



Průvodce

TNC 310

NC-Software
286 140-xx

Český (cs)
11/2001

Průvodce

... je stručná verze programovací pomůcky pro řízení HEIDENHAIN TNC 310. Úplný návod k programování a obsluze tohoto řízení najdete v Příručce pro uživatele. Tam najdete též informace týkající se centrálního zásobníku nástrojů.

Důležité informace jsou v tomto Průvodci zvýrazněny těmito symboly:



Důležité upozornění!



Výstraha: Při nedbání hrozí nebezpečí pro obsluhu nebo stroj!



Stroj a TNC musejí být pro tuto popsanou funkci připraveny výrobcem stroje!



Kapitola v Příručce, kde najdete podrobné informace k aktuálnímu tématu.

Tento Průvodce platí pro TNC 310 s těmito čísly softwaru:

Řízení	Číslo NC softwaru
TNC 310	286 140-xx

Obsah

Základy	4
Obrisy: najíždění a odjíždění	13
Dráhové funkce	18
Podprogramy a opakování částí programu	25
Práce s cykly	28
Vrtací cykly	30
Kapsy, ostrůvky a drážky	38
Bodové rastry	47
Řádkování	49
Cykly pro transformaci souřadnic	51
Speciální cykly	55
Grafika a zobrazení stavu	57
Přídavné funkce M	59

Základy

Programy/Tabulky

Programy a tabulky ukládá TNC v souborech. Označení souboru se skládá ze dvou složek:

3546351.H

jméno souboru

maximální délka:
8 znaků

typ souboru

viz tabulku
vpravo

Soubory v TNC

Typ souboru

Programy ve formátu

- HEIDENHAIN

.H

Tabulky pro

- nástroje

TOOL.T

Otevření nového programu obrábění

PGM
MGT

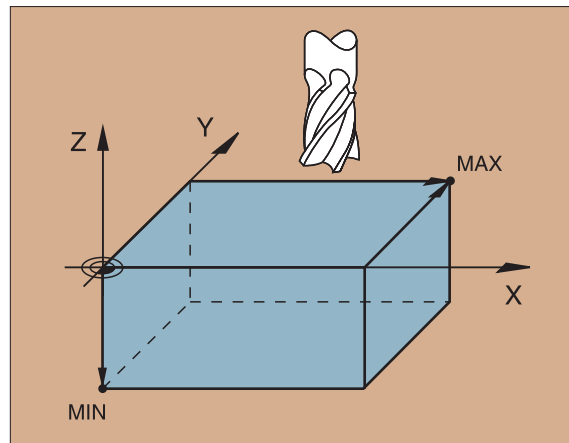
- ▶ zadejte nové jméno programu
- ▶ otevřete programování v přímém dialogu
- ▶ zvolte měrovou soustavu v programu (mm nebo palce)

BLK
FORM

- ▶ stanovte polotovar (BLK-Form) pro grafiku:
 - ▶ zadejte osu vřetena
 - ▶ souřadnice bodu MIN: nejmenší souřadnice X, Y a Z
 - ▶ souřadnice bodu MAX: největší souřadnice X, Y a Z

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

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



Definování rozdělení obrazovky



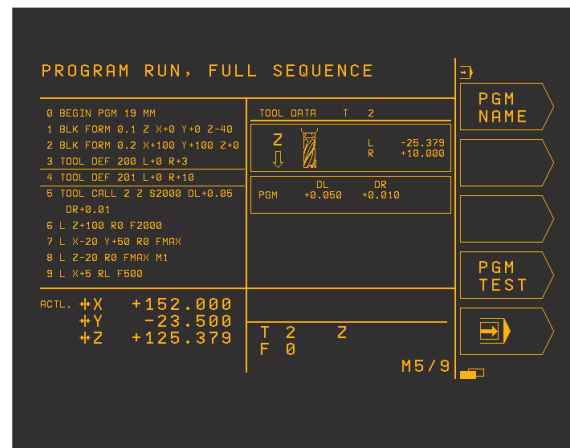
Viz „Úvod, TNC 310“



► Zobrazení softkláves k definování rozdělení obrazovky

Provozní režim	Obsah obrazovky
Program provoz plynule Program provoz po bloku Program - test	Program 
	Program vlevo Progr. informace vpravo 
	Program vlevo Přídavné indikace polohyvpravo 
	Program vlevo Informace o nástrojích vpravo 
	Program vlevo Aktivní transformace souřadnic vpravo 

pokrač. na další straně ►

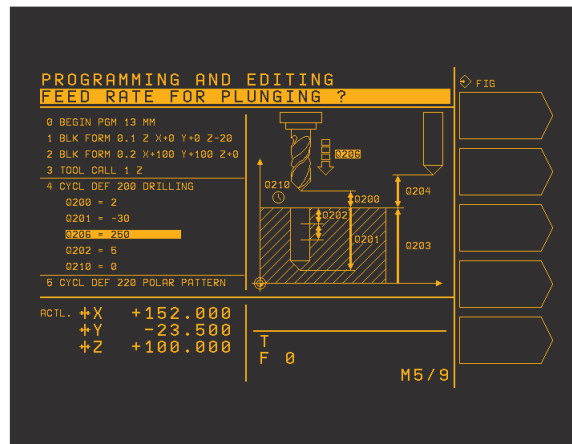


▲ Program vlevo, informace o nástrojích vpravo

Provozní režim	Obsah obrazovky
Program - uložení / editování	Program PGM
	Programovací grafika GRAPHICS
	Program vlevo Programovací grafika vpravo PGM + GRAPHICS
	Program vlevo Grafika k podpoře definování cyklů vpravo PGM + FIGURE



Rozdělení obrazovky nemůžete měnit v provozních režimech
Ručně a Polohování s ručním zadáváním.



▲ Program vlevo, grafická podpora vpravo

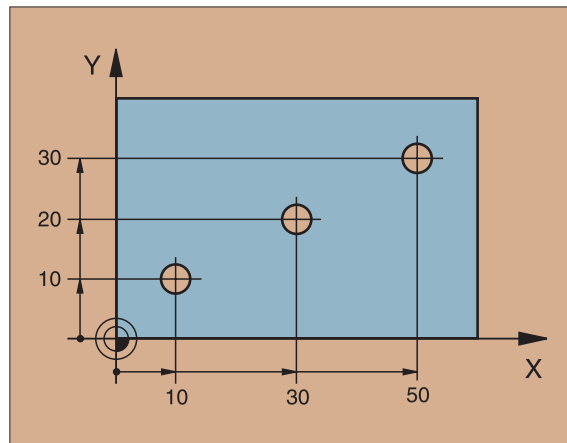
Pravoúhlé souřadnice – absolutně

Rozměrové údaje se vztahují k aktuálnímu nulovému bodu.
Nástroj najíždí **na** absolutní souřadnice.

Osy programovatelné v jednom NC-bloku

lineární pohyb: 3 libovolné osy

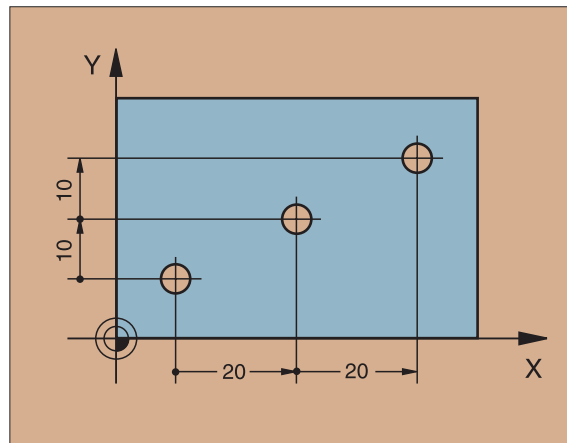
kruhový pohyb: 2 lineární osy jedné roviny



Pravoúhlé souřadnice – inkrementálně

Rozměrové údaje se vztahují k poslední programované poloze nástroje.

Nástroj pojíždí **o** inkrementální rozměr.



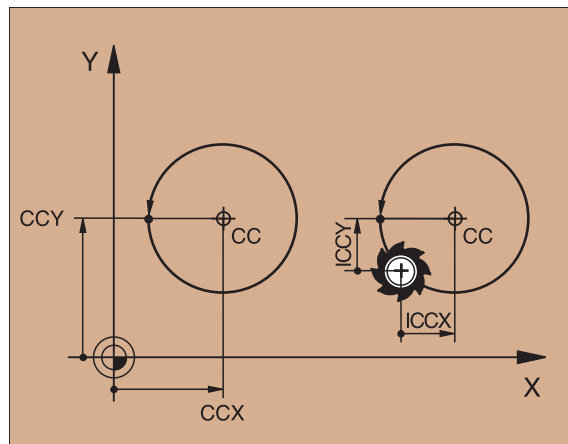
Střed kruhu a pól: CC

Střed kruhu CC je nutno zadat při programování kruhových dráhových pohybů dráhovou funkcí C (viz str. 17). Dále se CC používá jako pól pro rozměrové údaje v po-lárních souřadnicích.

CC se definuje v pravoúhlých souřadnicích*.

Absolutně definovaný střed kruhu nebo pól CC se vztahuje vždy k vztažnému bodu obrobku.

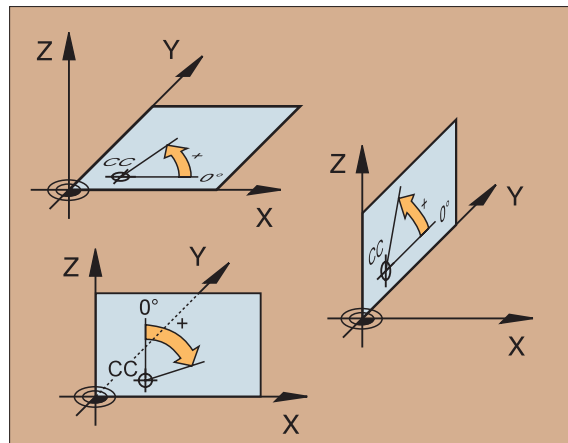
Inkrementálně definovaný střed kruhu nebo pól CC se vztahuje vždy k poslední programované poloze nástroje.



Vztažná osa úhlu

Úhly – jak úhel polární souřadnice PA i úhel natočení ROT – se vztahují vždy k vztažné ose.

Prac. rovina	Vztažná osa a směr 0°
X/Y	X
Y/Z	Y
Z/X	Z



*Střed kruhu v polárních souřadnicích: viz Programování FK

Polární souřadnice

Rozměrové údaje v polárních souřadnicích se vztahují k pólu CC. V pracovní rovině se poloha definuje

- délkou polární souřadnice PR = vzdálenost od pólu CC
- úhlem polární souřadnice PA = úhel mezi úhlovou vztahnou osou a přímkou CC – PR

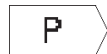
Inkrementální rozměrové údaje

Inkrementální rozměrové údaje v polárních souřadnicích se vztahují k naposledy naprogramované poloze.

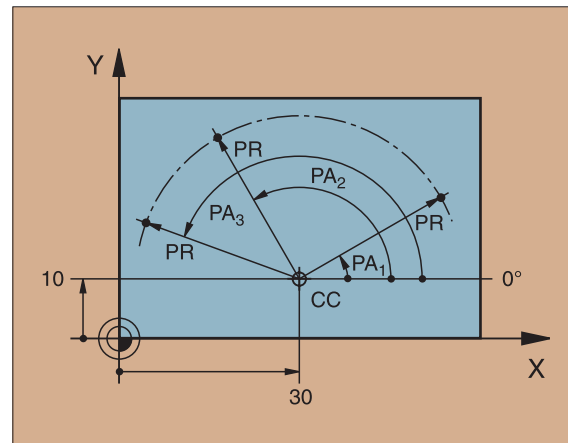
Programování polárních souřadnic



► zvolte dráhovou funkci



► stiskněte tlačítko P
► odpovězte na otázky dialogu



Definování nástrojů

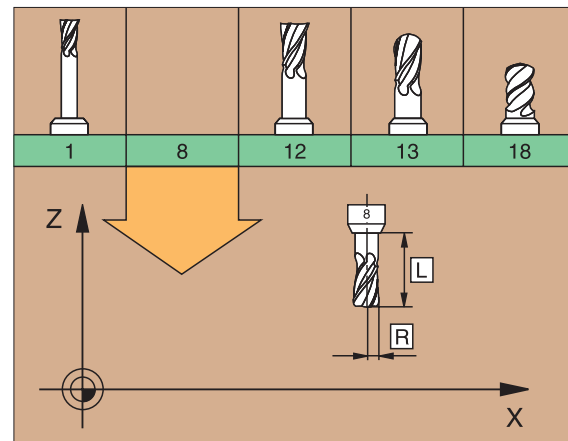
Nástrojová data

Každý nástroj je označen číslem nástroje od 1 do 254.

Zadávání nástrojových dat

Nástrojová data (délka L a radius R) je možno zadávat:

- formou tabulky nástrojů (centrálně, program TOOL.T) nebo
- bezprostředně v programu bloky TOOL DEF (lokálně)



TOOL
DEF

- ▶ číslo nástroje
- ▶ délka nástroje L
- ▶ radius nástroje R

- ▶ Délka nástroje se programuje jako rozdíl délky ΔL oproti nulovému nástroji:

$\Delta L > 0$: nástroj je delší než nulový nástroj

$\Delta L < 0$: nástroj je kratší než nulový nástroj

- ▶ Skutečná délka nástroje se zjistí seřizovacím přístrojem; programuje se tato zjištěná délka.

Vyvolání nástrojových dat

TOOL
CALL

- ▶ číslo nástroje
- ▶ osa vřetena rovnoběžně: osa nástroje
- ▶ otáčky vřetena S
- ▶ přírůstek na délku DL (např. opotřebení)
- ▶ přírůstek na radius DR (např. opotřebení)

3 TOOL DEF 6 L+7.5 R+3

4 TOOL CALL 6 Z S2000 DL+1 DR+0.5

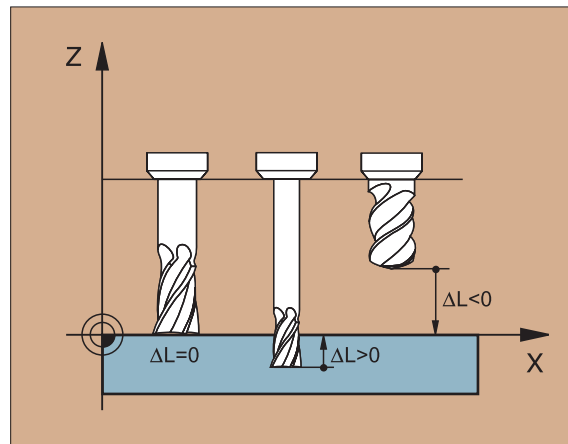
5 L Z+100 R0 FMAX

6 L X-10 Y-10 R0 FMAX M6

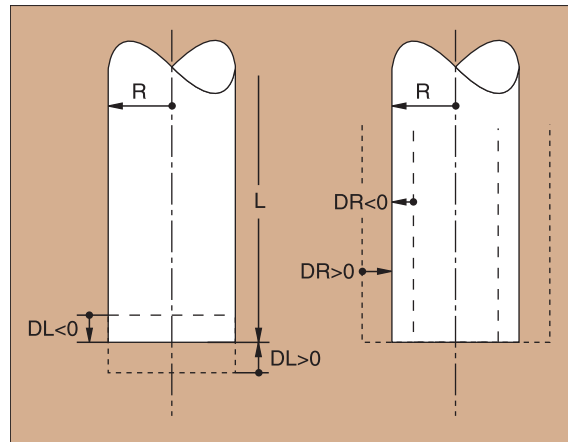
Výměna nástroje



- Při najíždění do polohy výměny nástroje dávejte pozor na nebezpečí kolize!
- Smysl otáčení vřetena se určí funkcí M:
M3: doprava
M4: doleva
- Přírůstky na radius nebo délku nástroje maximálně $\pm 99,999$ mm!



