OBRYS** je možné přenést otevřený obrys definovaný předem v rozvinutém tvaru na plášť válce.

- ▶ Obrys definujete v podprogramu a určete jej pomocí cyklu **14 OBRYS**.
- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **39 VÁLCOVÝ PLÁŠŤ OBRYS**
 - ▶ Hloubka frézování: **Q1**
 - ▶ Přídavek na dokončení stěny: **Q3**
 - ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **Q6**. Vzdálenost mezi nástrojem a povrchem obrobku.
 - ▶ Hloubka přísluvu: **Q10**
 - ▶ Posuv přísluvu do hloubky: **Q11**
 - ▶ Posuv při frézování: **Q12**
 - ▶ Rádus válce: **Q16**. Poloměr válce.
 - ▶ Způsob kótování: **Q17**. Stupně = 0, mm/palce = 1



- Obrobek musí být upnutý vystředěně!
- Osa nástroje musí být kolmo k ose otočného stolu!
- Cyklus **14 OBRYS** smí obsahovat pouze jedno číslo návěští!
- Podprogram může obsahovat asi 2048 přímkových úseků!



SL-cykly

Cykly pro plošné frézování (řádkování)

Přehled

Disponibilní cykly

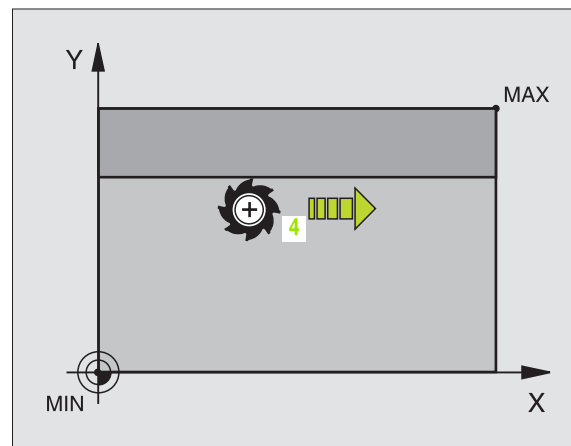
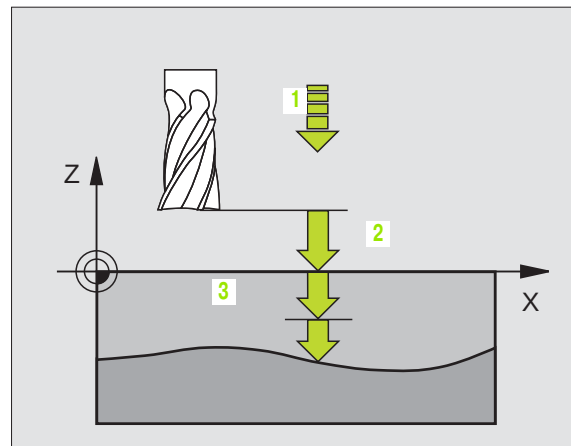
30	ZPRACOVÁNÍ 3D-DAT	Strana 84
230	PLOŠNÉ FRÉZOVÁNÍ (řádkování)	Strana 85
231	PRAVIDELNÁ PLOCHA	Strana 86
232	ČELNÍ FRÉZOVÁNÍ	Strana 87

ZPRACOVÁNÍ 3D-DAT (cyklus 14)



Cyklus vyžaduje frézu s čelními zuby, které řezou přes střed (DIN 844) !

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **30 ZPRACOVÁNÍ 3D-DAT**
 - ▶ Název PGM digitalizovaných dat
 - ▶ MIN-bod oblasti
 - ▶ MAX-bod oblasti
 - ▶ Bezpečnostní vzdálenost: **1**
 - ▶ Hloubka přísuvu: **2**
 - ▶ Posuv přísuvu do hloubky: **3**
 - ▶ Posuv: **4**
 - ▶ Přídavná funkce M.



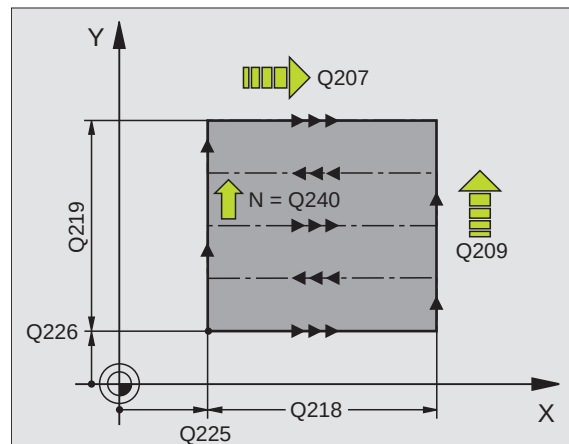
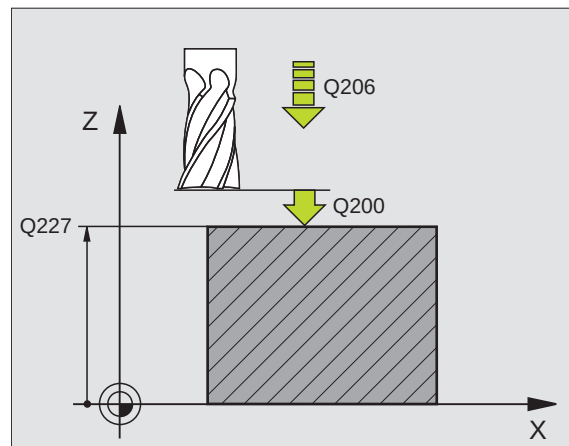
ŘÁDKOVÁNÍ (cyklus 230)



TNC polohuje nástroj z aktuální polohy nejprve do roviny obrábění a pak v ose nástroje do výchozího bodu. Nástroj předpolohujte tak, aby nemohlo dojít ke kolizi s obrobkem nebo s upínkami!

► CYCL DEF: zvolte cyklus **230 ŘÁDKOVÁNÍ**

- Výchozí bod 1. osy: **Q225**
- Výchozí bod 2. osy: **Q226**
- Výchozí bod 3. osy: **Q227**
- 1. délka strany: **Q218**
- 2. délka strany: **Q219**
- Počet řezů: **Q240**
- Posuv přísmvu do hloubky: **Q206**
- Posuv při frézování: **Q207**
- Posuv napříč: **Q209**
- Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**



Cykly pro plošné frézování
(řádkování)



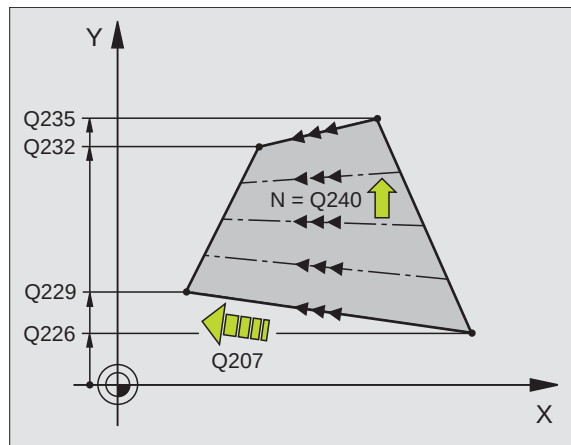
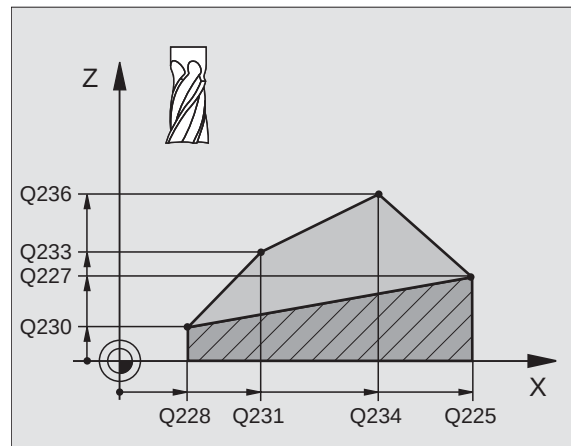
PRAVIDELNÁ PLOCHA (cyklus 231)



TNC polohuje nástroj z aktuální polohy nejprve do roviny obrábění a pak v ose nástroje do výchozího bodu (bod 1).
Nástroj předpolohujte tak, aby nemohlo dojít ke kolizi s obrobkem nebo s upínkami!

