

Průvodce

TNC 426 B TNC 430





NC-Software
280 470 xx
280 471 xx

Průvodce

... je stručná programovací pomůcka pro HEIDENHAIN-řídící systémy TNC 426 B a TNC 430. Úplný návod k programování a obsluze TNC najdete v Příručce uživatele. Tam najdete také informace pro

- programování v Q-Parametrech
- centrální paměť nástrojů
- 3D-korekce nástroje
- proměření nástroje

Důležité informace jsou v Průvodci znázorněny následujícími symboly:

	Důležité upozornění!
	Varování: Při nedodržení vzniká ohrožení pro obsluhu nebo stroj!
	Stroj a TNC musí být od výrobce stroje upraveny pro popisovanou funkci !
	Kapitola v Příručce uživatele. Zde také najdete podrobné informace k aktuálnímu tématu.

Tento Průvodce platí pro TNC zařízení s následujícími čísly softwaru:

Řízení	NC-číslo softwaru
TNC 426 CB, TNC 426 PB	280 470 xx
TNC 426 CF*, TNC 426 PF*	280 471 xx
TNC 430 CA, TNC 430 PA	280 470 xx
TNC 430 CE*, TNC 430 PE*	280 471 xx

*) Exportní verze

Obsah

Základní údaje	4
Obrysy najet a opustit	13
Dráhové funkce	18
Volné programování obrysu FK	25
Podprogramy a opakování částí programu	33
Práce s cykly	36
Vrtací cykly	39
Kapsy, ostrůvky a drážky	46
Bodové rastry	55
SL-cykly	57
Cykly pro řádkování	64
Cykly pro přepoččet souřadnic	67
Zvláštní cykly	73
Digitalizace povrchu	75
Grafika a záznam stavu	81
Programování DIN/ISO	84
Přídavné M-funkce	88

Základní údaje

Programy/Soubory dat



Viz „Programování, správa souborů“.

Programy, tabulky a texty zapisuje TNC do datových souborů. Označení těchto souborů sestává ze dvou částí:

ZÁVITY .H

Jméno dat.souboru	Typ dat.souboru
maximální délka: 8 znaků	viz tabulka vpravo

Otevření nového obráběcího programu

PGM
MGT

- ▶ Zvolit adresář, ve kterém bude program zapsán
- ▶ Zadat nové jméno a typ datového souboru
- ▶ Zvolit měřítka použitá v programu (mm nebo inch)
- ▶ Určit polotovar pro grafiku (BLK-FORM):
 - ▶ Zadat osu vřetena
 - ▶ Souřadnice MIN-bodu: nejmenší X-, Y- a Z- souřadnice
 - ▶ Souřadnice MAX-bodu: největší X-, Y- a Z- souřadnice

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

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

Soubory dat v TNC

Soubor-Typ

Programy

- v HEIDENHAIN-formátu
- v DIN/ISO-formátu

.H
.I

Tabulky pro

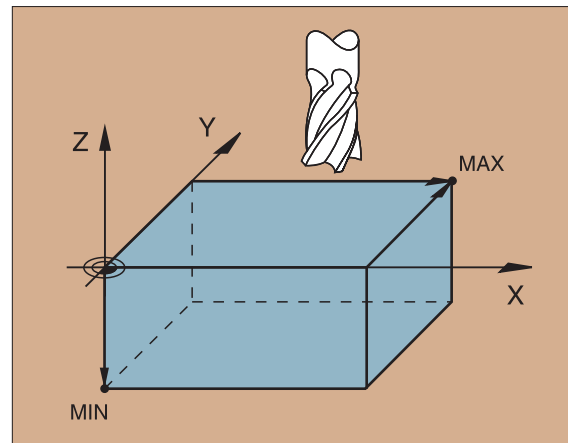
- nástroje
- nulové body
- palety
- body

.T
.D
.P
.PNT

Texty jako

- ASCII-soubory dat

.A



Určit uspořádání obrazovky



Viz „Úvod – TNC 426 B, TNC 430“














► Udat Softklávesy k uspořádání obrazovky

Druh provozu	Obsah obrazovky	
RUČNÍ PROVOZ RUČNÍ KOLEČKO	Poloha	POSITION
	Poloha vlevo Stav vpravo	POSITION + STATUS
POLOHOVÁNÍ S RUČNÍM ZADÁVÁNÍM	Program	PGM
	Program vlevo Stav vpravo	PGM + STATUS
PROGRAM/PROVOZ PO BLOKU PROGRAM/PROVOZ PLYNULE PROGRAM TEST	Program	PGM
	Program vlevo Programové členění vpravo	PGM + SECTION
	Program vlevo Stav vpravo	PGM + STATUS
	Program vlevo Grafika vpravo	PGM + GRAPHICS
	Grafika	GRAPHICS

Pokračování na příští straně ►

MANUAL OPERATION					PROGRAMMING AND EDITING	
<p>ACTL . +X +250,0000 +Y +102,3880 +Z -114,0914 +C +30,0000 +B +90,0000</p> <p>NOML . X +250,0000 Y +102,3880 Z -114,0914 C +30,0000 B +90,0000</p> <p>T M 5/9 0</p> <p>B +90,0000 C +30,0000</p> <p>BASIC ROTATION +0,0000</p>						
M	S	TOUCH PROBE	DATUM SET		3D ROT	
<p>▲ Pozice vlevo, stav vpravo ▼ Program vlevo, programová grafika v vpravo</p>						
MANUAL OPERATION		PROGRAMMING AND EDITING				
<p>0 BEGIN PGM 3516 MH 1 BLK FORM 0.1 Z X-90 Y-90 Z-40 2 BLK FORM 0.2 X+90 Y+90 Z+0 3 TOOL DEF 60 4 TOOL CALL 1 Z S1400 5 L Z+50 R0 F MAX 6 L Z+100 R0 F MAX M2 7 LBL 1 8 L X+0 V+80 RL F250 9 FPOL X+0 V+0 10 FC DR- R80 CCK+0 CCV+0 11 FCT DR- R7,5 12 FCT DR+ R90 CCK+69,282 CCV-40 13 FSELECT 2 ; VORSCHLAG 1 ENTSPRICHT NICHT DER ZEICHNUNG!!!!</p>						
					[SHOW] OMIT BLOCK NR.	REDRAW
					CLEAR GRAPHIC	AUTO DRAW [ON]

Druh provozu	Obsah obrazovky
PROGRAM-ZAPSAT/ EDITOVAT	Program 
	Program vlevo Programové členění vpravo 
	Program vlevo Programovací grafika vpravo 

MANUAL OPERATION	PROGRAMMING AND EDITING
<pre> 42 CP PA+0 DR- R0 F06 43 L Z+08 R0 F9998 44 FN 1: Q20 = +Q20 + +8,8 45 FN 9: IF +1 EOU +1 GOTO LBL 111 46 * - MAKE HOLE PATTERN 47 * - CENTER DRILL 48 LBL 47 49 L X+0 V+1 R0 F9998 50 L Z+08 51 L Z+09 R0 F07 52 L X+5 V+10 R0 F06 53 L Z+08 R0 F9998 54 FN 1: Q20 = +Q20 + +8,8 55 FN 9: IF +1 EOU +1 GOTO LBL 111 56 * - PECKING </pre>	<pre> - PARAMETER DEFINITION - MAKE POCKET - ROUGH OUT - FINISHING - MAKE HOLE PATTERN - CENTER DRILL - PECKING - TAPPING END PGM FGLIEDER </pre>
       	

▲ Program vlevo, členění programu vpravo

Pravoúhlé souřadnice – absolutně

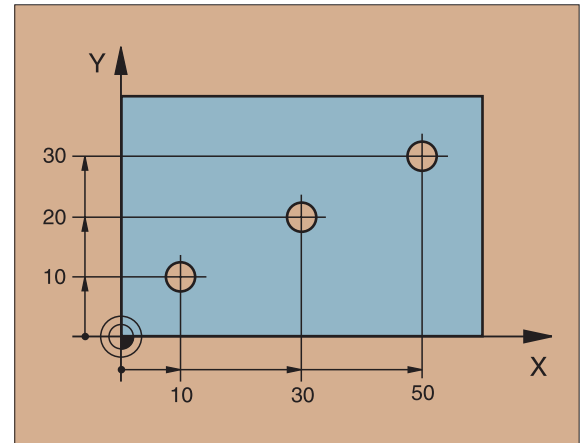
Údaje rozměrů se vztahují k aktuálnímu nulovému bodu.
Nástroj pracuje v absolutních souřadnicích.

Osy programovatelné v NC bloku

Lineární interpolace: 5 libovolných os

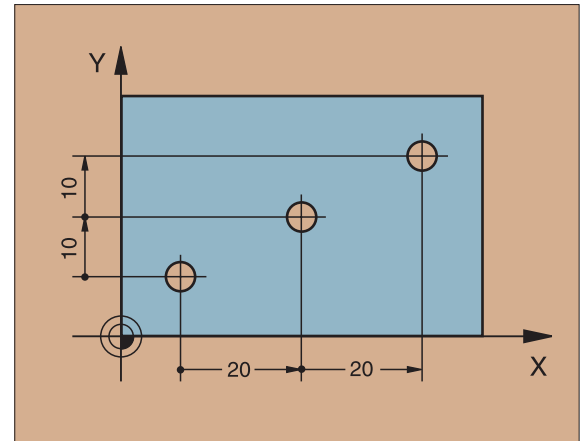
Kruhová interpolace: 2 lineární osy v jedné rovině nebo

3 lineární osy s cyklem 19 ROVINA OBRÁBĚNÍ



Pravoúhlé souřadnice – přírůstkově

Údaje rozměrů se vztahují k poslední programované pozici nástroje.
Nástroj se posunuje o přírůstkové hodnoty.



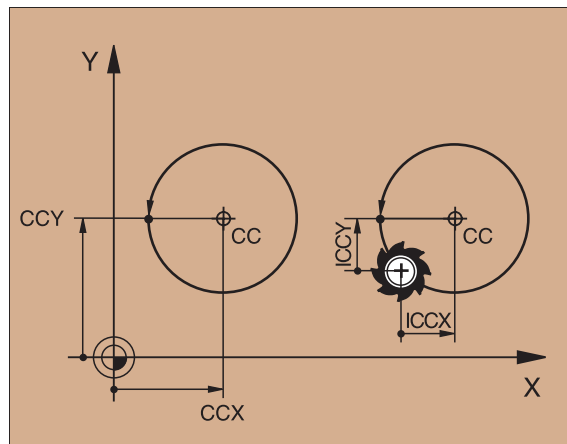
Střed kruhu a pól: CC

Střed kruhu CC se zadává proto, aby bylo možno programovat kruhové dráhy s dráhovou funkcí C (viz str. 21). Jinak se CC používá jako pól pro údaje v polárních souřadnicích.

CC se stanoví v pravoúhlých souřadnicích*.

Absolutně stanovený střed kruhu neboli pól CC se vztahuje vždy ke vztažnému bodu obrobku.

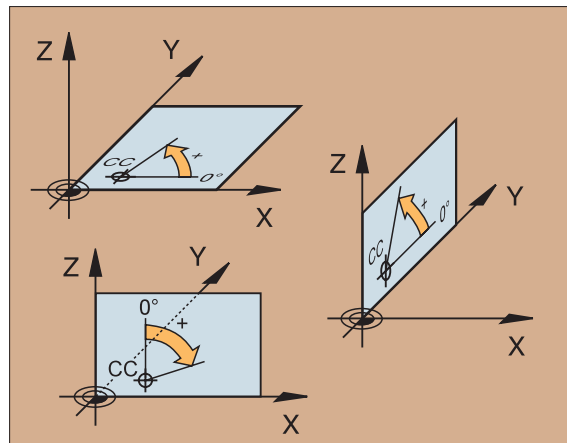
Přirůstkově stanovený střed kružnice neboli pól CC se vztahuje vždy ke poslední programované pozici na obrobku.



Úhlová vztažná osa

Úhel – jako úhel PA v polárních souřadnicích a úhel otočení ROT – se vztahují ke vztažné ose.

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



*Střed kružnice v polárních souřadnicích : Viz FK - programování

Polární souřadnice

Údaje v polárních souřadnicích se vztahují k pólu CC.

Poloha v pracovní rovině je určena veličinami

- poloměr v pol.souřadnicích PR = vzdálenost polohy od pólu CC
- úhel v pol. souřadnicích PA = úhel mezi vztažnou osou a úsečkou CC – PR

Přírůstkové údaje

Přírůstkové údaje polohy v polárních souřadnicích se vztahují k poslední programované pozici.

Programování polárních souřadnic



- ▶ Zvolit dráhovou funkci



- ▶ Stisknout tlačítko P
- ▶ Zodpovědět otázky dialogu

Definování nástrojů

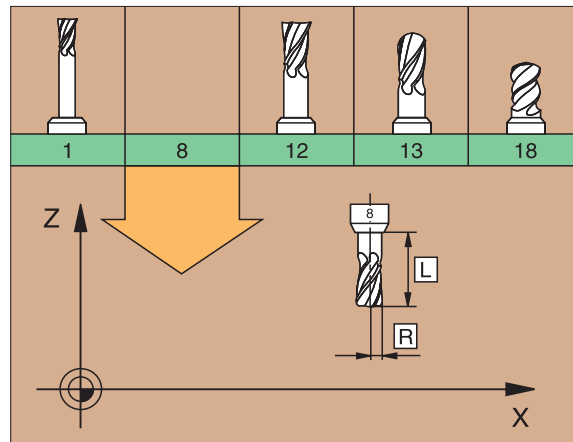
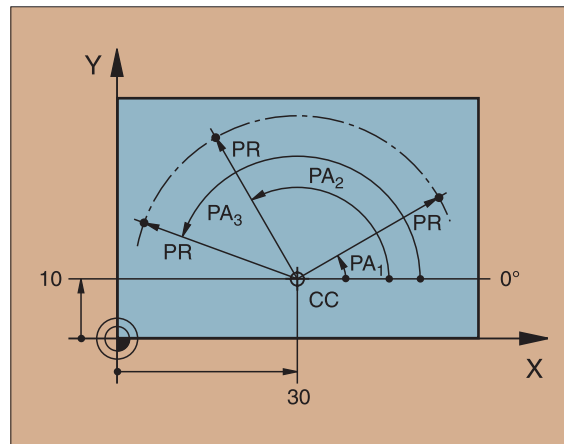
Nástrojová data

Každý nástroj je označen svým nástrojovým číslem mezi 1 až 254 nebo jménem nástroje (jen u nástrojových tabulek).

Zadání nástrojových dat

Nástrojová data (délka L a radius R) mohou být zadána:

- ve formě nástrojové tabulky (centrálně, program TOOL.T) nebo
- bezprostředně v programu pomocí TOOL DEF- (lokálně)



TOOL
DEF

- ▶ ČÍSLO NÁSTROJE
- ▶ DÉLKA NÁSTROJE
- ▶ RADIUS NÁSTROJE R

- ▶ Délka nástroje se programuje jako délková diference k nulovému nástroji:

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

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

- ▶ Skutečnou délku nástroje lze zjistit přístrojem pro přednastavení; programována bude zjištěná délka.

Vyvolání nástrojových dat

TOOL
CALL

- ▶ ČÍSLO NÁSTROJE NEBO JMÉNO
- ▶ OSA VŘETENA PARALELNĚ S OSOU NÁSTROJE
- ▶ OTÁČKY VŘETENA S
- ▶ PŘÍDAVEK PRO DÉLKU NÁSTROJE DL (např. opotřebení)
- ▶ PŘÍDAVEK PRO RADIUS NÁSTROJE DR (např. opotřebení)

3 TOOL DEF 6 L+7.5 R+3

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

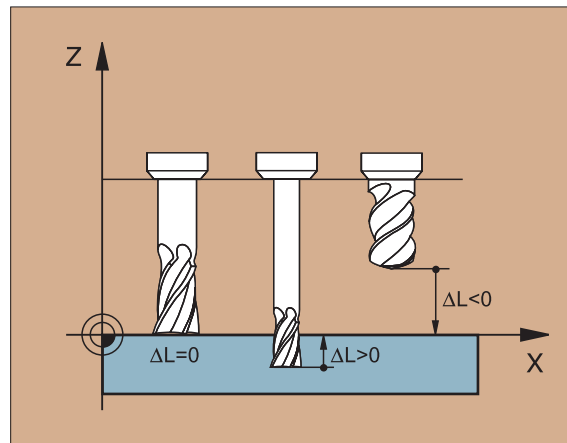
5 L Z+100 R0 FMAX

6 L X-10 Y-10 R0 FMAX M6

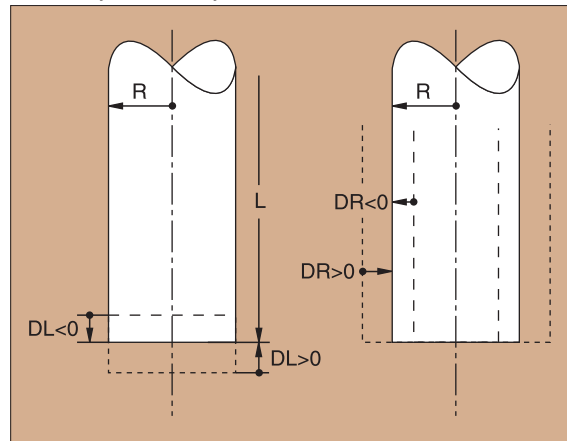
Výměna nástroje



- Při najiždění změněného nástroje na pozici pozor na nebezpečí kolise!
- Smysl otáčení vřetena určit pomocí M-funkce:
M3: Běh vpravo
M4: Běh vlevo
- Přídavky pro radius nástroje nebo jeho délku maximálně $\pm 99,999$ mm!



▼ Rozměry válcové frézy



Nástrojové korekce

Při opracovávání respektuje TNC délku L a radius R vyvolaného nástroje.

Délková korekce

Počátek účinnosti:

- ▶ Při zahájení činnosti nástroje ve směru osy vřetena

Konec účinnosti:

- ▶ Vyvolání nového nástroje nebo nástroje o délce $L=0$

Korekce radiusu

Počátek účinnosti:

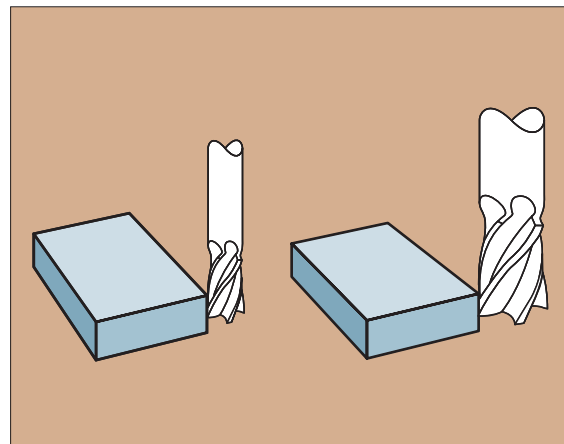
- ▶ Provoz nástroje v pracovní rovině v režimu RR nebo RL

Konec účinnosti:

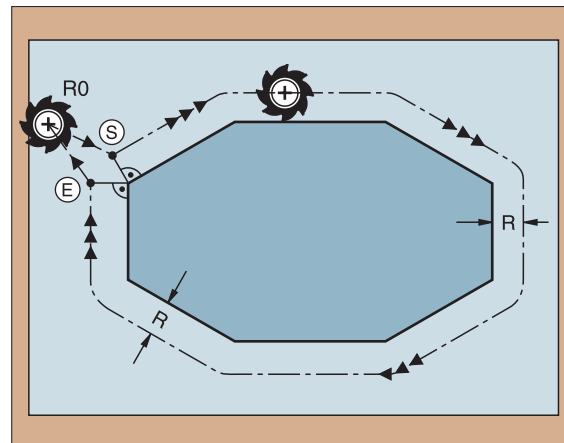
- ▶ Blok polohy programovat pomocí R0

Práce bez korekce radiusu (např. vrtání):

- ▶ Nástroj provozovat s R0



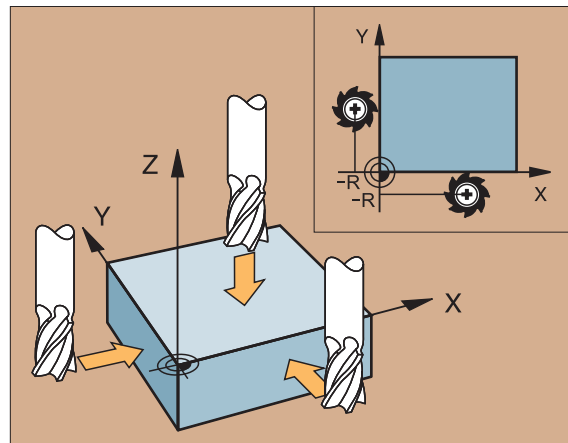
▼ S = start; E = konec



Nastavení vztažného bodu bez 3D dotykové sondy

Při nastavení vztažného bodu bude údaj TNC nastaven na souřadnice známé pozice obrobku:

- ▶ upnout nulový nástroj o známém radiusu
- ▶ zvolit druh provozu **RUČNÍ PROVOZ** nebo **EL. RUČNÍ KOLEČKO**
- ▶ vztažnou plochu ve směru nástrojové osy "škrábnout" a zadat délku nástroje
- ▶ vztažné plochy ve směru pracovní roviny "škrábnout" a zadat polohu středu nástroje



Nasazení vztažného bodu pomocí 3D dotykovou sondou

Nasazení vztažného bodu lze provést obzvláště rychle, jednoduše a přesně pomocí HEIDENHAIN 3D-snímacího systému.

V provozech **RUČNÍ PROVOZ** a **EL. RUČNÍ KOLEČKO** jsou k dispozici následující snímací funkce:



Základní otočení



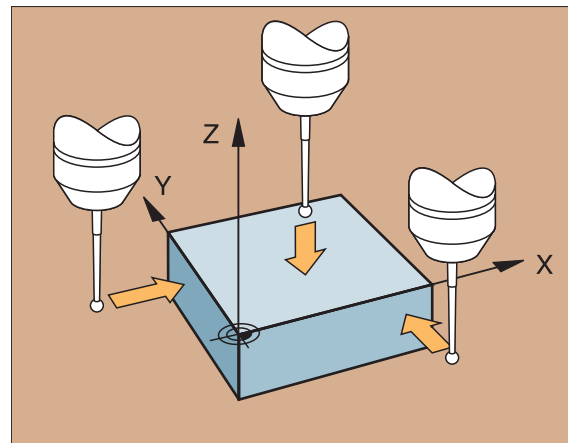
Nastavení vztažného bodu v libovolné ose



Nastavení vztažného bodu na roh



Nastavení vztažného bodu na střed kruhu



Najetí a opuštění obrysů

Startovní bod P_S

P_S leží mimo obrysovou čáru a musí být najžděn bez korekce poloměru.