▼ Přírůstky u stopkové frézy



Korekce nástroje

Při obrábění bere TNC zřetel na délku L a radius R vyvolaného nástroje.

Korekce délky

Začátek účinnosti:

- pojezd nástrojem v ose vřetena

Konec účinnosti:

- vyvolání nového nástroje nebo nástroje s délkou $L=0$

Korekce radiusu

Začátek účinnosti:

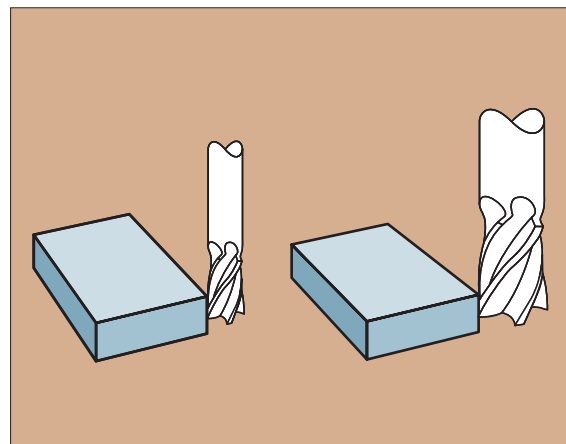
- pojezd nástrojem v rovině obrábění s RR nebo RL

Konec účinnosti:

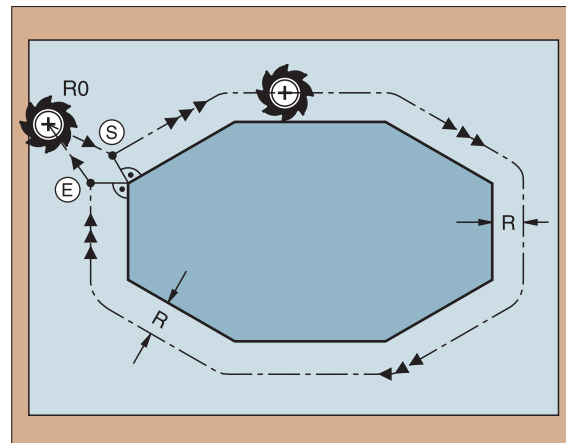
- naprogramování polohovacího bloku s R0

Práce **bez korekce radiusu** (např. vrtání):

- pojezd nástrojem s R0



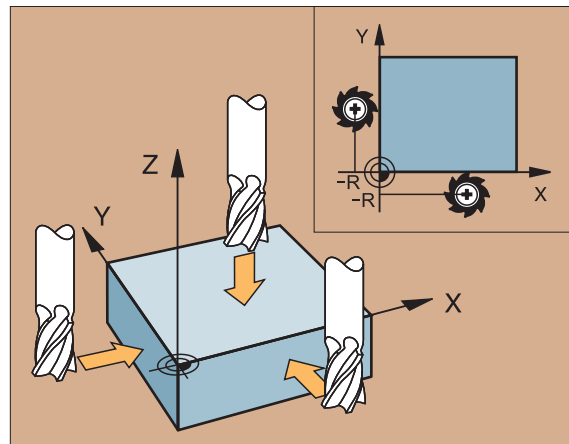
▼ S = start; E = konec



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 radiusem
- ▶ zvolte provozní režim ruční provoz nebo el. ruční kolečko
- ▶ naškrábněte vztažnou plochu v ose nástroje a zadejte délku nástroje
- ▶ naškrábněte vztažné plochy v rovině obrábění a zadejte polohu středu nástroje



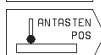
Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou

Zvlášť rychle, jednoduše a přesně se nastavení vztažného bodu provede pomocí 3D-dotykové sondy HEIDENHAIN.

V provozních režimech ruční provoz a el. ruční kolečko jsou k dispozici tyto snímací funkce:



základní natočení



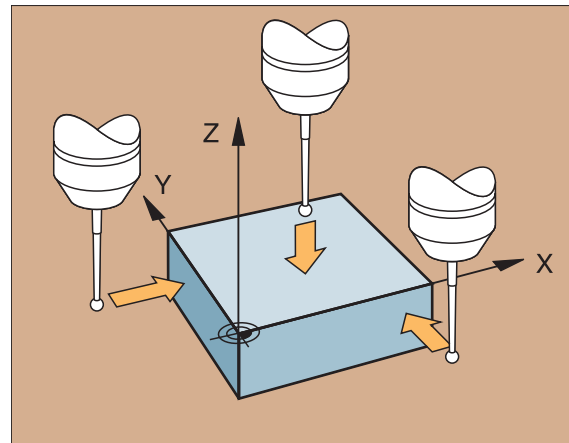
nastavení vztažného bodu v libovolné ose



nastavení rohu jako vztažného bodu



nastavení středu kruhu jako vztažného bodu



Obrysy: najíždění a odjíždění

Výchozí bod P_S

P_S leží mimo obrys a najíždí se do něho bez korekce radiusu.

Pomocný bod P_H

P_H leží mimo obrys a TNC si ho vypočítá.



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

První bod obrysu P_A a poslední bod obrysu P_E

První bod obrysu P_A se programuje v bloku APPR (angl: ap-proach = najet). Poslední bod se programuje jako obvykle.

Koncový bod P_N

P_N leží mimo obrys a vyplývá z bloku DEP (angl: depart = odjet). Do P_N se jede automaticky s R0.

Dráhové funkce při najíždění a odjíždění

APPR
DEP ▶ Stiskněte softklávesu požadované funkce:



Přímka s tangenciálním napojením



Přímka kolmo k bodu obrysu



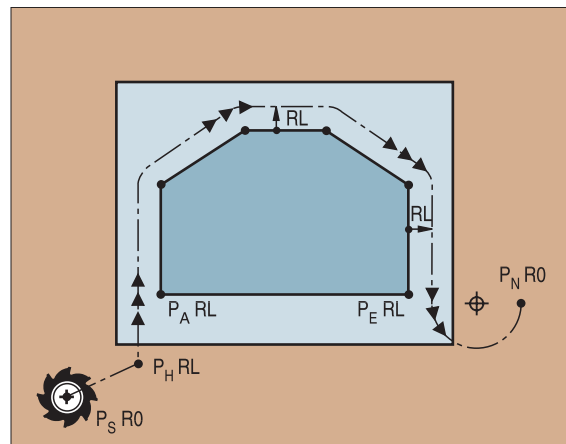
Kruhová dráha s tangenciálním napojením



Přímkový úsek s tangenciálním kruhovým přechodem do obrysu

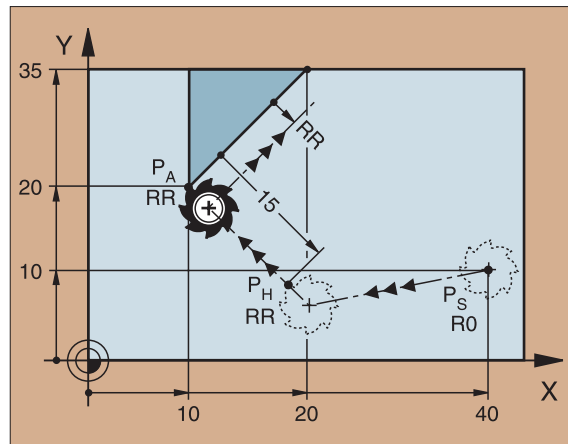
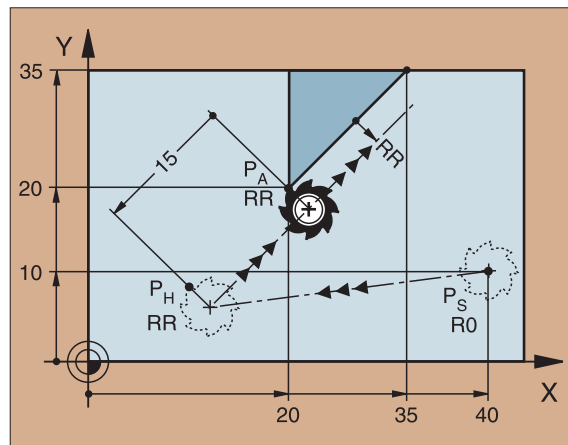


- Korekci radiusu programujte v bloku APPR!
- Bloky DEP nastavují korekci radiusu na R0!

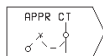


- 9 L X+35 Y+35

- 9 L X+20 Y+35



Najíždění po kruhové dráze s tangenciálním napojením

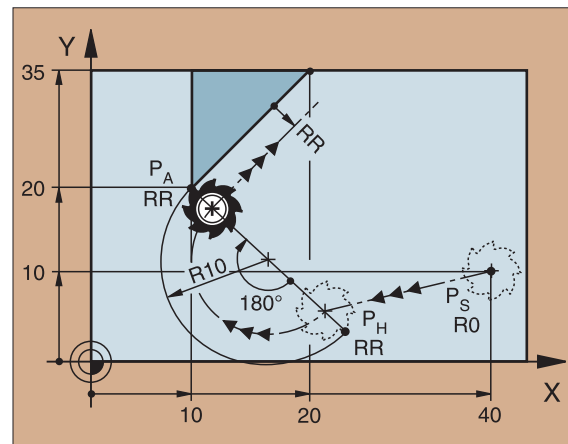


- ▶ souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- ▶ radius R
zadejte $R > 0$
- ▶ úhel středu CCA
zadejte $CCA > 0$
- ▶ korekce radiusu RR/RL

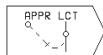
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

8 APPR CT X+10 Y+20 CCA 180 R10 RR F100

9 L X+20 Y+35



Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek

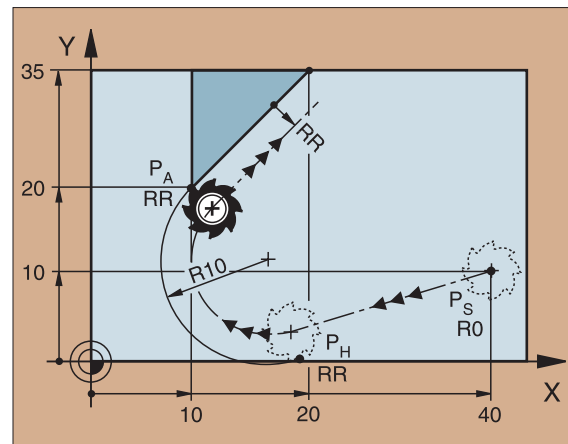


- ▶ souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- ▶ radius R
zadejte $R > 0$
- ▶ korekce radiusu RR/RL

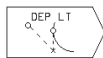
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

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

9 L X+20 Y+35



Odjíždění po přímce s tangenciálním napojením



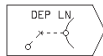
► vzdálenost mezi P_E a P_N
zadejte $LEN > 0$

23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F100

25 DEP LT LEN 12.5 F100 M2

Odjíždění po přímce kolmo od posledního bodu obrysu

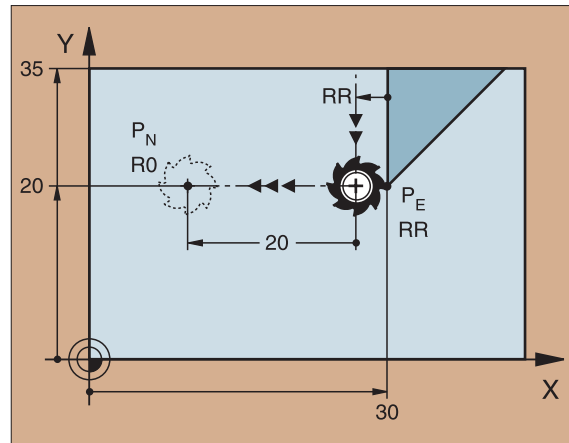
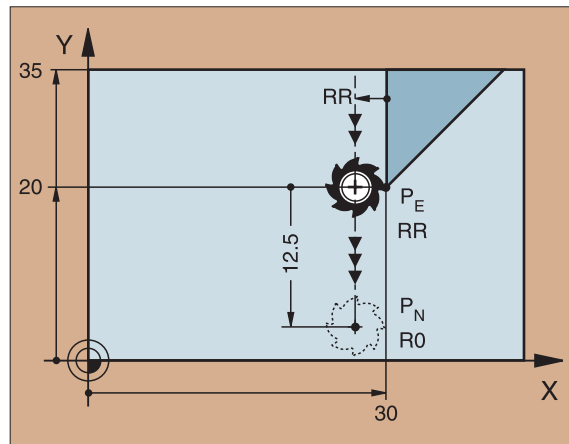


► vzdálenost mezi P_E a P_N
zadejte $LEN > 0$

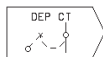
23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F100

25 DEP LN LEN+20 F100 M2

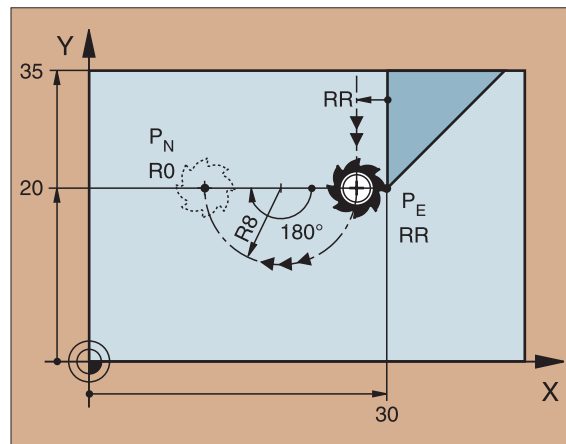


Odjíždění po kruhové dráze s tangenciálním napojením

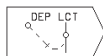


- ▶ radius R
zadejte $R > 0$
- ▶ úhel středu CCA

```
23 L X+30 Y+35 RR F100
24 L Y+20 RR F10
25 DEP CT CCA 180 R+8 F100 M2
```

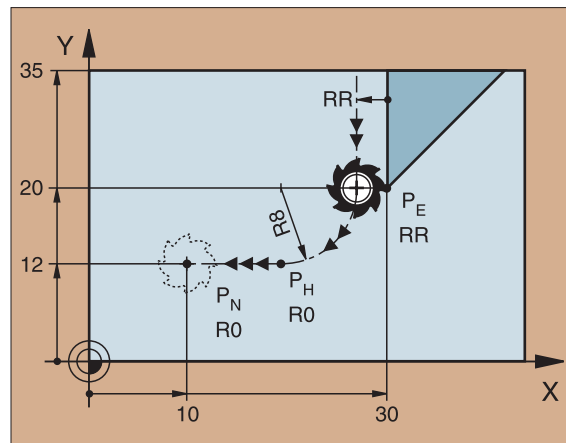


Odjíždění po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek



- ▶ souřadnice koncového bodu P_N
- ▶ radius R
zadejte $R > 0$

```
23 L X+30 Y+35 RR F100
24 L Y+20 RR F100
25 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100 M2
```



Dráhové funkce pro polohovací bloky



Viz „Programování: Programování obrysů“.

Konvence

Při programování pohybů nástroje se má zásadně zato, že se pohybuje nástroj a obrobek stojí.

Zadávání cílových poloh

Cílové polohy lze zadávat v pravoúhlých nebo polárních souřadnicích – jak absolutně, tak i inkrementálně (přírůstkově), nebo smíšeně absolutně a inkrementálně.

Údaje v polohovacím bloku

Úplný polohovací blok obsahuje tyto údaje:

- dráhovou funkci
- souřadnice koncového bodu obrysového prvku (cílovou polohu)
- korekce radiusu RR/RL/R0
- posuv F
- přídatnou funkci M



Na začátku programu obrábění předem napolohujte nástroj tak, aby nemohlo dojít k poškození nástroje a obrobku!