► CYCL DEF: zvolte cyklus **231 PRAVIDELNÁ PLOCHA**

- Výchozí bod 1. osy: **Q225**
- Výchozí bod 2. osy: **Q226**
- Výchozí bod 3. osy: **Q227**
- 2. bod 1. osy: **Q228**
- 2. bod 2. osy: **Q229**
- 2. bod 3. osy: **Q230**
- 3. bod 1. osy: **Q232**
- 3. bod 2. osy: **Q232**
- 3. bod 3. osy: **Q233**
- 4. bod 1. osy: **Q234**
- 4. bod 2. osy: **Q235**
- 4. bod 3. osy: **Q236**
- Počet řezů: **Q240**
- Posuv při frézování: **Q207**



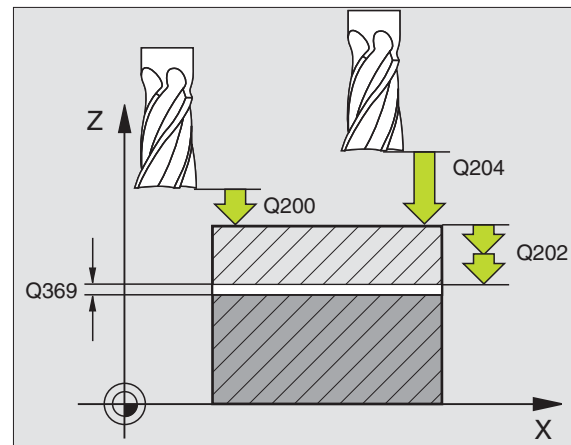
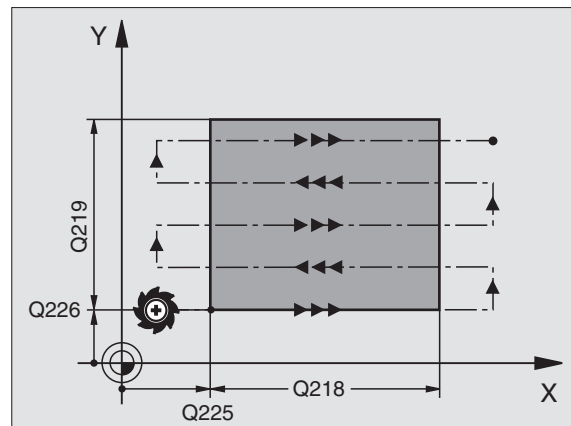
ČELNÍ FRÉZOVÁNÍ (Cyklus 232)



Zadejte 2. bezpečnostní vzdálenost Q204 tak, aby nemohlo dojít ke kolizi s obrobkem nebo upínadly.

► CYCL DEF: zvolte cyklus **232 ČELNÍ FRÉZOVÁNÍ**

- Strategie obrábění: **Q389**
- Výchozí bod 1. osy: **Q225**
- Výchozí bod 2. osy: **Q226**
- Výchozí bod 3. osy: **Q227**
- Koncový bod 3. osy: **Q386**
- 1. délka strany: **Q218**
- 2. délka strany: **Q219**
- Maximální hloubka přísuvu: **Q202**
- Přídavek na dokončení hloubky: **Q369**
- Maximální faktor překrytí drah: **Q370**
- Posuv při frézování: **Q207**
- Posuv obrábění načisto: **Q385**
- Polohovací posuv: **Q253**
- Bezpečnostní vzdálenost: **Q200**
- Bezpečnostní vzdálenost na straně: **Q357**
- 2. bezpečnostní vzdálenost: **Q204**



Cykly pro plošné frézování
(řádkování)



Cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic

Přehled

Pomocí cyklů pro přepočet souřadnic lze obrysy posouvat, zrcadlit, otáčet (v rovině), vyklápet (ven z roviny), zmenšovat a zvětšovat.

Disponibilní cykly

7	NULOVÝ BOD	Strana 89
247	NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU	Strana 90
8	ZRCADLENÍ	Strana 91
10	NATOČENÍ	Strana 92
11	ZMĚNA MĚŘÍTKA	Strana 93
26	ZMĚNA MĚŘÍTKA PRO DANOU OSU	Strana 94
19	ROVINA OBRÁBĚNÍ (volitelný software)	Strana 95

Cykly pro přepočet souřadnic jsou od okamžiku své definice účinné tak dlouho, dokud nejsou zrušeny nebo znovu definovány. Původní obrys by měl být definován v podprogramu. Zadávané hodnoty se mohou udávat absolutně i přírůstkově.

POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU (cyklus 7)

- CYCL DEF: zvolte cyklus **7 POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU**
 - Zadejte souřadnice nového nulového bodu nebo číslo nulového bodu z tabulky nulových bodů.

Zrušení posunutí nulového bodu: znovu definujte cyklus se vstupními hodnotami 0.

13 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD

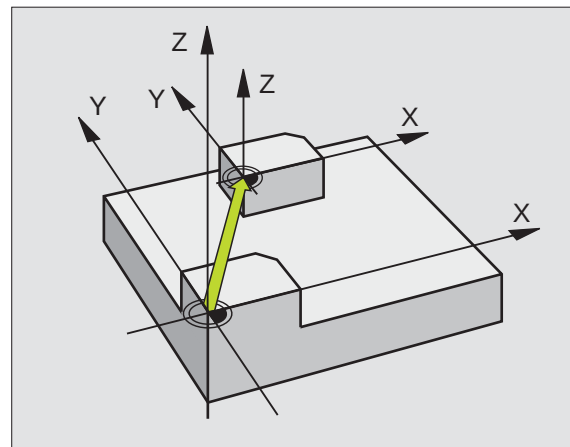
14 CYCL DEF 7.1 X+60

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

15 CYCL DEF 7.2 Y+40



Posunutí nulového bodu provádějte před ostatními přepočty souřadnic!



Cykly pro transformaci
(přepočty) souřadnic

NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU (cyklus 247)

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **247 NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU**
 - ▶ Číslo vztažného bodu: **Q339**. Zadejte číslo nového vztažného bodu z preset-tabulky.

13 CYCL DEF 247 NASTAVIT VZTAŽNÝ BOD

Q339=4 ;ČÍSLO VZTAŽNÉHO BODU



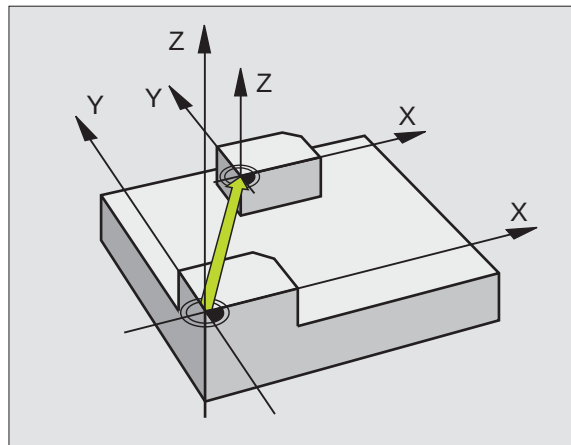
Při aktivaci vztažného bodu z tabulky Preset zruší TNC všechny aktivní transformace souřadnic, které byly aktivovány následujícími cykly:

- Cyklus 7, Posunutí nulového bodu
- Cyklus 8, Zrcadlení
- Cyklus 10, Natočení
- Cyklus 11, Faktor změny měřítka
- Cyklus 26, Faktor změny měřítka pro určitou osu

Přepočít souřadnic z cyklu 19, Naklopení roviny obrábění, však zůstane aktivní.

Pokud aktivujete preset-číslo 0 (řádka 0), tak aktivujete vztažný bod, který jste naposledy nastavili v ručním druhu provozu ručně.

V provozním režimu PGM-TEST je cyklus 247 neúčinný.



ZRCADLENÍ (cyklus 8)

► CYCL DEF: zvolte cyklus **8 ZRCADLENÍ**

► Zadejte zrcadlenou osu: **X** nebo **Y** případně **X a Y**

Zrušení ZRCADLENÍ: nová definice cyklu se zadáním NO ENT.

15 CALL LBL 1

16 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD

17 CYCL DEF 7.1 X+60

18 CYCL DEF 7.2 Y+40

19 CYCL DEF 8.0 ZRCADLENÍ

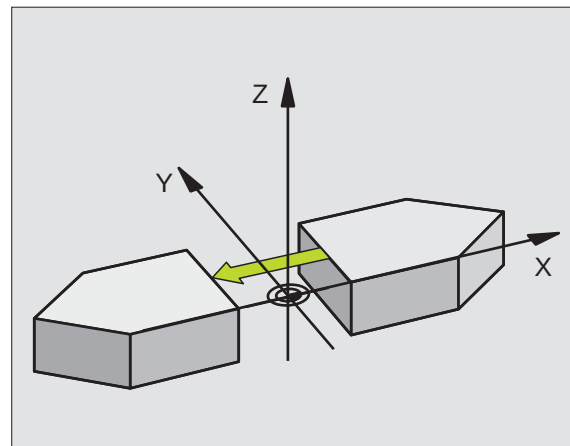
20 CYCL DEF 8.1 Y

21 CALL LBL 1



■ Osu nástroje nelze zrcadlit!

■ Cyklus vždy zrcadlí originální obrys (zde v příkladu uložený v podprogramu LBL 1)!



Cykly pro transformaci
(přepočít) souřadnic

NATOČENÍ (cyklus 10)

► CYCL DEF: zvolte cyklus **10 NATOČENÍ**

► Zadejte úhel natočení:

Rozsah zadávání -360° až +360°

Vztažná osa pro úhel natočení

Pracovní rovina	Vztažná osa a směr 0
X/Y	X
Y/Z	Y
Z/X	Z

Zrušení NATOČENÍ: znovu definujte cyklus s úhlem natočení 0.

12 CALL LBL 1

13 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD

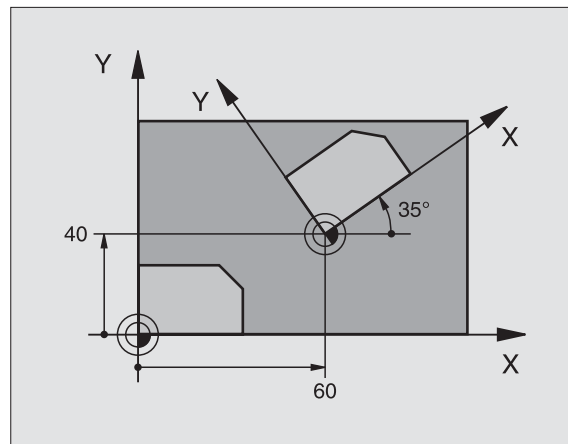
14 CYCL DEF 7.1 X+60

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

16 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ

17 CYCL DEF 10.1 ROT+35

18 CALL LBL 1



ZMĚNA MĚŘÍTKA (cyklus 11)

► CYCL DEF: zvolte cyklus **11 ZMĚNA MĚŘÍTKA**

► Zadejte změnu měřítka SCL (anglicky scale = měřítko):

Rozsah zadávání 0,000001 až 99,999999

Zmenšení ... $SCL < 1$

Zvětšení ... $SCL > 1$

Zrušení ZMĚNY MĚŘÍTKA: znovu definujte cyklus s **SCL1**.

