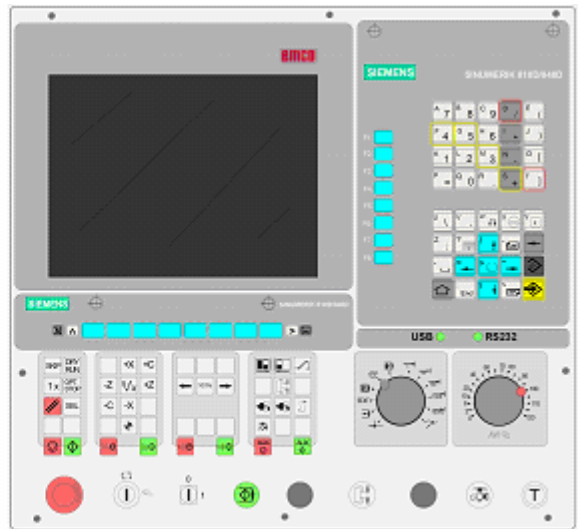
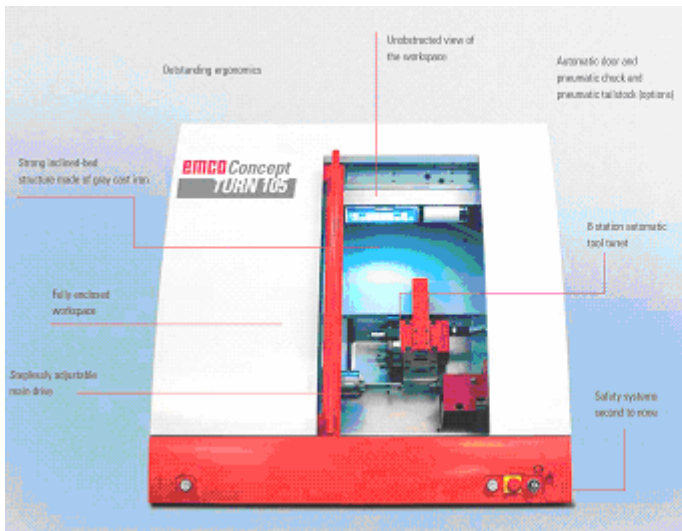