Pomocný bod P_H

P_H leží mimo obrysovou čáru a je vypočítán pomocí TNC.



TNC posune nástroj od startovního bodu P_S k pomocnému bodu P_H v naposled programovaném posuvu!

První obrysový bod P_A a poslední obrysový bod P_E

První obrysový bod P_A je programován v APPR-bloku (angl: approach = přiblížit se). Poslední obrysový bod je programován jako obvykle.

Koncový bod P_N

P_N leží mimo obrysovou čáru a je vyplývá z DEP-bloku (angl: depart = opustit). P_N je najet automaticky s radiusem R_0 .

Dráhové funkce při najetí a opuštění dráhy



► Stisknout softklávesu s požadovanou dráhovou funkcí:



Přímka s tangenciálním napojením



Přímka kolmo k obrysovému bodu



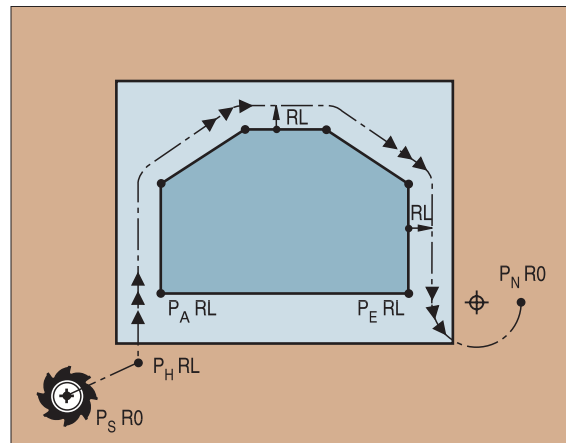
Kruhá dráha s tangenciálním napojením



Přímý úsek s tangenciálním přechodovým kruhem na obrysovou čáru



- Korekci radiusu programovat v APPR-bloku!
- DEP-bloky dosazují korekci radiusu R_0 !



Najetí na přímce s tangenciálním napojením

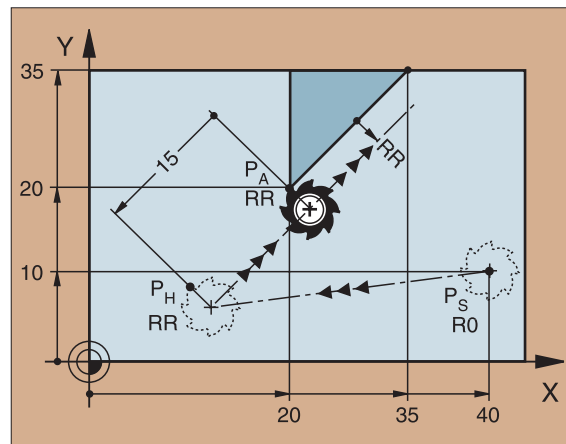


- ▶ SOUŘADNICE pro prvý obrysový bod P_A
- ▶ Odstup DÉLKA mezi P_H a P_A
Zadat $LEN > 0$
- ▶ KOREKTURA RADIUSU RR/RL

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

8 APPR LT X+20 Y+20 LEN 15 RR F100

9 L X+35 Y+35



Najetí na přímce kolmo k prvému obrysovému bodu

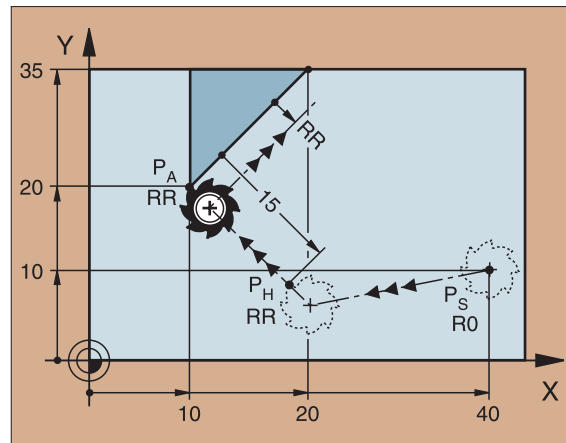


- ▶ SOUŘADNICE pro prvý obrysový bod P_A
- ▶ Odstup DÉLKA mezi P_H a P_A
Zadat $LEN > 0$
- ▶ KOREKTURA RADIUSU RR/RL

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

8 APPR LN X+10 Y+20 LEN 15 RR F100

9 L X+35 Y+35



Najetí po kruhové dráze s tangenciálním připojením

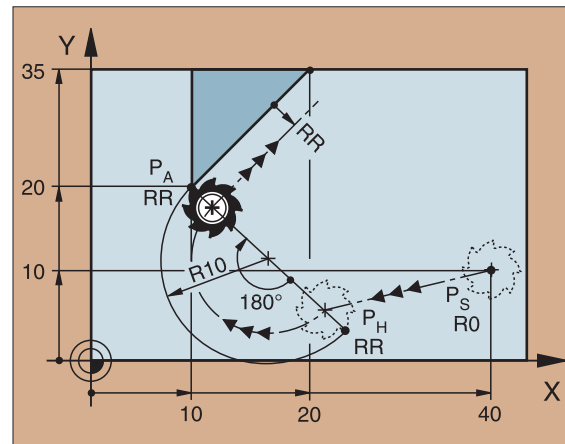


- ▶ SOUŘADNICE pro prvý obrysový bod P_A
- ▶ POLOMĚR R
Zadat $R > 0$
- ▶ ÚHEL STŘEDOVÉHO BODU CCA
Zadat $CCA > 0$
- ▶ KOREKTURA RADIUSU RR/RL

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 připojením na obrysovou čáru a přímkový úsek

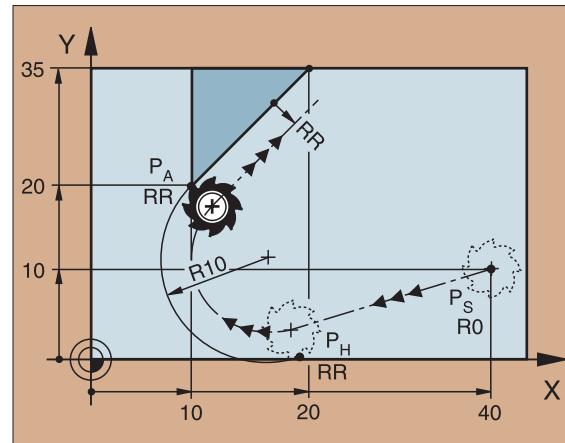


- ▶ SOUŘADNICE pro prvý bod obrysu P_A
- ▶ RADIUS R
 $R > 0$ zadat
- ▶ KOREKCE RADIUSU RR/RL

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



Odjetí na přímce s tangenciálním napojením

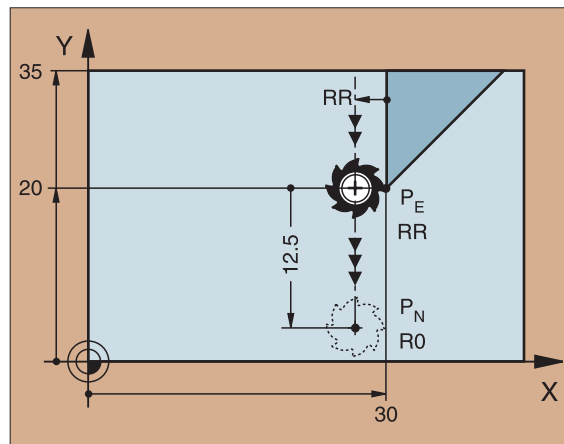


► Odstup DÉLKA mezi P_E a P_N
ZADAT LEN > 0

23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F100

25 DEP LT LEN 12.5 F100 M2



Odjetí na přímce kolmo k poslednímu obrysovému bodu

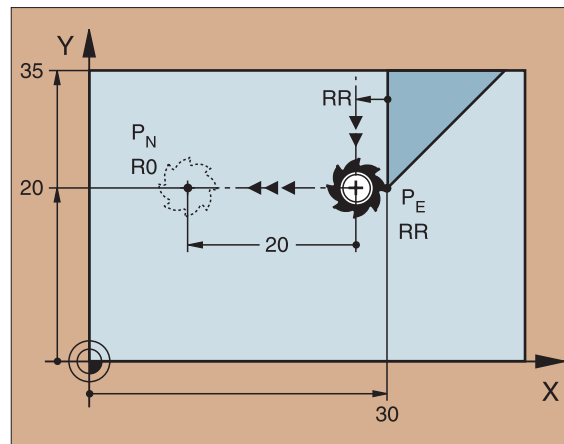


► Odstup DÉLKA mezi P_E a P_N
Zadat LEN > 0

23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F100

25 DEP LN LEN+20 F100 M2



Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním připojením

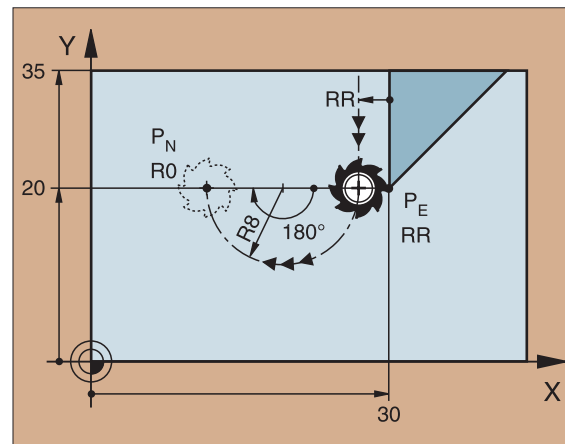


- ▶ RADIUS R
R > 0 zadat
- ▶ ÚHEL STŘEDOVÉHO BODU CCA

23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F10

25 DEP CT CCA 180 R+8 F100 M2



Vyjetí po kruhové dráze s tangenciálním připojením na obrysou čáru a přímkový úsek

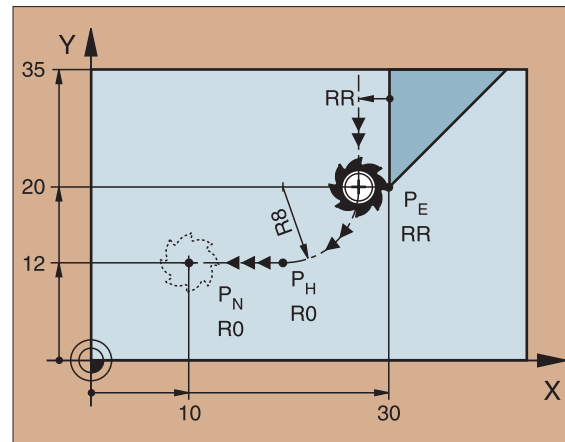


- ▶ SOUŘADNICE koncového bodu P_N
- ▶ RADIUS R
R > 0 zadat

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 bloky polohy



Viz „Programování: Programování obrysů“.

Předpoklad

Při programování pohybu nástroje se zásadně předpokládá, že se nástroj pohybuje a obrobek je v klidu.

Zadání cílových poloh

Cílové pozice mohou být zadávány v pravoúhlých nebo polárních souřadnicích -jak absolutně tak i přírůstkově, nebo smíšeně absolutně a přírůstkově.

Údaje v poziční Větě

Úplná poziční Věta obsahuje následující údaje:

- Dráhová funkce
- Souřadnice koncového bodu obrysového prvku (Cílová pozice)
- Korektura radiusu RR/RL/R0
- Posuv F
- Přídavná funkce M



Nástroj před začátkem pracovního programu tak předpolohovat, aby bylo vyloučeno poškození nástroje i obrobku!

Dráhová funkce

Přímka



Str. 19

**Zkosení mezi dvěma
přímkami**



Str. 20

Zaoblení rohů



Str. 20

**Zadání středu kruhu nebo
polárních souřadnic**



Str. 21

**Kruhává dráha kolem středu
kruhu CC**



Str. 21

**Kruhává dráha s udáním
poloměru**



Str. 22

**Kruhává dráha
s tangenciálním připojením
na předcházející obrysový
prvek**



Str. 23

Vložení úkosu mezi dvě přímky



► Délka ÚSEKU S ÚKOSEM

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

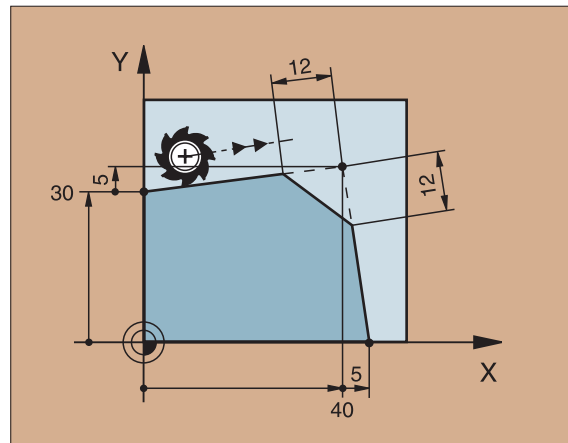
8 L X+40 IY+5

9 CHF 12

10 L IX+5 Y+0



- Obrys nesmí být začat pomocí CHF-Věty!
- Korektura radiusu před – a po CHF-Větě musí zůstat stejná!
- Úkos musí být vyvolaným nástrojem proveditelný!



Zaoblení rohů

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



► RADIUS R kruhového oblouku

► POSUV F pro zaoblení rohů

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

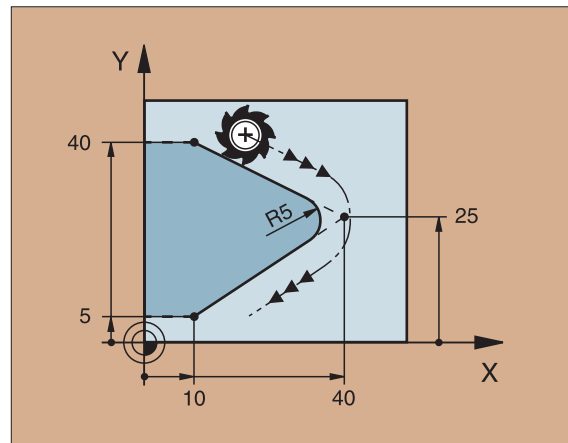
6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5



Kruhové zaoblení musí být vyvolaným nástrojem proveditelné!



Kruhává dráha kolem středu kružnice CC



► SOUŘADNICE středu kružnice CC



► SOUŘADNICE koncového bodu kruhového oblouku
► SMYSL OTÁČENÍ DR

S veličinami C a CP může být programována úplná kružnice v jednom bloku.

V pravoúhlých souřadnicích :

5 CC X+25 Y+25

6 L X+45 Y+25 RR F200 M3

7 C X+45 Y+25 DR+

V polárních souřadnicích:

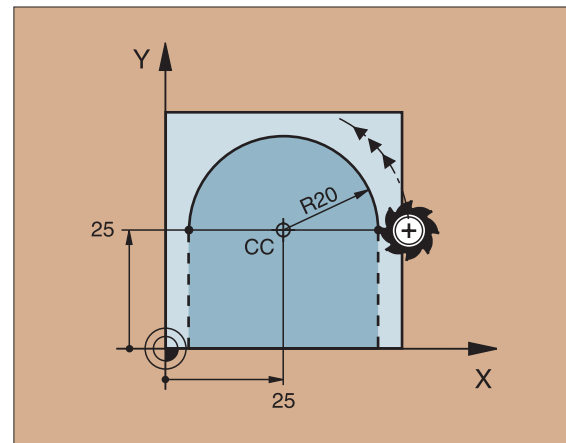
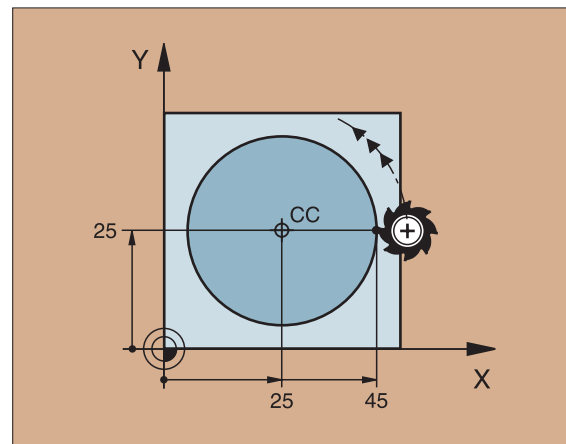
18 CC X+25 Y+25

19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

20 CP PA+180 DR+



- Pól CC určit dříve, než je programováno v polárních souřadnicích!
- Pól CC programovat pouze v pravoúhlých souřadnicích!
- Pól CC je účinný pouze tak dlouho, než je stanoven nový pól CC!
- Koncový bod kruhu je určen pouze pomocí PA!



Kruhová dráha CR se zadáním radiusu



- ▶ SOUŘADNICE koncového bodu kruhového oblouku
- ▶ RADIUS R
 - velký kruhový oblouk: $ZW > 180$, R negativní
 - malý kruhový oblouk: $ZW < 180$, R pozitivní
- ▶ SMYSL OTÁČENÍ DR

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

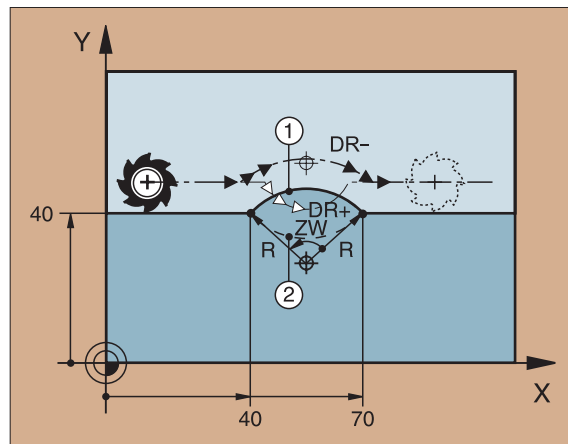
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- Oblouk 1 nebo

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ Oblouk 2

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

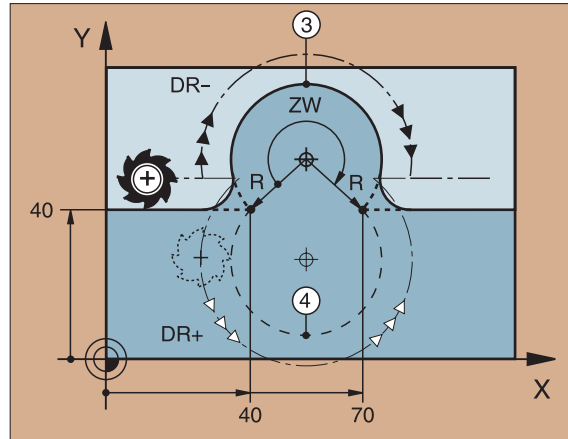
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- Oblouk 3 nebo

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ Oblouk 4



▲ Oblouk 1 a 2

▼ Oblouk 3 a 4



Kruhová dráha CT s tangenciálním připojením



- ▶ SOUŘADNICE koncového bodu kruh. oblouku
- ▶ KOREKCE RADIUSU RR/RL/R0
- ▶ POSUV F
- ▶ PŘÍDAVNÁ FUNKCE M

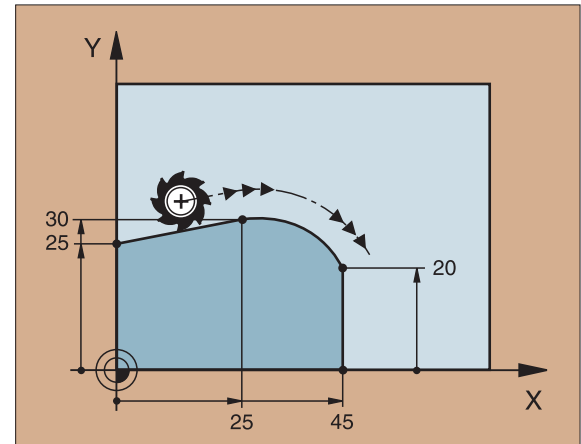
V pravouhlých souřadnicích:

```
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
```



V polárních souřadnicích:

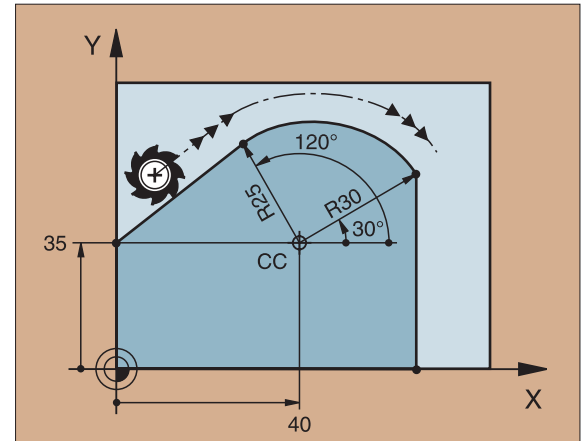
```
12 CC X+40 Y+35
```

```
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 stanovit před programováním v polárních souřadnicích!
- Pól CC programovat výhradně v pravouhlých souřadnicích!
- Pól CC je účinný až do okamžiku stanovení nového pólu CC!

ŠROUBOVICE (pouze v polárních souřadnicích)

Výpočty (Směr frézování zdola nahoru)

Počet závitů: $n = \text{Počet závitů} + \text{přeběh na začátku a konci závitu}$

Celková výška: $h = \text{Stoupání } P \times \text{počet závitů } n$

Přirůstk. polár.úhel: $\text{IPA} = \text{Počet závitů } n \times 360^\circ$

Počáteční úhel: $\text{PA} = \text{Úhel pro začátek závitu} + \text{úhel pro přeběh závitu}$

Počáteční souřadnice: $Z = \text{Stoupání } P \times (\text{počet závitů} + \text{přeběh na začátku závitu})$

Tvar šroubovice

Vnitřní závit	Směr obrábění	Smysl ot.	Korekce radiusu
pravochoďý	Z+	DR+	RL
levochoďý	Z+	DR-	RR
pravochoďý	Z-	DR-	RR
levochoďý	Z-	DR+	RL

Vnější závit	Směr obrábění	Smysl ot.	Korekce radiusu
pravochoďý	Z+	DR+	RR
levochoďý	Z+	DR-	RL
pravochoďý	Z-	DR-	RL
levochoďý	Z-	DR+	RR

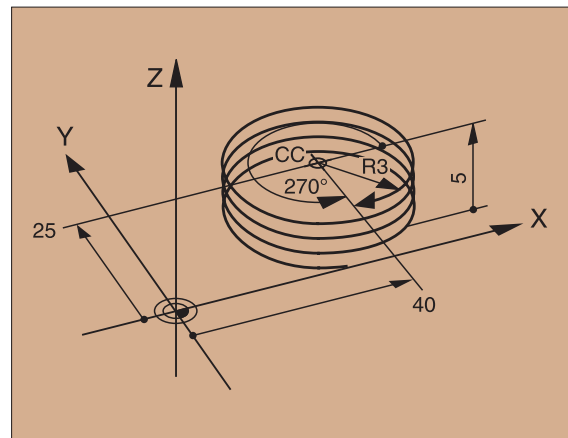
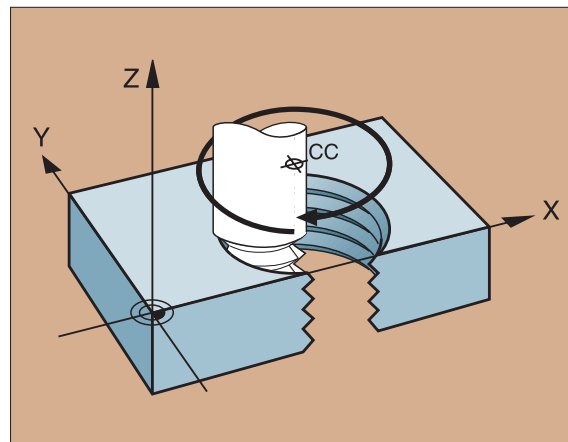
Závit M6 x 1mm s 5 závitů:

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



Práce s programovací grafikou



Zvolte dělení stínítka PGM+GRAPHICS !

Programovací grafika zobrazuje obrysy obrobku odpovídající zadání. Pokud vedou zadané hodnoty k více řešením, objeví se Softkey-klávesnice s následujícími funkcemi:

- SHOW Zobrazit možná různá řešení
- FSELECT Znázorněné řešení vybrat a převzít
- EDIT Programovat další obrysové prvky
- START SINGLE Zhotovit programovací grafiku příslušnou k příští programovací větě

Standartní barvy programovací grafiky

Jednoznačně určený obrysový prvek

Obrysový prvek odpovídá jednomu z více řešení

Zadaná data ještě nepostačují k výpočtu obrysového prvku

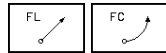
Obrysový prvek z podprogramu



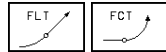
MANUAL OPERATION ERROR	PROGRAMMING AND EDITING
<pre> 7 L Z-10 R0 F500 8 L X+0 V+75 RL 9 FC DR+ R25 CCX+0 CCV+50 10 FCT DR- R14 11 FCT DR- R88 CCX+0 CCV+0 12 END PGM FKFDLIE MM </pre>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> FL FLT FC FCT FPOL START START SINGLE <input type="checkbox"/> RESET * START </div>	

FK-Dialog otevřít

Přímka Kruh



Obrysový prvek bez tangenc. připojení

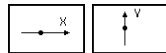


Obrysový prvek s tangenc. připojením



Pól pro FK-programování

Souřadnice koncového bodu X,Y nebo PA, PR



Pravouhlé souřadnice X a Y



Polární souřadnice vztahující se k FPOL

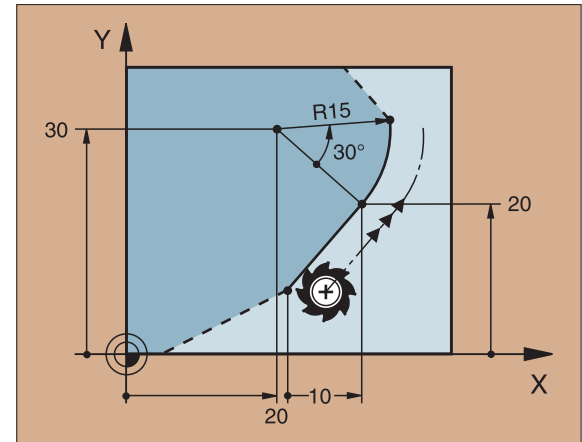


Přirůstková zadání

7 FPOL X+20 Y+30

8 FL IX+10 Y+20 RR F100

9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15



Střed kružnice CC ve FC/FCT-Větě



Pravoúhlé souřadnice středu kružnice



Polární souřadnice středu kružnice vztahené vůči FPOL



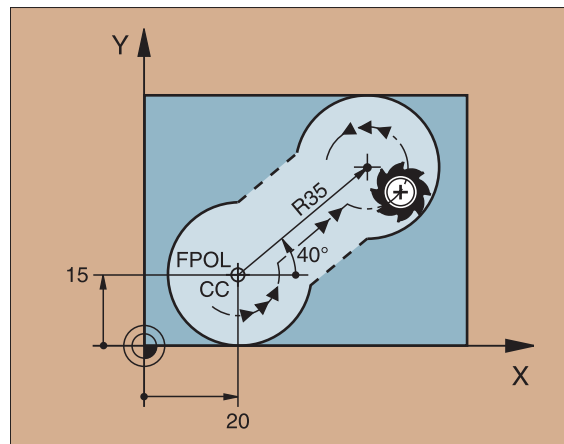
Přírůstkové zadání

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

11 FPOL X+20 Y+15

...

13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40



Pomocné body

... P1, P2, P3 na jedné obrysově čáře



U přířmek: až 2 pomocné body

U kružnic: až 3 pomocné body

... vedle obrysově čáry



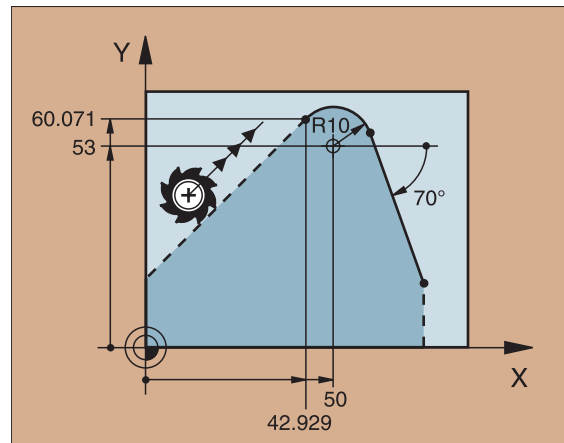
Souřadnice pomocného bodu



Odstup

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

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



Směr a délka obrysového prvku

Údaje k přímce



Úhel stoupání přímky



Délka přímky

Údaje ke kruhové dráze



Úhel stoupání vstupní tečny



Délka kruhového úseku

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

28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45

29 FCT DR- R15 LEN 15

Označení uzavřené obrysově čáry



Začátek: CLSD+

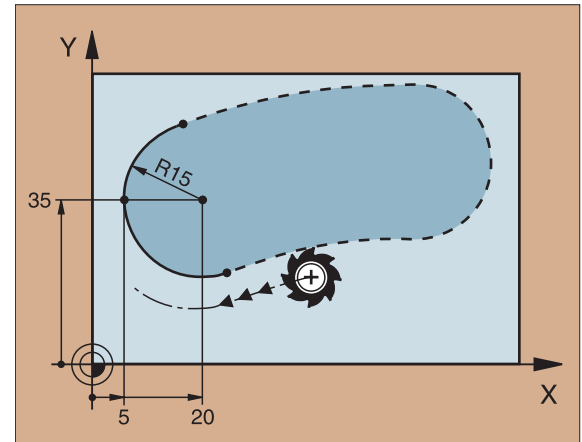
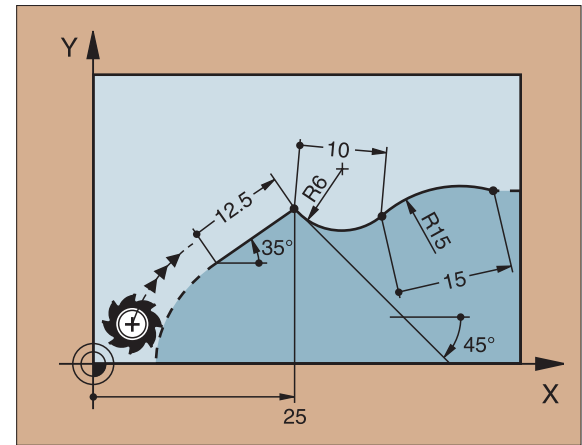
Konec: CLSD-

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 ku bloku N: Zadat souřadnice

RX ^N	RV ^N
-----------------	-----------------

Pravouhlé souřadnice vztažené ku bloku N

RPR ^N	RPA ^N
------------------	------------------

Polární souřadnice vztažené ku bloku N



- Údaje s relativním vztahem zadat přírůstkově!
- CC lze programovat též s relativním vztahem!

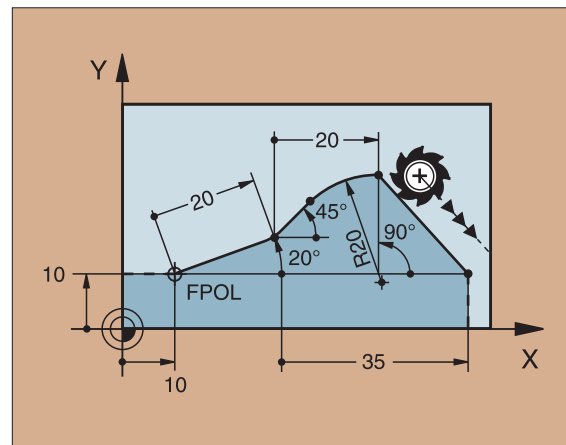
12 FPOL X+10 Y+10

13 FL PR+20 PA+20

14 FL AN+45


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

16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13




Relativní vztah k bloku N: Směr a odstup obrysového prvku

 Úhel stoupání

 Přímka: paralelní obrysový prvek
Kruhová dráha: paralelně ke vstupní tečně

 Odstup

 Údaje s relativním vztahem zadat přírůstkově!

17 FL LEN 20 AN+15

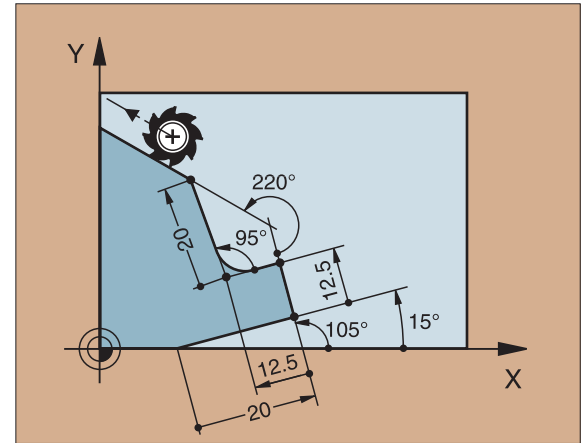
18 FL AN+105

19 FL LEN 12.5 PAR 17 DP 12.5

20 FSELECT 2

21 FL LEN 20 IAN+95


22 FL IAN+220 RAN 18



Relativní vztah k bloku N: Střed kruhu CC

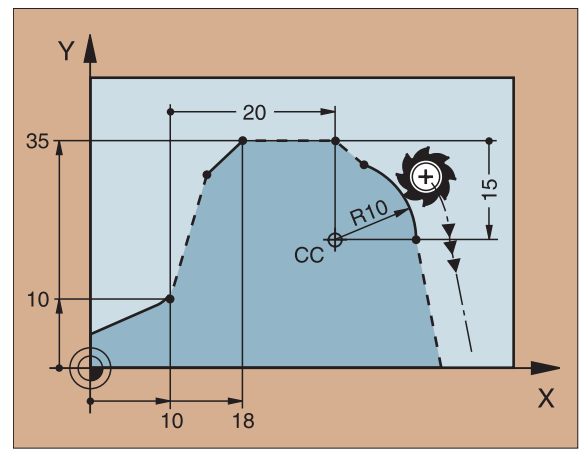
RCCX RCCY Pravoúhlé souřadnice středu kruhu vztažené k bloku N

RCCPR RCCPA Polární souřadnice středu kruhu vztažené ku bloku N

 Údaje s relativním vztahem zadávat přírůstkově!

```

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 mohou být pomocí podprogramů a opakování programových částí opětně provedeny.

Práce s podprogramy

- 1 Hlavní program běží až k okamžiku vyvolání podprogramu
CALL LBL1
- 2 Následně je proveden podprogram – označený jako LBL1 – až ke konci podprogramu označenému LBL0
- 3 Hlavní program pokračuje

Podprogramy řadíte za konec hlavního programu (M2)!



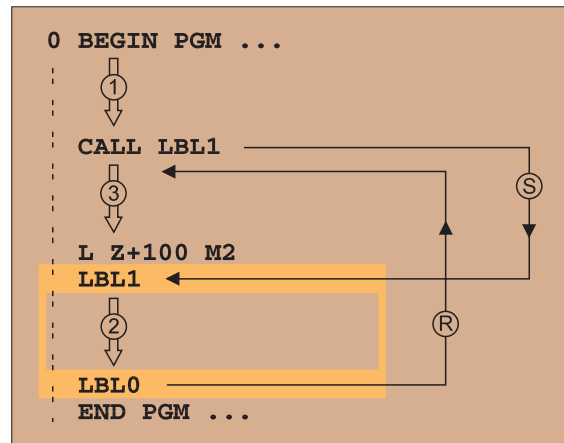
- Otázku dialogu REP zodpovězte pomocí NO ENT!
- CALL LBL0 je nepřipustné!

Práce s opakováním částí programů

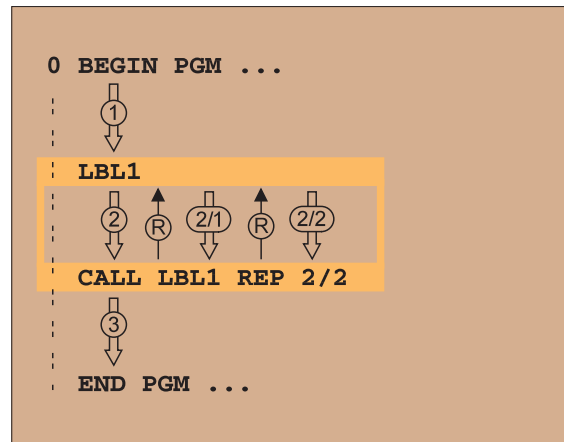
- 1 Hlavní program běží až k vyvolání návěšti programového opakování
CALL LBL1 REP2/2
- 2 Část programu mezi LBL1 a CALL LBL1 REP2/2 je opakována tak dlouho, jak je uvedeno pod REP
- 3 Po posledním opakování se pokračuje v provádění hlavního programu



Programová část, která má být opakována, je tedy provedena o 1 opakování více, než kolik opakování je programováno!



◆ S = Skok; R = Zpětný skok

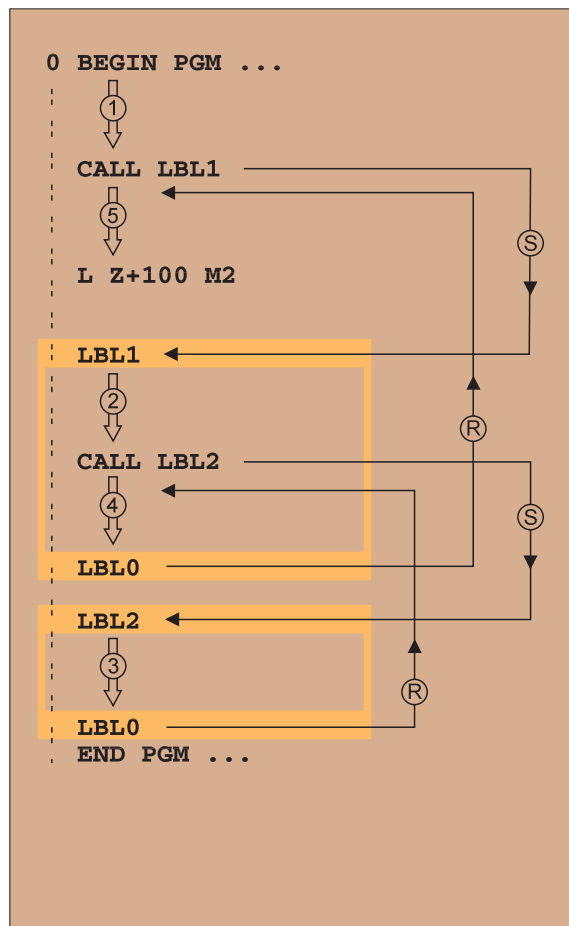


Vnořené podprogramy: Podprogram v podprogramu

- 1 Hlavní program probíhá až k prvnímu vyvolání podprogramu CALL LBL1
- 2 Podprogram 1 probíhá až k vyvolání začátku druhého podprogramu CALL LBL2
- 3 Podprogram 2 probíhá až ke svému konci
- 4 Podprogram 1 pokračuje a probíhá až ke svému konci
- 5 Hlavní program pokračuje



- Podprogram nesmí volat sám sebe!
- Podprogramy mohou být do sebe vnořeny v maximálně 8 úrovních.

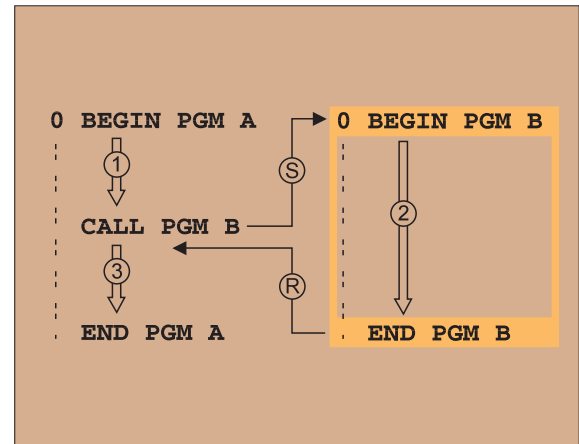


Libovolný program jako podprogram

- 1 Vyvolávající hlavní program A běží až k vyvolání CALL PGM B
- 2 Vyvolávaný program B je úplně proveden
- 3 Vyvolávající hlavní program A pokračuje



Vyvolávaný program nesmí být ukončen pomocí M2 nebo M30 !



▲ S = Skok; R = Zpět.skok

Práce s cykly

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



- Míry v ose nástroje působí vždy přírůstkově, i bez označení pomocí I-klávesy!
- Znaménko cyklového parametru HLOUBKA určuje směr opracování !

Příklad

6 CYCL DEF 1.0 HLUBOKÉ VRTÁNÍ

7 CYCL DEF 1.1 VZDAL. 2

8 CYCL DEF 1.2 HLOUBKA -15

9 CYCL DEF 1.3 PRISUV 10

...

Posuvy jsou udávány v mm/min, doba prodlevy v sekundách.

Definování cyklů

CYCL
DEF

► Zvolit žádaný cyklus:



► Zvolit skupinu cyklů



► Zvolit cyklus

Vrtací cykly

1	HLUBOKÉ VRTÁNÍ	Str. 39
200	VRTÁNÍ	Str. 40
201	VYSTRUŽENÍ	Str. 41
202	VYVRTÁVÁNÍ	Str. 42
203	UNIVERSÁLNÍ VRTÁNÍ	Str. 43
2	VRTÁNÍ ZÁVITU	Str. 44
17	VRTÁNÍ ZÁVITU GS	Str. 45
18	ŘEZÁNÍ ZÁVITU	Str. 45

Kapsy, ostrůvky a drážky

4	FRÉZOVÁNÍ KAPES	Str. 46
212	KAPSA NA ČISTO	Str. 47
213	OSTRÚVEK NA ČISTO	Str. 48
5	KRUHOVÁ KAPSA	Str. 49
214	KRUHOVÁ KAPSA NA ČISTO	Str. 50
215	OSTRÚVEK NA ČISTO	Str. 51
3	FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK	Str. 52
210	DRÁŽKA KYVNĚ	Str. 53
211	KRUHOVÁ DRÁŽKA	Str. 54

Bodové rastry

220	RASTR BODU NA KRUHU	Str. 55
221	RASTR BODU NA PŘÍMCE	Str. 56

SL-cykly

14	OBRYŠ	Str. 58
20	DATA OBRYSU	Str. 59
21	PŘEDVRTÁNÍ	Str. 60
22	HRUBOVÁNÍ	Str. 60
23	DOKONČOVAT DNO	Str. 61
24	DOKONČOVAT STĚNY	Str. 61
25	OTEVŘENÝ OBRYŠ	Str. 62
27	VÁLCOVÝ PLÁŠŤ	Str. 63

Řádkování

30	OBROBIT DIGIALIZOVANÁ DATA	Str. 64
230	ŘÁDKOVÁNÍ	Str. 65
231	PRAVIDELNÁ PLOCHA	Str. 66

Cykly pro přepočet souřadnic

7	NULOVÝ BOD	Str. 67
8	ZRCADLENÍ	Str. 68
10	OTÁČENÍ	Str. 69
19	ROVINA OBRÁBĚNÍ	Str. 70
11	ZMĚNA MĚŘÍTKA	Str. 71
26	MĚŘÍTKO PRO OSU	Str. 72

Zvláštní cykly

9	ČASOVÁ PRODLEVA	Str. 73
12	VYVOLÁNÍ PROGR. (PGM CALL)	Str. 73
13	ORIENTACE VŘETENA	Str. 74

Grafická podpora při programování cyklů

TNC Vám pomáhá při definování cyklů grafickým znázorněním zadávaných parametrů.