11 CALL LBL1

12 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD

13 CYCL DEF 7.1 X+60

14 CYCL DEF 7.2 Y+40

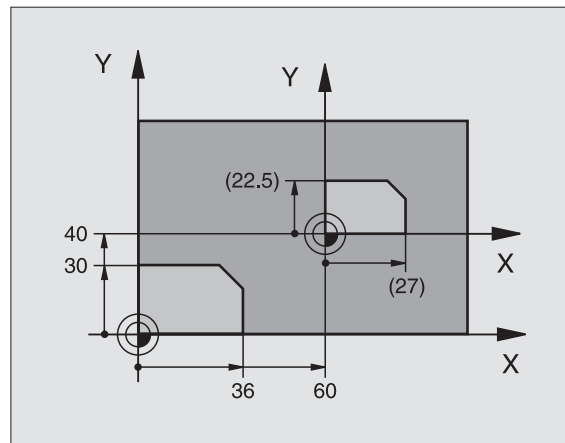
15 CYCL DEF 11.0 ZMĚNA MĚŘÍTKA

16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75

17 CALL LBL1



ZMĚNA MĚŘÍTKA působí v rovině obrábění nebo ve třech hlavních osách (v závislosti na strojním parametru 7410)!



ZMĚNA MĚŘÍTKA PRO OSU (cyklus 26)

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **26 ZMĚNA MĚŘÍTKA PRO OSU**
 - ▶ Osa a faktor měřítka: souřadnicové osy a faktory měřítka pro protažení nebo zkrácení v dané ose
 - ▶ Souřadnice středu: střed osově specifického natažení nebo zkrácení.

Zrušení ZMĚNY MĚŘÍTKA OSY: znovu definujte cyklus s faktorem měřítka 1 pro změněnou osu.



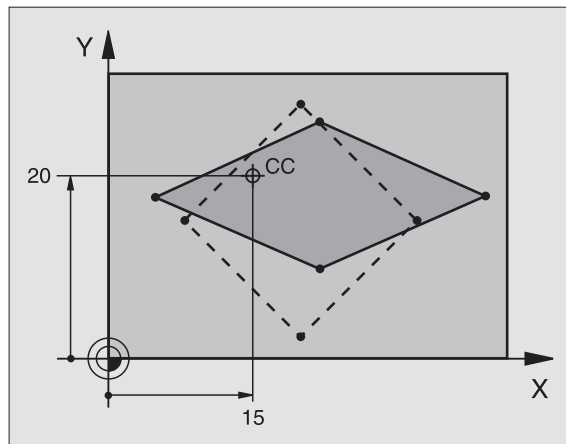
Souřadné osy s polohami pro kruhové dráhy nesmíte natahovat nebo smršťovat s rozdílnými faktory.

25 CALL LBL1

26 CYCL DEF 26.0 ZMĚNA MĚŘÍTKA OSY

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

28 CALL LBL1



ROVINA OBRÁBĚNÍ (cyklus 19, volitelný software)



Stroj a TNC musí být pro naklápění ROVINY OBRÁBĚNÍ upraveny od výrobce stroje.

Cyklus **19 ROVINA OBRÁBĚNÍ** podporuje práci s naklápěcími hlavami a/nebo s naklápěcími stoly.

- ▶ Vyvolejte nástroj
- ▶ Odjed'te nástrojem v ose nástroje (zabrání to kolizi)
- ▶ Případně polohujte osy natočení pomocí bloku **L** na požadovaný úhel.
- ▶ **CYCL DEF:** zvolte cyklus **19 ROVINA OBRÁBĚNÍ**
 - ▶ Zadejte úhel naklonění příslušné osy nebo prostorový úhel
 - ▶ Případně zadejte posuv osy natočení při automatickém polohování
 - ▶ Případně zadejte bezpečnostní vzdálenost
- ▶ Aktivace korekce: pojezd ve všech osách
- ▶ Naprogramovat obrábění, jako by rovina nebyla nakloněná

Zrušení cyklu naklonění ROVINY OBRÁBĚNÍ: znovu definujte cyklus s úhlem naklonění 0.

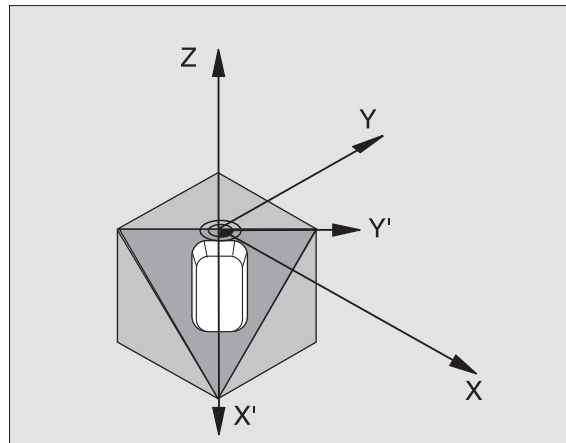
4 TOOL CALL 1 Z S2500

5 L Z+350 R0 FMAX

6 L B+10 C+90 R0 FMAX

7 CYCL DEF 19.0 ROVINA OBRÁBĚNÍ

8 CYCL DEF 19.1 B+10 C+90 F1000 VZDÁLENOST 50



Cykly pro transformaci
(přepočít) souřadnic



Speciální cykly

Přehled

Disponibilní cykly

9	ČASOVÁ PRODLEVA	Strana 97
12	VYVOLÁNÍ PROGRAMU	Strana 97
13	ORIENTACE	Strana 98
32	TOLERANCE	Strana 99

ČASOVÁ PRODLEVA (cyklus 9)

Chod programu je po dobu ČASOVÉ PRODLEVY zastaven.

- CYCL DEF: zvolte cyklus **9 ČASOVÁ PRODLEVA**
 - zadejte časovou prodlevu v sekundách.

48 CYCL DEF 9.0 ČASOVÁ PRODLEVA

49 CYCL DEF 9.1 ČASOVÁ PRODLEVA 0,5

VYVOLÁNÍ PROGRAMU (cyklus 12)

- CYCL DEF: zvolte cyklus **12 VYVOLÁNÍ PROGRAMU**
 - Zadejte název vyvolávaného programu

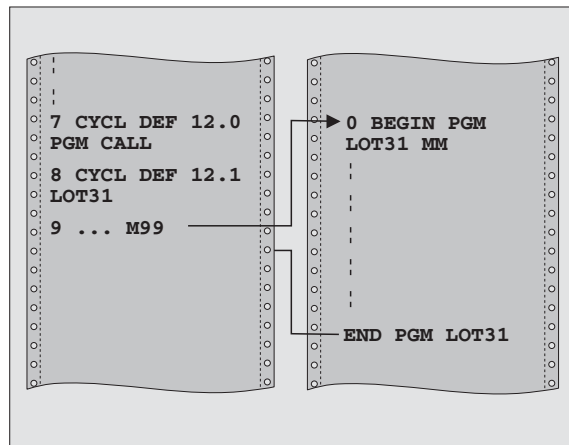
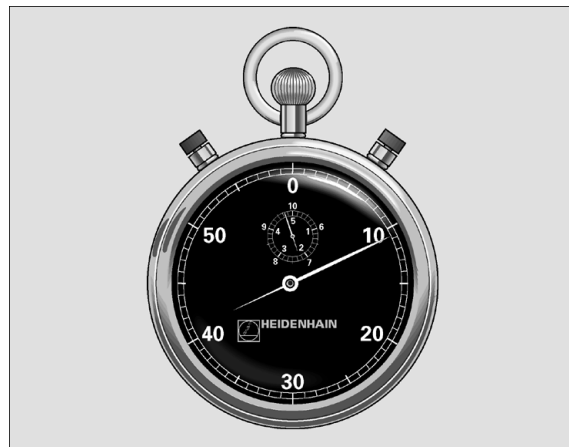


Cyklus **12 VYVOLÁNÍ PROGRAMU** se musí vyvolávat!

7 CYCL DEF 12.0 VYVOLÁNÍ PROGRAMU

8 CYCL DEF 12.1 LOT31

9 L X+37.5 Y-12 R0 FMAX M99



ORIENTACE VŘETENA (cyklus 13)

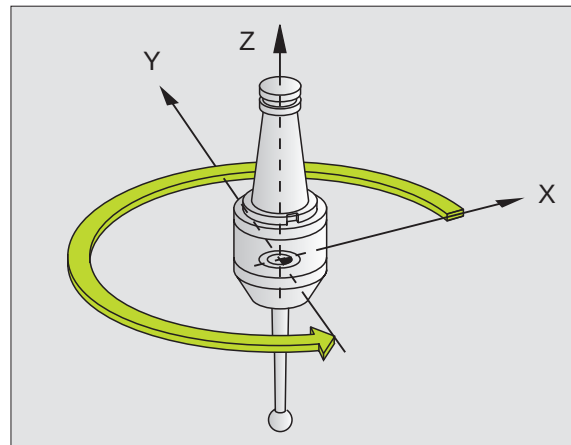


Stroj a TNC musí být pro ORIENTACI VŘETENA upraveny od výrobce stroje!