Dráhové funkce

Přímka



str. 19

Zkosení mezi dvěma přímkami



str. 20

Zaoblení rohů



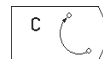
str. 20

Zadání středu kruhu nebo polárních souřadnic



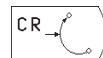
str. 21

Kruhová dráha kolem středu kruhu



str. 21

Kruhová dráha s udáním radiusu (poloměru)



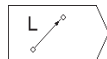
str. 22

Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí obrysový prvek



str. 23

Přímka



- ▶ souřadnice koncového bodu přímky
- ▶ korekce radiusu RR/RL/R0
- ▶ posuv F
- ▶ přídatná funkce M

S pravoúhlými souřadnicemi:

7 L X+10 Y+40 RL F200 M3

8 L IX+20 IY-15

9 L X+60 IY-10

S polárními souřadnicemi:

12 CC X+45 Y+25

13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

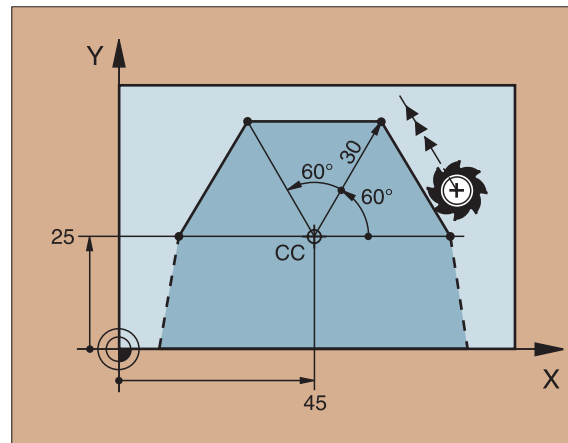
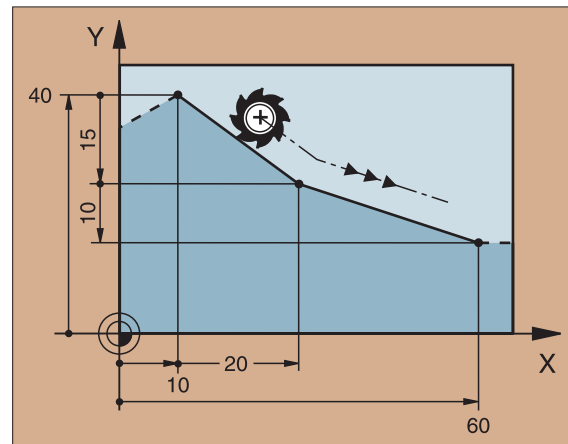
14 LP PA+60

15 LP IPA+60

16 LP PA+180



- Dříve než začnete programovat polární souřadnice, definujte pól CC!
- Pól CC programujte pouze v pravoúhlých souřadnicích!
- Pól je účinný tak dlouho, dokud není definován nový pól CC!



Vložení zkosení mezi dvěma přímkami



- ▶ délka úseku zkosení
- ▶ posuv F pro zkosení

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

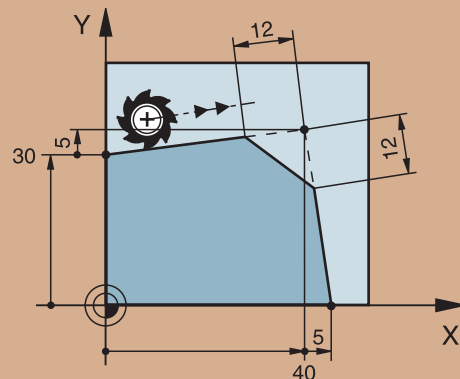
8 L X+40 IY+5

9 CHF 12

10 L IX+5 Y+0



- Obrys nezačínáte blokem CHF!
- Korekce radiusu před blokem CHF a po něm musí být stejná!
- Zkosení musí být s vyvolaným nástrojem proveditelné!



Zaoblení rohů

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



- ▶ radius R kruhového oblouku
- ▶ posuv F pro zaoblení rohu

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

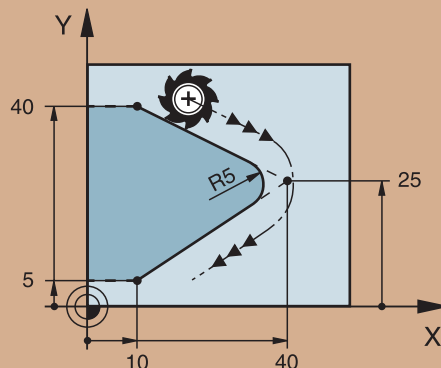
6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5



Kružnice zaoblení musí být proveditelná vyvolaným nástrojem!



Kruhová dráha kolem středu kruhu CC



► souřadnice středu kruhu CC



► souřadnice koncového bodu kruhového oblouku
► smysl otáčení DR

Pomocí C a CC lze naprogramovat úplný kruh v jednom bloku.

S pravoúhlými souřadnicemi:

```
5 CC X+25 Y+25
```

```
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
```

```
7 C X+45 Y+25 DR+
```

S polárními souřadnicemi:

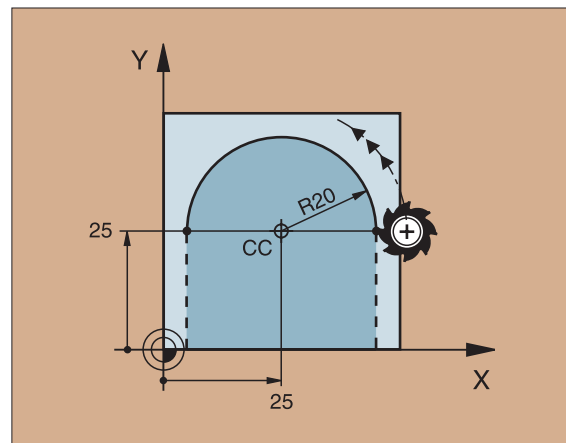
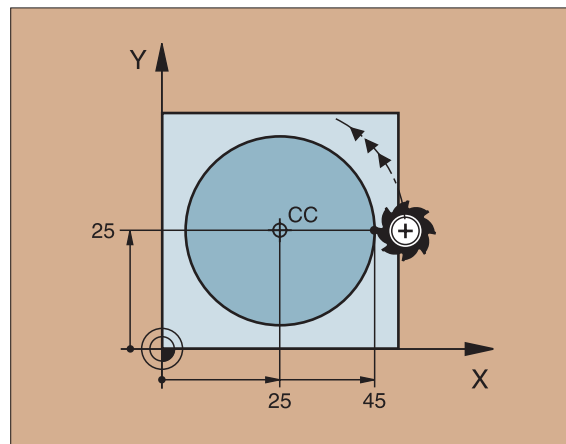
```
18 CC X+25 Y+25
```

```
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
```

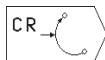
```
20 CP PA+180 DR+
```



- Dříve než začnete programovat polární souřadnice, definujte pól CC!
- Pól CC programujte pouze v pravoúhlých souřadnicích!
- Pól je účinný tak dlouho, dokud není definován nový pól CC!
- Koncový bod kruhu se definuje pouze pomocí PA !



Kruhová dráha CR s uvedením radiusu



- ▶ souřadnice koncového bodu kruhového oblouku
- ▶ radius R
- velký kruhový oblouk: $ZW > 180$, R záporné
- malý kruhový oblouk: $ZW < 180$, R kladné
- ▶ smysl otáčení DR

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3 výchozí bod kruh. oblouku

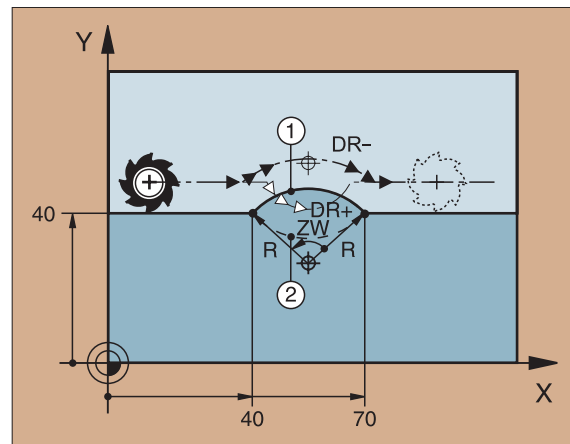
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- oblouk ① nebo

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ oblouk ②

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3 výchozí bod kruh. oblouku

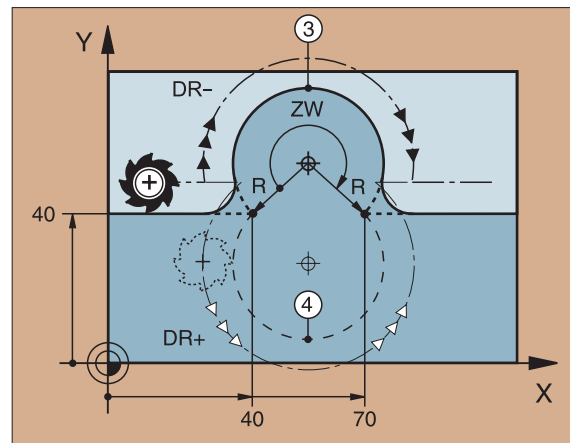
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- oblouk ③ nebo

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ oblouk ④



▲ Oblouk ① a ②

▼ Oblouk ③ a ④



Kruhová dráha CT s tangenciálním napojením



- ▶ souřadnice koncového bodu kruhového oblouku
- ▶ korekce radiusu RR/RL/R0
- ▶ posuv F
- ▶ přídatná funkce M

S pravouhlými souřadnicemi:

5 L X+0 Y+25 RL F250 M3

6 L X+25 Y+30

7 CT X+45 Y+20

8 L Y+0

S polárními souřadnicemi:

12 CC X+40 Y+35

13 L X+0 Y+35 RL F250 M3

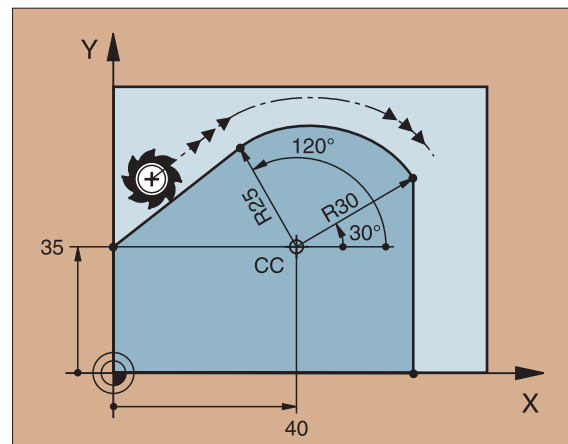
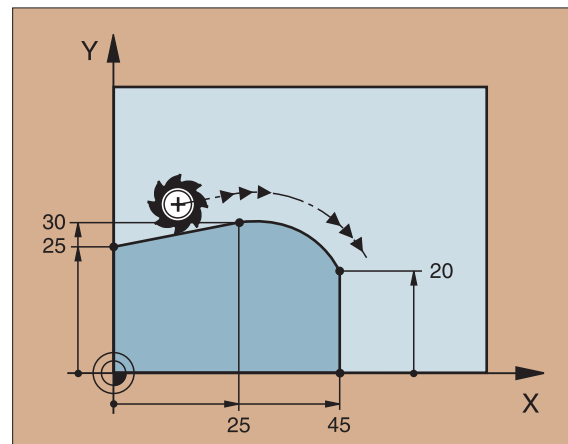
14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

16 L Y+0



- Dříve než začnete programovat polární souřadnice, definujte pól CC!
- Pól CC programujte pouze v pravouhlých souřadnicích!
- Pól je účinný tak dlouho, dokud není definován nový pól CC!



Šroubovice (jen v polárních souřadnicích)

Výpočty (směr frézování zdola nahoru)

počet chodů: n = chody závitů + přeběh chodu na začátku a konci závitů

celková výška: h = stoupání $P \times$ počet chodů n

inkr.úhel pol.souř: IPA = počet chodů $n \times 360^\circ$

počáteční úhel: PA = úhel pro začátek závitů + úhel pro přeběh chodu

poč. souřadnice: Z = stoupání $P \times$ (chody závitů + přeběh chodu na začátku závitů)

Tvar šroubovice

Vnitřní závit	Směrobrábění	Smyslotáčen	Korekce radiusu
pravochoď	Z+	DR+	RL
levochoď	Z+	DR-	RR
pravochoď	Z-	DR-	RR
levochoď	Z-	DR+	RL

Vnější závit

pravochoď	Z+	DR+	RR
levochoď	Z+	DR-	RL
pravochoď	Z-	DR-	RL
levochoď	Z-	DR+	RR

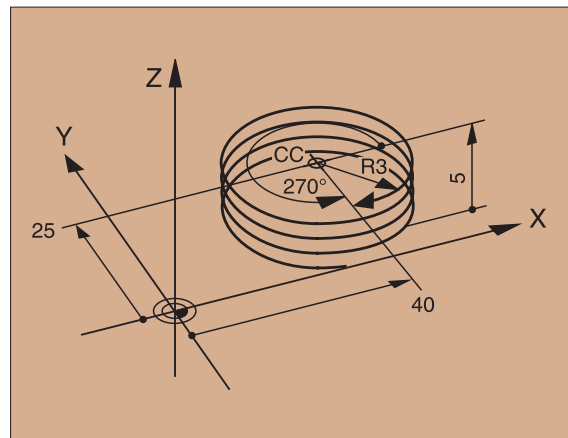
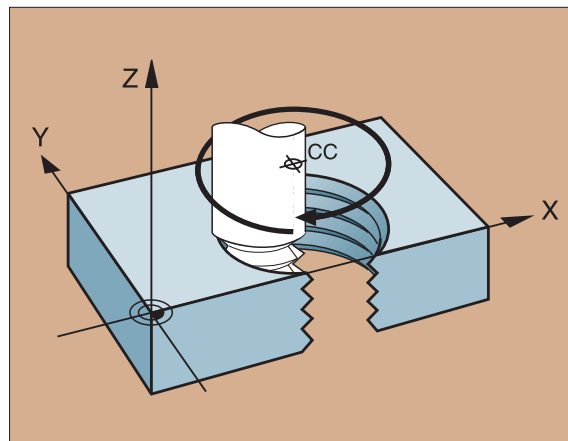
Závit M6 x 1mm s 5 chody:

12 CC X+40 Y+25

13 L Z+0 F100 M3

14 LP PR+3 PA+270 RL

15 CP IPA-1800 IZ+5 DR- RL F50



Podprogramy a opakování částí programu

Jednou naprogramované kroky obrábění lze dát opakovaně provádět jako podprogramy a opakování částí programu.

Práce s podprogramy

- 1 Hlavní program probíhá až k vyvolání podprogramu
CALL LBL1 ab
- 2 Potom se provede podprogram – označený LBL1 - až ke konci podprogramu LBL0
- 3 Pak se pokračuje v hlavním programu

Podprogramy dáváte za konec hlavního programu (M2)!



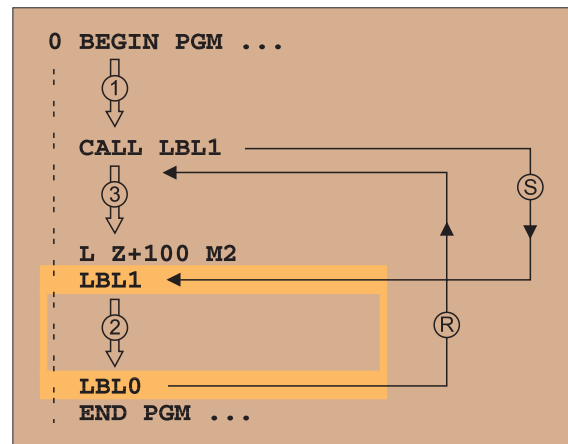
- Na dialogovou otázku REP odpovězte NO ENT!
- CALL LBL0 je nepřipustné!