Vyvolání cyklů

Následující cykly jsou účinné a působí od svého definování v pracovním programu:

- Cykly pro přepoččet souřadnic
- Cyklus ČASOVÁ PRODLEVA
- SL-cykly OBRYŠ a DATA OBRYSU
- BODOVÝ RASTR

Všechny další cykly působí po vyvolání pomocí

- CYCL CALL: působí po větách
- M99: působí po blocích
- M89: působí modálně (v závislosti na parametrech stroje)

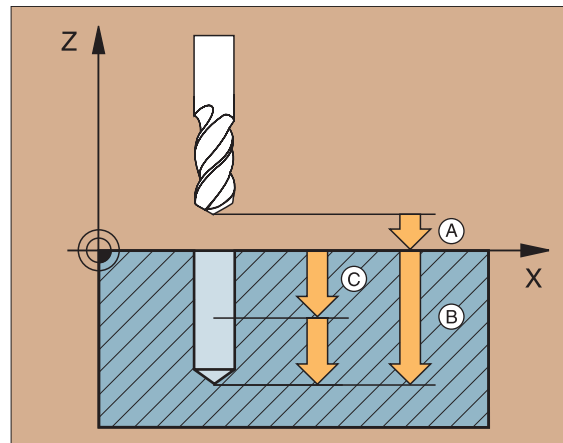
MANUAL OPERATION	PROGRAMMING AND EDITING SET-UP CLEARANCE ?
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	
4 L Z+100 R0 F MAX M2	
5 CYCL DEF 17.0 RIGID TAPPING	
CVCL DEF 17.1 SET UP	
6 END PGM 9991 MM	

Vrtací cykly

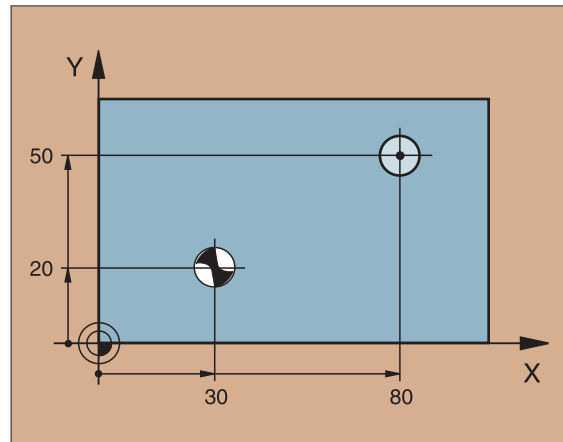
HLUBOKÉ VRTÁNÍ (1)

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 1 HLUBOKÉ VRTÁNÍ
 - ▶ BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: A
 - ▶ HLOUBKA VRTÁNÍ vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry: B
 - ▶ HLOUBKA PŘÍSUUVU: C
 - ▶ ČASOVÁ PRODLEVA V SEKUNDÁCH
 - ▶ POSUV F

Při HLOUBCE VRTÁNÍ větší nebo rovné HLOUBCE PŘÍSUUVU pracuje nástroj v jednom pracovním chodu s HLOUBKOU VRTÁNÍ.



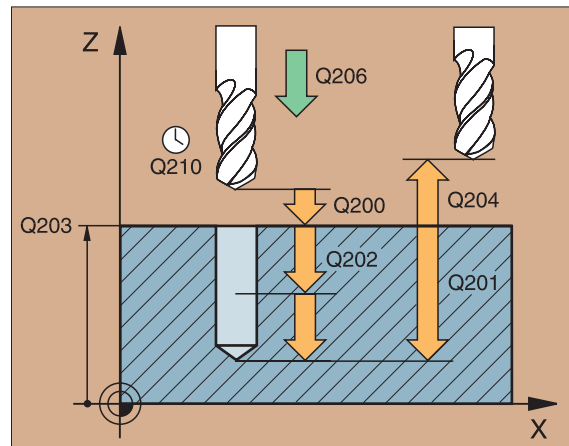
```
6 CYCL DEF 1.0 HLUBOKÉ VRTÁNÍ
7 CYCL DEF 1.1 VZDAL 2
8 CYCL DEF 1.2 HLOUBKA -15
9 CYCL DEF 1.3 PRISUV 7.5
10 CYCL DEF 1.4 PRODLEVA 1
11 CYCL DEF 1.5 F80
12 L Z+100 R0 FMAX M6
13 L X+30 Y+20 FMAX M3
14 L Z+2 FMAX M99
15 L X+80 Y+50 FMAX M99
16 L Z+100 FMAX M2
```



VRTÁNÍ (200)

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 200 VRTÁNÍ
 - ▶ BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: Q200
 - ▶ HLOUBKA vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry: Q201
 - ▶ POSUV NA HLOUBKU: Q206
 - ▶ HLOUBKA PŘÍSUUVU: Q202
 - ▶ ČASOVÁ PRODLEVA NAHOŘE: Q210
 - ▶ SOUŘADNICE POVRCHU OBROBKU: Q203
 - ▶ 2. BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: Q204

TNC přednastavuje nástroj v jeho ose automaticky. Při HLOUBCE větší nebo rovné HLOUBCE PŘÍSUUVU pracuje nástroj v jednom pracovním chodu na velikosti HLOUBKA.

**11 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ**

Q200 = 2

Q201 = -15

Q206 = 250

Q202 = 5

Q210 = 0

Q203 = +0

Q204 = 100

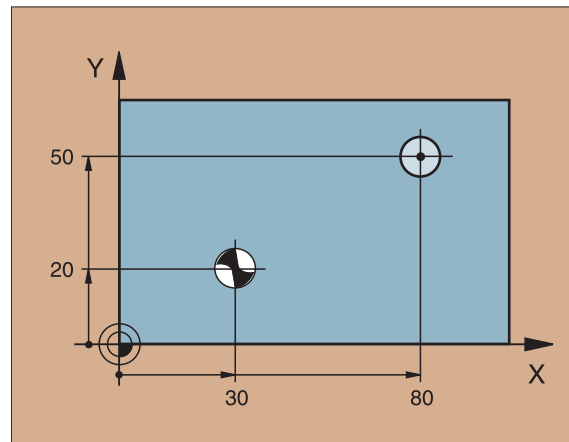
12 L Z+100 R0 FMAX M6

13 L X+30 Y+20 FMAX M3

14 CYCL CALL

15 L X+80 Y+50 FMAX M99

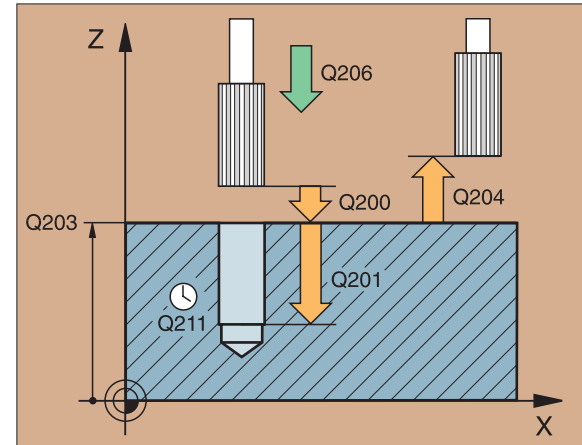
16 L Z+100 FMAX M2



GYSTRUŽENÍ (201)

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 201 VYSTRUŽENÍ
 - ▶ BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: Q200
 - ▶ HLOUBKA vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry: Q201
 - ▶ POSUV NA HLOUBKU: Q206
 - ▶ ČASOVÁ PRODLEVA DOLE: Q211
 - ▶ POSUV PŘI VYJETÍ: Q208
 - ▶ SOUŘADNICE POVRCHU OBROBKU: Q203
 - ▶ 2. BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: Q204

TNC přednastavuje nástroj v jeho ose automaticky.



11 CYCL DEF 201 VYSTRUŽENÍ

Q200 = 2

Q201 = -15

Q206 = 100

Q211 = 0,5

Q208 = 250

Q203 = +0

Q204 = 100

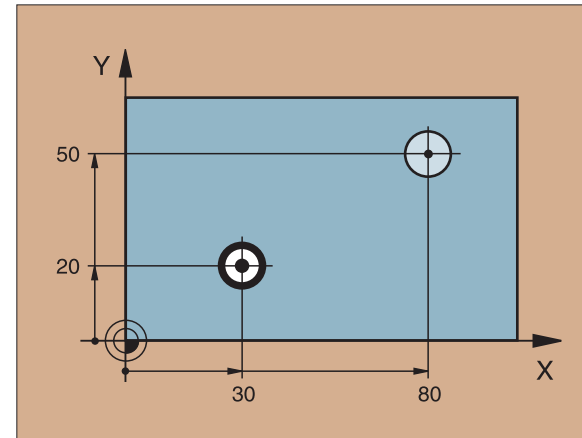
12 L Z+100 R0 FMAX M6

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



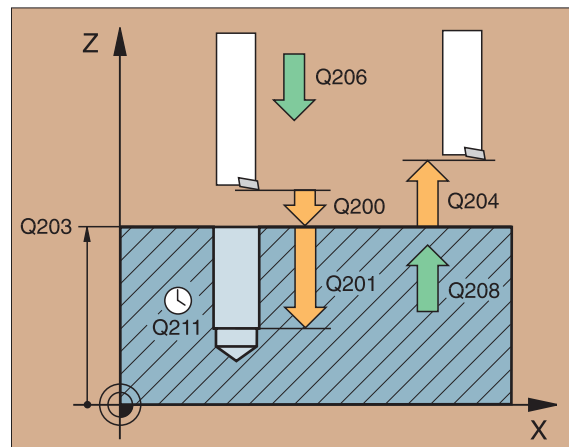
VYVRTÁVÁNÍ (202)



Nebezpečí kolise! Zvolte směr vyjetí tak, aby nástroj odjížděl od okraje díry!

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 202 VYSOUSTRUŽENÍ
 - ▶ BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: Q200
 - ▶ HLOUBKA vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry: Q201
 - ▶ POSUV NA HLOUBKU: Q206
 - ▶ ČAS PRODLEVY DOLE: Q211
 - ▶ POSUV PŘI VYJETÍ: Q208
 - ▶ SOUŘADNICE POVRCHU DÍLCE: Q203
 - ▶ 2. BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: Q204
 - ▶ SMĚR VYJETÍ (0/1/2/3/4) na dně díry: Q214

TNC přednastavuje nástroj v jeho ose automaticky.



11 CYCL DEF 202 VYSOUSTRUŽENÍ

Q200 = 2

Q201 = -15

Q206 = 100

Q211 = 0,5

Q208 = 250

Q203 = +0

Q204 = 100

Q214 = 1

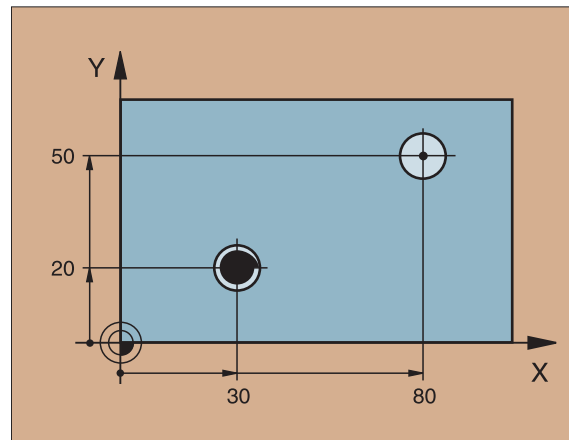
12 L Z+100 R0 FMAX M6

13 L X+30 Y+20 FMAX M3

14 CYCL CALL

15 L X+80 Y+50 FMAX M99

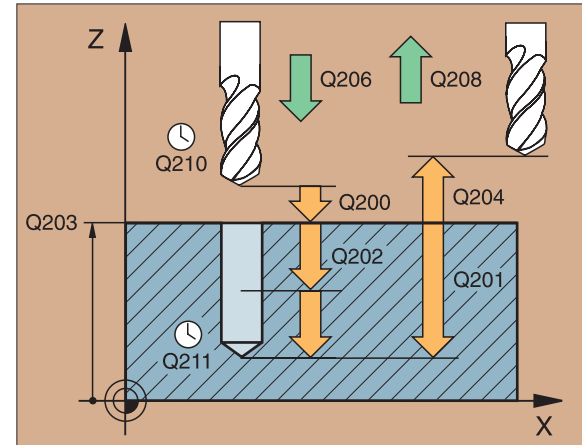
16 L Z+100 FMAX M2



UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ (203)

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 203 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ
 - ▶ BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: Q200
 - ▶ HLOUBKA vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry: Q201
 - ▶ POSUV NA HLOUBKU: Q206
 - ▶ HLOUBKA PŘÍSUUVU: Q202
 - ▶ ČAS PRODLEVY NAHOŘE: Q210
 - ▶ SOUŘADNICE POVRCHU DÍLCE: Q203
 - ▶ 2. BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: Q204
 - ▶ HODNOTA ÚBĚRU po každém přísuvu: Q212
 - ▶ POČET PŘERUŠENÍ TŘÍSKY V CYKLU: Q213
 - ▶ MINIMÁLNÍ HLOUBKA PŘÍSUUVU je-li zadána hodnota ÚBĚRU: Q205
 - ▶ ČASOVÁ PRODLEVA DOLE: Q211
 - ▶ POSUV PŘI NÁVRATU: Q208

TNC přednastavuje nástroj v jeho ose automaticky. Při HLOUBCE větší nebo rovné HLOUBCE PŘÍSUUVU pracuje nástroj v jednom pracovním chodu na HLOUBCE.

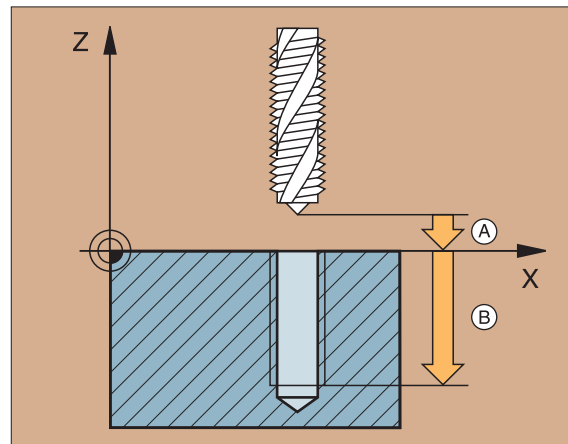


VRTÁNÍ ZÁVITU s vyrovnávací hlavou (2)

- ▶ Upnout vyrovnávací hlavu
- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 2 VRTÁNÍ ZÁVITŮ
 - ▶ BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: A
 - ▶ HLOUBKA VRTÁNÍ délka závitu = vzdálenost mezi povrchem obrobku a koncem závitu: B
 - ▶ ČAS PRODLEVVY V SEKUNDÁCH hodnota mezi 0 a 0,5 sekund
 - ▶ POSUV F = otáčky vřetene S x stoupání závitu P



Pro pravý závit se provozuje vřeteno s M3, pro levý závit s M4!



25 CYCL DEF 2.0 VRTÁNÍ ZÁVITU

26 CYCL DEF 2.1 VZDAL 3

27 CYCL DEF 2.2 HLOUBKA -20

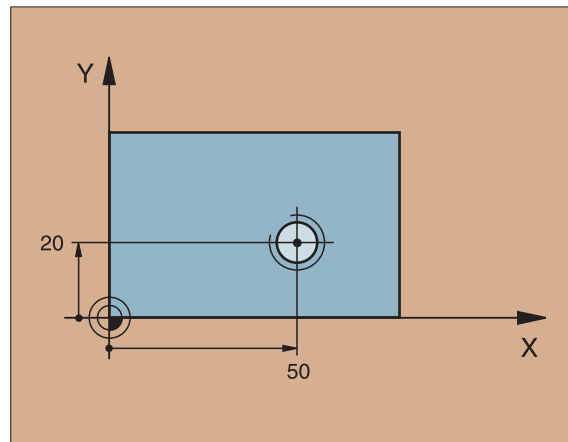
28 CYCL DEF 2.3 PRODLEVA 0.4

29 CYCL DEF 2.4 F100

30 L Z+100 R0 FMAX M6

31 L X+50 Y+20 FMAX M3

32 L Z+3 FMAX M99

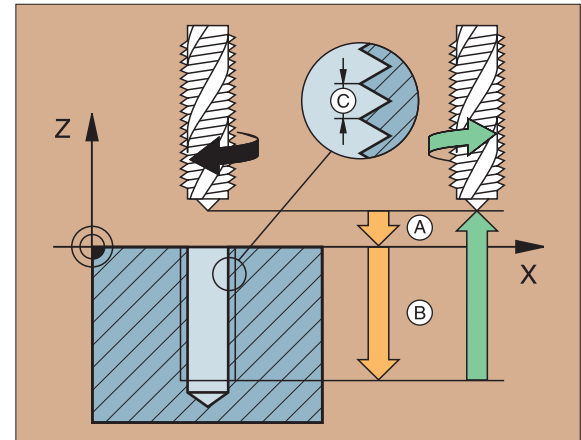


ŘEZÁNÍ ZÁVITU GS* (17) bez vyrovnávací hlavy



- Stroj a TNC musí být od výrobce předem připraveny pro vrtání bez vyrovnávací hlavy!
- Opracování se provádí řízeným vřetenem!

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 17 VRTÁNÍ ZÁVITŮ GS
 - ▶ BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: A
 - ▶ HLOUBKA VRTÁNÍ délka závitu = vzdálenost mezi povrchem obrobku a koncem závitu: B
 - ▶ STOUPÁNÍ ZÁVITU: C
- Pravý a levý závit je určen znaménkem:
- Pravý závit: +
 - Levý závit: -

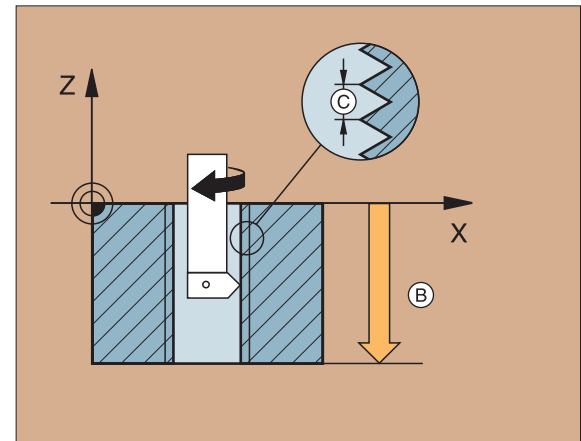


ŘEZÁNÍ ZÁVITU (18)



- Stroj a TNC musí být od výrobce předem připraveny pro řezání ZÁVITŮ!
- Opracování se provádí řízeným vřetenem!

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 18 ŘEZÁNÍ ZÁVITŮ
 - ▶ HLOUBKA Délka závitu = vzdálenost mezi povrchem obrobku a koncem závitu: B
 - ▶ STOUPÁNÍ ZÁVITU: C
- Pravý a levý závit je určen znaménkem:
- Pravý závit: +
 - Levý závit: -



* Řízené vřetenem

Kapsy, ostrůvky a drážky

FRÉZOVÁNÍ KAPES (4)



Cyklus vyžaduje frézu s čelními zuby (DIN 844) nebo předvrtání ve středu kapsy!

Nástroj přejíždí nejprve v kladném směru delší strany a u čtvercových kapes v kladném směru Y.

- ▶ Přednastavit na střed kapsy s korekcí radiusu **R0**
- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 4 FRÉZOVÁNÍ KAPES
 - ▶ BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: A
 - ▶ HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ hloubka kapsy: B
 - ▶ HLOUBKA PŘISUVU: C
 - ▶ POSUV NA HLOUBKU
 - ▶ 1. DÉLKA STRANY délka kapsy rovnoběžná s první hlavní osou obrábění: D
 - ▶ 2. DÉLKA STRANY šířka kapsy, znaménko vždy pozitivní: E
 - ▶ POSUV
 - ▶ OTÁČENÍ V HODINOVÉM SMERU: DR-
 - ▶ Sousedné frézování při M3: DR+
 - ▶ Nesousedné frézování při M3: DR-
 - ▶ RADIUS ZAOBLENÍ radius pro rohy kapsy

12 CYCL DEF 4.0 FRÉZOVÁNÍ 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 X80

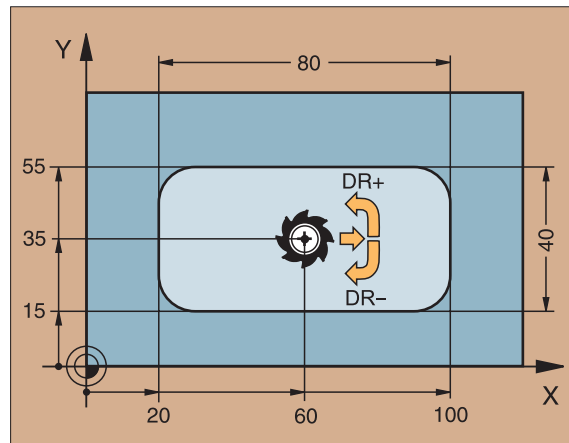
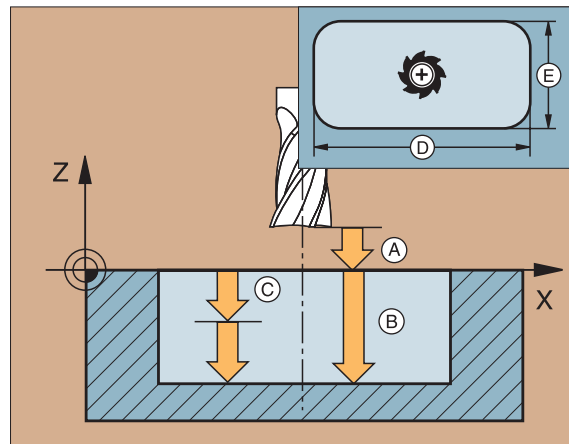
17 CYCL DEF 4.5 Y40

18 CYCL DEF 4.6 F100 DR+ RADIUS 10

19 L Z+100 R0 FMAX M6

20 L X+60 Y+35 FMAX M3

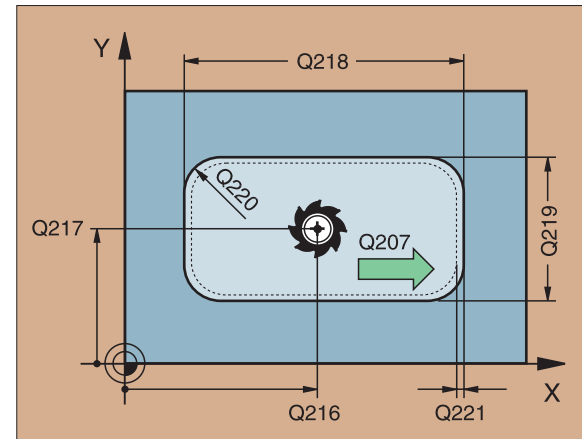
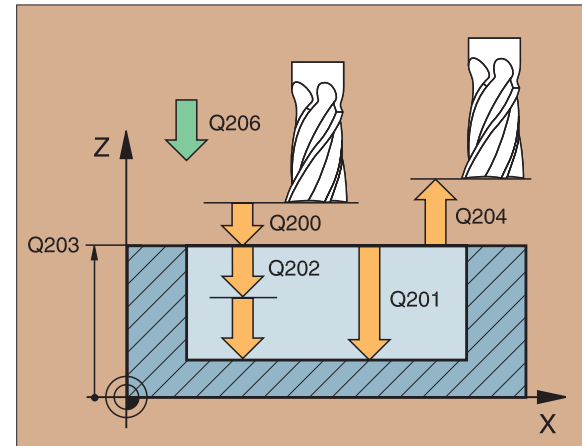
21 L Z+2 FMAX M99



KAPSA NAČISTO (212)

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 212 KAPSA NAČISTO
 - ▶ BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: Q200
 - ▶ HLOUBKA vzdálenost povrch obrobku – dno kapsy: 201
 - ▶ POSUV NA HLOUBKU: Q206
 - ▶ HLOUBKA PŘÍSUUVU: Q202
 - ▶ FRÉZOVACÍ POSUV: Q207
 - ▶ SOUŘADNICE POVRCHU DÍLCE: Q203
 - ▶ 2. BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: Q204
 - ▶ STŘED 1. OSY: Q216
 - ▶ STŘED 2. OSY: Q217
 - ▶ 1. DÉLKA STRANY: Q218
 - ▶ 2. DÉLKA STRANY: Q219
 - ▶ RADIUS ROHU KAPSY: Q220
 - ▶ PŘÍDAVEK V 1. OSE: Q221

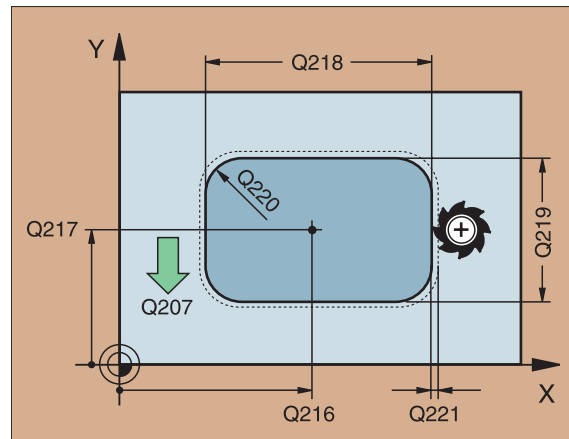
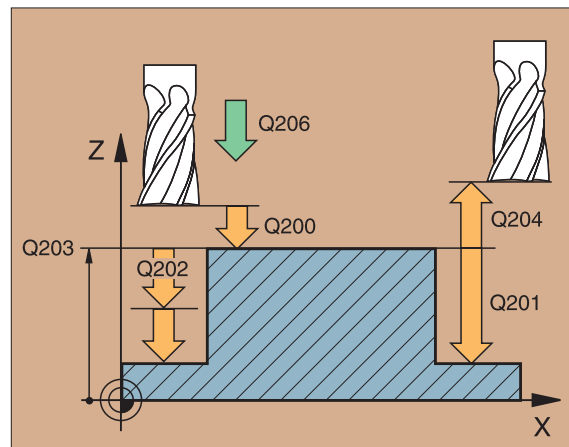
TNC přednastaví nástroj v jeho ose a v rovině opracování automaticky. Při HLOUBCE větší nebo stejné jako HLOUBKA PŘÍSUUVU pracuje nástroj v jednom pracovním chodu na HLOUBCE.