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus **13 ORIENTACE**
 - ▶ Zadejte orientační úhel, vztažený k referenční ose úhlu pracovní roviny:
Rozsah zadávání 0 až 360°
Přesnost zadávání 0,1°
- ▶ Cyklus vyvolávejte pomocí M19 nebo M20.

12 CYCL DEF 13.0 ORIENTACE

13 CYCL DEF 13.1 ÚHEL 90



TOLERANCE (cyklus 32)



Stroj a TNC musí být pro rychlé frézování obrysu upraveny od výrobce stroje!



Cyklus 32 TOLERANCE působí od okamžiku své definice!

TNC automaticky vyhladí obrys mezi libovolnými (nekorigovanými nebo korigovanými) prvky obrysu. Nástroj tak pojíždí po povrchu obrobku plynule. Je-li třeba, sníží TNC automaticky naprogramovaný posuv, tak že program se zpracovává vždy „bez šhubání“ s **nejvyšší** možnou rychlostí.

Tímto vyhlazením vznikne určitá odchylka od obrysu. Velikost této odchylky od obrysu (HODNOTA TOLERANCE) je definována výrobcem stroje ve strojním parametru. Cyklem 32 změníte přednastavenou hodnotu tolerance (viz obrázek vpravo nahoře).

► CYCL DEF: zvolte cyklus **32 TOLERANCE**

► Tolerance T: přípustná odchylka obrysu v mm

► Obrábění načisto/hrubování: (volitelný software)

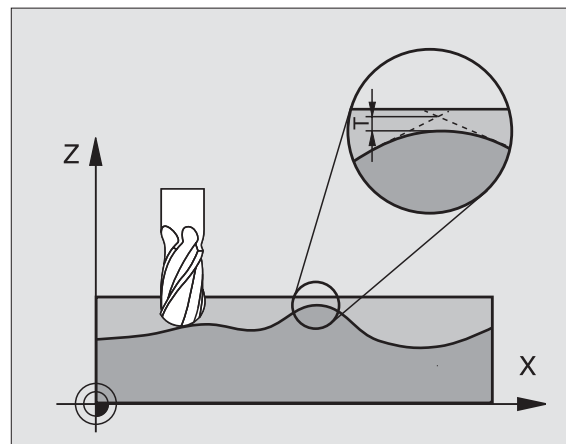
Zvolte nastavení filtru

0: frézovat s vyšší obrysovou přesností

1: frézovat větším posuvem

► Tolerance pro rotační osy: (volitelný software)

Přípustná odchylka polohy rotačních os ve stupních při aktivní M128.



Funkce PLANE (volitelný software 1)

Přehled



Stroj a TNC musí být pro nakládění pomocí funkce **PLANE** upraveny od výrobce stroje.

Funkce **PLANE** (anglicky plane = rovina) je výkonný nástroj, kterým můžete různým způsobem definovat nakloněné roviny obrábění.

Všechny v TNC využitelné funkce **PLANE** popisují požadovanou rovinu obrábění nezávisle na rotačních osách, které na vašem stroji skutečně existují. K dispozici jsou tyto možnosti:

Disponibilní definice rovin

Definice prostorového úhlu	Strana 101
Definice průmětu úhlu	Strana 102
Definice Eulerových úhlů	Strana 103
Definice vektoru	Strana 104
Definování bodů	Strana 105
Přirůstkový prostorový úhel	Strana 106
Zrušení definice rovin	Strana 107

Definice prostorového úhlu (PLANE SPATIAL)

- ▶ Zvolte SPECIÁLNÍ FUNKCE TNC
- ▶ Zvolte NAKLONĚNÍ ROVINY OBRÁBĚNÍ, **PLANE SPATIAL**
 - ▶ **Prostorový úhel A?**: úhel natočení **SPA** kolem osy X vztažené ke stroji (viz obrázek vpravo nahoře).
 - ▶ **Prostorový úhel B?**: úhel natočení **SPB** kolem osy Y vztažené ke stroji (viz obrázek vpravo nahoře).
 - ▶ **Prostorový úhel C?**: úhel natočení **SPC** kolem pevné strojní osy Z (viz obrázek vpravo dole).
 - ▶ Dále viz vlastnosti polohování (viz „Automatické natožení (MOVE/STAY/TURN)” na str. 108)

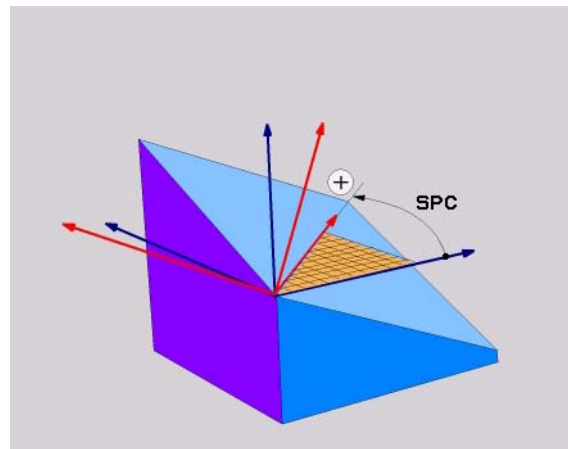
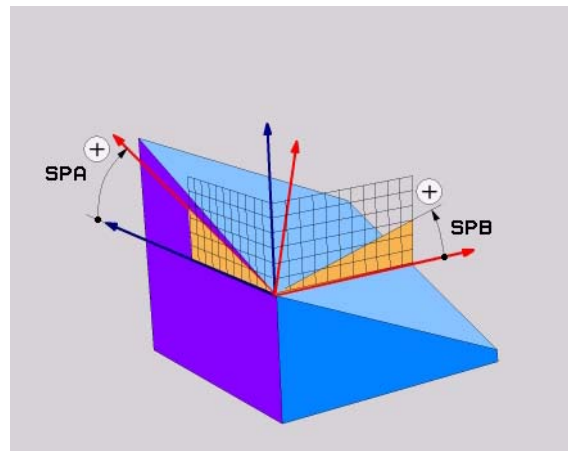
**5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45
MOVE ABST10 F500 SEQ-**



Před programováním dbejte na tyto body

Musíte vždy definovat všechny tři prostorové úhly **SPA**, **SPB** a **SPC**, i když některý z nich je 0.

Nahoře uvedený postup natáčení platí nezávisle na právě aktivní ose nástroje.



Definice projekčního úhlu (PLANE PROJECTED)

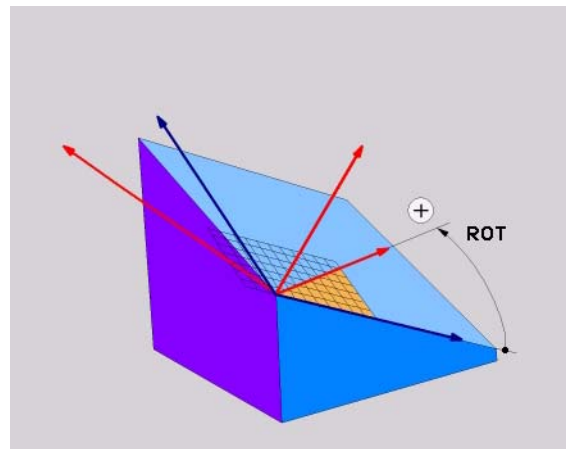
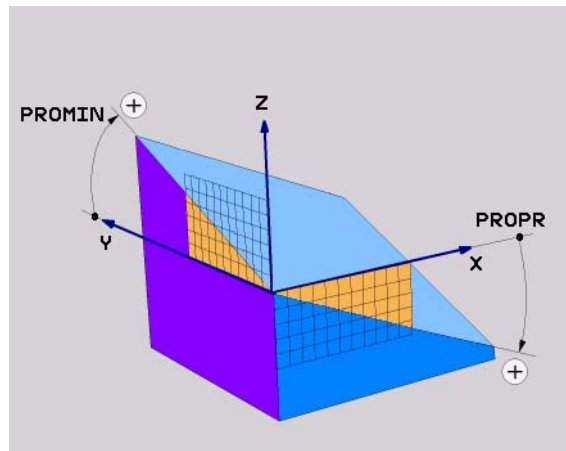
- ▶ Zvolte SPECIÁLNÍ FUNKCE TNC
- ▶ Zvolte NAKLONĚNÍ ROVINY OBRÁBĚNÍ, **PLANE PROJECTED**
 - ▶ **Průmět úhlu 1. roviny souřadnic?**: úhel promítání nakloněné roviny obrábění do 1. souřadnicové roviny pevného strojního souřadného systému (viz obrázek vpravo nahoře).
 - ▶ **Průmět úhlu 2. roviny souřadnic?**: úhel promítání nakloněné roviny obrábění do 2. souřadnicové roviny pevného strojního souřadného systému (viz obrázek vpravo nahoře).
 - ▶ **Úhel ROT naklonené roviny?**: otočení nakloněného souřadného systému okolo nakloněné osy nástroje (odpovídá smyslem rotaci cyklem 10 NATOČENÍ; viz obrázek vpravo dole).
 - ▶ Dále viz vlastnosti polohování (viz „Automatické natožení (MOVE/STAY/TURN)” na str. 108)

**5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30
MOVE ABST10 F500**



Před programováním dbejte na tyto body

Průmět úhlu můžete použít pouze tehdy, má-li se obrábět pravoúhlý kvádr. Jinak vzniknou na obrobku deformace.