Práce s opakováními částí programu

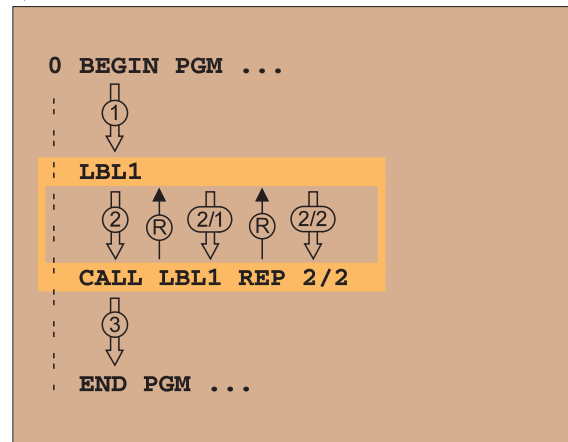
- 1 Hlavní program probíhá až k vyvolání opakování části programu CALL LBL1 REP2/2
- 2 Část programu mezi LBL1 a CALL LBL1 REP2/2 se opakuje tolikrát, jak je uvedeno pod REP
- 3 Po posledním opakování se pokračuje v hlavním programu



Opakovaná část programu se tedy provede jednou navíc, než kolik je opakování naprogramováno!



◆ S = skok; R = návrat

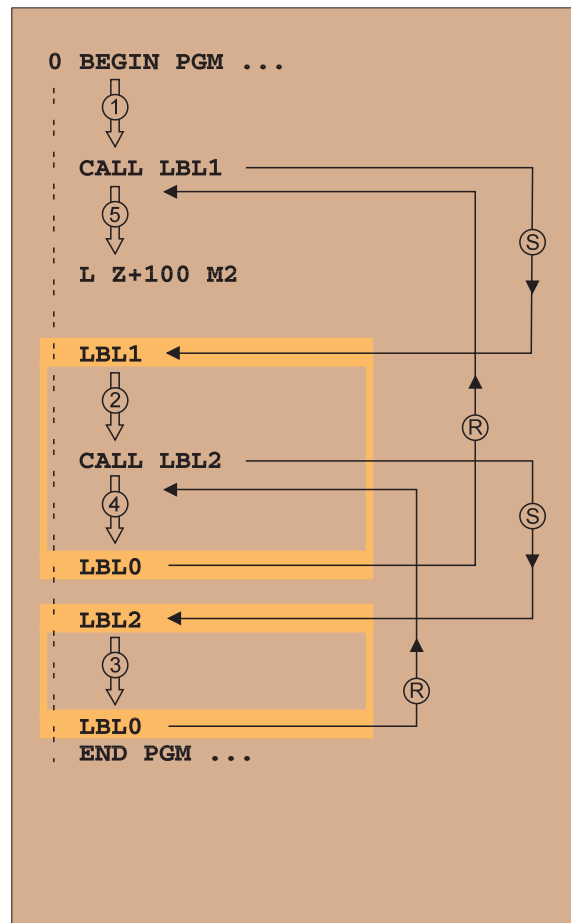


Vnořované (vkládané) podprogramy: podprogram v podprogramu

- 1 Hlavní program proběhne až k prvnímu vyvolání podprogramu CALL LBL1
- 2 Podprogram 1 se provede až k druhému vyvolání podprogramu CALL LBL2
- 3 Podprogram 2 proběhne až ke konci podprogramu
- 4 Podprogram 1 pokračuje a proběhne až do konce
- 5 Pokračuje se v hlavním programu



- Podprogram nesmí vyvolávat sám sebe!
- Podprogramy lze vnořovat (vkládat do sebe) až do maximálně 8 rovin.



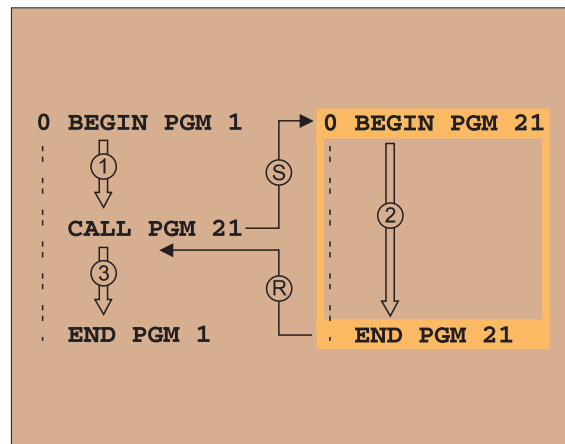
S = skok; R = návrat ▶

Libovolný program jako podprogram

- 1 Vyvolávající hlavní program běží 1 až do vyvolání
CALL PGM 21
- 2 Vyvolaný program 21 se provede kompletně
- 3 Ve vyvolávajícím hlavním programu 1 se pokračuje



Vyvolaný program se nesmí zakončit funkcí M2 nebo M30!



▲ S = skok; R = návrat

Práce s cykly

Často se opakující obráběcí operace jsou v TNC uloženy jako cykly. I transformace souřadnic a některé speciální funkce jsou k dispozici jako cykly.



- Rozměrové údaje v ose nástroje působí vždy inkrementálně, i bez označení tlačítkem I!
- Znaménko parametru cyklu HLOUBKA definuje směr obrábění!

Příklad

6 CYCL DEF 1.0 HLUBOKE VRTANI

7 CYCL DEF 1.1 VZDAL 2

8 CYCL DEF 1.2 HLOUBKA -15

9 CYCL DEF 1.3 PRISUV 10

...

Posuvy se udávají v mm/min, časová prodleva v sekundách.

Definování cyklů

CYCL
DEF

► volba požadovaného cyklu:

BOHREN

► zvolte skupinu cyklů

201



► zvolte cyklus

Vrtací cykly

1	HLUBOKÉ VRTÁNÍ	str. 30
200	VRTÁNÍ	str. 31
201	VYSTRUŽOVÁNÍ	str. 32
202	VYVRTÁVÁNÍ	str. 33
203	UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ	str. 34
204	ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ	str. 35
2	VRTÁNÍ ZÁVITŮ	str. 36
17	VRTÁNÍ ZÁVITŮ GS	str. 37

Kapsy, ostrůvky a drážky

4	FRÉZOVÁNÍ KAPES	str. 38
212	DOKONČOVÁNÍ KAPES	str. 39
213	DOKONČOVÁNÍ OSTRŮVKŮ	str. 40
5	KRUHOVÁ KAPSA	str. 41
214	DOKONČOVÁNÍ KRUH. KAPSY	str. 42
215	DOKONČOVÁNÍ KRUH. ČEPU	str. 43
3	FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK	str. 44
210	DRÁŽKAKÝVAVĚ	str. 45
211	KRUHOVÁ DRÁŽKA	str. 46

Bodové rastry

220	BODOVÝ RASTR NA KRUŽNICI	str. 47
221	BODOVÝ RASTR NA PŘÍMCE	str. 48

Řádkování

230	ŘÁDKOVÁNÍ	str. 49
231	PŘÍMKOVÁ PLOCHA	str. 50

pokrač. na další straně ►

Cykly pro transformaci souřadnic

7	NULOVÝ BOD	str. 51
8	ZRCADLENÍ	str. 52
10	NATÁČENÍ	str. 53
11	ZMĚNA MĚŘÍTKA	str. 54

Speciální cykly

9	ČASOVÁ PRODLEVA	str. 55
12	PGM CALL	str. 55
13	ORIENTACE	str. 56

Grafická podpora při programování cyklů



Zvolte rozdělení obrazovky PROGRAM + POMOCNÝ OBRÁZEK!

TNC vás podporuje při definování cyklu grafickým zobrazením zadávaných parametrů.

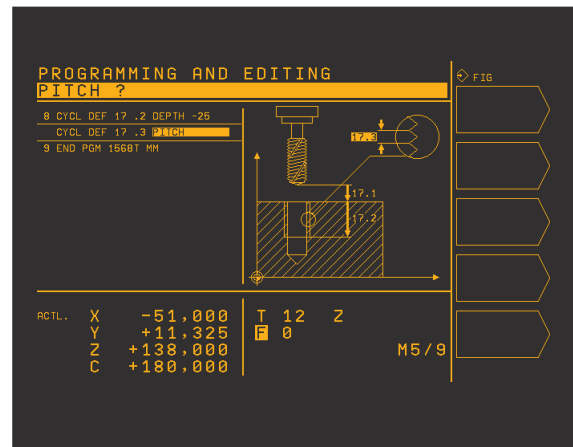
Vyvolání cyklů

Následující cykly působí v programu obrábění od svého definování:

- cykly pro transformaci souřadnic
- cyklus ČASOVÁ PRODLEVA
- SL-cyklus OBRYŠ
- bodový rastr

Všechny ostatní cykly působí po vyvolání pomocí

- CYCL CALL: působí blokově
- M99: působí blokově
- M89: působí modálně (v závislosti na strojních parametrech)

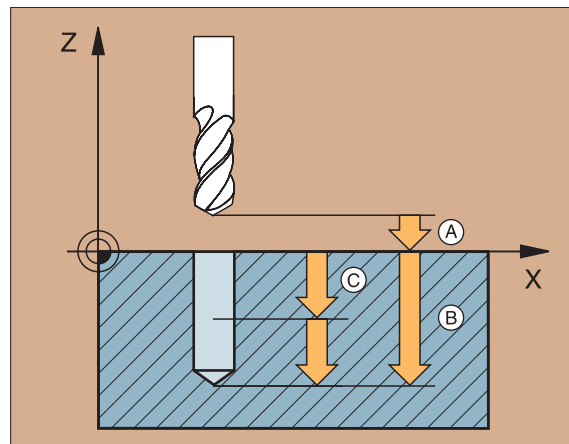


Vrtací cykly

HLUBOKÉVRTÁNÍ(1)

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus 1 HLUBOKÉ VTÁNÍ
 - ▶ bezpečnostní vzdálenost: A
 - ▶ hloubka vrtání: vzdálenost povrch obrobku – dno díry: B
 - ▶ hloubka přísuvu: C
 - ▶ časová prodleva v sekundách
 - ▶ posuv F

Při hloubce přísuvu větší nebo stejné jako hloubka vrtání jede nástroj na hloubku vrtání v jedné operaci.



6 CYCL DEF 1.0 HLUBOKE VRTANI

7 CYCL DEF 1.1 VZDAL 2

8 CYCL DEF 1.2 HLOUBKA -15

9 CYCL DEF 1.3 PRISUV 7.5

10 CYCL DEF 1.4 PRODLEVA 1

11 CYCL DEF 1.5 F80

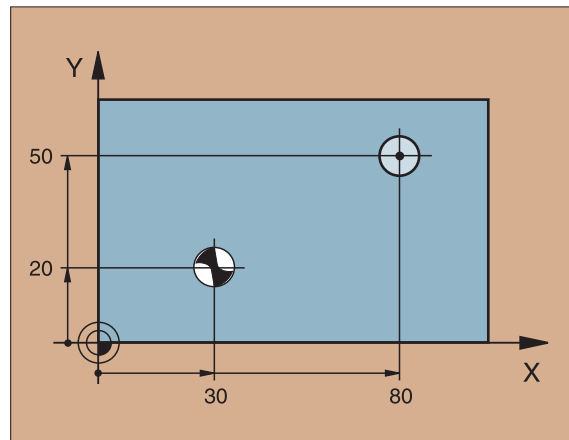
12 L Z+100 R0 FMAX M6

13 L X+30 Y+20 FMAX M3

14 L Z+2 FMAX M99

15 L X+80 Y+50 FMAX M99

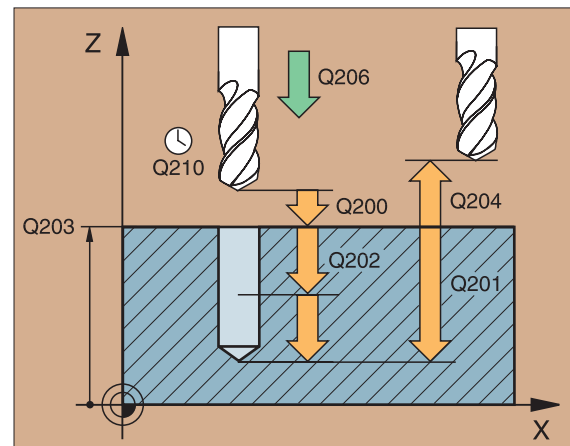
16 L Z+100 FMAX M2



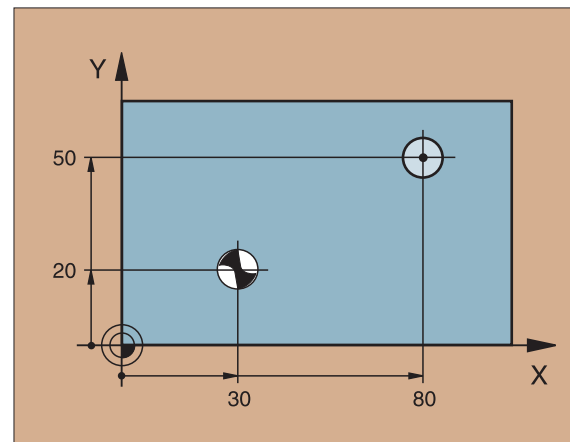
VRTÁNÍ (200)

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus 200 VRTÁNÍ
 - ▶ bezpečnostní vzdálenost: Q200
 - ▶ hloubka: vzdálenost povrch obrobku – dno díry: Q201
 - ▶ posuv do hloubky: Q206
 - ▶ hloubka přísuvu: Q202
 - ▶ časová prodleva nahoře: Q210
 - ▶ souřadnice povrchu obrobku: Q203
 - ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: Q204

TNC napoložuje předem nástroj v ose nástroje automaticky. Při hloubce přísuvu větší nebo stejné jako hloubka vrtání jede nástroj na hloubku v jedné operaci.



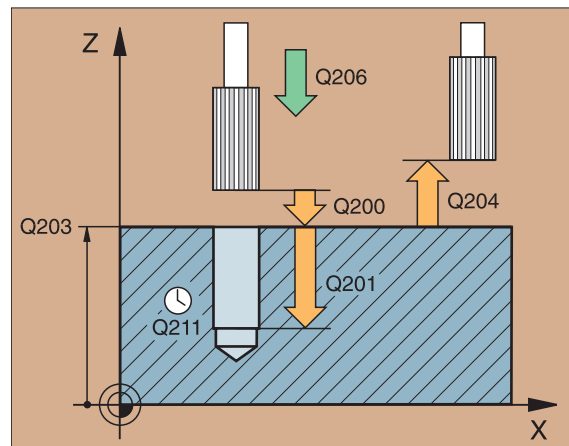
11	CYCL DEF 200 VRTANI
Q200	= 2 ;BEZPEC. VZDAL.
Q201	= -15 ;HLOUBKA
Q206	= 250 ;POSUV DO HLOUBKY
Q202	= 5 ;HLOUBKA PRISUVU
Q210	= 0 ;PRODLEVA NAHORE
Q203	= +0 ;SOUR. POVRCHU
Q204	= 100 ;2. BEZPEC. VZDAL.
12	L Z+100 R0 FMAX M6
13	L X+30 Y+20 FMAX M3
14	CYCL CALL
15	L X+80 Y+50 FMAX M99
16	L Z+100 FMAX M2



VYSTRUŽOVÁNÍ(201)

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus 201 VYSTRUŽOVÁNÍ
 - ▶ bezpečnostní vzdálenost: Q200
 - ▶ hloubka: vzdálenost povrch obrobku – dno díry: Q201
 - ▶ posuv do hloubky: Q206
 - ▶ časová prodleva dole: Q211
 - ▶ posuv při návratu: Q208
 - ▶ souřadnice povrchu obrobku: Q203
 - ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: Q204

TNC napoložuje předem nástroj v ose nástroje automaticky.



11 CYCL DEF 201 VYSTRUZOVANI

Q200 = 2 ;BEZPEC. VZDAL.