OSTRŮVKY NAČISTO (213)

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 213 OSTRŮVKY NAČISTO
 - ▶ BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: Q200
 - ▶ HLOUBKA: vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem čepu: Q 201
 - ▶ POSUV NA HLOUBKU: Q206
 - ▶ HLOUBKA PŘÍSUUVU: Q202
 - ▶ POSUV 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 V ROHU: Q220
 - ▶ PŘÍDAVEK V 1. OSE: Q221

TNC přednastaví nástroj v jeho ose a v rovině opracování automaticky. Při HLOUBCE větší nebo rovné HLOUBCE PŘÍSUUVU pracuje nástroj v jednom pracovním chodu s hodnotou HLOUBKA.



KRUHOVÁ KAPSA (5)



Cyklus vyžaduje frézu s čelními zuby (DIN 844) nebo předvrtání na středu kapsy!

- ▶ Předpolohování nad středem kapsy s korekcí radiusu **R0**
- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 5
 - ▶ BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: A
 - ▶ HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ hloubka kapsy: B
 - ▶ HLOUBKA PŘÍSUUVU: C
 - ▶ POSUV NA HLOUBKU
 - ▶ RADIUS KRUHU R poloměr kruhové kapsy
 - ▶ POSUV FRÉZOVÁNÍ V HODINOVÉM SMYSLU : DR-
Sousledné frézování při M3: DR+
Nesousledné frézování při M3: DR-

17 CYCL DEF 5.0 KRUHOVÁ KAPSA

18 CYCL DEF 5.1 VZDAL. 2

19 CYCL DEF 5.2 HLOUBKA -12

20 CYCL DEF 5.3 PRISUV 6 F80

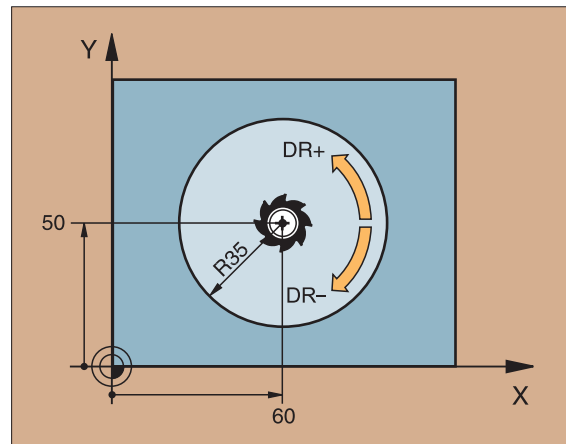
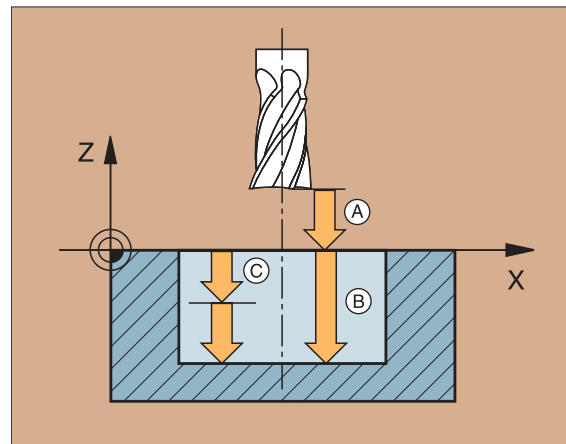
21 CYCL DEF 5.4 RADIUS 35

22 CYCL DEF 5.5 F100 DR+

23 L Z+100 R0 FMAX M6

24 L X+60 Y+50 FMAX M3

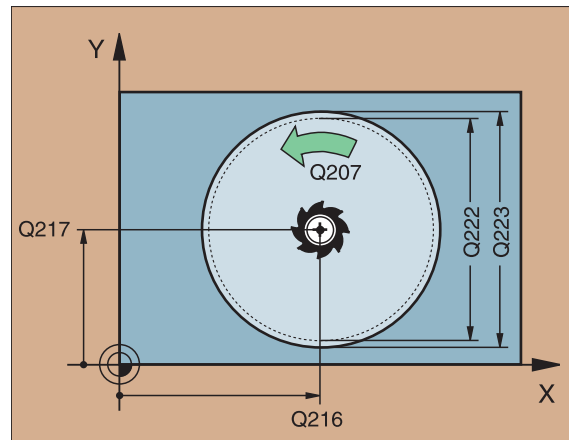
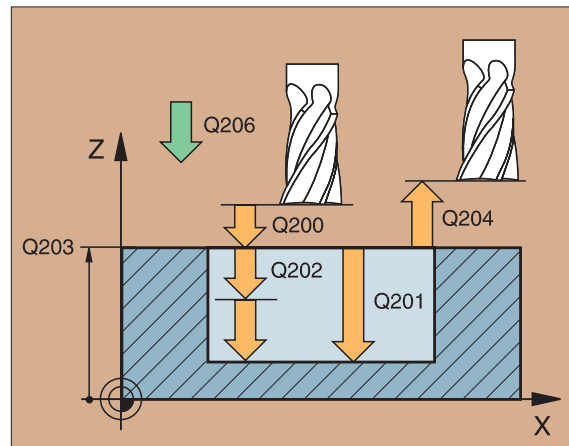
25 L Z+2 FMAX M99



KRUHOVÁ KAPSA NAČISTO (214)

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 214 KRUHOVÁ KAPSA NAČISTO
- ▶ BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: Q200
- ▶ HLOUBKA Vzdálenost povrch – dno kapsy: Q201
- ▶ POSUV NA HLOUBKU: Q206
- ▶ HLOUBKA PŘÍSUUVU: Q202
- ▶ POSUV FRÉZOVÁNÍ: Q207
- ▶ SOUŘADNICE POVRCHU DÍLCE: Q203
- ▶ 2. BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: Q204
- ▶ STŘED 1. OSY: Q216
- ▶ STŘED 2. OSY: Q217
- ▶ PRUMĚR POLOTOVARU: Q222
- ▶ PRUMĚR HOTOVÉHO DÍLU: Q223

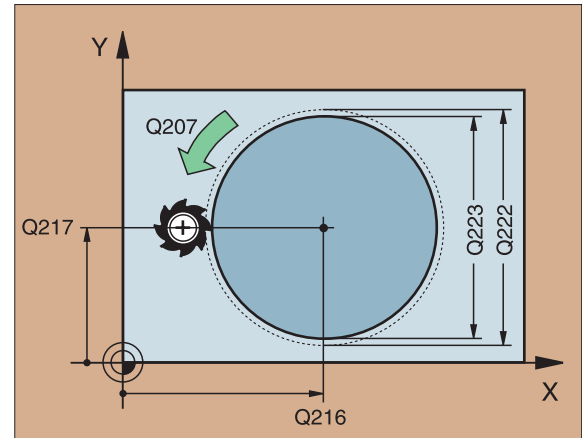
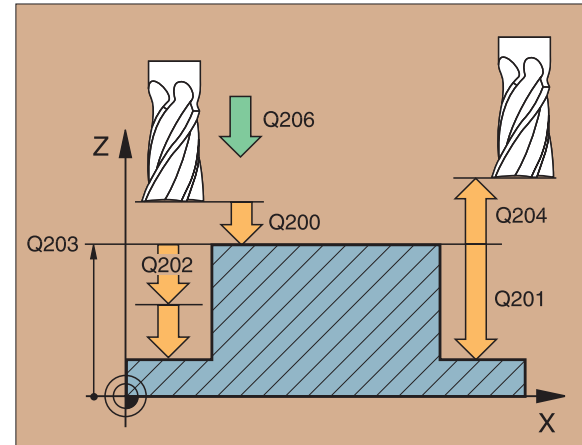
TNC přednastaví nástroj v jeho ose a v rovině opracování automaticky. Při HLOUBCE větší nebo rovné HLOUBCE PŘÍSUUVU pracuje nástroj v jednom pracovním chodu s hodnotou HLOUBKA.



KRUHOVÉ OSTRŮVKY NAČISTO (215)

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 215 KRUHOVÉ OSTRŮVKY NAČISTO
 - ▶ BEZPEČNOSTNÍ ODSTUP: Q200
 - ▶ HLOUBKA Vzdálenost povrch obrobku – dno čepu: Q201
 - ▶ POSUV NA HLOUBKU: Q206
 - ▶ HLOUBKA PŘÍSUVU: Q202
 - ▶ FRÉZOVACÍ POSUV: Q207
 - ▶ SOUŘADNICE POVRCHU OBROBKU: Q203
 - ▶ 2. BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: Q204
 - ▶ STŘED 1. OSY: Q216
 - ▶ STŘED 2. OSY: Q217
 - ▶ PRUMĚR POLOTOVARU: Q222
 - ▶ PRUMĚR HOTOVÉHO DÍLU: Q223

TNC přednastaví nástroj v pracovní ose a v rovině opracování automaticky. Při HLOUBCE větší nebo rovné HLOUBCE PŘÍSUVU pracuje nástroj v jednom pracovním chodu s hodnotou HLOUBKA .



FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK (3)



- Cyklus vyžaduje frézu s čelními zuby (DIN 844) nebo předvrtání ve startovním bodu!
- Průměr frézy nesmí být větší než šíře drážky a menší než polovina šířky drážky!

- ▶ Předpolohovat nástroj do středu drážky přesazeně o poloměr nástroje – s korekcí radiusu Radiusu **R0**
- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 3 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK
 - ▶ BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: A
 - ▶ HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ hloubka drážky: B
 - ▶ HLOUBKA PŘÍSUUVU: C
 - ▶ PŘÍSUUV DO HLOUBKY rychlost při zápichu
 - ▶ 1. DÉLKA STRANY délka drážky: D
Směr prvního průběhu řezu určit znaménkem
 - ▶ 2. DÉLKA STRANY šířka drážky: E
 - ▶ POSUV (K frézování)

```
10 TOOL DEF 1 L+0 R+6
```

```
11 TOOL CALL 1 Z S1500
```

```
12 CYCL DEF 3.0 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK
```

```
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
```

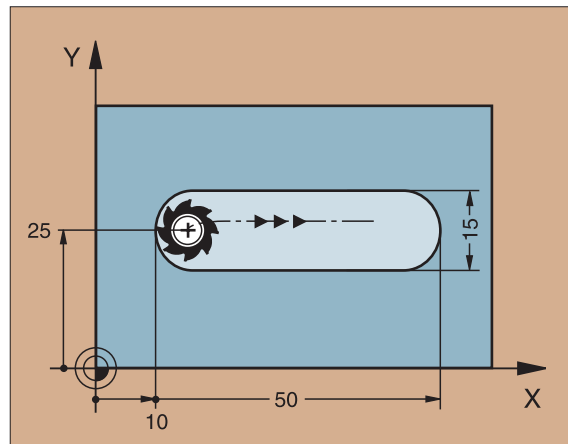
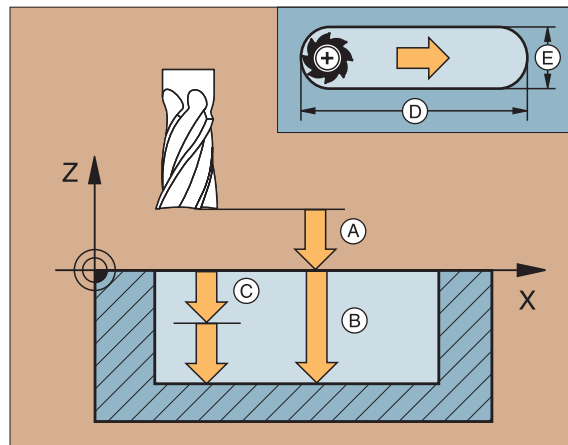
```
17 CYCL DEF 3.5 Y15
```

```
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
```



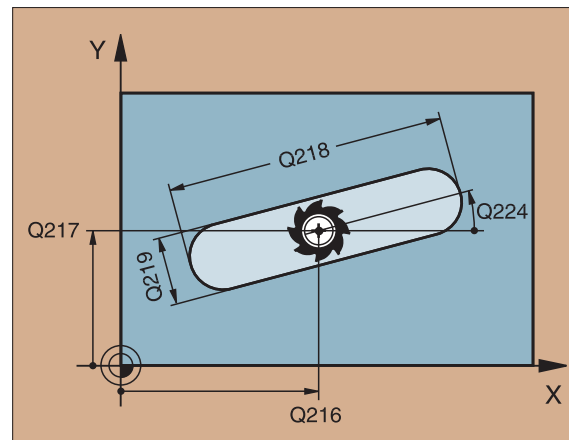
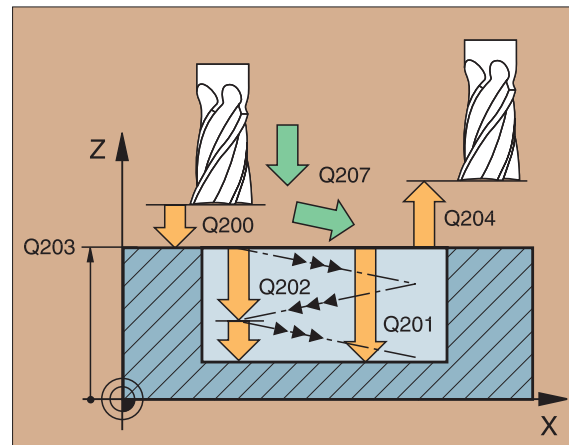
DRÁŽKA S KÝVAVÝM ZÁPICHEM (210)



Průměr frézky nesmí být větší než šíře drážky a menší než jedna třetina téže šíře!

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 210 DRÁŽKA KYVNĚ
- ▶ BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: Q200
- ▶ HLOUBKA vzdálenost povrch obrobku – dno drážky: Q201
- ▶ POSUV FRÉZOVÁNÍ: Q207
- ▶ HLOUBKA PŘÍSUVU: Q202
- ▶ ROZSAH OBRÁBĚNÍ (0/1/2) hrubování a dokončování, jenom hrubování nebo jenom dokončování: 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 OTOČENÍ o který je celá drážka otočena: Q224

TNC přednastaví nástroj v jeho ose a v rovině opracování automaticky. Při hrubování se nástroj noří do materiálu kývavě od jednoho konce drážky ke druhému. Předvrtání není proto potřebné.



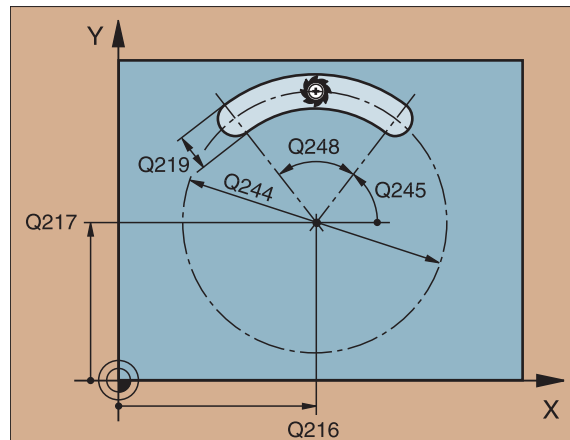
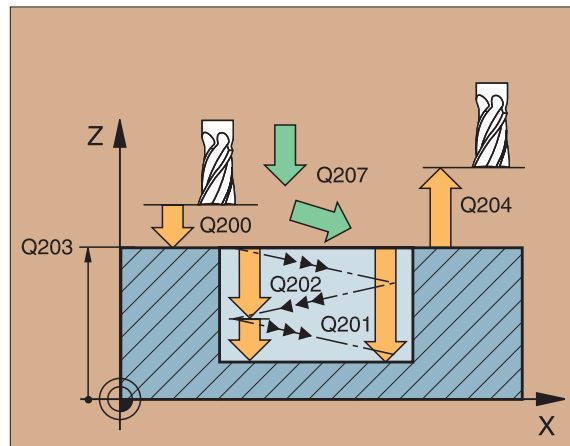
KRUHOVÁ DRÁŽKA (211)



Průměr frézky nesmí být větší než průměr drážky a menší než třetina šířky drážky!

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 211 KRUHOVÁ DRÁŽKA
- ▶ BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: Q200
- ▶ HLOUBKA vzdálenost povrch – dno drážky: Q201
- ▶ POSUV FRÉZOVÁNÍ: Q207
- ▶ HLOUBKA PŘÍSUUVU: Q202
- ▶ ROZSAH OBRÁBĚNÍ (0/1/2) hrubování a dokončování, jenom hrubování nebo jenom dokončování: Q215
- ▶ SOUŘADNICE POVRCHU OBROBKU: Q203
- ▶ 2. BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: Q204
- ▶ STŘED 1. OSY: Q216
- ▶ STŘED 2. OSY: Q217
- ▶ PRUMĚR ROZTEČNÉ KRUŽNICE: Q244
- ▶ 2. DÉLKA STRANY: Q219
- ▶ START. ÚHEL drážky: Q245
- ▶ ÚHEL OTEVŘENÍ drážky: Q248

TNC přednastaví nástroj v jeho ose a v rovině opracování automaticky. Při hrubování se noří nástroj do materiálu HELIX pohybem kývavě od jednoho konce drážky ke druhému. Předvrtání proto není potřeba.



Rastr bodů

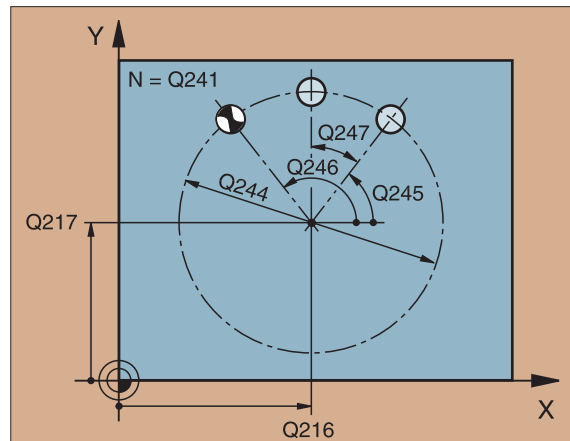
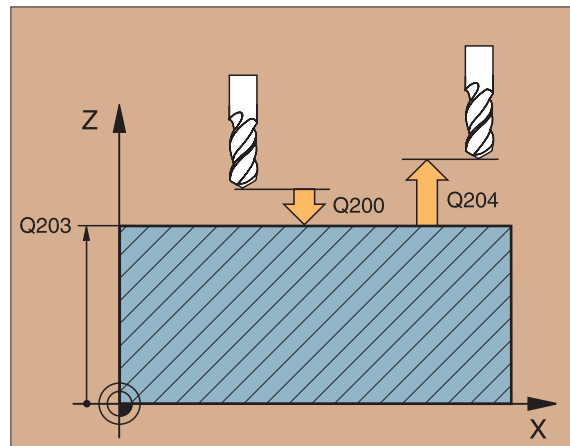
RASTR BODŮ NA KRUHU (220)

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 220 RASTR BODŮ NA KRUHU
 - ▶ STŘED 1. OSY: Q216
 - ▶ STŘED 2. OSY: Q217
 - ▶ PRŮMĚR ROZTEČNÉ KRUŽNICE: Q244
 - ▶ STARTOVACÍ ÚHEL: Q245
 - ▶ KONCOVÝ ÚHEL: Q246
 - ▶ ÚHLOVÁ ROZTEČ: Q247
 - ▶ POČET OBRÁBĚNÍ: Q241
 - ▶ BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: Q200
 - ▶ SOUŘADNICE POVRCHU OBROBKU: Q203
 - ▶ 2. BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: Q204



- Cyklus 220 RASTR BODŮ NA KRUHU působí od svého definování!
- Cyklus 220 vyvolává automaticky naposledy definovaný obráběcí cyklus!
- S cyklem 220 můžete kombinovat následující cykly: 1, 2, 3, 4, 5, 17, 200, 201, 202, 203, 212, 213, 214, 215
- BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST. SOUŘADNICE POVRCHU OBROBKU a 2. BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST jsou účinné vždy z cyklu 220!