Definice Eulerova úhlu (PLANE EULER)

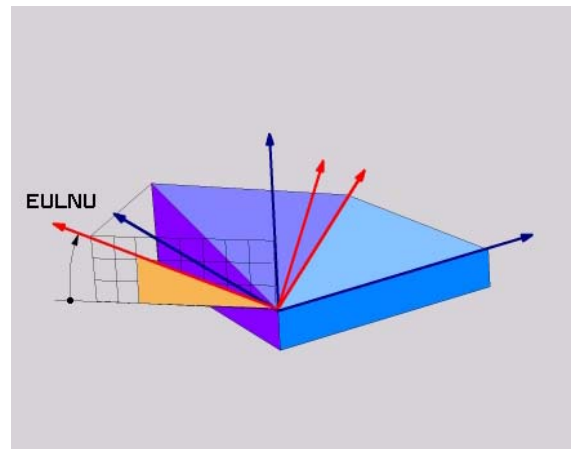
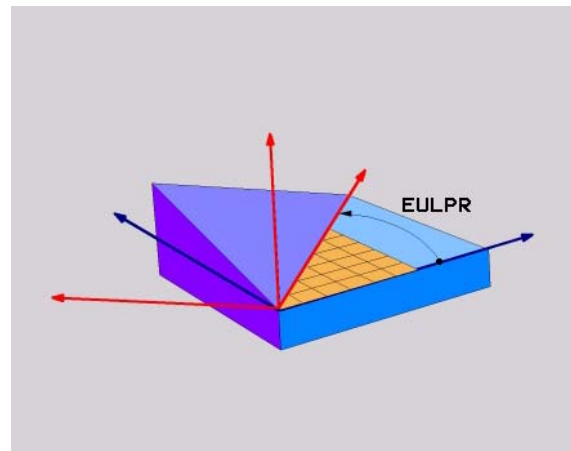
- ▶ Zvolte SPECIÁLNÍ FUNKCE TNC
- ▶ Zvolte NAKLONĚNÍ ROVINY OBRÁBĚNÍ, **PLANE EULER**
 - ▶ **Úhel natočení hlavní roviny souřadnic?**: úhel natočení **EULPR** kolem osy Z (viz obrázek vpravo nahoře)
 - ▶ **Úhel naklonění osy nástroje?**: úhel natočení **EULNUT** souřadnicového systému okolo osy X, pootočené o precusní úhel (viz obrázek vpravo dole)
 - ▶ **Úhel ROT naklonené roviny?**: natočení **EULROT** nakloněného souřadného systému kolem nakloněné osy Z (obdobné rotaci pomocí cyklu 10 natočení). Pomocí úhlu rotace můžete jednoduchým způsobem určit směr osy X v nakloněné rovině obrábění.
- ▶ Dále viz vlastnosti polohování (viz „Automatické natožení (MOVE/STAY/TURN)“ na str. 108)

**5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22
MOVE ABST10 F500**



Před programováním dbejte na tyto body

Pořadí natáčení platí nezávisle na aktivní ose nástroje.



Vektorová definice (PLANE VECTOR)

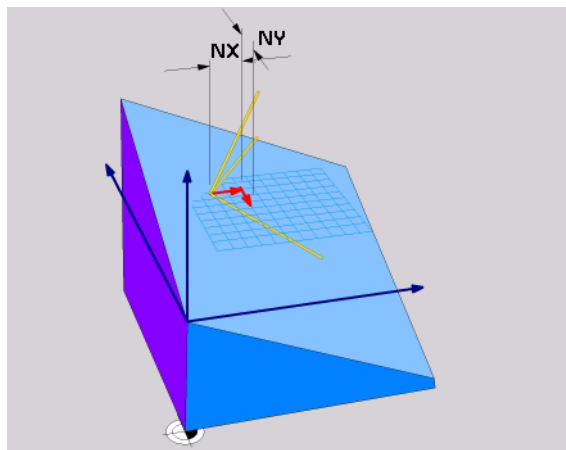
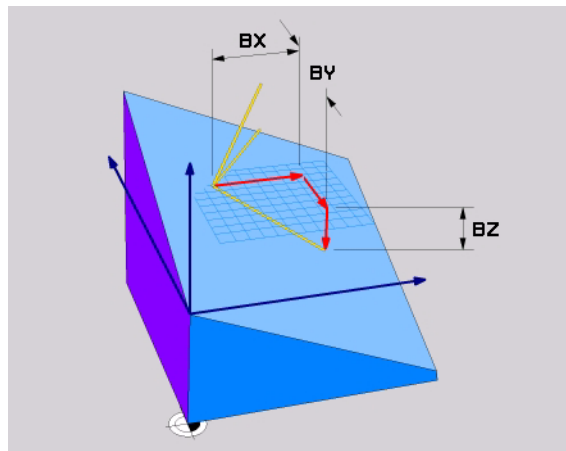
- ▶ Zvolte SPECIÁLNÍ FUNKCE TNC
- ▶ Zvolte NAKLONĚNÍ ROVINY OBRÁBĚNÍ, **PLANE VECTOR**
 - ▶ **Složka X vektoru základny?**: X-složka **BX** základního vektoru B (viz obrázek vpravo nahoře)
 - ▶ **Složka Y vektoru základny?**: Y-složka **BY** základního vektoru B (viz obrázek vpravo nahoře)
 - ▶ **Složka Z vektoru základny?**: Z-složka **BZ** základního vektoru B (viz obrázek vpravo nahoře)
 - ▶ **Složka X vektoru normály?**: X-složka **NX** normálového vektoru N (viz obrázek vpravo dole)
 - ▶ **Složka Y vektoru normály?**: Y-složka **NY** normálového vektoru N (viz obrázek vpravo dole)
 - ▶ **Složka Z vektoru normály?**: Z-složka **NZ** normálového vektoru N (viz obrázek vpravo dole)
- ▶ Dále viz vlastnosti polohování (viz „Automatické natožení (MOVE/STAY/TURN)“ na str. 108)

**5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-
0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 MOVE ABST10 F500**



Před programováním dbejte na tyto body

TNC vypočítává interně z vašich údajů vždy normálové vektory.



Definice bodů (PLANE POINTS)

- ▶ Zvolte SPECIÁLNÍ FUNKCE TNC
- ▶ Zvolte NAKLONĚNÍ ROVINY OBRÁBĚNÍ **PLANE POINTS**
 - ▶ **Souřadnice X 1. bodu roviny?**: souřadnice X **P1X**
 - ▶ **Souřadnice Y 1. bodu roviny?**: souřadnice Y **P1Y**
 - ▶ **Souřadnice Z 1. bodu roviny?**: souřadnice Z **P1Z**
 - ▶ **Souřadnice X 2. bodu roviny?**: souřadnice X **P2X**
 - ▶ **Souřadnice Y 2. bodu roviny?**: souřadnice Y **P2Y**
 - ▶ **Souřadnice Z 2. bodu roviny?**: souřadnice Z **P2Z**
 - ▶ **Souřadnice X 3. bodu roviny?**: souřadnice X **P3X**
 - ▶ **Souřadnice Y 3. bodu roviny?**: souřadnice Y **P3Y**
 - ▶ **Souřadnice Z 3. bodu roviny?**: souřadnice Z **P3Z**
- ▶ Dále viz vlastnosti polohování (viz „Automatické natočení (MOVE/STAY/TURN)” na str. 108)

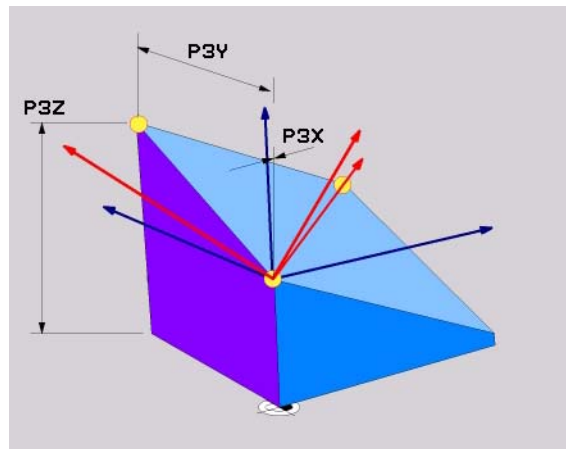
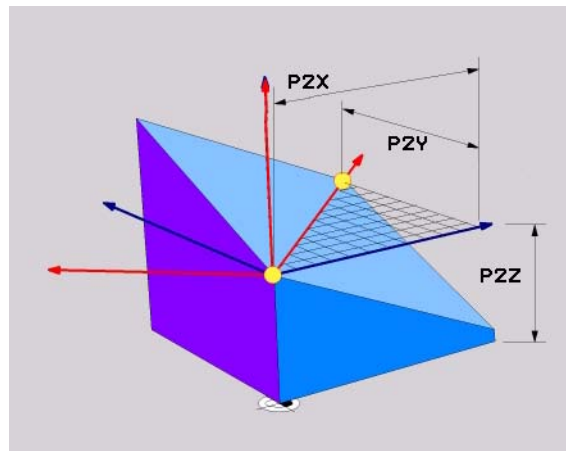
**5 POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 MOVE ABST10 F500**



Před programováním dbejte na tyto body

Spojnice mezi bodem 1 a bodem 2 určuje směr nakloněné hlavní osy (X při ose nástroje Z).