Q201 = -15 ;HLOUBKA

Q206 = 100 ;F POSUV DO HLOUBKY.

Q211 = 0,5 ;PRODLEVA DOLEUNTEN

Q208 = 250 ;F NAVRATU

Q203 = +0 ;SOUR. POVRCHU

Q204 = 100 ;2. BEZPEC. VZDAL.

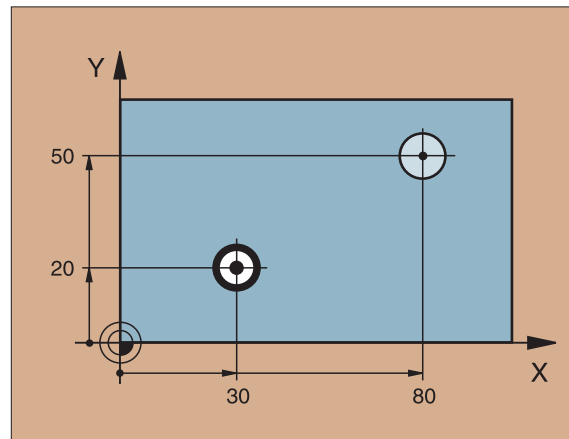
12 L Z+100 R0 FMAX M6

13 L X+30 Y+20 FMAX M3

14 CYCL CALL

15 L X+80 Y+50 FMAX M99

16 L Z+100 FMAX M2



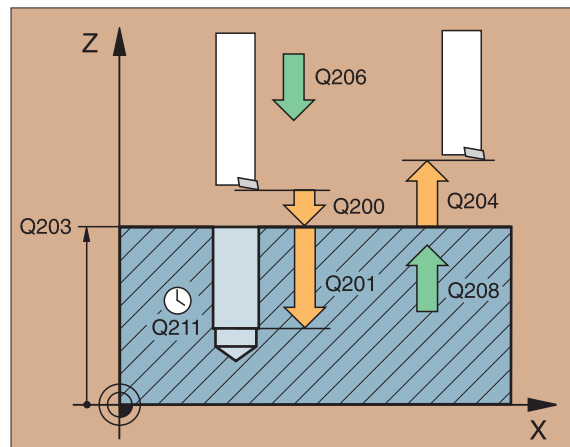
VYVRTÁVÁNÍ (202)



Nebezpečí kolize! Směr odjetí volte tak, aby nástroj odjížděl od okraje díry!

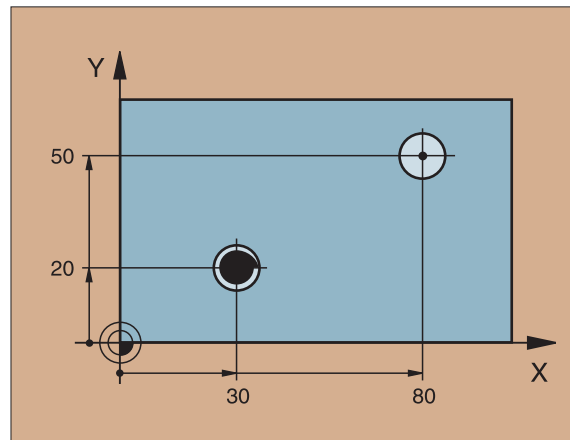
- CYCL DEF: zvolte cyklus 202 VYVRTÁVÁNÍ
 - bezpečnostní vzdálenost: Q200
 - hloubka: vzdálenost povrch obrobku – dno díry: Q201
 - posuv do hloubky: Q206
 - časová prodleva dole: Q211
 - posuv při návratu: Q208
 - souřadnice povrchu obrobku: Q203
 - 2. bezpečnostní vzdálenost: Q204
 - směr odjíždění (0/1/2/3/4) na dně díry: Q214

TNC napoložuje předem nástroj v ose nástroje automaticky.



```

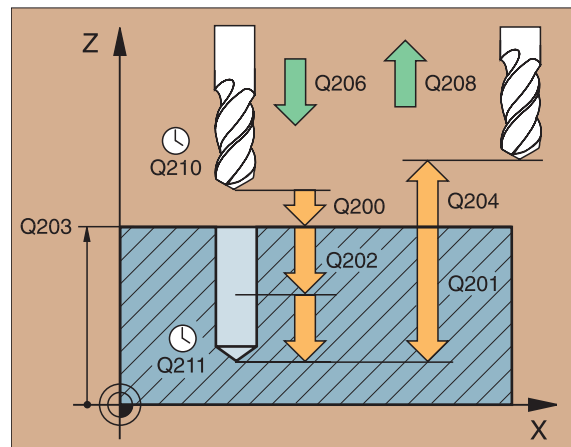
11 CYCL DEF 202 VYVRTAVANI
   Q200 = 2      ;BEZPEC. VZDAL.
   Q201 = -15    ;HLOUBKA
   Q206 = 100    ;F POSUV DO HLOUBKY
   Q211 = 0,5    ;PRODLEVA DOLE
   Q208 = 250    ;F NAVRATU
   Q203 = +0     ;SOUR. POVRCHU
   Q204 = 100    ;2. BEZPEC. VZDAL.
   Q214 = 1      ;SMER ODJEZDU
12 L Z+100 R0 FMAX M6
13 L X+30 Y+20 FMAX M3
14 CYCL CALL
15 L X+80 Y+50 FMAX M99
16 L Z+100 FMAX M2
    
```



UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ (203)

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus 203 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ
 - ▶ bezpečnostní vzdálenost: Q200
 - ▶ hloubka: vzdálenost povrch obrobku – dno díry: Q201
 - ▶ posuv do hloubky: Q206
 - ▶ hloubka přísuvu: Q202
 - ▶ časová prodleva nahoře: Q210
 - ▶ souřadnice povrchu obrobku: Q203
 - ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: Q204
 - ▶ velikost úběru po každém přísuvu: Q212
 - ▶ počet lomů třísky do návratu: Q213
 - ▶ min. hloubka přísuvu, je-li zadána velikost úběru: Q205
 - ▶ časová prodleva dole: Q211
 - ▶ posuv pro návrat: Q208

TNC napoložuje předem nástroj v ose nástroje automaticky. Při hloubce vrtání menší nebo stejné jako hloubka přísuvu jede nástroj na hloubku v jedné operaci.



ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ (204)

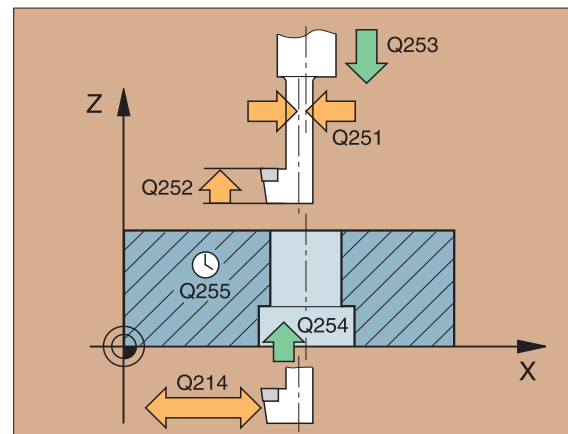
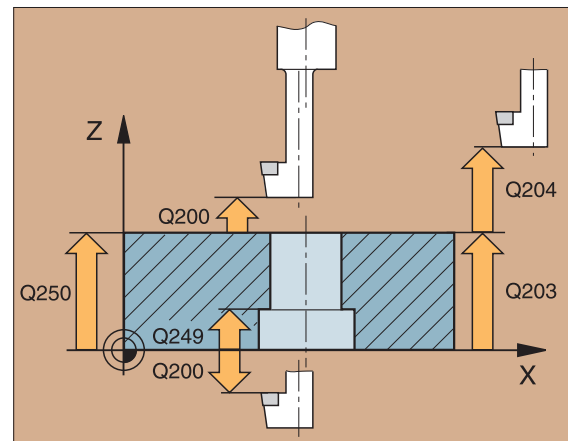
- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus 204 ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ
 - ▶ bezpečnostní vzdálenost: Q200
 - ▶ hloubka zahloubení: Q249
 - ▶ tloušťka materiálu: Q250
 - ▶ excentricita nástroje: Q251
 - ▶ výška břitu: Q252
 - ▶ posuv při předpolohování: Q253
 - ▶ posuv při zahlubování: Q254
 - ▶ časová prodleva na dně zahloubení: Q255
 - ▶ souřadnice povrchu obrobku: Q203
 - ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: Q204
 - ▶ směr odjíždění (0/1/2/3/4): Q214



- Nebezpečí kolize! Směr odjetí volte tak, aby nástroj odjížděl směrem od dna díry!
- Pro tento cyklus použijte zpětnou vyvrtávací tyč!

11 CYCL DEF 204 ZPETNE ZAHLUB

Q200 = 2	; BEZPEC. VZDAL.
Q249 = +5	; HLOUBKA ZAHLOUB.
Q250 = 20	; TLOUSTKA MATER.
Q251 = 3,5	; EXCENTRICITA
Q252 = 15	; VYSKA BRITU
Q253 = 750	; POSUV PREDPOL.
Q254 = 200	; POSUV ZAHLUB.
Q255 = 0,5	; PRODLEVA
Q203 = +0	; SOUR. POVRCHU
Q204 = 50	; 2. BEZPEC. VZDAL.
Q214 = 1	; SMER ODJEZD

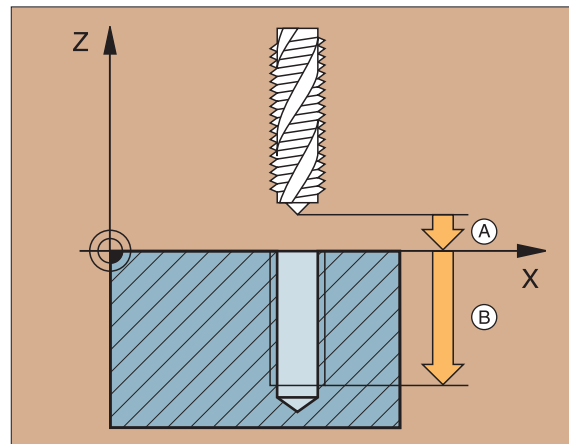


VRTÁNÍ ZÁVITŮ s vyrovnávací hlavou (2)

- ▶ založte délkovou vyrovnávací hlavu
- ▶ CYCL DEF: cyklus 2 VRTÁNÍ ZÁVITŮ
 - ▶ bezpečnostní vzdálenost: A
 - ▶ hloubka vrtání: délka závitu = vzdálenost mezi povrchem obrobku a koncem závitu: B
 - ▶ čas. prodleva v sekundách: hodnota od 0 do 0,5 sekund
 - ▶ posuv F = otáčky vřetena S x stoupání závitu P



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



25 CYCL DEF 2.0 VRTANI ZAVITU

26 CYCL DEF 2.1 VZDAL. 3

27 CYCL DEF 2.2 HLOUBKA -20

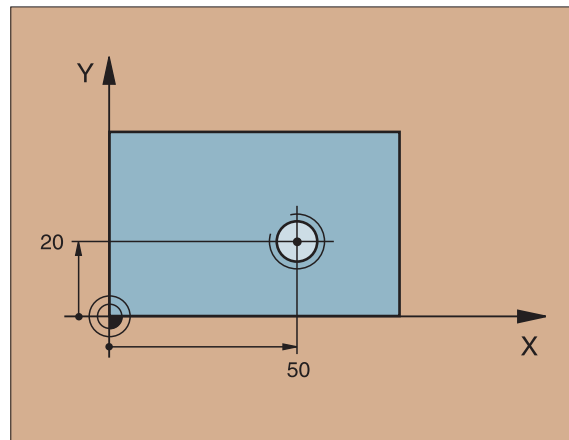
28 CYCL DEF 2.3 PRODLRVA 0.4

29 CYCL DEF 2.4 F100

30 L Z+100 R0 FMAX M3

31 L X+50 Y+20 FMAX M3

32 L Z+3 FMAX M99

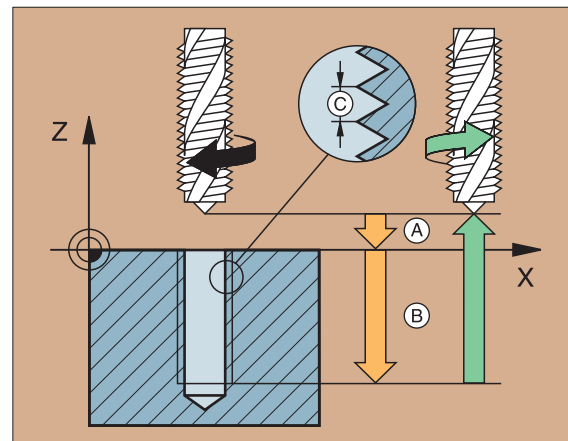


VRTÁNÍ ZÁVITŮ GS* (17) bez vyrovnávací hlavy



- Stroj a TNC musí být pro vrtání závitů bez vyrovnávací hlavy připraveny výrobcem!
- Obrábění se provádí řízeným vřetenem!

- CYCL DEF: zvolte cyklus 17 VRTÁNÍ ZÁVITŮ GS
 - bezpečnostní vzdálenost: A
 - hloubka vrtání: délka závitu = vzdálenost mezi povrchem obrobku a koncem závitu: B
 - stoupání závitu: C
 - znaménko definuje pravý a levý závit:
 - pravý závit: +
 - levý závit: –



* Geregelte Spindel

Kapsy, ostrůvky a drážky

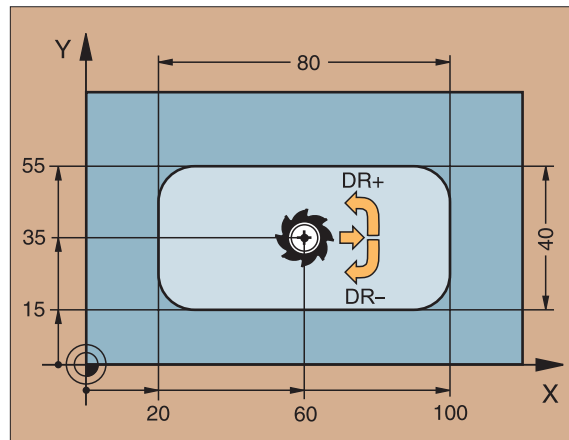
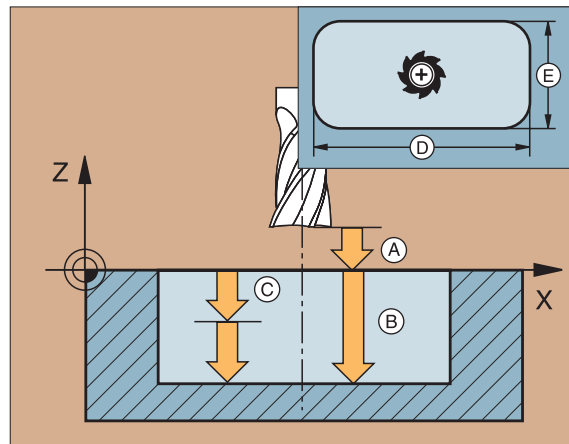
FRÉZOVÁNÍ KAPES (4)



Tento cyklus vyžaduje frézu s čelními zuby řezacími přes střed (DIN 844) nebo předvrtání ve středu kapsy!

Fréza začne v kladném směru osy delší strany a u čtvercových kaps v kladném směru Y.