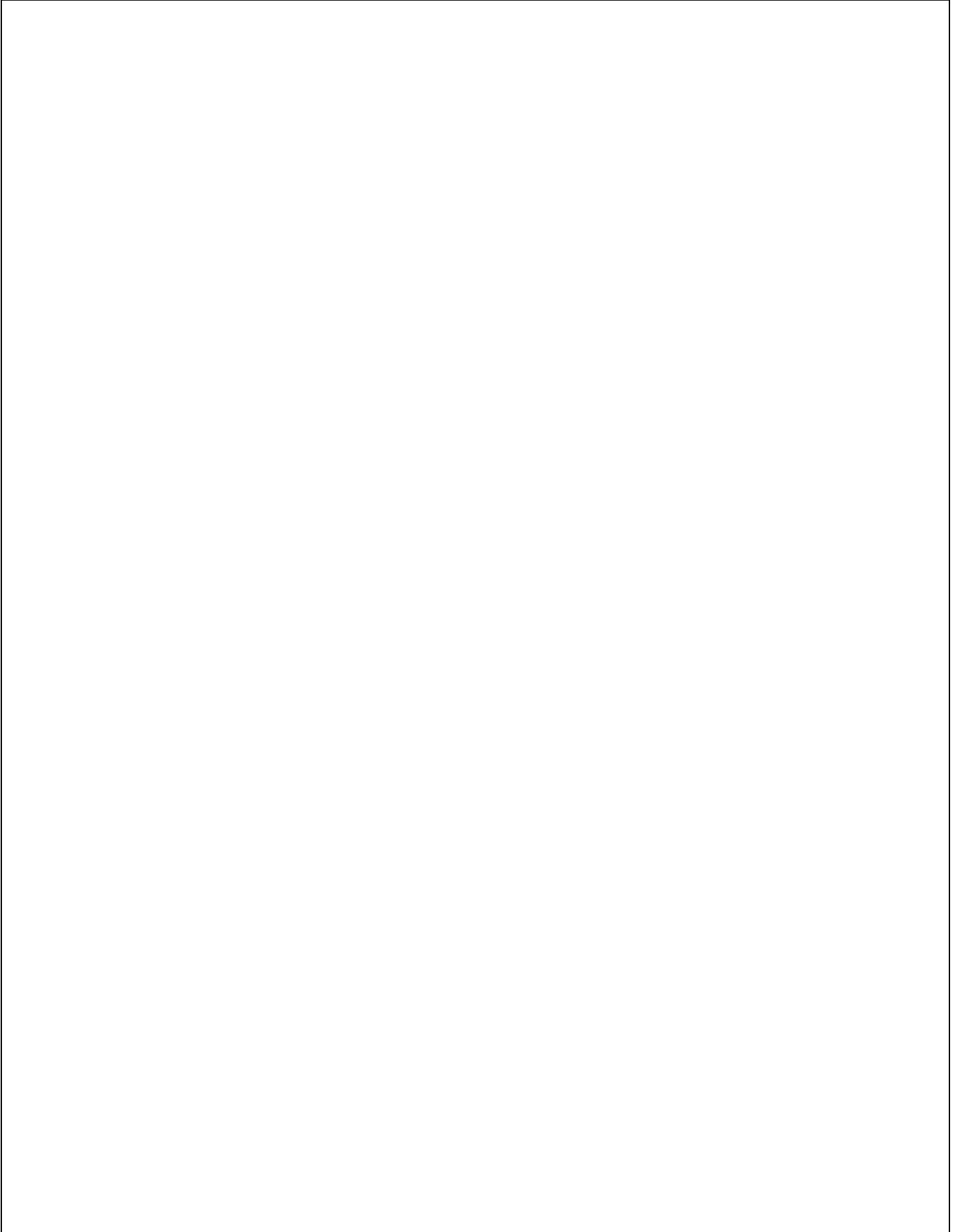
Střední průmyslová škola, Jihlava



EMCO WinNC SINUMERIK 840D soustružení

UŽIVATELSKÁ PŘÍRUČKA

Ing. Michal Hill, učitel odborných strojírenských předmětů



Obsah

1. Úvod	1
2. Ovládací prvky	2
2.1. Možnosti uspořádání	2
2.1.1. Stroj řízený PC s ovládacím panelem EMCO	2
2.1.2. Stroj řízený PC	2
2.1.3. PC s panelem EMCO bez stroje – externí výukové pracoviště.....	3
2.1.4. PC se softwarem WinNC	3
2.2. Ovládací panel EMCO	4
2.2.1. Obrazovka	5
2.2.2. Klávesnice ovládání programu	6
2.2.3. Klávesnice ovládání stroje	8
2.2.4. Ovládací prvky na stroji	10
2.3. PC klávesnice	10
3. Ovládání WinNC	12
3.1. Spuštění a ukončení WinNC.....	12
3.1.1. Spuštění WinNC	12
3.1.2. Ukončení WinNC	12
3.2. Základy obsluhy programu	12
3.3. Adresáře obrobků a NC programy	13
3.3.1. Typy NC programů (souborů) a adresářů	13
3.3.2. Uložení NC Souboru.....	13
3.3.3. Vytvoření adresáře	13
3.3.4. Vytvoření partprogramu(programu součásti)	14
3.3.5. Vytvoření Subprogramu(podprogramu)	15
3.3.6. Editace NC programu	16
3.3.7. Práce se soubory a adresáři.....	16
3.4. Export a import NC souboru	17
3.4.1. Export	18
3.4.2. Import dat	19
3.5. Simulace programu.....	20
4. Ovládání stroje.....	23
4.1. Pracovní režimy stroje	23
5. Nástrojová data	26
5.1. Korekce nástroje.....	26
5.2. Poloměr špičky nástroje.....	27