Tyto tři body definují sklon roviny. Polohu aktivního nulového bodu TNC nemění.



Přírůstkový prostorový úhel (PLANE RELATIVE)

- ▶ Zvolte SPECIÁLNÍ FUNKCE TNC
- ▶ Zvolte NAKLONĚNÍ ROVINY OBRÁBĚNÍ, **PLANE RELATIVE**
 - ▶ **Inkrementální úhel?**: prostorový úhel, o němž se má aktivní rovina obrábění dále naklonit (viz obrázek vpravo nahoře). Osu, kolem níž se má naklápět, zvolíte softklávesou.
 - ▶ Dále viz vlastnosti polohování (viz „Automatické natožení (MOVE/STAY/TURN)” na str. 108)

5 PLANE RELATIV SPB-45 MOVE ABST10 F500 SEQ-



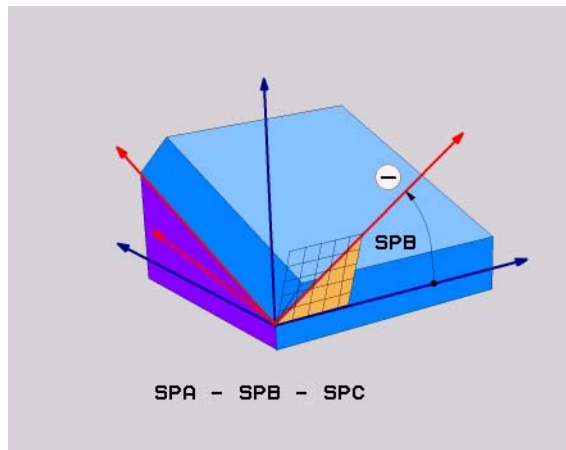
Před programováním dbejte na tyto body

Definovaný úhel působí vždy vůči aktivní rovině obrábění bez ohledu na to, jakou funkcí jste ji aktivovali.

Můžete programovat libovolný počet funkcí **PLANE RELATIVE** po sobě.

Chcete-li se opět vrátit na tu rovinu obrábění, která byla aktivní před funkcí **PLANE RELATIVE**, pak definujte **PLANE RELATIVE** stejným úhlem, avšak s opačným znaménkem.

Použijete-li **PLANE RELATIVE** na nenaklopenou rovinu obrábění, pak natočte tuto nenaklopenou rovinu obrábění jednoduše o prostorový úhel definovaný ve funkci **PLANE**.



Zrušení definice rovin (PLANE RESET)

- ▶ Zvolte SPECIÁLNÍ FUNKCE TNC
- ▶ Zvolte NAKLONĚNÍ ROVINY OBRÁBĚNÍ, **PLANE RESET**
 - ▶ Dále viz vlastnosti polohování (viz „Automatické natožení (MOVE/STAY/TURN)” na str. 108)

5 PLANE RESET MOVE ABST10 F500 SEQ-



Před programováním dbejte na tyto body

Funkce **PLANE RESET** zcela zruší aktivní funkci **PLANE** – nebo aktivní cyklus 19(úhel = 0 a funkce není aktivní).
Vícenásobná definice není nutná.

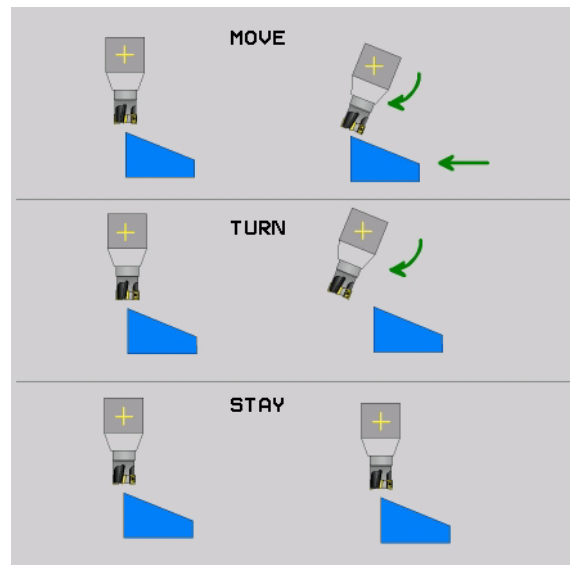
Automatické natočení (MOVE/STAY/TURN)

Po zadání všech parametrů k definování roviny musíte určit, jak se mají rotační osy naklopit na vypočtené hodnoty os:

- | | |
|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">MOVE</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">TURN</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 5px; text-align: center;">STAY</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Funkce PLANE má natočit rotační osy automaticky na vypočtené hodnoty os, přičemž se relativní poloha mezi obrobkem a nástrojem nezmění. TNC provede vyrovnávací pohyb v lineárních osách. ▶ Funkce PLANE má rotační osy automaticky natočit na vypočtené hodnoty, přičemž se polohují pouze rotační osy. TNC neprovede žádný vyrovnávací pohyb v lineárních osách. ▶ Naklopíte rotační osy v dalším samostatném polohovacím bloku. |
|---|---|

Jestliže jste zvolili **MOVE** nebo **TURN** (funkce **PLANE** musí naklopit automaticky), je nutno definovat ještě tyto dva parametry:

- ▶ **Vzdálenost středu natáčení od hrotu nástroje** (inkrementálně): TNC natáčí nástroj (stůl) okolo špičky nástroje. Pomocí parametru **ABST** přesunete střed natáčení, vztažený k aktuální poloze špičky nástroje.
- ▶ **Posuv? F=**: dráhová rychlost, již se má nástroj naklopit



Zvolte různé možnosti (SEQ +/-)

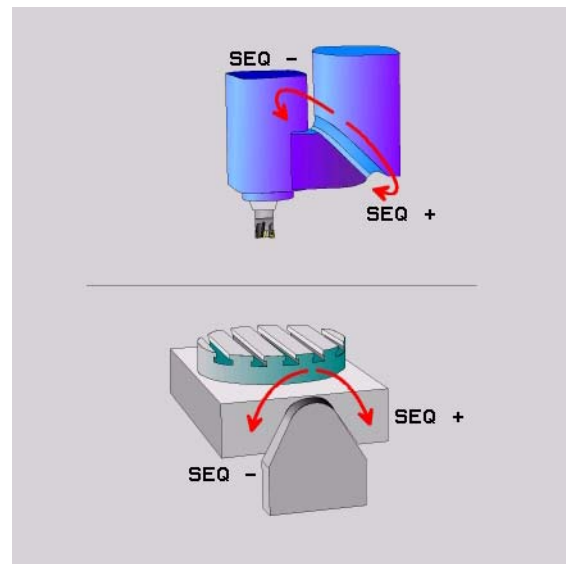
Z vámi definované polohy roviny obrábění musí TNC vypočítat k tomu vhodné postavení rotačních os na vašem stroji. Zpravidla vznikají vždy dvě možná řešení.

Přepínačem **SEQ** nastavíte, které z možných řešení má TNC použít:

► **SEQ+** napoložuje hlavní osu tak, že zaujme kladný úhel. Hlavní osa je 2. rotační osa, vycházíme-li od stolu, nebo 1. rotační osa, vycházíme-li od nástroje (závisí na konfiguraci stroje, viz též obrázek vpravo nahoře)

► **SEQ-** napoložuje hlavní osu tak, že zaujme záporný úhel.

Neleží-li vámi zvolené řešení pomocí **SEQ** v rozsahu pojezdu stroje, vydá TNC chybové hlášení **Nedovolený úhel**.



Výběr způsobu transformace

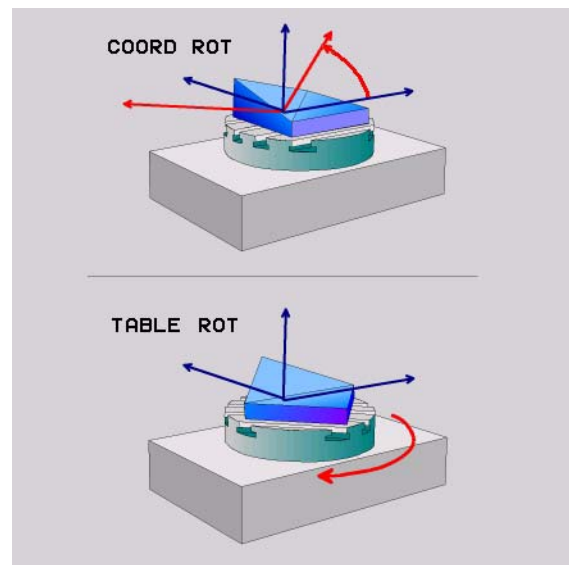
U strojů s kulatým stolem C je k dispozici funkce, kterou můžete určit druh transformace:



- **COORD ROT** určuje, že funkce PLANE má pouze natočit souřadný systém na definovaný úhel naklopení. Otočný stůl se nepohne, kompenzace natočení se provede výpočetně



- **TABLE ROT** určuje, že funkce PLANE má napolohovat otočný stůl na definovaný úhel natočení. Kompenzace se provede natočením obrobku



Strmé frézování v nakloněné rovině

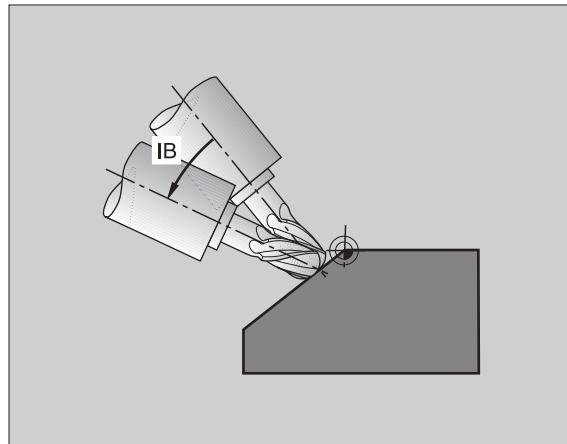
Ve spojení s novými funkcemi **PLANE** a funkcí M128 můžete v nakloněné rovině obrábění **frézovat skloněnou frézou**. Zde jsou k dispozici dvě možnosti definování:

- Frézování skloněnou frézou inkrementálním pojižděním rotační osy
- Frézování skloněnou frézou pomocí normálových vektorů



Frézování skloněnou frézou v nakloněné rovině funguje pouze s frézami s kulovým rádiusem.