TNC předpokládá nástroj v jeho ose a v rovině opracování automaticky.



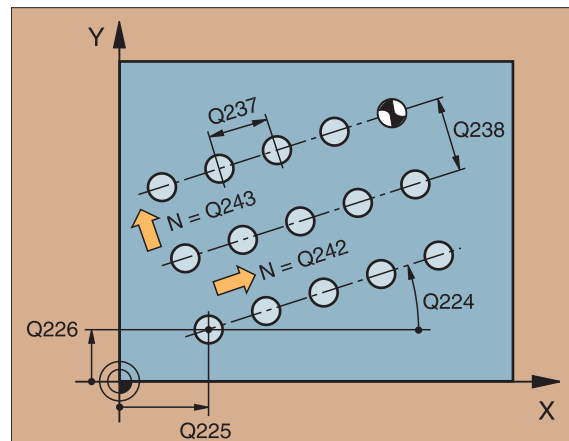
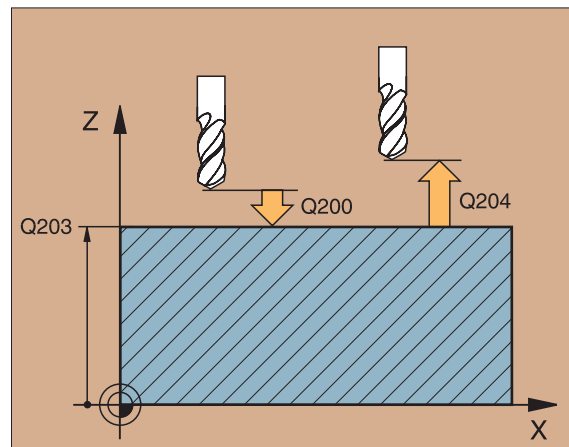
BODOVÝ RASTR NA PŘÍMkách (221)

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 221 RASTR NA PŘÍMCE
- ▶ START. BOD V 1. OSE: Q225
- ▶ START. BOD V 2. OSE: Q226
- ▶ ROZTEČ V 1. OSE: Q237
- ▶ ROZTEČ V 2. OSE: Q238
- ▶ POČET SLOUPCŮ: Q242
- ▶ POČET ŘÁDKŮ: Q243
- ▶ OTOČENÍ: Q224
- ▶ BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: Q200
- ▶ SOUŘADNICE POVRCHU OBROBKU: Q203
- ▶ 2. BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: Q204



- Cyklus 221 RASTR NA PŘÍMCE je účinný od svého definování!
- Cyklus 221 automaticky vyvolává naposledy definovaný obráběcí cyklus!
- S cyklem 221 můžete kombinovat následující cykly: 1, 2, 3, 4, 5, 17, 200, 201, 202, 203, 212, 213, 214, 215
- BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST, SOUŘADNICE POVRCHU OBROBKU a 2. BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST jsou účinné vždy z cyklu 221!

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



SL-Cykly

Obecně

SL-cykly jsou výhodné tehdy, skládají-li se obrysy z více jednotlivých dílčích obrysů (maximálně 12 ostrůvků nebo kapes).

Dílčí obrysy jsou definovány v podprogramech.



Při stanovení dílčích obrysů dodržujte:

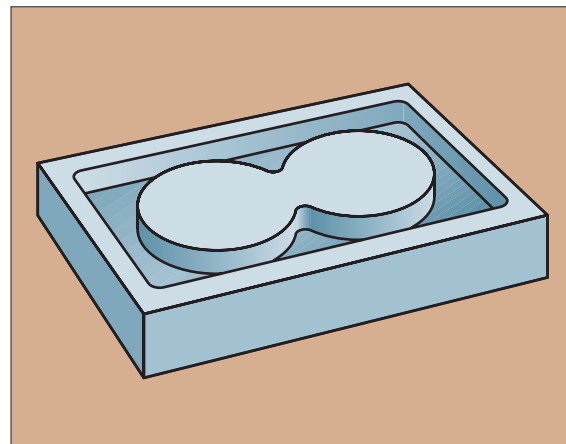
- U kapsy probíhá obrys uvnitř, u ostrůvku probíhá zevně!
- **Najíždění a odjíždění stejně jako přistavení v ose nástroje** nemohou být programovány!
- V cyklu 14 OBRYS obsažené dílčí obrysy musí představovat pokaždé uzavřené obrysy!
- Rozsah paměti pro jeden SL-cyklus je omezen. V jednom SL-cyklu tak může být ku př. programováno maximálně 128 přímkových bloků.



Obrys pro cyklus 25 OTEVŘENÝ OBRYS nesmí být uzavřen!



Před spuštěním programu provést grafickou simulaci. Tou se prokáže, zda byly obrysy správně definovány!



OBRYS (14)

V cyklu 14 OBRYS jsou obsaženy podprogramy, které jsou použity k vytvoření celkového uzavřeného obrysu jejich vzájemným překrytím.

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 14 OBRYS
- ▶ ČÍSLA LABEL (LBL) PRO OBRYS: zadat LBL čísla těch podprogramů, které budou použity k vytvoření uzavřeného obrysu



Cykus 14 OBRYS je účinný od svého definování!

```
4 CYCL DEF 14.0 OBRYS
```

```
5 CYCL DEF 14.1 LBL 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
```

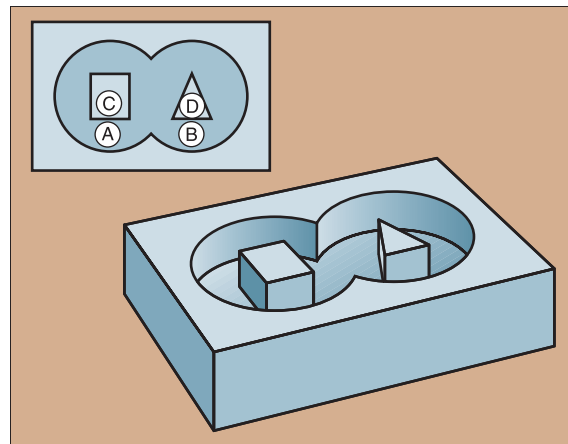
```
...
```

```
45 LBL0
```

```
46 LBL2
```

```
...
```

```
58 LBL0
```



▲ A a B jsou kapsy, C a D ostrůvky

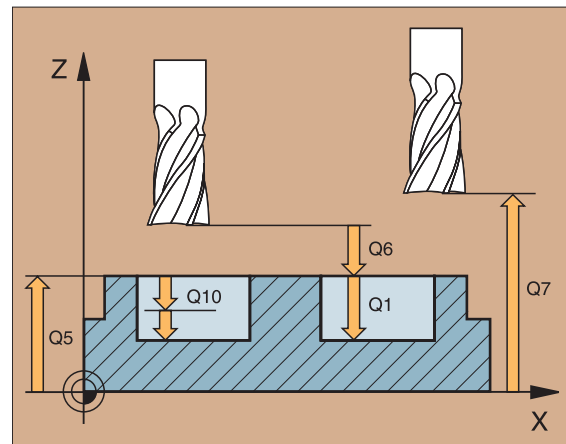
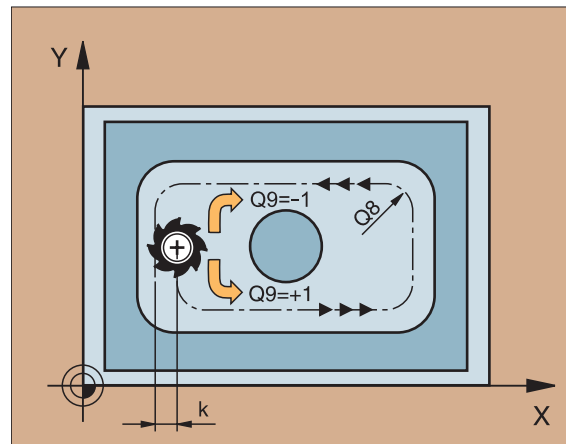
DATA OBRYSU (20)

V cyklu 20 DATA OBRYSU jsou stanoveny obráběcí informace, použité pro cykly 21 až 24.

- ▶ **CYCL DEF:** Zvolit cyklus 20 DATA OBRYSU
- ▶ **HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ Q1:**
Vzdálenost povrch výrobku – dno kapsy; přírůstkově
- ▶ **FAKTOR PŘEKRYTÍ DRÁHY Q2:**
 $Q2 \times$ radius nástroje udává stranový přírvek k
- ▶ **PŘÍDAVEK NAČISTO PRO STRANU Q3:**
Přídavek načisto pro stěny kapes/ostřůvků
- ▶ **PŘÍDAVEK NAČISTO PRO HLOUBKU Q4:**
Přídavek načisto pro dno kapsy
- ▶ **SOUŘADNICE POVRCHU OBROBKU Q5:**
Souřadnice povrchu obrobku vztažené vůči aktuálnímu nulovému bodu absolutně
- ▶ **BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST Q6:**
Vzdálenost mezi čelem nástroje a povrchem obrobku; přírůstkově
- ▶ **BEZPEČNÁ VÝŠKA Q7:**
Výška ve které nemůže nastat kolise s obrobkem; absolutně
- ▶ **VNITŘNÍ RADIUS ZAOBLLENÍ Q8:**
Zaoblovací radius střední dráhy nástroje na vnitřních rozích
- ▶ **OTÁČENÍ ? VE SMYSLU HODIN Q9 = -1**
 - ve sm. otáčení ručiček $Q9 = -1$
 - v opačném smyslu $Q9 = +1$

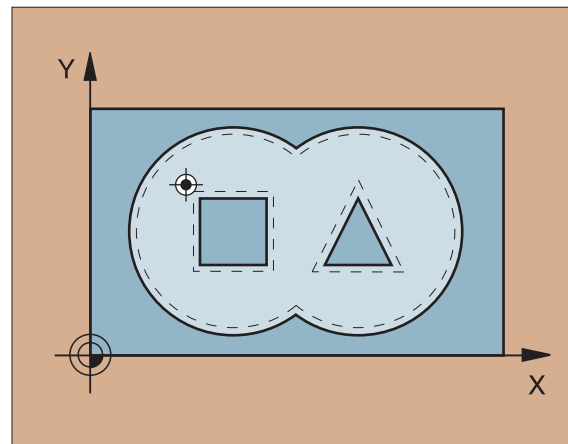


Cyklus 20 DATA OBRYSU je účinný od svého definování!



PŘEDVRTÁNÍ (21)

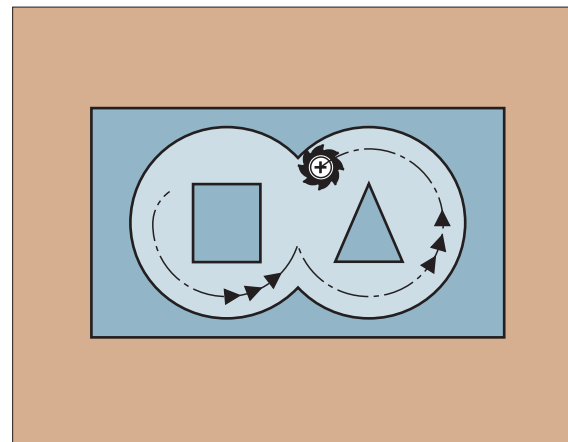
- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 21 PŘEDVRTÁNÍ
 - ▶ HLOUBKA PŘÍSUUVU Q10; přírůstkově
 - ▶ POSUV NA HLOUBKU Q11
 - ▶ HRUBOVACÍ NÁSTROJ ČÍSLO Q13: číslo nástroje pro hrubování



HRUBOVÁNÍ (22)

Hrubování se provádí paralelně s obrys. čarou pro každou hloubku přísuvu.

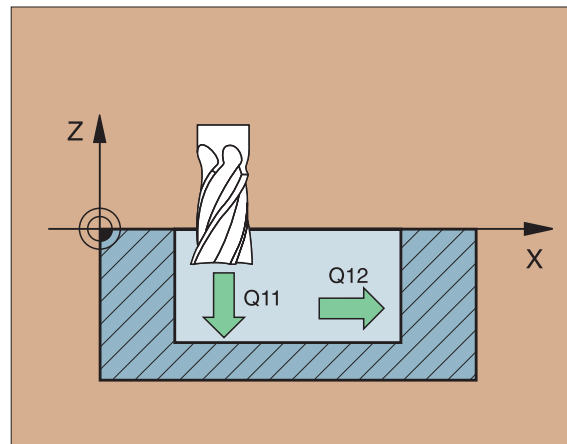
- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 22 HRUBOVÁNÍ
 - ▶ HLOUBKA PŘÍSUUVU Q10; přírůstkově
 - ▶ POSUV NA HLOUBKU Q11
 - ▶ POSUV NA FRÉZOVÁNÍ Q12
 - ▶ PŘEDHRUBOVACÍ NÁSTROJ ČÍSLO Q18
 - ▶ POSUV KÝVÁNÍ Q19



DOKONČOVAT DNO (23)

Rovina k dokončení bude opracována o přídavek načisto a to paralelně s obrysů.

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 23 DOKONČOVAT DNO
 - ▶ POSUV NA HLOUBKU Q11
 - ▶ POSUV NA FRÉZOVÁNÍ Q12



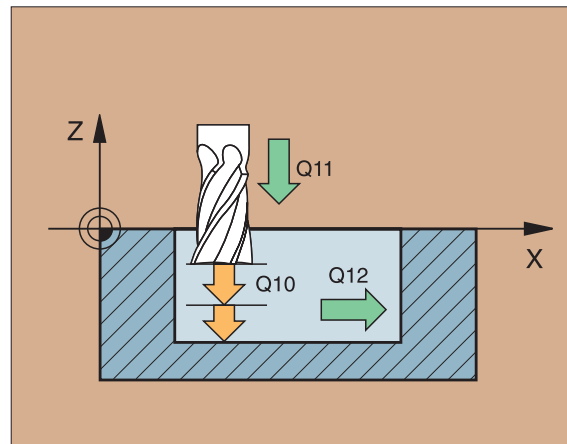
DOKONČENÍ STĚN (24)

Dokončení jednotlivých dílčích obrysů.

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 24 DOKONČENÍ STĚN
 - ▶ OTÁČENÍ? V HOD. SMYSLU = -1 Q9:
 - V hodin. smyslu $Q9 = -1$
 - Proti smyslu ručiček $Q9 = +1$
 - ▶ HLOUBKA PŘÍSRUVU Q10; přírůstkově
 - ▶ POSUV NA HLOUBKU Q11
 - ▶ POSUV PRO FRÉZOVÁNÍ Q12
 - ▶ PŘÍDAVEK NAČISTO PRO STRANU Q14: Přídavek pro vícenásobné dokončování



- SOUČET Q14 + poloměr dokončovacího nástroje musí být menší než součet Q3 (cyklus 20) + poloměr hrubovacího nástroje!
- Cyklus 22 HRUBOVÁNÍ vyvolat před cyklem 24!



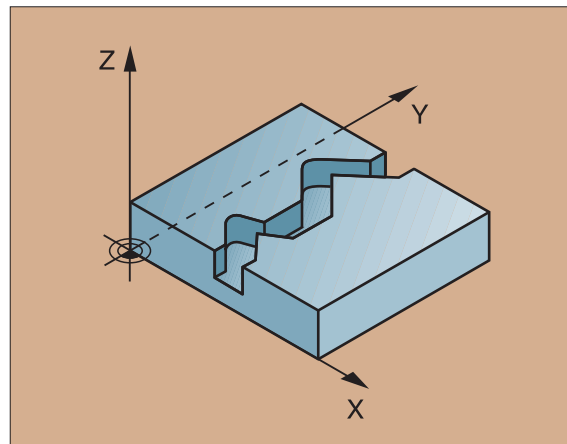
OTEVŘENÝ OBRYŠ (25)

Tímto cyklem jsou stanovena data pro opracování "otevřených" obrysů Data jsou definována v obrysovém podprogramu.

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 25 OTEVŘENÝ OBRYŠ
- ▶ HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ Q1; přírůstkově
- ▶ PŘÍDAVEK NAČISTO PRO STRANU Q3: Přídavek načisto v rovině obrábění
- ▶ SOUŘADNICE POVRCHU OBROBKU Q5: Souřadnice povrchu obrobku; absolutně
- ▶ BEZPEČNÁ VÝŠKA Q7: Výška ve které nástroj a obrobek nemohou kolidovat; absolutně
- ▶ HLOUBKA PŘÍSUUVU Q10; přírůstkově
- ▶ POSUV NA HLOUBKU Q11
- ▶ POSUV PRO FRÉZOVÁNÍ Q12
- ▶ ZPŮS. FRÉZOVÁNÍ? NESOUSLEDNĚ = -1 Q15
 - Sousedné frézování: Q15 = +1
 - Nesousled. frézování: Q15 = -1
 - Kývavě, při více přísuvech: Q15 = 0



- Cyklus 14 OBRYŠ smí obsahovat pouze jedno LBL číslo!
- Podprogram smí obsahovat max. 128 přímkových bloků!



VÁLCOVÝ PLÁŠŤ (27)



Cyklus vyžaduje frézu s čelním ozubením (DIN 844)!

Pomocí cyklu 27 VÁLCOVÝ PLÁŠŤ může být na plášť válce přenesena dříve rozvinutá obrysová čára.

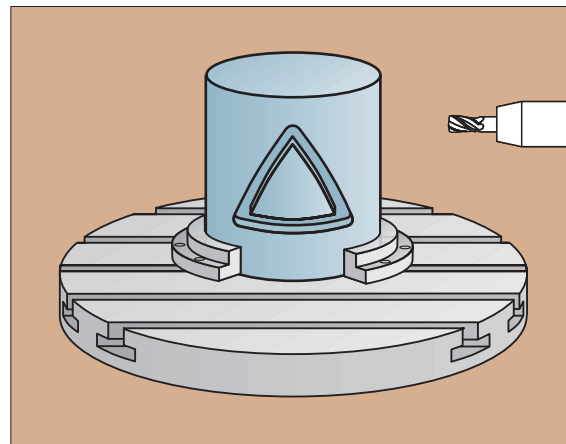
- ▶ Obrys definovat v podprogramu a určit jej pomocí cyklu 14 OBRYŠ
- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 27 VÁLCOVÝ PLÁŠŤ
 - ▶ HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ Q1
 - ▶ PŘÍDAVEK NA ČISTO PRO STRANU Q3: Přidavek na čisto (zadat $Q3 > 0$ nebo $Q3 < 0$)
 - ▶ BEZPEČNOSTNÍ ODSŤUP Q6: Odstup mezi nástrojem a povrchem obrobku
 - ▶ HLOUBKA PŘÍSUVU Q10
 - ▶ POSUV NA HLOUBKU Q11
 - ▶ POSUV FRÉZOVÁNÍ Q12
 - ▶ RADIUS VÁLCE Q16: Poloměr válce
 - ▶ ZPŮSOB KÓTOVÁNÍ ? GRAD=0 MM/INCH=1 Q17: Souřadnice v podprogramu ve stupních (Grad) nebo mm



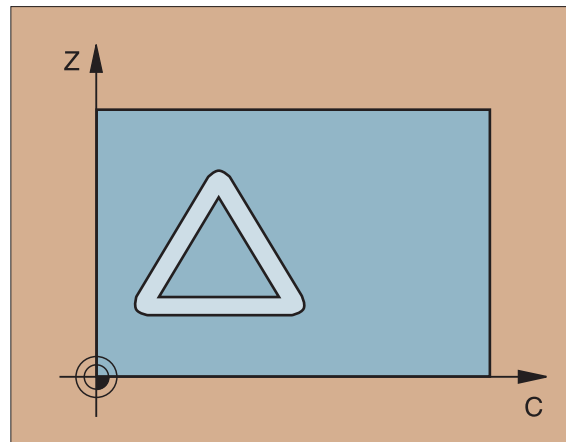
- Stroj a TNC musí být předem od výrobce připraveny pro cyklus 27 VÁLCOVÝ PLÁŠŤ!



- Obrobek musí být upnut na stole vystředěně!
- Osa vřetene musí být kolmá k rovině rotačního stolu!
- Cyklus 14 OBRYŠ smí obsahovat pouze jedno LBL číslo!
- Podprogram smí obsahovat maximálně 128 přímkových bloků!



▼ Rozvinutí



Cykly pro řádkování

OBROBIT DIGITALIZOVANÁ DATA (30)



Cyklus vyžaduje frézu s čelním ozubením (DIN 844)!