- ▶ předpolohování nad středem kapsy s korekcí radiusu **R0**
- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus 4 FRÉZOVÁNÍ KAPES
 - ▶ bezpečnostní vzdálenost: A
 - ▶ hloubka frézování: hloubka kapsy: B
 - ▶ hloubka přísuvu: C
 - ▶ posuv přísuvu do hloubky
 - ▶ 1. délka strany: délka kapsy, rovnoběžně s první hlavní osou roviny obrábění: D
 - ▶ 2. délka strany: šířka kapsy, znaménko vždy kladné: E
 - ▶ posuv
 - ▶ otáčení ve směru hodin: DR–
 - ▶ sousledné frézování při M3: DR+
 - ▶ nesousledné frézování M3: DR–



12 CYCL DEF 4.0 FREZOVANI KAPES

13 CYCL DEF 4.1 VZDAL. 2

14 CYCL DEF 4.2 HLOUBKA -10

15 CYCL DEF 4.3 PRISUV 4 F80

16 CYCL DEF 4.4 X+80

17 CYCL DEF 4.5 Y+40

18 CYCL DEF 4.6 F100 DR+

19 L Z+100 R0 FMAX M6

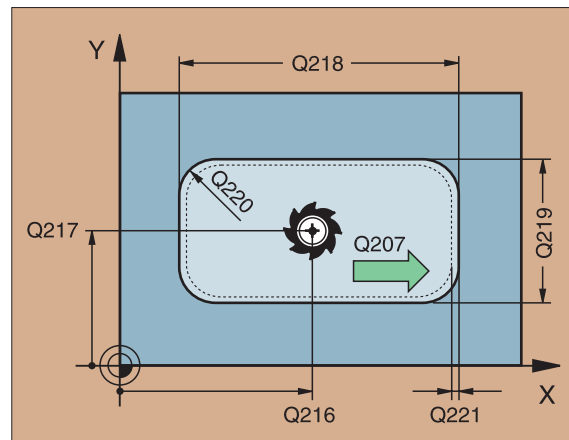
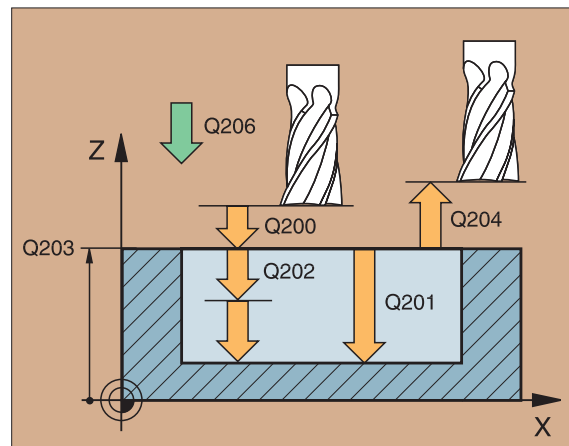
20 L X+60 Y+35 FMAX M3

21 L Z+2 FMAX M99

DOKONČOVÁNÍ KAPES (212)

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus 212 DOKONČOVÁNÍ KAPES
 - ▶ bezpečnostní vzdálenost: Q200
 - ▶ hloubka: vzdálenost povrch obrobku – dno 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. délka strany: Q218
 - ▶ 2. délka strany: Q219
 - ▶ radius rohů: Q220
 - ▶ přídavek 1. osa: Q221

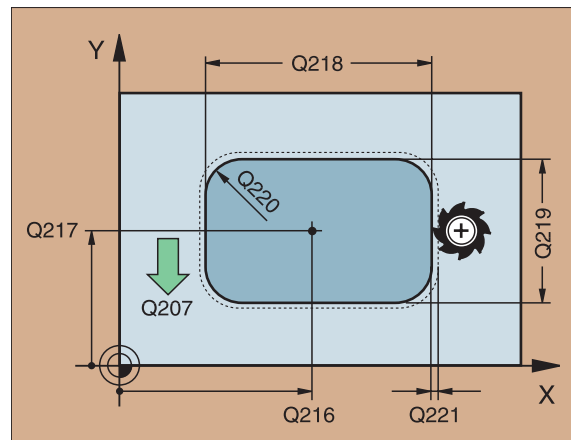
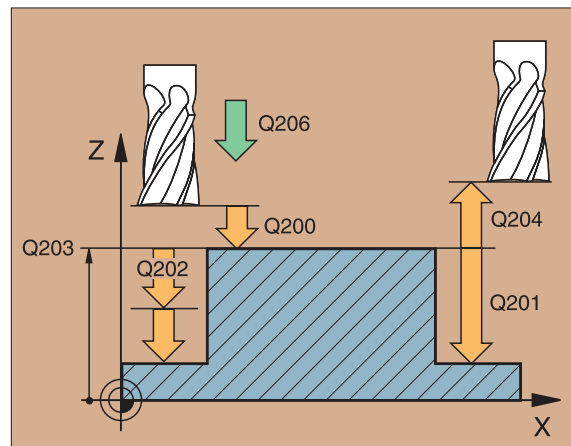
TNC napolohuje předem nástroj v ose nástroje a v rovině obrábění automaticky. Při hloubce přísluvu větší nebo stejné jako hloubka kapsy jede nástroj na hloubku v jedné operaci.



DOKONČOVÁNÍ OSTRŮVKŮ (213)

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus 213 DOKONČOVÁNÍ OSTRŮVKŮ
 - ▶ 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. délka strany: Q218
 - ▶ 2. délka strany: Q219
 - ▶ radius rohů: Q220
 - ▶ přídavek 1. osa: Q221

TNC napolohuje předem nástroj v ose nástroje a v rovině obrábění automaticky. Při hloubce přísluvu větší nebo stejné jako hloubka dna ostrůvku jede nástroj na tuto hloubku v jedné operaci.



KRUHOVÁ KAPSA (5)



Tento cyklus vyžaduje frézu s čelními zuby řezajícími přes střed (DIN 844) nebo předvrtání ve středu kapsy!

- ▶ předpolohování nad středem kapsy s korekcí radiusu **R0**
- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus 5
 - ▶ bezpečnostní vzdálenost: **A**
 - ▶ hloubka frézování: hloubka kapsy: **B**
 - ▶ hloubka přísmu: **C**
 - ▶ posuv přísmu do hloubky
 - ▶ radius kruhu R: poloměr kruhové kapsy
 - ▶ posuv
 - ▶ otáčení ve směru hodin: DR–
 - ▶ sousledné frézování při M3: DR+
 - ▶ nesousledné frézování M3: DR–

17 CYCL DEF 5.0 KRUHOVA KAPSA

18 CYCL DEF 5.1 VZDAL. 2

19 CYCL DEF 5.2 HLOUBKA -12

20 CYCL DEF 5.3 PRISUV 6 F80

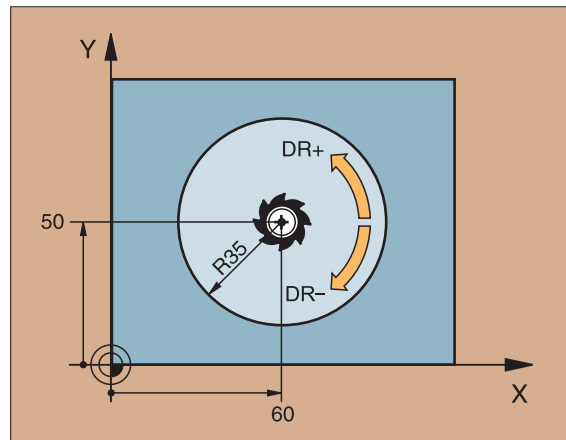
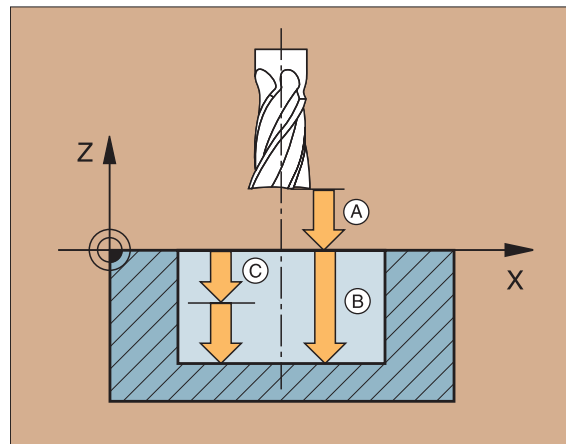
21 CYCL DEF 5.4 RADIUS 35

22 CYCL DEF 5.5 F100 DR+

23 L Z+100 R0 FMAX M6

24 L X+60 Y+50 FMAX M3

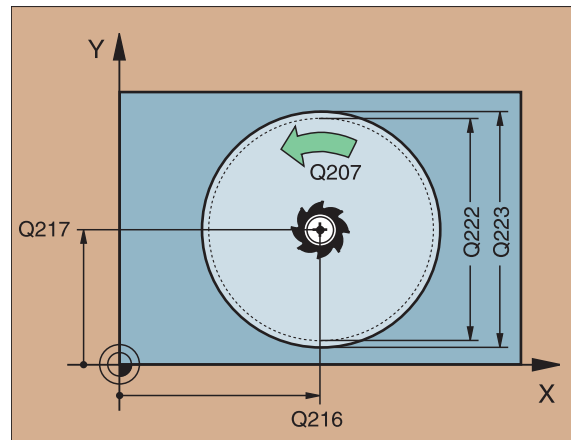
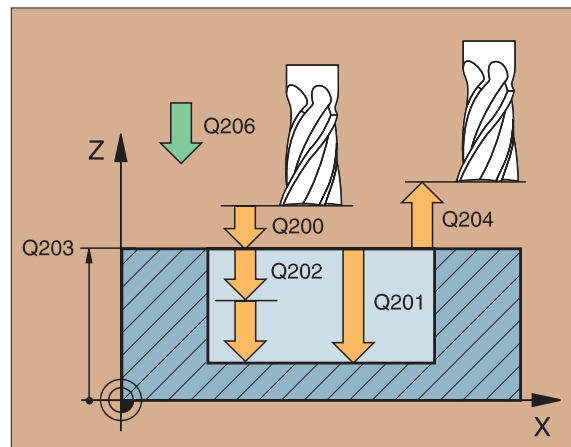
25 L Z+2 FMAX M99



DOKONČOVÁNÍ KRUHOVÉ KAPSY(214)

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus 214 DOKONČOVÁNÍ KRUHOVÉ KAPSY
 - ▶ bezpečnostní vzdálenost: Q200
 - ▶ hloubka: vzdálenost povrch obrobku – dno kapsy: 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 obrobku: Q223

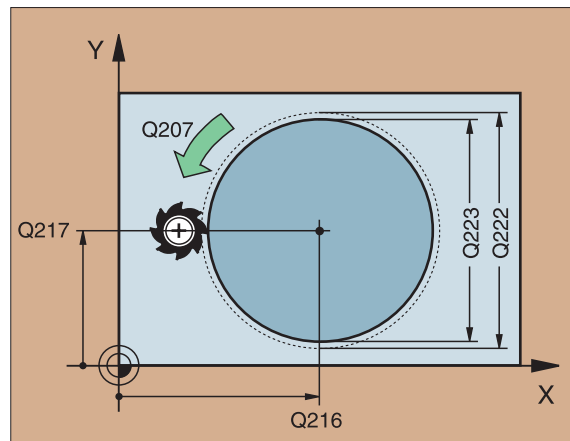
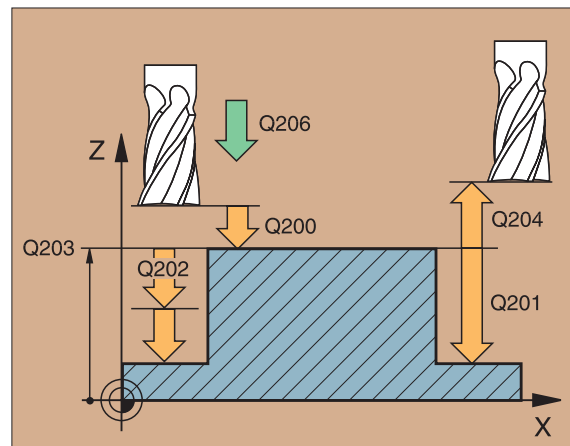
TNC napoložuje předem nástroj v ose nástroje a v rovině obrábění automaticky. Při hloubce přísmu větší nebo stejné jako hloubka kapsy jede nástroj na tuto hloubku v jedné operaci.



DOKONČOVÁNÍ KRUHOVÉHO ČEPU (215)

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus 215 DOKONČOVÁNÍ KRUHOVÉHO ČEPU
 - ▶ bezpečnostní vzdálenost: Q200
 - ▶ hloubka: vzdálenost povrch obrobku – dno čepu: 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
 - ▶ průměr polotovaru: Q222
 - ▶ průměr hotového obrobku: Q223

TNC napolohuje předem nástroj v ose nástroje a v rovině obrábění automaticky. Při hloubce přísluvu větší nebo stejné jako hloubka dna čepu jede nástroj na tuto hloubku v jedné operaci.



FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK (3)

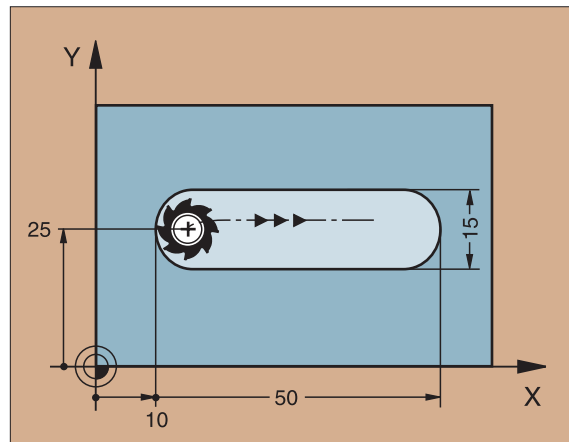
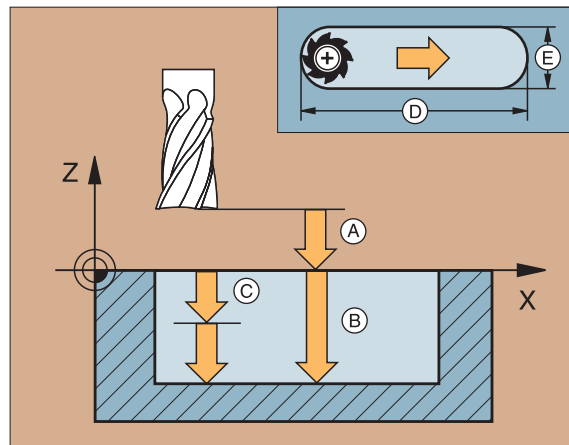


- Tento cyklus vyžaduje frézu s čelními zuby řezacími přes střed (DIN 844) nebo předvrtání v bodě startu!
- Průměr frézy nesmí být větší než šířka drážky a menší než polovina šířky drážky!