U naklápěcích hlav/naklápěcích stolů 45 můžete definovat úhel odklonu také jako prostorový úhel. K tomu máte k dispozici funkci **FUNCTION TCPM**.



Funkce **PLANE** (volitelný software 1)



Grafika a indikace stavu



Viz „Grafika a indikace stavu“

Určení obrobku v grafickém okně

Dialog pro formu BLK (polotovaru) se objeví automaticky po otevření nového programu.

- Otevřete nový program nebo při již otevřeném programu stiskněte softklávesu BLK FORM.
 - Osa vřetená
 - MIN-bod a MAX-bod

Následuje výběr nejčastěji potřebných funkcí.

Programovací grafika



Zvolte rozdělení obrazovky PROGRAM+GRAFIKA!

Během zadávání programu může TNC naprogramované obrysy zobrazovat ve dvojrozměrné grafice:



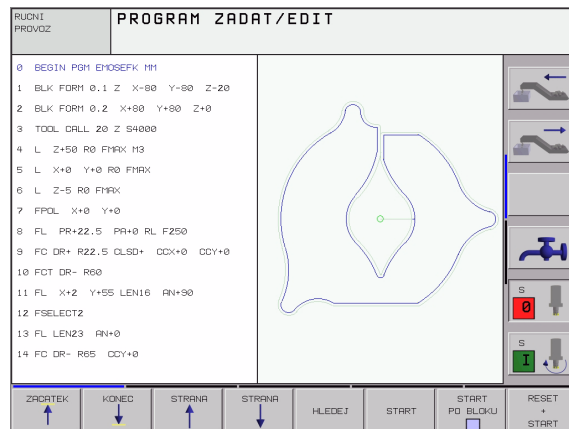
► Automaticky hned vykreslovat



► Grafiku spustit ručně



► Grafiku spustit po blocích



Testovací grafika a grafika průběhu programu



Zvolte rozdělení obrazovky GRAFIKA nebo PRORAM+GRAFIKA!

V provozním režimu Test programu a v provozních režimech provádění programu může TNC obrábění graficky simulovat. Pomocí softkláves můžete zvolit následující náhledy:



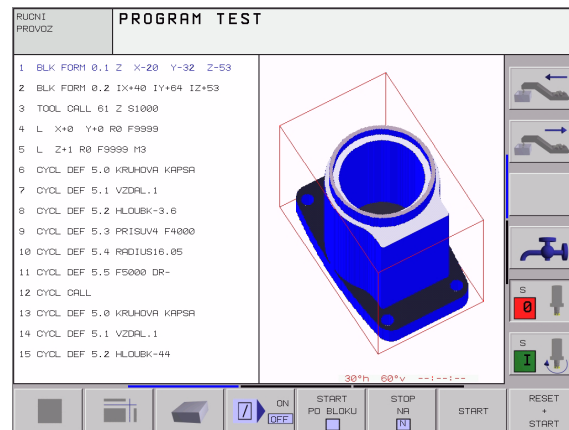
► Půdorys



► Zobrazení ve 3 rovinách



► 3D-zobrazení



Zobrazení stavu



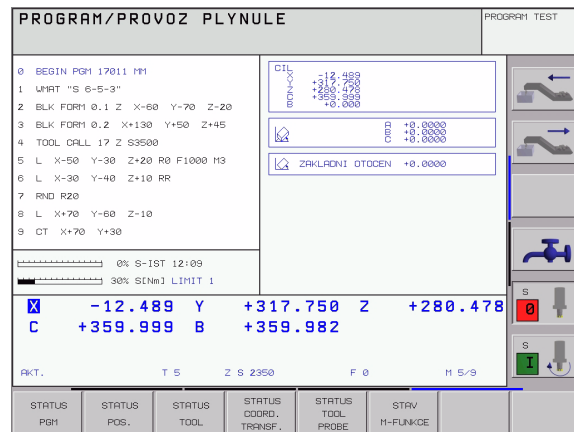
Zvolte rozdělení obrazovky PROGRAM+STAV nebo POZICE+STAV!

Ve spodní části obrazovky jsou během provozních režimů vykonávání programu uvedené tyto informace:

- Poloha nástroje
- Posuv
- Aktivní přídatné funkce

Pomocí softkláves můžete zobrazit v okně na obrazovce další informace o stavu:

- | | |
|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">STATUS
PGM</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">STATUS
POS.</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">STATUS
TOOL</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">STATUS
COORD.
TRANSF.</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">STAV
CALL LBL</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">STATUS
TOOL
PROBE</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px;">STAV
M-FUNKCE</div> | <ul style="list-style-type: none"> ► Informace o programu ► Polohy nástroje ► Nástrojová data ► Transformace (přepočty) souřadnic ► Podprogramy, opakování části programu ► Proměňování nástrojů ► Aktivní přídatné funkce M |
|---|---|



Programování podle DIN/ISO

Programování pohybů nástroje pomocí pravoúhlých souřadnic

G00	Přímkový pohyb rychloposuvem
G01	Přímkový pohyb
G02	Kruhový pohyb ve směru hodinových ručiček
G03	Kruhový pohyb proti směru hodinových ručiček
G05	Kruhový pohyb bez udání směru otáčení
G06	Kruhový pohyb s tangenciálním napojením na obrys
G07*	Polohovací blok paralelně s osou

Programování pohybů nástroje pomocí Polárních souřadnic

G10	Přímkový pohyb rychloposuvem
G11	Přímkový pohyb
G12	Kruhový pohyb ve směru hodinových ručiček
G13	Kruhový pohyb proti směru hodinových ručiček
G15	Kruhový pohyb bez udání směru otáčení
G16	Kruhový pohyb s tangenciálním napojením na obrys

*) Funkce působící po blocích

Vrtací cykly

G200	Vrtání
G201	Vystružování
G202	Vyvrtávání
G203	Univerzální vrtání
G204	Zpětné zahlubování
G205	Univerzální hluboké vrtání
G208	Vrtací frézování
G206	Nové řezání vnitřních závitů
G207	Řezání vnitřních závitů GS (řízené vřeteno) nově
G209	Vrtání závitu s odlomením třísky
G262	Frézování závitů
G263	Frézování závitů se zahloubením
G264	Vrtací frézování závitů
G265	Vrtací frézování závitů Helix
G267	Frézování vnějších závitů

Kapsy, ostrůvky a drážky

G251	Pravoúhlá kapsa kompletně
G252	Kruhová kapsa kompletně
G253	Drážka kompletně
G254	Kruhová drážka kompletně
G212	Dokončení kapsy
G213	Dokončení ostrůvku
G214	Obrábění kruhové kapsy načisto
G215	Obrábění kruhového ostrůvku načisto
G210	Drážka kývavě
G211	Kruhová drážka

Rastr bodů

G220	Rastr bodů v kruhu
G221	Rastr bodů v přímkách

*) Funkce působící po blocích

SL-cykly skupiny 2

G37	Definice podprogramu obrysu
G120	Obrysová data
G121	Předvrtání
G122	Hrubování
G123	Dokončení dna
G124	Dokončení stěn
G125	Otevřený obrys
G127	Válcový plášť' (volitelný software)
G128	Frézování drážek na válcovém plášti (volitelný software)
G129	Válcový plášť' frézování výstupku (volitelný software)
G139	Válcový plášť' frézování obrysu (volitelný software)

Řádkování (plošné frézování)

G60	Zpracovávání 3D-dat
G230	Řádkování (plošné frézování)
G231	Pravidelná plocha
G232	Frézování na čele

Cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic

G53	Posunutí nulového bodu z tabulky nulových bodů
G54	Přímé zadání posunutí nulového bodu
G247	Nastavení vztažného bodu
G28	Zrcadlení obrysů
G73	Otočení souřadného systému
G72	Změna měřítka, zmenšení či zvětšení obrysů
G80	Rovina obrábění (volitelný software)

Speciální cykly

G04*	Časová prodleva
G36	Orientace vřetena
G39	Deklarování programu jako cyklu
G79*	Vyvolání cyklu
G62	Tolerance (volitelný software)

Cykly dotykové sondy

G55*	Měření souřadnic
G400*	Základní natočení 2 body
G401*	Základní natočení 2 otvory
G402*	Základní natočení 2 ostrůvky
G403*	Základní natočení pomocí kulatého stolu
G404*	Nastavení základního natočení
G405*	Základní natočení pomocí kulatého stolu, střed otvoru