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 30 OBROBIT DIGITALIZOVANÁ DATA
 - ▶ JMÉNO PGM DITALIZOVANÁ DATA
 - ▶ MIN BOD PRACOVNÍHO ROZSAHU
 - ▶ MAX BOD PRACOVNÍHO ROZSAHU
 - ▶ BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: A
 - ▶ HLOUBKA PŘÍSUVU: C
 - ▶ POSUV NA HLOUBKU: D
 - ▶ POSUV: B
 - ▶ PŘÍDAVNÁ FUNKCE M

7 CYCL DEF 30.0 DIGITALIZOVANÁ DATA OBROBIT

8 CYCL DEF 30.1 DATNEGA

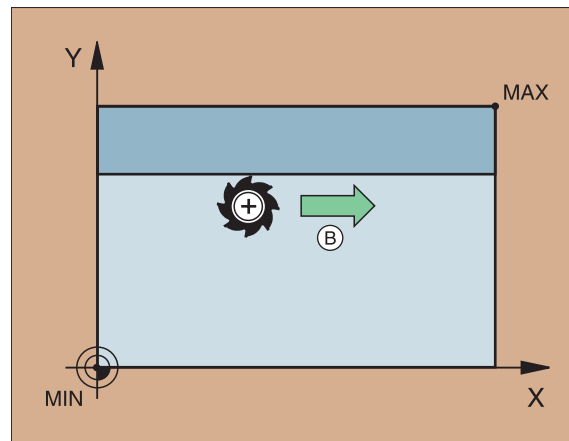
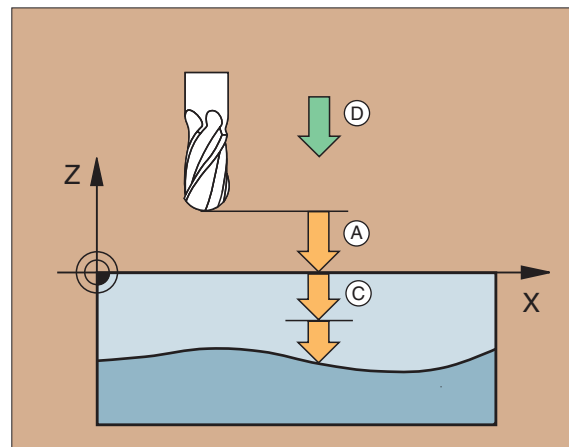
9 CYCL DEF 30.2 X+0 Y+0 Z-35

10 CYCL DEF 30.3 X+250 Y+125 Z+15

11 CYCL DEF 30.4 ODST 2

12 CYCL DEF 30.5 PRDVK 5 F125

13 CYCL DEF 30.6 F350 M112 T0.01 A+10

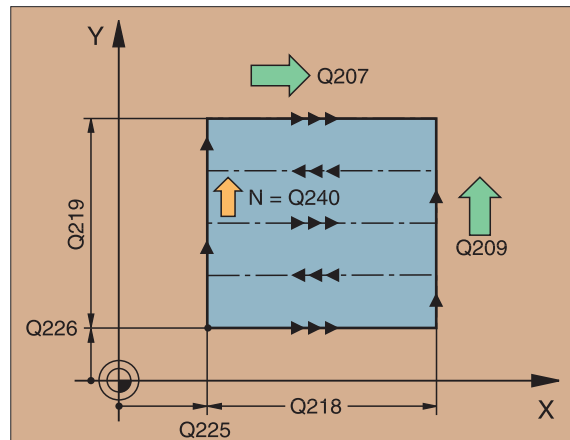
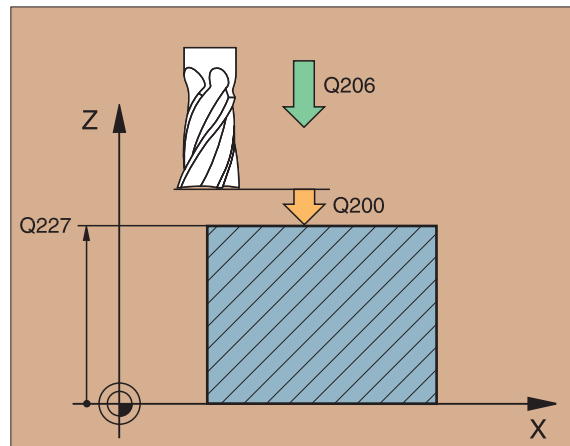


ŘÁDKOVÁNÍ (230)



TNC vychází z aktuální pozice a ustaví nástroj nejprve v rovině obrábění a následně v ose nástroje a to na startovní bod. Nástroj předpolohovat takovým způsobem, aby nemohlo dojít ke kolisi s obrobkem nebo upinacími prostředky!

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 230 ŘÁDKOVÁNÍ
 - ▶ START BOD V 1. OSE: Q225
 - ▶ START BOD V 2. OSE: Q226
 - ▶ START BOD V 3. OSE: Q227
 - ▶ 1. DÉLKA STRANY: Q218
 - ▶ 2. DÉLKA STRANY: Q219
 - ▶ POČET ŘEZŮ: Q240
 - ▶ POSUV NA HLOUBKU: Q206
 - ▶ FRÉZOVACÍ POSUV: Q207
 - ▶ PŘÍČNÝ POSUV: Q209
 - ▶ BEZPEČNOSTNÍ VZDÁLENOST: Q200

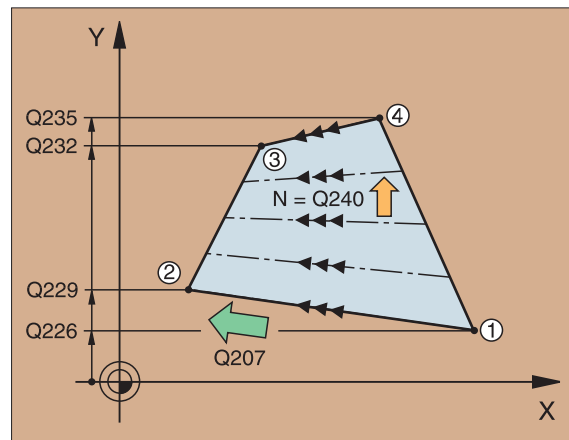
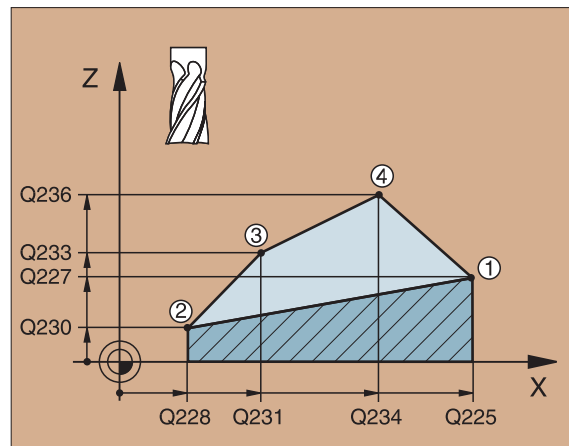


PRAVIDELNÁ PLOCHA (231)



TNC vychází z aktuální pozice a ustaví nástroj nejprve v rovině opracování a následně v ose nástroje a to na startovací bod (Bod 1). Nástroj předpolohovat tak, aby nemohlo dojít ke kolisi s obrobkem nebo upínacími prostředky!

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 231 PRAVIDELNÁ PLOCHA
 - ▶ START BOD V 1. OSE: Q225
 - ▶ START BOD V 2. OSE: Q226
 - ▶ START BOD 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
 - ▶ FRÉZOVACÍ POSUV: Q207



ZRCADLENÍ (8)

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 8 ZRCADLENÍ
 - ▶ ZADAT OSU, KTERÁ MÁ BÝT ZRCADLENA: X nebo Y nebo X a Y

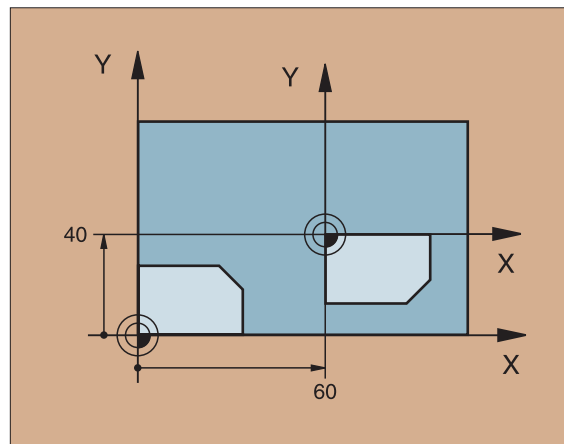
ZRCADLENÍ zrušit: Obnovené definování cyklu se zadáním NO ENT

```

15 CALL LBL1
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 LBL1
    
```



- Osa nástroje nemůže být zrcadlena!
- Cyklus zrcadlí vždy originální obrys (v tomto příkladě odložený do podprogramu LBL1)!



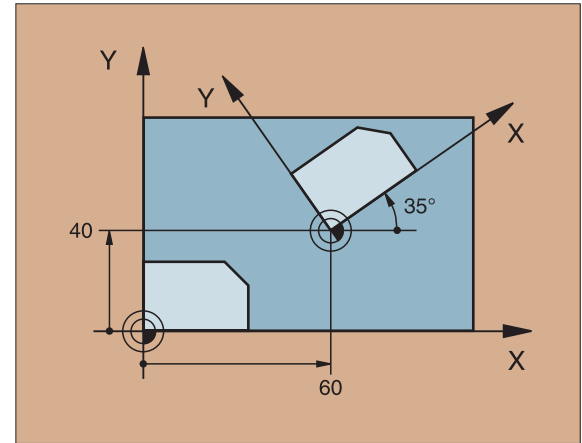
OTÁČENÍ (10)

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 10 OTÁČENÍ
 - ▶ ÚHEL OTOČENÍ zadat:
 - Rozsah zadání -360° bis $+360^\circ$
 - Vztažná osa pro úhel otočení

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

OTOČENÍ zrušit: Obnovená definice cyklu s úhlem otočení 0

```
12 CALL LBL1
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 OTOČENÍ
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL1
```



ROVINA OBRÁBĚNÍ (19)

Cyklus 19 ROVINA OBRÁBĚNÍ umožňuje práci s otočnými hlavami a/nebo otočnými stoly.

- ▶ NÁSTROJ vyvolat
- ▶ Odjet s nástrojem v jeho ose (zamezení kolise)
- ▶ Osy otočení ustavit na žádané úhly pomocí L-Věty
- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 19 ROVINA OBRÁBĚNÍ
 - ▶ Zadat ÚHEL NATOČENÍ příslušné ose
- ▶ Aktivace korekcí: Aplikovat na všechny osy
- ▶ Programovat opracování, jakoby rovina nebyla natočena

Zrušení cyklu ROVINA OBRÁBĚNÍ:

Nové definování cyklu s úhlem natočení 0.



Stroj a TNC musí být od výrobce přizpůsobeny pro natočení ROVINY OBRÁBĚNÍ!

4 TOOL CALL 1 Z S2500

5 L Z+350 R0 FMAX

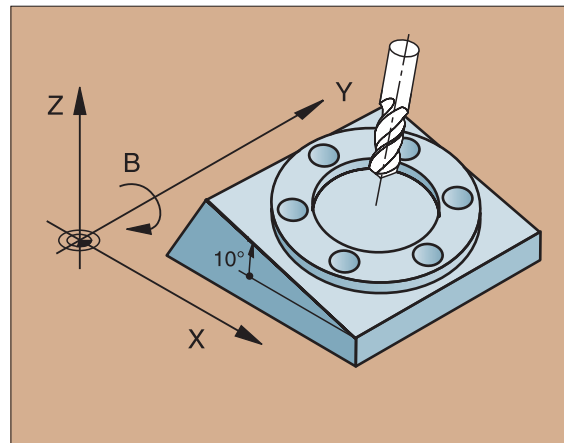
6 L B+10 C+90 R0 FMAX

7 CYCL DEF 19.0 ROVINA OBRÁBĚNÍ

8 CYCL DEF 19.1 B+10 C+90

9 L Z+200 R0 F1000

10 L X-50 Y-50 R0



ZMĚNA MĚŘÍTKA (11)

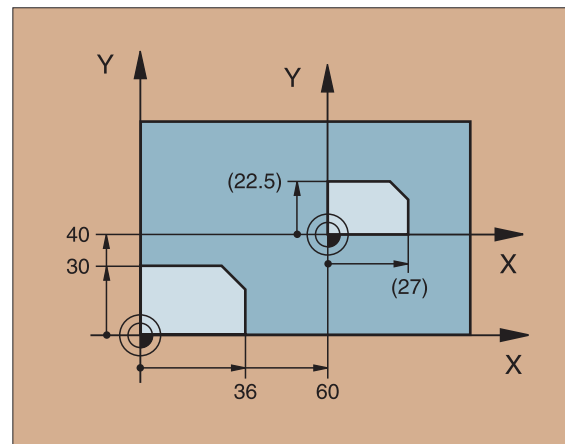
- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 11 ZMĚNA MĚŘÍTKA
 - ▶ FAKTOR MĚŘÍTKA SCL (engl: scale = stupnice, měřítko) zadat:
 - Rozsah zadání 0,000001 až 99,999999:
 - Zmenšení ... SCL < 1
 - Zvětšení ... SCL > 1

FAKTOR MĚŘÍTKA zrušit: Znovudefinování cyklu pomocí 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 FAKTOR MĚŘÍTKA
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL1
```



FAKTOR MĚŘÍTKA působí v rovině obrábění nebo ve třech hlavních osách (v závislosti na parametrech stroje 7410)!



MĚŘÍTKO PRO OSU (26)

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 26 MĚŘÍTKO PRO OSU
 - ▶ OSA a FAKTOR měřítka: Souřadnicové osy a faktory osově specifického natažení nebo smrštění
 - ▶ SOUŘADNICE STŘEDU: Střed osově specifického natažení nebo smrštění

Zrušení MĚŘÍTKA PRO OSU: Obnovené definování cyklu s faktorem 1 pro změněné osy.



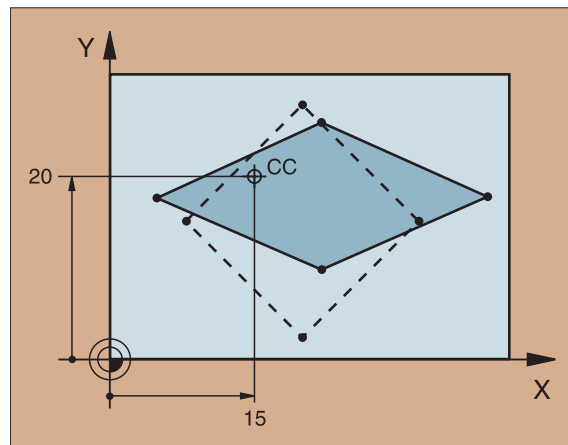
Osy souřadnic s polohami pro kruhové dráhy nesmí být nataženy nebo smrštěny s rozdílnými faktory!

25 CALL LBL1

26 CYCL DEF 26.0 MĚŘÍTKO PRO OSU

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

28 CALL LBL1



Zvláštní cykly

ČASOVÁ PRODLEVA (9)

Provádění programu je po dobu ČASOVÉ PRODLEVY pozdrženo.

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 9 ČASOVÁ PRODLEVA
 - ▶ Zadat ČASOVOU PRODLEVU V SEKUNDÁCH

```
48 CYCL DEF 9.0 ÈASOVÁ PRODLEVA
```

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

VYVOLÁNÍ PROGRAMU (12)

- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 12 VYVOLÁNÍ PROGRAMU
 - ▶ Zadat jméno vyvolávaného programu

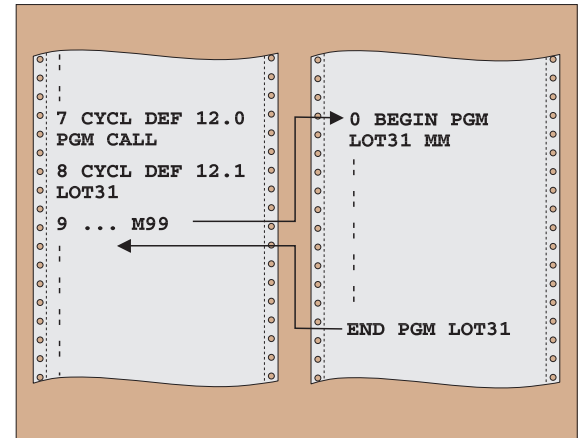
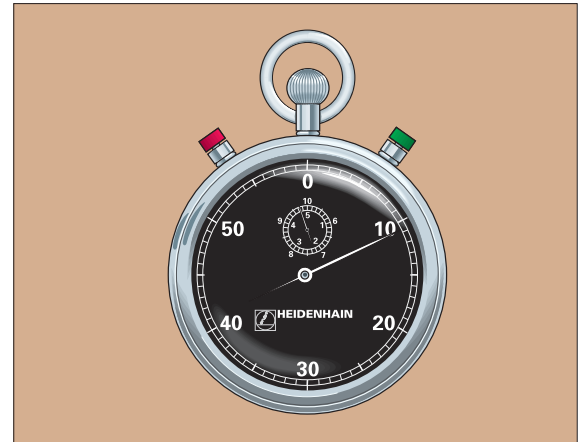


Cyklus 12 VYVOLÁNÍ PROGRAMU (PGM CALL) musí být vyvolán!

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