- ▶ Předpolohování do středu drážky a přesazeně do drážky o radius nástroje s korekcí radiusu **R0**
- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus 3 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK
 - ▶ bezpečnostní vzdálenost: A
 - ▶ hloubka frézování: hloubka drážky: B
 - ▶ hloubka přísuvu: C
 - ▶ posuv přísuvu do hloubky: rychlost pojezdu při zapichování
 - ▶ 1. délka strany: délka drážky: D
 - ▶ první směr řezání definujte znaménkem
 - ▶ 2. délka strany: šířka drážky: E
 - ▶ posuv (pro frézování)

```

10 TOOL DEF 1 L+0 R+6
11 TOOL CALL 1 Z S1500
12 CYCL DEF 3.0 FREZOVANI DRAZEK
13 CYCL DEF 3.1 VZDAL. 2
14 CYCL DEF 3.2 HLOUBKA -15
15 CYCL DEF 3.3 PRISUV 5 F80
16 CYCL DEF 3.4 X+50
17 CYCL DEF 3.5 Y+15
18 CYCL DEF 3.6 F120
19 L Z+100 R0 FMAX M6
20 L X+16 Y+25 R0 FMAX M3
21 L Z+2 M99
  
```



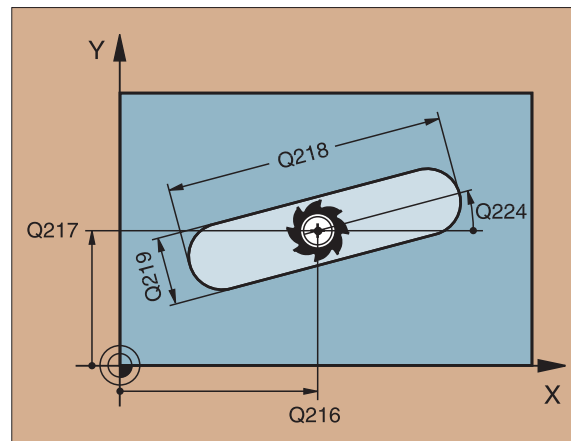
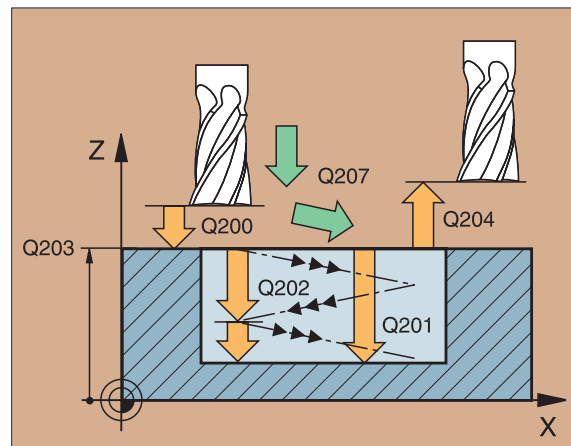
DRÁŽKA KÝVAVĚ (210)



Průměr frézy nesmí být větší než šířka drážky a menší než třetina šířky drážky!

- CYCL DEF: zvolte cyklus 210 DRÁŽKA KÝVAVĚ
 - bezpečnostní vzdálenost: Q200
 - hloubka: vzdálenost povrch obrobku – dno drážky: Q201
 - posuv pro frézování: Q207
 - hloubka přířuvu: Q202
 - rozsah obrábění (0/1/2): hrubování a dokončení, jen hrubování nebo jen dokončení: Q215
 - souřadnice povrchu obrobku: Q203
 - 2. bezpečnostní vzdálenost: Q204
 - střed 1. osy: Q216
 - střed 2. osy: Q217
 - 1. délka strany: Q218
 - 2. délka strany: Q219
 - úhel natočení, o nějž je celá drážka natočena: Q224

TNC napolohuje předem nástroj v ose nástroje a v rovině obrábění automaticky. Při hrubování se nástroj zanořuje kývavě do materiálu od jednoho konce drážky k druhému. Předvrtání proto není nutné.

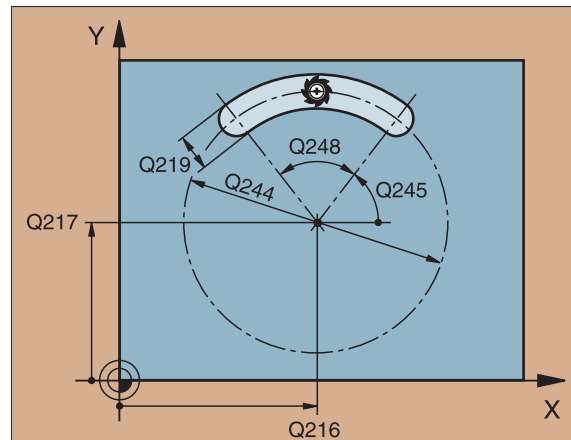
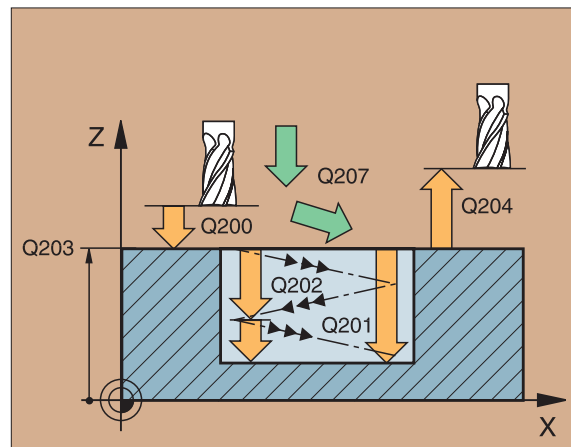


KRUHOVÁ DRÁŽKA (211)

Průměr frézy nesmí být větší než šířka drážky a menší než třetina šířky drážky!

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus 211 KRUHOVÁ DRÁŽKA
 - ▶ bezpečnostní vzdálenost: Q200
 - ▶ hloubka: vzdálenost povrch obrobku – dno drážky: Q201
 - ▶ posuv pro frézování: Q207
 - ▶ hloubka přísmvu: Q202
 - ▶ rozsah obrábění (0/1/2): hrubování a dokončení, jen hrubování nebo jen dokončení: Q215
 - ▶ souřadnice povrchu obrobku: Q203
 - ▶ 2. bezpečnostní vzdálenost: Q204
 - ▶ střed 1. osy: Q216
 - ▶ střed 2. osy: Q217
 - ▶ průměr roztečné kružnice: Q244
 - ▶ 2. délka strany: Q219
 - ▶ úhel startu drážky: Q245
 - ▶ úhel rozevření drážky: Q248

TNC napoložuje předem nástroj v ose nástroje a v rovině obrábění automaticky. Při hrubování se nástroj zanořuje kývavě do materiálu šroubovicovým pohybem od jednoho konce drážky k druhému. Předvrtání proto není nutné.



Bodové rastry

BODOVÝ RASTR NA KRUŽNICI (220)

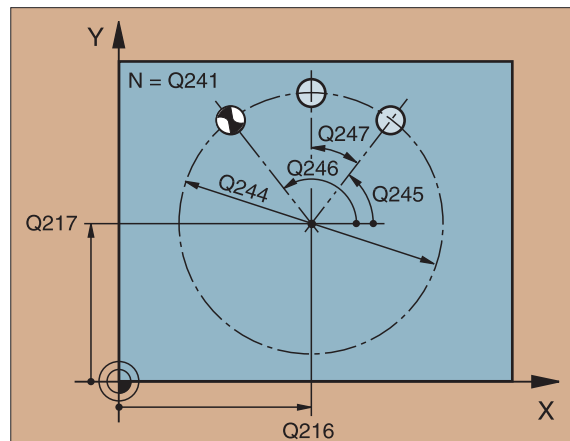
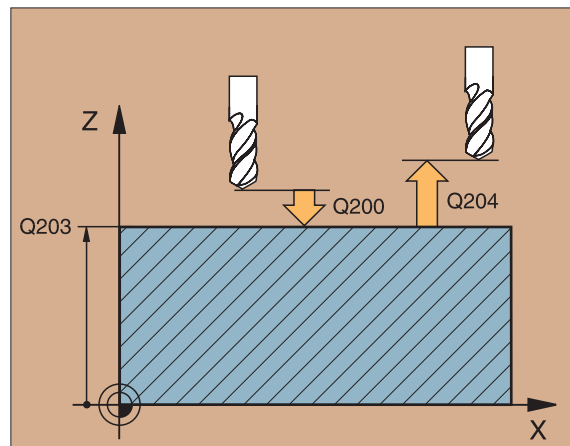
► CYCL DEF: zvolte cyklus 220 BODOVÝ RASTR NA KRUŽNICI

- střed 1. osy: Q216
- střed 2. osy: Q217
- průměr roztečné kružnice: Q244
- úhel startu: Q245
- koncový úhel: Q246
- úhlová rozteč: Q247
- počet operací: Q241
- bezpečnostní vzdálenost: Q200
- souřadnice povrchu obrobku: Q203
- 2. bezpečnostní vzdálenost: Q204



- Cyklus 220 BODOVÝ RASTR NA KRUŽNICI je účinný od svého definování!
- Cyklus 220 vyvolává automaticky naposledy definovaný cyklus obrábění!
- S cyklem 220 můžete kombinovat tyto cykly: 1, 2, 3, 4, 5, 17, 200, 201, 202, 203, 204, 212, 213, 214, 215
- Bezpečnostní vzdálenost, souřadnice povrchu obrobku a 2. bezpečnostní vzdálenost platí vždy z cyklu 220!

TNC napoložuje předem nástroj v ose nástroje a v rovině obrábění automaticky.



BODOVÝ RASTR NA PŘÍMKÁCH (221)

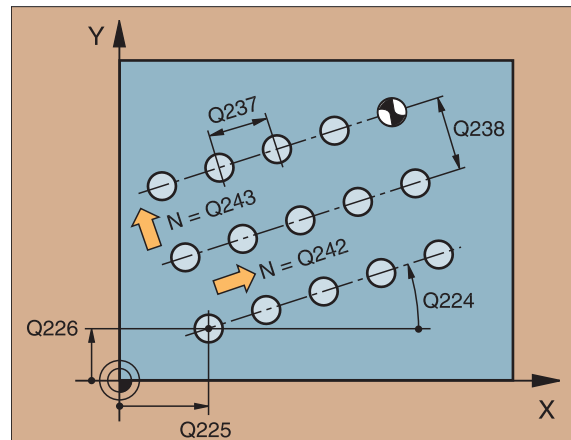
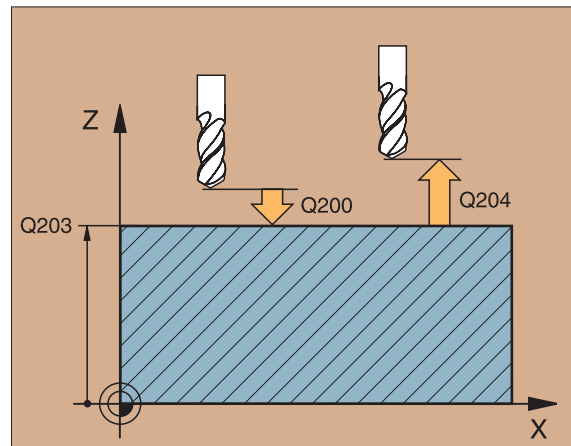
► CYCL DEF: zvolte cyklus 221 BODOVÝ RASTR NA PŘÍMKÁCH

- bod startu 1. osy: Q225
- bod startu 2. osy: Q226
- rozteč v 1. ose: Q237
- rozteč v 2. ose: Q238
- počet sloupců: Q242
- počet řádků: Q243
- natočení: Q224
- bezpečnostní vzdálenost: Q200
- souřadnice povrchu obrobku: Q203
- 2. bezpečnostní vzdálenost: Q204



- Cyklus 221 BODOVÝ RASTR NA PŘÍMKÁCH je účinný od svého definování!
- Cyklus 221 vyvolává automaticky naposledy definovaný cyklus obrábění!
- S cyklem 221 můžete kombinovat tyto cykly: 1, 2, 3, 4, 5, 17, 200, 201, 202, 203, 204, 212, 213, 214, 215
- Bezpečnostní vzdálenost, souřadnice povrchu obrobku a 2. bezpečnostní vzdálenost platí vždy z cyklu 221!

TNC napoložuje předem nástroj v ose nástroje a v rovině obrábění automaticky.



Řádkování

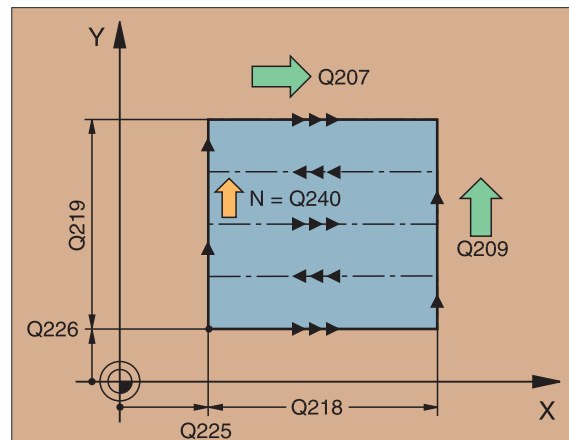
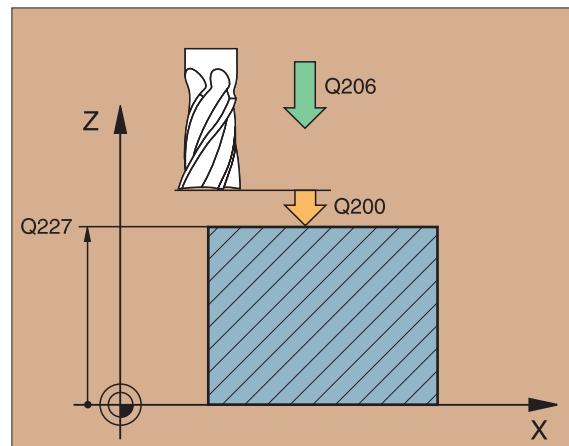
ŘÁDKOVÁNÍ (230)



TNC vyjde z aktuální polohy nástroje a napoložuje ho do bodu startu nejprve v rovině obrábění a pak v ose nástroje. Předpolohujte nástroj tak, aby nemohlo dojít ke kolizi s obrobkem nebo upínadly!

► CYCL DEF: zvolte cyklus 230 ŘÁDKOVÁNÍ

- bod startu v 1. ose: Q225
- bod startu v 2. ose: Q226
- bod startu v 3. ose: Q227
- 1. délka strany: Q218
- 2. délka strany: Q219
- počet řezů: Q240
- posuv přísmvu do hloubky: Q206
- posuv při frézování: Q207
- příčný posuv: Q209
- bezpečnostní vzdálenost: Q200



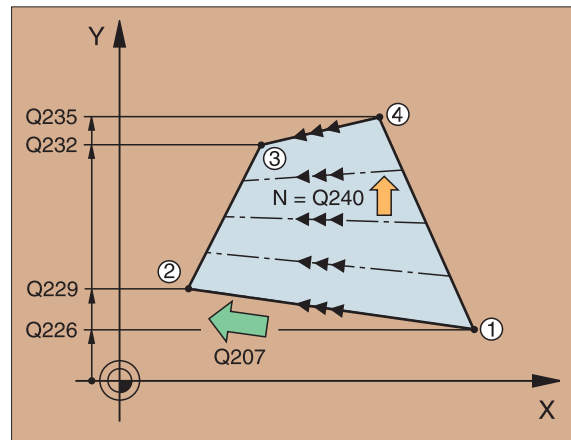
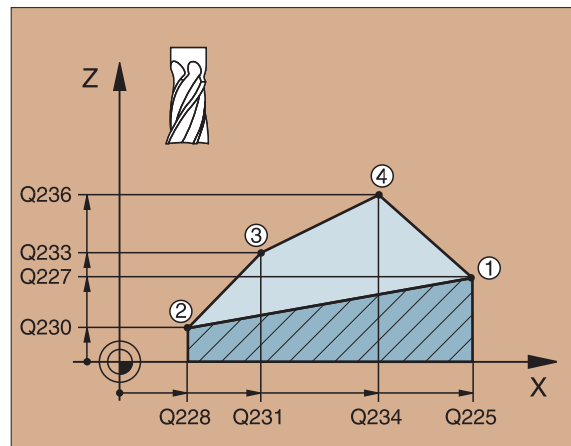
PŘÍMKOVÁ PLOCHA (231)



TNC vyjde z aktuální polohy nástroje a napolohuje ho do bodu startu (bod 1) nejprve v rovině obrábění a pak v ose nástroje. Předpolohujte nástroj tak, aby nemohlo dojít ke kolizi s obrobkem nebo upínadly!