Cykly dotykové sondy

G410*	Vztažný bod střed pravoúhlé kapsy
G411*	Vztažný bod střed pravoúhlého ostrůvku
G412*	Vztažný bod střed otvoru
G413*	Vztažný bod střed kruhového ostrůvku
G414*	Vztažný bod roh zvenku
G415*	Vztažný bod roh zevnitř
G416*	Vztažný bod střed roztečné kružnice
G417*	Vztažný bod osa dotykové sondy
G418*	Vztažný bod střed 4 otvorů
G419*	Vztažný bod jednotlivá osa
G420*	Měření úhlu
G421*	Měření otvoru
G422*	Měření kruhového ostrůvku
G423*	Měření pravoúhlé kapsy
G424*	Měření pravoúhlého ostrůvku
G425*	Měření drážky zevnitř
G426*	Měření žebra zvenku
G427*	Měření libovolné souřadnice
G430*	Měření roztečné kružnice
G431*	Měření roviny
G440*	Tepelná kompenzace
G480*	Kalibrace TT
G481*	Měření délky nástroje
G482*	Měření rádiusu nástroje
G483*	Měření délky a rádiusu nástroje

Definice roviny obrábění

- G17** Rovina X/Y, osa nástroje Z
G18 Rovina Z/X, osa nástroje Y
G19 Rovina Y/Z, osa nástroje X
G20 Čtvrtá osa je osa nástroje

Najet, případně odjet od sražení, zaoblení či obrysu

- G24*** Sražení s délkou sražení R
G25* Zaoblit rohy rádiusem R
G26* Najet obrys tangenciálně na kruhu s rádiusem R
G27* Odjet z obrysu tangenciálně po kruhu s rádiusem R

Definice nástroje

- G99*** Definice nástroje v programu s délkou L a rádiusem R

Korekce rádiusu nástroje

- G40** Bez korektury rádiusu
G41 Korekce rádiusu nástroje, vlevo od obrysu
G42 Korekce rádiusu nástroje, vpravo od obrysu
G43 Korekce rádiusu paralelně s osou, prodloužení dráhy pojezdu
G44 Korekce rádiusu paralelně s osou, zkrácení dráhy pojezdu

Rozměrové údaje

- G90** Absolutní rozměry
G91 Přírůstkové rozměry (řetězcová kóta)

Stanovení rozměrové jednotky (začátek programu)

- G70** Rozměrová jednotka **palec**
G71 Rozměrová jednotka **mm**

Definování polotovaru pro grafiku

- G30** Určení roviny, souřadnice MIN-bodu
G31 Rozměrové údaje (pomocí G90, G91), souřadnice MAX-bodu

Ostatní G-funkce

- G29** Převzetí poslední polohy jako pólu
G38 Zastavení chodu programu
G51* Vyvolat další číslo nástroje (pouze u centrálního zásobníku nástrojů)
G98* Nastavit značku (číslo návěští)

*) Funkce působící po blocích

Funkce s Q-parametry

D00	Přímé přiřazení hodnoty
D01	Vytvoření a přiřazení součtu dvou hodnot
D02	Vytvoření a přiřazení rozdílu dvou hodnot
D03	Vytvoření a přiřazení součinu dvou hodnot
D04	Vytvoření a přiřazení podílu dvou hodnot
D05	Vytvoření a přiřazení druhé odmocniny z čísla
D06	Určení a přiřazení sinusu úhlu ve stupních
D07	Určení a přiřazení kosinusu úhlu ve stupních
D08	Vytvoření a přiřazení druhé odmocniny ze součtu druhých mocnin dvou čísel (Pythagoras)
D09	Pokud je rovno, skočit na uvedené návěští
D10	Pokud není rovno, skočit na uvedené návěští
D11	Pokud je větší, skočit na uvedené návěští
D12	Pokud je menší, skočit na uvedené návěští
D13	Určení a přiřazení úhlu pomocí arc tg ze dvou stran nebo pomocí sin a cos úhlu
D14	Vypsát na obrazovce text
D15	Odeslat text nebo obsah parametru přes datové rozhraní
D19	Předat číselné hodnoty nebo Q-parametry do PLC

Adresy

%	Počátek programu
A	Osa vyklopení kolem X
B	Osa vyklopení kolem Y
C	Osa natočení kolem Z
D	Definování funkce s Q-parametry
E	Tolerance pro kružnici zaoblení u M112
F	Posuv v mm/min u polohovacích bloků
F	Časová prodleva v sek. u G04
F	Faktor změny měřítka u G72
G	Funkce G (viz seznam G-funkcí)
H	Úhel polárních souřadnic
H	Úhel natočení u G73
I	Souřadnice X středu kruhu / pólu
J	Souřadnice Y středu kruhu / pólu
K	Souřadnice Z středu kruhu / pólu
L	Nastavit značku (číslo návěští) u G98
L	Skočit na značku (číslo návěští)
L	Délka nástroje u G99
M	Přídavná funkce
N	Číslo bloku
P	Parametr cyklu u obráběcích cyklů
P	Hodnota nebo Q-parametr v definici Q-parametru
Q	Označení parametru (zástupce)

R	Rádus polárních souřadnic u G10/G11/G12/G13/G15/G16
R	Rádus kruhu u G02/G03/G05
R	Rádus zaoblení u G25/G26/G27
R	Délka sražení u G24
R	Rádus nástroje u G99
S	Otáčky vřetena v ot/min
S	Úhel pro orientaci vřetena G36
T	Číslo nástroje u G99
T	Vyvolání nástroje
T	Vyvolání dalšího nástroje u G51
U	Paralelní osa k X
V	Paralelní osa k Y
W	Paralelní osa k Z
X	Osa X
Y	Osa Y
Z	Osa Z
*	Znak konce bloku

Přídavné funkce M

M00	Zastavení chodu programu/zastavení vřetena/vypnutí chlazení
M01	Volitelné zastavení provádění programu
M02	Zastavení provádění programu/zastavení vřetena/vypnutí chlazení/skok zpět do bloku 1/případně vymazání indikace stavu
M03	Zapnutí vřetena ve smyslu hodinových ručiček
M04	Zapnutí vřetena proti smyslu hodinových ručiček
M05	Zastavení vřetena
M06	Povolení výměny nástroje/zastavení chodu programu (závisí na strojním parametru)/zastavení vřetena
M08	ZAP chladicí kapaliny
M09	VYP chladicí kapaliny
M13	Zapnutí vřetena ve smyslu hodinových ručiček/ZAP chladicí kapaliny
M14	Zapnutí vřetena proti smyslu hodinových ručiček/ZAP chladicí kapaliny
M30	Stejná funkce jako M02
M89	Volná dodatečná funkce nebo vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na strojním parametru)
M90	Konstantní pojezdová rychlost v rozích (působí pouze ve vlečném provozu)
M91	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje
M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze, určené výrobcem stroje

M93	Rezervováno
M94	Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360°
M95	Rezervováno
M96	Rezervováno
M97	Obrábění malých úseků obrysu
M98	Konec korekce dráhy
M99	Vyvolání cyklu, působí po blocích
M101	Automatická výměna nástroje po uplynutí jeho životnosti
M102	Zrušení M101
M103	Redukce posuvu při zanořování na faktor F
M104	Opětná aktivace naposledy nastaveného vztažného bodu
M105	Provést obrábění s druhým k_V -faktorem
M106	Provést obrábění s prvním k_V -faktorem
M107	Viz Příručka uživatele
M108	Zrušení M107
M109	Konstantní pojezdová rychlost břitu nástroje v poloměrech (zvýšení a snížení posuvu)

M110	Konstantní pojezdová rychlost bříty nástroje v poloměrech (pouze snížení posuvu)
M111	Zrušení M109/M110
M114	Autom. korekce geometrie stroje při obrábění s osami naklopení (volitelný software)
M115	Zrušení M114
M116	Posuv úhlových os v mm/min (volitelný software)
M117	Zrušení M116
M118	Proložené polohování s ručním kolečkem během provádění programu
M120	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu LOOK AHEAD
M124	Nebzat do úvahy během zpracovávání body z nekorigovaných přímkových vět
M126	Pojíždění rotačních os nejkratší cestou
M127	Zrušení M126
M128	Zachování polohy hrotu nástroje při polohování naklápěcích os (TCPM) ¹⁾ (volitelný software)
M129	Zrušení M126

¹⁾ TCPM: Tool Center Point Management (řízení středu nástroje)

M130	V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému
M134	Přesné zastavení při polohování s rotačními osami
M135	Zrušení M134
M136	Posuv F v milimetrech na otáčku vřetena
M137	Posuv F v milimetrech za minutu
M138	Výběr os naklopení pro M114, M128 a cyklus Naklopení roviny obrábění
M140	Odjezd od obrysu ve směru osy nástroje
M141	Potlačení kontroly dotykovou sondou
M142	Smazání modální programové informace
M143	Smazání základního natočení
M144	Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku (volitelný software)
M145	Zrušení M114
M148	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop
M149	Zrušení M148
M200	Přídavné funkce pro laserové řezací stroje
.	
.	
M204	Viz Příručka uživatele

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (86 69) 31-0

FAX +49 (86 69) 50 61

E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (86 69) 31-1000

E-Mail: service@heidenhain.de

Measuring systems ☎ +49 (86 69) 31-31 04

E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 (86 69) 31-31 01

E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 (86 69) 31-31 03

E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 (86 69) 31-31 02

E-Mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 (7 11) 95 28 03-0

E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de