```
8 CYCL DEF 12.1 LOT31
```

```
9 L X+37.5 Y-12 R0 FMAX M99
```



ORIENTACE VŘETENA

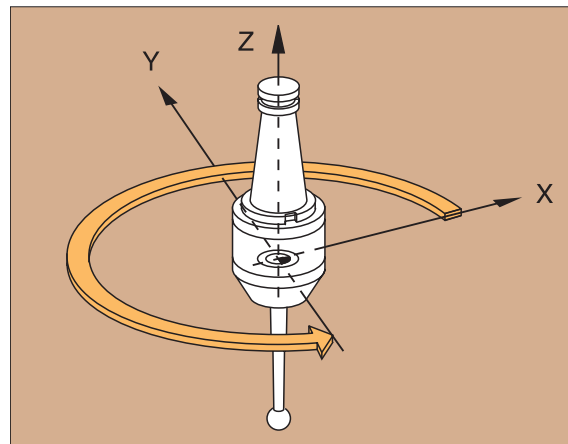
- ▶ CYCL DEF: Zvolit cyklus 13 ORIENTACE VŘETENA
 - ▶ ÚHEL ORIENTACE vztažený k úhlové vztažné ose roviny obrábění:
 - Rozsah zadání 0 až 360°
 - Přesnost zadání 0,1°
 - ▶ Vyvolat cyklus s přídatnou funkcí M19



Stroj a TNC musí být od výrobce připraveny pro ORIENTACI vřetena!

12 CYCL DEF 13.0 ORIENTACE

13 CYCL DEF 13.1 ÚHEL 90



Digitalizace 3D-tvarů



Stroj a TNC musí být od výrobce připraveny pro digitalizaci 3D-tvarů!

TNC poskytuje pro digitalizaci s dotykovou sondou následující cykly:

- Určení digitalizačního rozsahu: TCH PROBE 5 PRAC.ROZSAH
TCH PROBE 15 PRAC.ROZSAH
- Digitalizace po meandru: TCH PROBE 16 MEANDR
- Digitalizace po vrstevnicích: TCH PROBE 17 VRSTEVNICE
- Digitalizace po řádcích: TCH PROBE 18 ŘÁDEK

Digitalizační cykly mohou být programovány pouze v DIALOGU S VYSVĚTLUJÍCÍM TEXTEM. Mohou být programovány pro hlavní osy X, Y, Z a rovněž pro rotační osy A, B, C.



- Přepočet souřadnic ani základní otáčení nesmí být aktivní!
- Digitalizační cykly nemusí být vyvolány; působí od svého definování v programu obrábění!

Zvolení digitalizačních cyklů

TOUCH
PROBE

- ▶ Aktivizovat přehled funkcí snímacího systému



- ▶ pomocí tlačítek s šipkami nebo



- ▶ přímo s GOTO a číslo cyklu

Digitalizační cyklus ROZSAH (5)

- ▶ Stanovit rozhraní pro přenos dat
- ▶ DOTYKOVÁ SONDA: Zvolit cyklus 5 ROZSAH
 - ▶ PGM-JMÉNO DIGITALIZOVANÁ DATA: Zadat jméno NC programu, ve kterém budou uschována digitalizovaná data
 - ▶ OSA TCH SONDY: zadat osu snímacího systému
 - ▶ MIN-BOD ROZSAH
 - ▶ MAX-BOD ROZSAH
 - ▶ BEZPEČNÁ VÝŠKA: Výška ve které je vyloučena kolise símacího hrotu s povrchem formy: Z_s

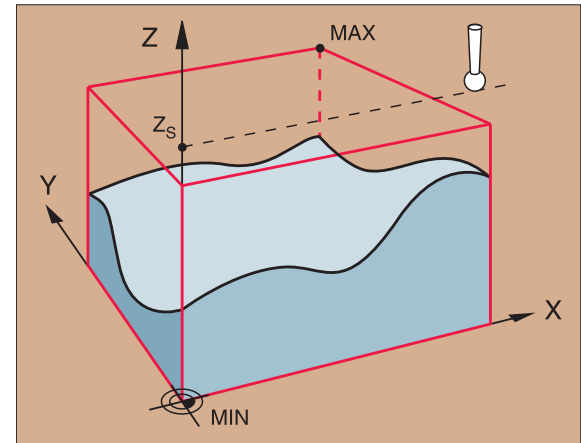
5 TCH PROBE 5.0 ROZSAH

6 TCH PROBE 5.1 PGMNAME: DATA

7 TCH PROBE 5.2 Z X+0 Y+0 Z+0

8 TCH PROBE 5.3 X+100 Y+100 Z+20

9 TCH PROBE 5.4 VÝŠKA: +100



Digitalizační cyklus ROZSAH (15)

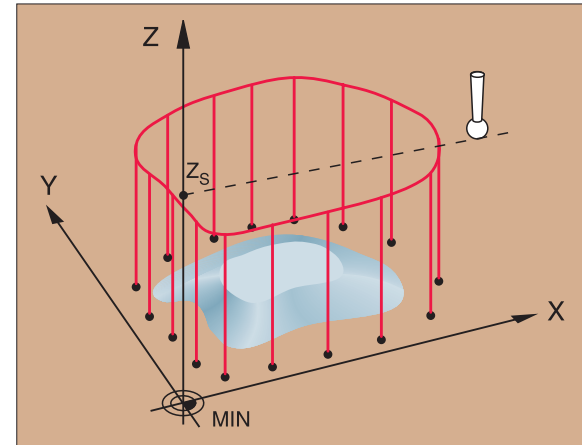
- ▶ Stanovit rozhraní pro přenos dat
- ▶ DOTYKOVÁ SONDA: Zvolit cyklus 15 ROZSAH
 - ▶ PGM JMÉNO DIGITALIZOVANÁ DATA: Zadat jméno NC-programu ve kterém budou digitalizovaná data uschována
 - ▶ OSA TCH SONDY: Zadat osu snímacího systému
 - ▶ JMÉNO PGM DATA PRAC. ROZSAHU: Jméno bodové tabulky, ve které je určen pracovní rozsah digitalizace
 - ▶ MIN-BOD OSA DOTYK. SONDY: Zadat minimální bod pracovního rozsahu digitalizace v ose dotykové sondy
 - ▶ MAX-BOD OSA DOTYK. SONDY: Zadat maximální bod pracovního rozsahu digitalizace v ose dotykové sondy
 - ▶ BEZPEČNÁ VÝŠKA: Výška ve které je vyloučena kolize snímacího hrotu sondy a povrchu tvaru: Z_s

5 TCH PROBE 15.0 ROZSAH

6 TCH PROBE 15.1 PGM DIGIT.: DATA

7 TCH PROBE 15.2 Z PGM RANGE: TAB1

8 TCH PROBE 15.3 MIN:+0 MAX:+35 VÝŠKA:+125



Digitalizační cyklus MAEANDR (16)

Pomocí cyklu 16 MEANDR může být 3D-forma **meandrovitě** digitalizována.

- ▶ Definovat cyklus 5 ROZSAH nebo 15 ROZSAH
- ▶ SNÍMACÍ SONDA: Zvolit cyklus 16 MEANDR
 - ▶ SMĚR ŘÁDKŮ: Souřadnicová osa v jejímž pozitivním směru snímá dotyková sonda od prvního bodu obrysu
 - ▶ ÚHEL SNÍMÁNÍ: Směr pojezdu dotykové sondy vztažený vůči SMĚRU ŘÁDKŮ
 - ▶ POSUV F: Maximální rychlost posuvu digitalizace
 - ▶ MIN. POSUV: Posuv při digitalizaci pro první řádek
 - ▶ REDUKCE POSUVU NA HRANÁCH: Odstup před strmými hranami, na kterých TNC začíná digitalizační posuv redukovat
 - ▶ MIN. VZDÁLENOST ŘÁDKU: Minimální přesah snímacího systému na koncích řádků u strmých obrysových bloků.
 - ▶ VZDÁLENOST ŘÁDKŮ: Přesazení snímacího systému na koncích řádků
 - ▶ MAX. ROZTEČ BODŮ DOTYKU
 - ▶ HODNOTA TOLERANCE: TNC potlačuje ukládání digit. bodů, pokud jejich odstup od přímky definované dvěma posledními body je menší než HODNOTA TOLERANCE.



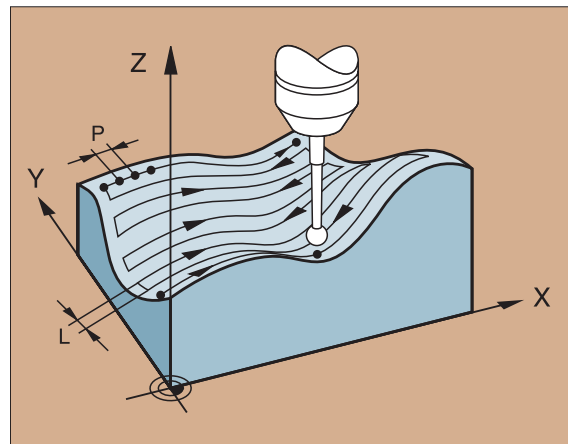
- VZDÁLENOST ŘÁDKŮ a MAX. ROZTEČ BODŮ DOTYKU smí dosáhnout maximálně 20 mm!
- SMĚR ŘÁDKŮ stanovit tak, aby bylo snímáno co nejvíce kolmo!

7 TCH PROBE 16.0 MEANDR

8 TCH PROBE 16.1 SMĚR X ÚHEL: +0

9 TCH PROBE 16.2 F1500 FMIN 500 MIN.L.VZDL.:0.2

L.VZDL.:0.5 P.VZDL.:0.5 TOL:0.1 VZDL. 0.5



▲ P: P. ODST = Odstup bodů
L: L. ODST = Odstup linek

Digitalizační cyklus VRSTEVNICE (17)

Pomocí cyklu 17 VRSTEVNICE se může 3D-povrch **stupňovitě** digitalizovat.

- ▶ Definovat cyklus 5 PRAC.ROZSAH nebo 15 PRAC. ROZSAH
- ▶ DOTYK. SONDA: Zvolit cyklus 17 VRSTEVNICE
 - ▶ ČASOVÉ OMEZENÍ: Čas v sekundách, ve kterém sonda dosáhne první snímaný bod po jednom oběhu.
Bez časového omezení: Zadat 0
 - ▶ START. BOD: Souřadnice startovacího bodu
 - ▶ START. OSA A SMĚR: Souř. osa a směr, ve kterých snímací sonda najíždí na formu
 - ▶ POČÁTEČNÍ OSA A SMĚR: Souřadnicová osa a směr, ve kterých systém začíná digitalizaci
 - ▶ POSUV F: Maximální digitalizační posuv
 - ▶ MIN. POSUV: Digitalizační posuv pro první řádku
 - ▶ REDUKCE POSUVU NA HRANÁCH: Odstup před strmými hranami na kterých TNC počíná digitalizovaný posuv redukovat
 - ▶ MIN. ROZTEČ ŘÁDKŮ: Minimální přesazení snímacího systému na konci jedné vrstevnice u plochých obrysových kusů
 - ▶ ROZTEČ ŘÁDKŮ A SMĚR: Přesazení snímacího systému, jakmile znovu dosáhne výchozího (startovního) bodu vrstevnice
 - ▶ MAX. ROZTEČ BODŮ DOTYKU
 - ▶ HODNOTA TOLERANCE: TNC potlačuje uložení bodů v případě, že jejich odstup od přímky dané dvěma posledními body je menší než HODNOTA TOLERANCE.



ROZTEČ ŘÁDKŮ a MAX. ROZTEČ BODŮ smějí dosáhnout maximalně 20 mm!

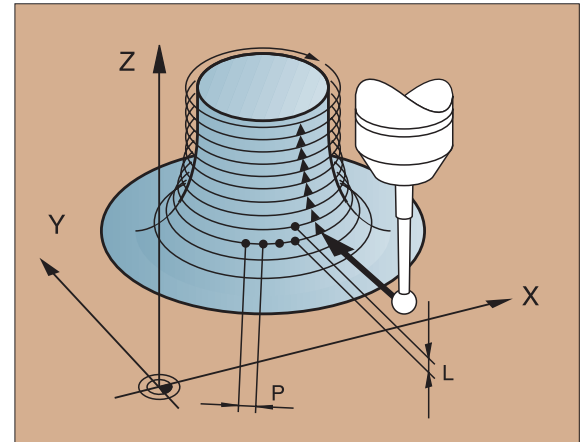
10 TCH PROBE 17.0 VRSTEVNICE

11 TCH PROBE 17.1 ĚAS:200 X+50 Y+0

12 TCH PROBE 17.2 SLED NAJÍ•D. Y+/X+

13 TCH PROBE 17.3 F1000 FMIN 400 MIN.L.VZDL.:0.2

L.VZDL.:0.5 P.VZDL.:0.5 TOL:0.1 VZDL. 0.5

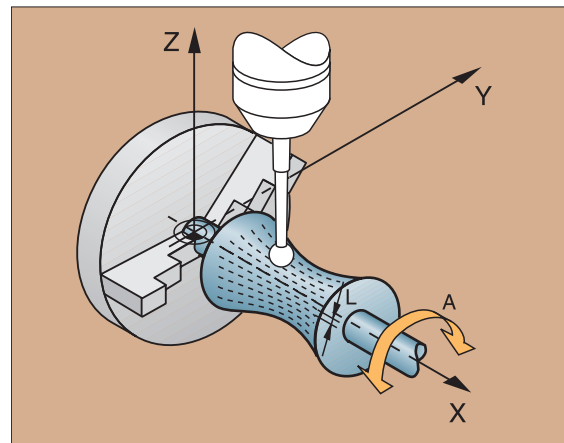


- ▲ P: P. ODST = Odstup bodů
- L: L. ODST = Odstup linek

Digitalizační cyklus ŘÁDEK (18)

Pomocí cyklu 18 ŘÁDEK je možné povrch snímat po jednotlivých řádcích. Hlavní použití: Digitalizace s rotačními osami

- ▶ Definovat cyklus 5 ROZSAH nebo 15 ROZSAH
- ▶ DOTYKOVÁ SONDA: Zvolit cyklus 18 ŘÁDEK
 - ▶ SMĚR ŘÁDKU: Souřadnicová osa roviny obrábění, vůči které snímací systém pracuje paralelně.
 - ▶ ÚHEL SNÍMÁNÍ: Směr snímání systému vztažený vůči směru ŘÁDKU
 - ▶ VÝŠKA PRO REDUKCI POSUVU: Souřadnice v ose nástroje, u které TNC přepíná od rychloposuvu na snímací posuv.
 - ▶ POSUV F: Maximální digitalizační posuv
 - ▶ MIN. POSUV: Posuv při digitalizaci pro první řádku
 - ▶ REDUKCE POSUVU NA HRANÁCH: Odstup od strmých hran, na kterých TNC začíná redukovat digitalizační posuv
 - ▶ MIN. ROZTEČ ŘÁDKŮ: Minimální přesazení snímacího systému na konci jedné vrstevnice u plochých obrysů kusů
 - ▶ ROZTEČ ŘÁDKŮ A SMĚR: Přesazení snímacího systému, jakmile znovu dosáhne výchozího (startovního) bodu vrstevnice
 - ▶ MAX. ROZTEČ BODŮ DOTYKU
 - ▶ HODNOTA TOLERANCE: TNC potlačuje uložení bodů v případě, že jejich odstup od přímky dané dvěma posledními body je menší než hodnota TOLERANCE



ROZTEČ ŘÁDKŮ a MAX. ROZTEČ BODŮ směji dosáhnout maximálně 20 mm!

10 TCH SONDA 18.0 ØÁDEK

11 TCH SONDA 18.1 SMĚR X

ÚHEL:+0 VÝŠKA:+125

12 TCH SONDA 18.2 F1000 FMIN 400 VZDL 0.5

MIN.L.VZDL:0.2 L.VZDL:0.5 P.VZDL:0.5 TOL:0.1

Grafiky a ukazatelé stavu



Viz „Grafiky a ukazatelé stavu“

Stanovit obrobek v grafickém okénku

Dialog pro BLK-FORM se objeví automaticky při otevření nového programu.

- ▶ Otevřít nový program nebo v právě otevřeném programu stisknout Softklávesu BLK FORM
 - ▶ OSA vřetene
 - ▶ MIN- a MAX-BOD

Následuje výběr často používaných funkcí.

Programovací grafika



Zvolit rozdělení stínítka PGM+GRAPHICS !

Během zadávání programu může TNC zobrazit programovaný obrys pomocí dvourozměrné grafiky:



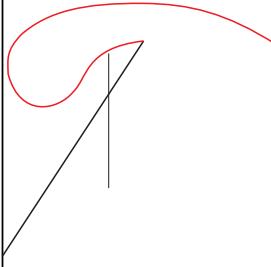
- ▶ Současně automaticky zobrazovat



- ▶ Grafiku odstartovat ručně



- ▶ Grafiku startovat po blocích

MANUAL OPERATION ERROR	PROGRAMMING AND EDITING						
7 L Z-10 R0 F500							
8 L X+0 Y+75 RL							
9 FC DR+ R25 CCK+0 CCV+50							
10 FCT DR- R14							
11 FCT DR- R88 CCK+0 CCV+0							
12 END PGM FKF0LIE MM							
FL ↗	FLT ↗	FC ↗	FCT ↗	FPOL ⊕	START	START SINGLE <input type="checkbox"/>	RESET + START

Testovací grafika a grafika chodu programu



Zvolit rozdělení obrazovky GRAPHICS nebo PGM+GRAPHICS!

V provozních režimech PROGRAMM-TEST a v režimech chodu programu může TNC graficky simululovat obrábění. Následující zobrazení jsou zvolitelná pomocí softkláves:



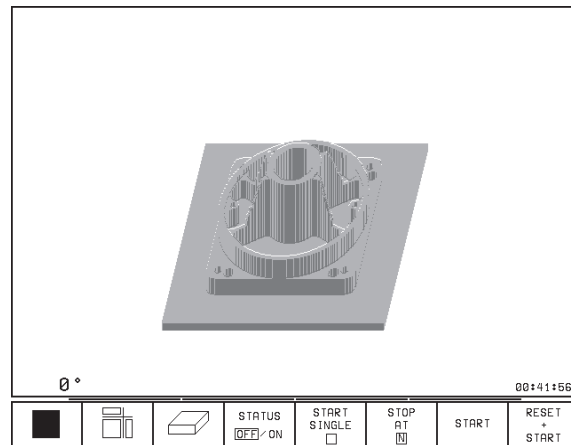
► Půdorys



► Zobrazení na 3 průmětny



► 3D-zobrazení



Zobrazení stavu



Zvolit rozdělení stínítka PGM+STATUS nebo POSITION+STATUS !

V dolní části obrazovky se objevují při chodu programu následující informace

- poloha nástroje
- posuv
- aktivní přídatné funkce

Pomocí softkláves mohou být v okénku obrazovky zobrazeny další stavové informace

STATUS PGM	▶ Informace o programu
STATUS POS.	▶ Polohy nástroje
STATUS TOOL	▶ Údaje o nástroji
STATUS COORD. TRANSF.	▶ Přepočty souřadnic
STATUS TOOL PROBE	▶ Proměření nástroje

PROGRAM RUN / FULL SEQUENCE						TEST RUN
0	BEGIN PGM 3507 MM					
1	BLK FORM 0.1 Z X-20 Y-20 Z-20					
2	BLK FORM 0.2 X+20 Y+20 Z+0					
3	TOOL DEF 1 L+0 R+4					
4	TOOL CALL 1 Z S1000					
5	L Z+50 R0 F MAX M3					
6	L X+50 Y+50 R0 F MAX M8					
7	L Z-5 R0 F MAX					
8	CC X+0 Y+0					
ACTL .						
	X	+114,185	Y	+82,136		
	Z	+48,889	C	+109,995		
	B	+25,000				
T			F 0		M 5/9	
PAGE ↑	PAGE ↓	BEGIN TEXT	END TEXT	RESTORE POS. AT []		[OFF] ON

Programování DIN/ISO

Programování pohybů nástroje v pravouhlých souřadnicích

- G00** Rychloposuv lineárně
- G01** Lineární interpolace
- G02** Kruhová interpolace ve směru pohybu hodin. ručiček
- G03** Kruhová interpolace proti pohybu hodin. ručiček
- G05** Kruhová interpolace bez udání směru pohybu
- G06** Kruhová interpolace s tečným napojením obrysu
- G07*** Osově-paralelní polohování

Programování pohybů nástroje v polárních souřadnicích

- G10** Rychloposuv lineárně
- G11** Lineární interpolace
- G12** Kruhová interpolace ve směru pohybu hodin. ručiček
- G13** Kruhová interpolace proti pohybu hodin. ručiček
- G15** Kruhová interpolace bez udání směru pohybu
- G16** Kruhová interpolace s tečným napojením obrysu

Standartní obráběcí cykly

- G83** Hluboké vrtání
- G84** Vrtání závitů
- G85** Vrtání závitů GS (řízená hřídel)
- G86** Řezání závitů
- G74** Frézování drážek
- G75** Frézování pravouhlých kapes, směr opracování ve sm. hodinových ručiček
- G76** Frézování pravouhlých kapes, směr opracování proti pohybu hodinových ručiček
- G77** Frézování kruhových kapes, směr opracování ve sm. hodinových ručiček
- G78** Frézování kruhových kapes, směr opracování proti pohybu hodinových ručiček

SL-cykly skupina I

- G37** Stanovit podprogramy obrysů
- G56** Předvrtání
- G57** Vyhrubování
- G58** Frézování obrysů po směru pohybu hodin. ručiček
- G59** Frézování obrysů proti pohybu hodinových ručiček

*) Funkce účinná po blocích

SL-cykly skupina II

- G37** Stanovit podprogramy obrysů
G120 Data obrysů
G121 Předvrtání
G122 Vyhrubování
G123 Dokončování dna
G124 Dokončování stržň
G125 Otevřený obrys
G127 Plášť válce

Přepočítání souřadnic

- G53** Posuv nulového bodu z tabulek pro nulový bod
G54 Posuv nulového bodu přímým zadáním
G28 Zrcadlení
G73 Otočení systému souřadnic
G72 Měřitko; Obrysy zmenšit / zvětšit
G80 Rovina obrábění

Zvláštní cykly

- G04*** Časová prodleva
G36 Orientace vřetene
G39 Deklarování programu přísl. k cyklu
G79* Vytvoření cyklu

Stanovit rovinu opracování

- 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

Zkosení, zaoblení, obrysovou čáru najet / opustit

- G24*** Zkosení o délce R
G25* Rohy zaoblit s poloměrem R
G26* Obrys tečně najet na kružnici o poloměru R
G27* Z obrysu tečně vyjet na kružnici o poloměru R

Definování nástroje

- G99*** Definování nástroje v programu – s délkou L a radiusem R

Korekce radiusu nástroje

- G40** Bez korekce radiusu
G41 Korekce radiusu nástroje vlevo od obrysu
G42 Korekce radiusu nástroje vpravo od obrysu
G43 Osově paralelní korekce radiusu; prodloužení dráhy
G44 Osově paralelní korekce radiusu; zkrácení dráhy

*) Funkce účinná po blocích

Zadání

- G90** absolutně
G91 přírůstkově (řetězové míry)

Stanovení jednotky míry (Začátek programu)

- G70** Jednotka v Inch
G71 Jednotka v mm

Definování polotovaru pro grafiku

- G30** Určit rovinu, souřadnice MIN-bodu
G31 zadání (s G90, G91),
 souřadnice MAX-bodu

Ostatní G-funkce

- G29** Poslední pozici převzít jako pól
G38 Zastavit chod programu
G51* Vyvolat další číslo nástroje (pouze při centrálním zásobníku nástrojů)
G55* Automatické měření pomocí 3D-dotykové sondy
G98* Dosadit číslo podprogramu (Label – LBL číslo)

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 Určit odmocninu z čísla a přiřadit ji
D06 Určit sinus úhlu v gradech a přiřadit jej
D07 Určit kosinus úhlu v gradech a přiřadit jej
D08 Určit odmocninu ze součtu kvadrátů dvou čísel a přiřadit ji (Pythagorova věta)
D13 Určit úhel pomocí arctan ze dvou stran nebo sin a cos úhlu a přiřadit jej
D09 Jestliže rovno – skok k udané značce (Label)
D10 Jestliže nerovno – skok k udané značce (Label)
D11 Jestliže větší – skok k udané značce (Label)
D12 Jestliže menší – skok k udané značce (Label)
D14 Vytisknout text na obrazovce
D15 Vydát text nebo údaje parametrů o rozhraní (místo řezu)
D19 Předat číselné údaje nebo Q-Parameter na PLC

*) Funkce účinná po blocích

Adresy

%	Programový začátek
A	Rotace kolem X
B	Rotace kolem Y
C	Rotace kolem Z
D	Definovat Q-Parameter funkce
E	Tolerance pro zaoblovací kruh s M112
F	Posuv v mm/min u bloků polohy
F	Čas prodlevy v sec při G04
F	Měřítka při G72
G	G-Funkce (viz tabulka G-funkcí)
H	Úhel v polárních souřadnicích
H	Úhel otočení při G73
I	X-souřadnice středu kruhu/pólu
J	Y-souřadnice středu kruhu/pólu
K	Z-souřadnice středu kruhu/pólu
L	Značku (Label-číslo) dosadit při G98
L	Skok na značku (Label-číslo)
L	Délka nástroje při G99
M	Přídavná funkce
N	Číslo bloku
P	Parametr cyklu u obráběcích cyklů
P	Q-Parameter nebo jeho hodnota u definic Q-Parametrů
Q	Označení parametru

R	Radius v polárních souřadnicích u G10/G11/G12/G13/G15/G16/
R	Radius kruhu u G02/G03/G05
R	Radius zaokrouhlení u G25/G26/G27
R	Délka úkosu u G24
R	Radius nástroje u G99
S	Otáčky vřetene v ot/min
S	Úhel orientace vřetene u G36
T	Číslo nástroje u G99
T	Vyvolání nástroje
T	Vyvolání příštího nástroje u G51
U	Osa poralelní vůči X
V	Osa paralelní vůči Y
W	Osa paralelní vůči Z
X	X-osa
Y	Y-osa
Z	Z-osa
*	Značka konce bloku

Přídavné funkce M

- M00** Stop chodu programu / Stop vřetena / Vypn. chlad. kapaliny
- M02** Stop chodu programu / Stop vřetena / Vypn. chlad. kapaliny
Zpětný skok na blok 1 / popř. smazání stavové indikace
- M03** Zapnutí vřetene – otáčky po sm. hodinových ručiček
- M04** Zapnutí vřetene – otáčky proti sm. hodinových ručiček
- M05** Stop otáčení vřetena
- M06** Uvolnění pro výměnu nástroje / Stop chodu programu (závisle od stroj. parametru)
Stop otáček vřetena
- M08** Zapnout chladicí kapalinu
- M09** Vypnout chladicí kapalinu
- M13** Zapnout vřeteno – otáčky ve smyslu hodinových ručiček / Zapnout chladicí kapalinu
- M14** Zapnout vřeteno – otáčky proti smyslu hodinových ručiček / Zapnout chladicí kapalinu
- M30** Stejná funkce jako M02
- M89** Volná přídavná funkce nebo vyvolání modálně účinného cyklu (závisle na strojním parametru)
- M90** Konst. dráhová rychlost na rozích (působí pouze v provozu s vlečnou odchylkou)
- M91** V bloku pol.: Souřadnice se vztahují vůči nulovému bodu stroje
- M92** V poziční Věť: Souřadnice se vztahují vůči pevné poloze, stanovené výrobcem stroje (vztažný bod stroje)
- M93** Rezervováno
- M94** Údaj rotační osy redukovat na hodnotu menší než 360 stupňů
- M95** Rezervováno
- M96** Rezervováno
- M97** Opracování malých obrysových stupňů
- M98** Konec dráhové korektury
- M99** Vyvolání cyklu, účinnost po Věťách
- M101** Automatická výměna nástroje po dosažení doby jeho životnosti
- M102** Zpětné nastavení M101
- M103** Posuv při vnoření redukovat na faktor F
- M105** Obrobení provést s druhým k_v -faktorem
- M106** Obrobení provést s prvním k_v -faktorem
- M107** Viz Příručku uživatele
- M108** Zpětné nastavení M107
- M109** Konstantní dráhová rychlost na břitu nástroje u kruhových oblouků (zvýšení a snížení rychlosti posuvu)
- M110** Konstantní dráhová rychlost na břitu nástroje u kruhových oblouků (pouze redukce posuvu)
- M111** Zpětné nastavení M109/M110

-
- M112** Vložení kruhového oblouku mezi přímky, s přídavkem na toleranci a mezní úhel
- M113** Zpětné nastavení M112
- M114** Viz Příručku uživatele
- M115** Zpětné nastavení M114
- M116** Posuv u rotačních os v mm/min
- M118*** Korekce ručním kolečkem během průběhu programu
- M120*** Předvýpočet pozice s korekcí radiusu
LOOK AHEAD
- M124*** Body určené při výpočtu kruhového oblouku pomocí M112 nerespektovat
- M126** Provozovat rotační osy s dráhovou optimalizací
- M127** Zrušit M126
- M130*** V bloku pol.: Body se vztahují vůči neotočenému souřadnicovému systému
- M132** Zmenšení rázu při změně směru obrábění
- M200*** Přídavné funkce
⋮
pro laserové řezací stroje
- M204*** Viz Příručku uživatele
-

*) Pouze dialog ve vysvětlivkovém textu

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (8669) 31-0

FAX +49 (8669) 5061

E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (8669) 31-1000

E-Mail: service@heidenhain.de

Measuring systems ☎ +49 (8669) 31-3104

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

TNC support ☎ +49 (8669) 31-3101

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

NC programming ☎ +49 (8669) 31-3103

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

PLC programming ☎ +49 (8669) 31-3102

E-Mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 (711) 952803-0

E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de