► CYCL DEF: zvolte cyklus 231 PŘÍMKOVÁ PLOCHA

- bod startu v 1. ose: Q225
- bod startu v 2. ose: Q226
- bod startu v 3. ose: Q227
- 2. bod v 1. ose: Q228
- 2. bod v 2. ose: Q229
- 2. bod v 3. ose: Q230
- 3. bod v 1. ose: Q231
- 3. bod v 2. ose: Q232
- 3. bod v 3. ose: Q233
- 4. bod v 1. ose: Q234
- 4. bod v 2. ose: Q235
- 4. bod v 3. ose: Q236
- počet řezů: Q240
- posuv při frézování: Q207

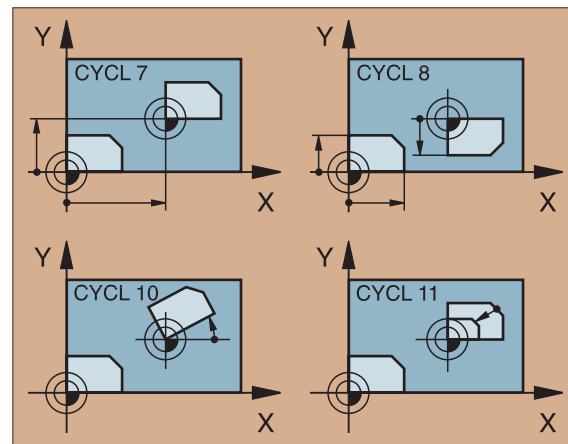


Cykly pro transformaci souřadnic

Pomocí cyklů pro transformaci souřadnic můžete obrysy

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| • posouvat | cyklus 7 NULOVÝ BOD |
| • zrcadlit | cyklus 8 ZRCADLENÍ |
| • natáčet (v rovině) | cyklus 10 NATÁČENÍ |
| • zmenšovat/zvětšovat | cyklus 11 ZMĚNAMĚŘITKA |

Cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic jsou po svém definování účinné tak dlouho, dokud nejsou zrušeny nebo nově nadefinovány. Původní obrys definujete v podprogramu. Vstupní hodnoty lze zadávat jak absolutně, tak i inkrementálně (přírůstkově).



POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU

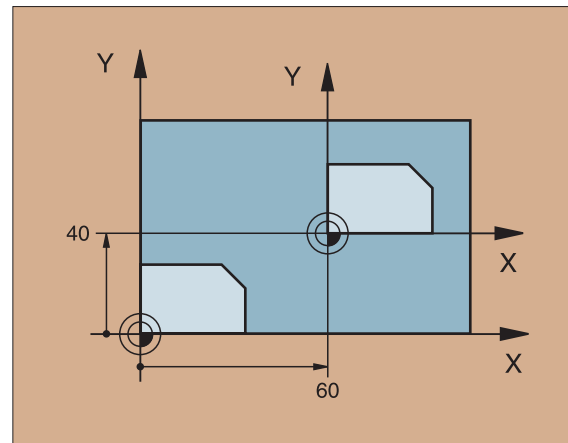
- CYCL DEF: zvolte cyklus 7 POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU
 - Zadejte souřadnice nového nulového bodu

Zrušení posunutí nulového bodu: nová definice cyklu se vstupními hodnotami 0

9	CALL	LBL1	vyvolání podprogramu obrábění
10	CYCL DEF	7.0 NULOVY BOD	
11	CYCL DEF	7.1 X+60	
12	CYCL DEF	7.2 Y+40	
13	CALL	LBL1	vyvolání podprogramu obrábění



Posunutí nulového bodu provádějte před ostatními transformacemi souřadnic!



ZRCADLENÍ(8)

- CYCL DEF: zvolte cyklus 8 ZRCADLENÍ
 - zadejte zrcadlenou osu: X nebo Y příp. X a Y

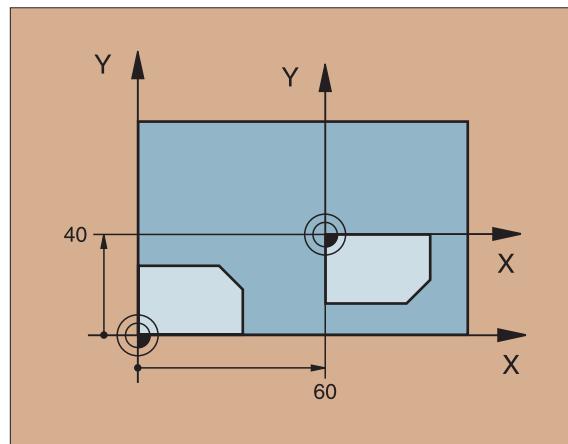
Zrušení ZRCADLENÍ : nová definice cyklu se zadáním NO ENT

```

15 CALL LBL1
16 CYCL DEF 7.0 NULOVOY BOD
17 CYCL DEF 7.1 X+60
18 CYCL DEF 7.2 Y+40
19 CYCL DEF 8.0 ZRCADLENI
20 CYCL DEF 8.1 Y
21 CALL LBL1
    
```



- Osu nástroje zrcadlit nelze!
- Tento cyklus zrcadlí vždy původní obrys (v tomto příkladu je uložen v podprogramu LBL1)!



NATÁČENÍ (10)

► CYCL DEF: zvolte cyklus 10 NATÁČENÍ

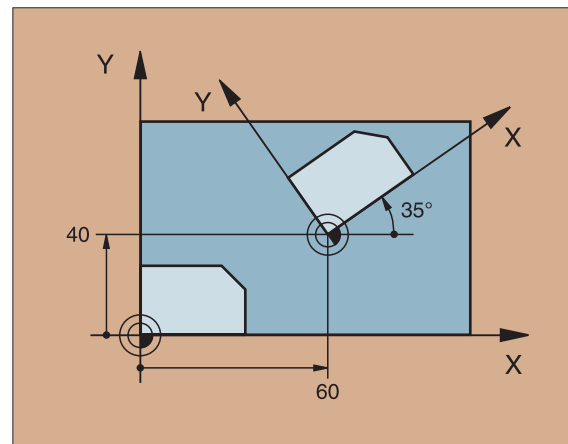
► zadejte úhel natočení:

- rozsah zadání -360° až $+360^\circ$
- vztažná osa pro úhel natočení

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

Zrušení NATÁČENÍ: nová definice cyklu s úhlem natočení 0

```
12 CALL LBL1
13 CYCL DEF 7.0 NULOVY BOD
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 NATOCENI
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL1
```



ZMĚNA MĚŘÍTKA(11)

- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus 11 ZMĚNA MĚŘÍTKA
 - ▶ zadejte faktor změny měřítka SCL (engl: scale = Maßstab):
 - rozsah zadání 0,000001 až 99,999999:
 - zmenšení ... $SCL < 1$
 - zvětšení ... $SCL > 1$

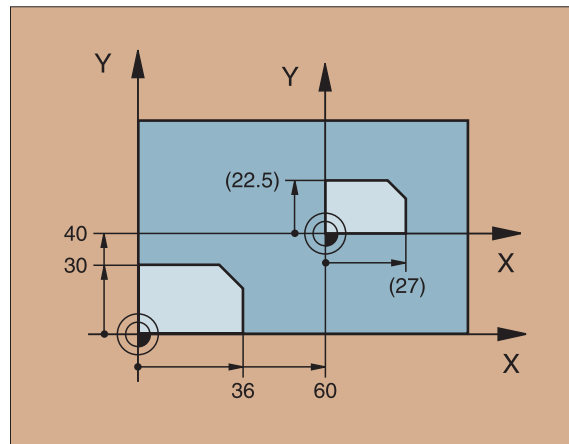
Zrušení ZMĚNY MĚŘÍTKA: nová definice cyklu s SCL1

```

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 ZMENA MERITKA
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL1
  
```



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



Speiální cykly

ČASOVÁ PRODLEVA (9)

Chod programu se na dobu ČASOVÉ PRODLEVY zastaví.

- CYCL DEF: zvolte cyklus 9 ČASOVÁ PRODLEVA
 - zadejte délku časové prodlevy v sekundách

```
48 CYCL DEF 9.0 CASOVA PRODLEVA
```

```
49 CYCL DEF 9.1 C.PRODLEVA 0.5
```

PGM CALL (12)

- CYCL DEF: zvolte cyklus 12 PGM CALL
 - zadejte jméno vyvolávaného programu

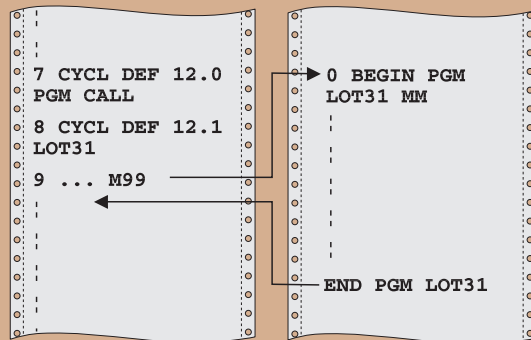
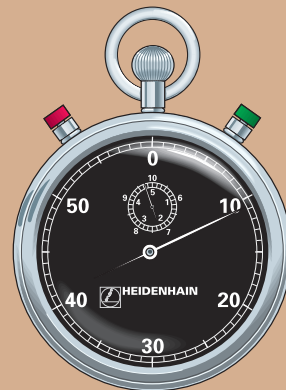


Cyklus 12 PGM CALL se musí vyvolat vždy!

```
7 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
```

```
8 CYCL DEF 12.1 LOT31
```

```
9 L X+37.5 Y-12 RO FMAX M99
```



ORIENTACE vřetena

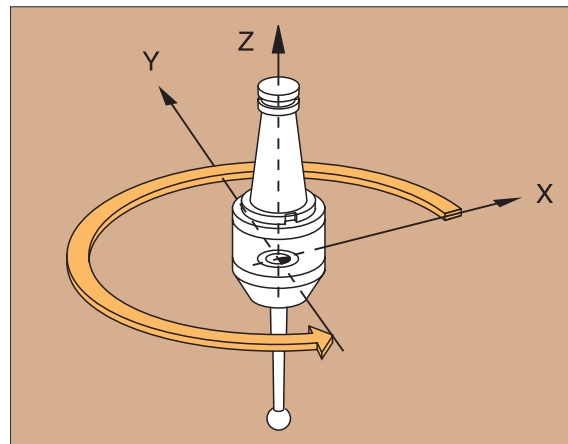
- ▶ CYCL DEF: zvolte cyklus 13 ORIENTACE
 - ▶ zadejte úhel orientace vztažený k úhlové vztažné ose pracovní roviny:
 - rozsah zadání 0 až 360°
 - jemnost zadání 0,1°
- ▶ cyklus vyvolejte funkcí M19



Stroj a TNC musejí být pro ORIENTACI vřetena připraveny výrobcem!

12 CYCL DEF 13.0 ORIENTACE

13 CYCL DEF 13.1 UHEL 90



Grafika a zobrazení stavu

Definice obrobku v okně grafiky



Viz „Testování a chod programu, grafika“

► V právě otevřeném programu stiskněte softklávesu BLK FORM

BLK
FORM

- osa vřetena
- bod MIN a MAX

Programovací grafika



Zvolte rozdělení obrazovky PROGRAM + GRAFIKA nebo GRAFIKA!

Během zadávání programu může TNC programovaný obrys zobrazit v dvourozměrné grafice:

AUTO ON
DRAW OFF

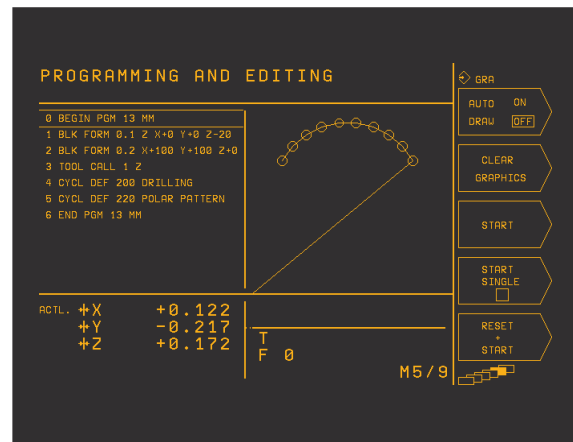
současné automatické kreslení

RESET
+
START

ruční spouštění grafiky

START
SINGLE
☐

spouštění grafiky po blocích



Testovací grafika

V provozním režimu Testování programu může TNC obrábění graficky simulovat. Softklávesami lze zvolit tyto pohledy:

-  pohled shora
-  zobrazení ve třech rovinách
-  zobrazení 3D

Zobrazení stavu



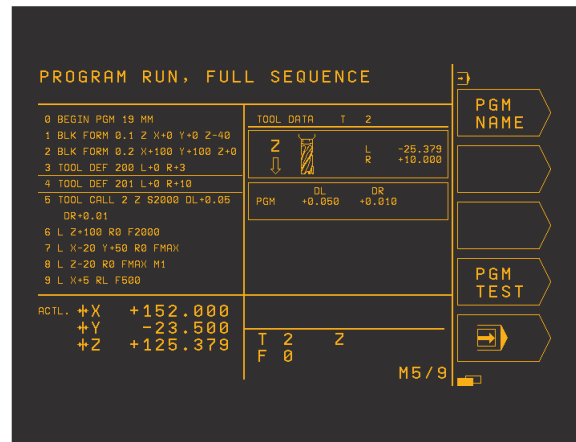
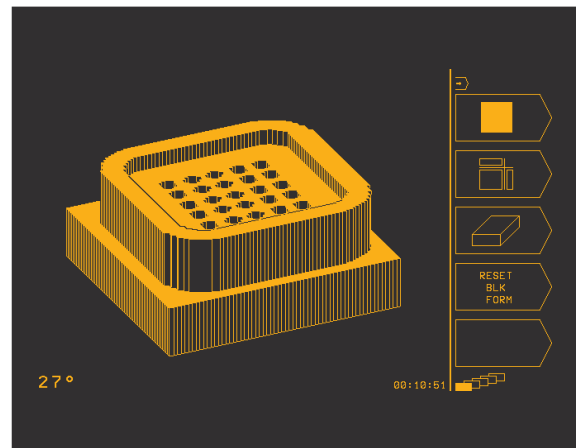
Zvolte rozdělení obrazovky tak, aby se zobrazil požadovaný stav (status)!

V provozních režimech provádění programu jsou v dolní části obrazovky uvedeny informace o

- poloze nástroje
- posuvu
- aktivních přídatných funkcí

Pomocí softkláves lze v pravém okně obrazovky zobrazit další stavové informace:

-  informace o programu
-  nástrojová data
-  polohy nástroje
-  transformace souřadnic



Přídavné funkce M

M00	STOP programu/STOP vřetena/VYP chladivo
M01	Volitelný STOP provádění programu
M02	STOP programu/STOP vřetena/VYP chladivo návrat na blok 1/příp. smazání zobrazení stavu
M03	Vřeteno ZAP ve smyslu hodin
M04	Vřeteno ZAP proti smyslu hodin
M05	STOP vřetena
M06	Povolení výměny nástroje/STOP provádění programu (závisí na strojním parametru) STOP vřetena
M08	Chladivo ZAP
M09	Chladivo VYP
M13	Vřeteno ZAP ve smyslu hodin/Chladivo ZAP
M14	Vřeteno ZAP proti smyslu hodin/ Chladivo ZAP
M30	Stejná funkce jako M02
M89	Volná přídavná funkce nebo vyvolání cyklu, modálně účinná (závisí na strojním parametru)
M90	Konstantní dráhová rychlost na rozích (účinná pouze ve vlečném provozu)
M91	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje
M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje

M93	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k aktuální poloze nástroje. Účinná v blocích s R0, R+ a R–
M94	Indikace redukce rotační osy na hodnotu pod 360 stupňů
M95	Rezervováno
M96	Rezervováno
M97	Obrábění malých stupňů obrysů
M98	Konec korekce dráhy
M99	Vyvolání cyklu, účinné po blocích

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

 +49/86 69/31-0

 +49/86 69/50 61

e-mail: info@heidenhain.de

 **Service** +49/86 69/31-12 72

 TNC-Service +49/86 69/31-14 46

 +49/86 69/9899

e-mail: service@heidenhain.de

www.heidenhain.de

HEIDENHAIN s.r.o.

Strémchová 16

CZ-106 00 Praha 10

 (02) 72 65 81 31

 (02) 72 65 87 24