5.3.	Poloha ostří.....	27
5.4.	Zadání nástrojových dat.....	28
5.4.1.	Parametry	28
5.4.2.	Funkční tlačítka.....	30
5.4.3.	Zavedení nového nástroje s korekcemi	31
6.	Běh programu.....	36
6.1.	Podmínky pro spuštění programu	36
6.2.	Volba partprogramu k obrobení	36
6.2.1.	Uvolnění partprogramu(adresáře obrobku).....	36
6.2.2.	Navolení partprogramu pro spuštění	36
6.3.	Spuštění programu, zastavení programu.....	37
6.3.1.	Spuštění programu	37
6.3.2.	Zastavení (přerušení) běhu programu	37
6.3.3.	Zrušení běhu programu	37
6.3.4.	Ovlivnění průběhu programu	37
7.	Programování.....	38
7.1.	Přehled přípravných funkcí G.....	38
7.2.	Přehled pomocných funkcí M.....	39
7.3.	Zkratky příkazů	40
7.4.	Souřadnice, nulové body	42
7.5.	Korekce poloměru nástroje	44
7.6.	Posuvy, otáčky, pracovní prostor	45
7.7.	Pracovní pohyby	47
7.8.	Programování kontury.....	51
7.8.1.	Tvorba volné kontury	51
7.8.2.	Přímá tvorba kontury	55
7.9.	Cykly	56
8.	3D View	67

1. Úvod

V této příručce je popsáno ovládání řídicího systému Sinumerik 840D- Turn pro soustruhy. Základním cílem této příručky je seznámení se základy ovládání řídicího systému.

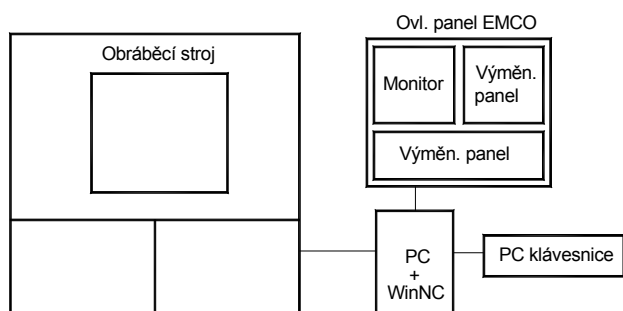
Popis funkcí předpokládá použití stroje CONCEPT TURN 105 od firmy EMCO-Maier a řídicího softwaru WinNC a ovládacího panelu EMCO. Proto zde budou popisovány především ty funkce, které lze provozovat na tomto zařízení.

2. Ovládací prvky

2.1. Možnosti uspořádání

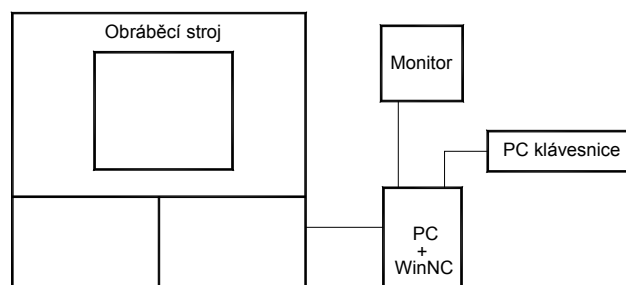
V závislosti na použitém zařízení můžeme WinNC provozovat třemi základními způsoby:

2.1.1. Stroj řízený PC s ovládacím panelem EMCO



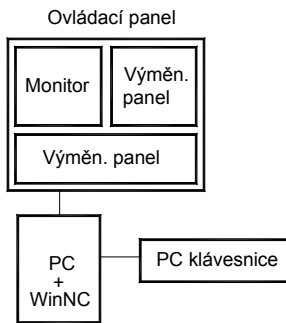
Obráběcí stroj je řízen počítačem PC se speciálním ovládacím panelem EMCO. Digitizér je osazen výměnnými panely(klávesnicemi), což umožňuje změnu řídicího softwaru stroje (SINUMERIK,HAIDENHAIN,...). Klávesnice ovládacího panelu je aktivní po spuštění WinNC na PC. PC klávesnice slouží pro základní ovládání počítače i pro ovládání WinNC a stroje. Tento způsob uspořádání je neoptimálnější.

2.1.2. Stroj řízený PC



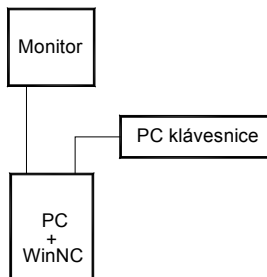
Obráběcí stroj je řízen počítačem PC s klasickou klávesnicí. Protože není k dispozici ovládací panel, některá tlačítka klávesnice mají po spuštění WinNC přiřazeny speciální funkce pro ovládání programu SINUMERIK a ovládání stroje.

2.1.3. PC s panelem EMCO bez stroje – externí výukové pracoviště



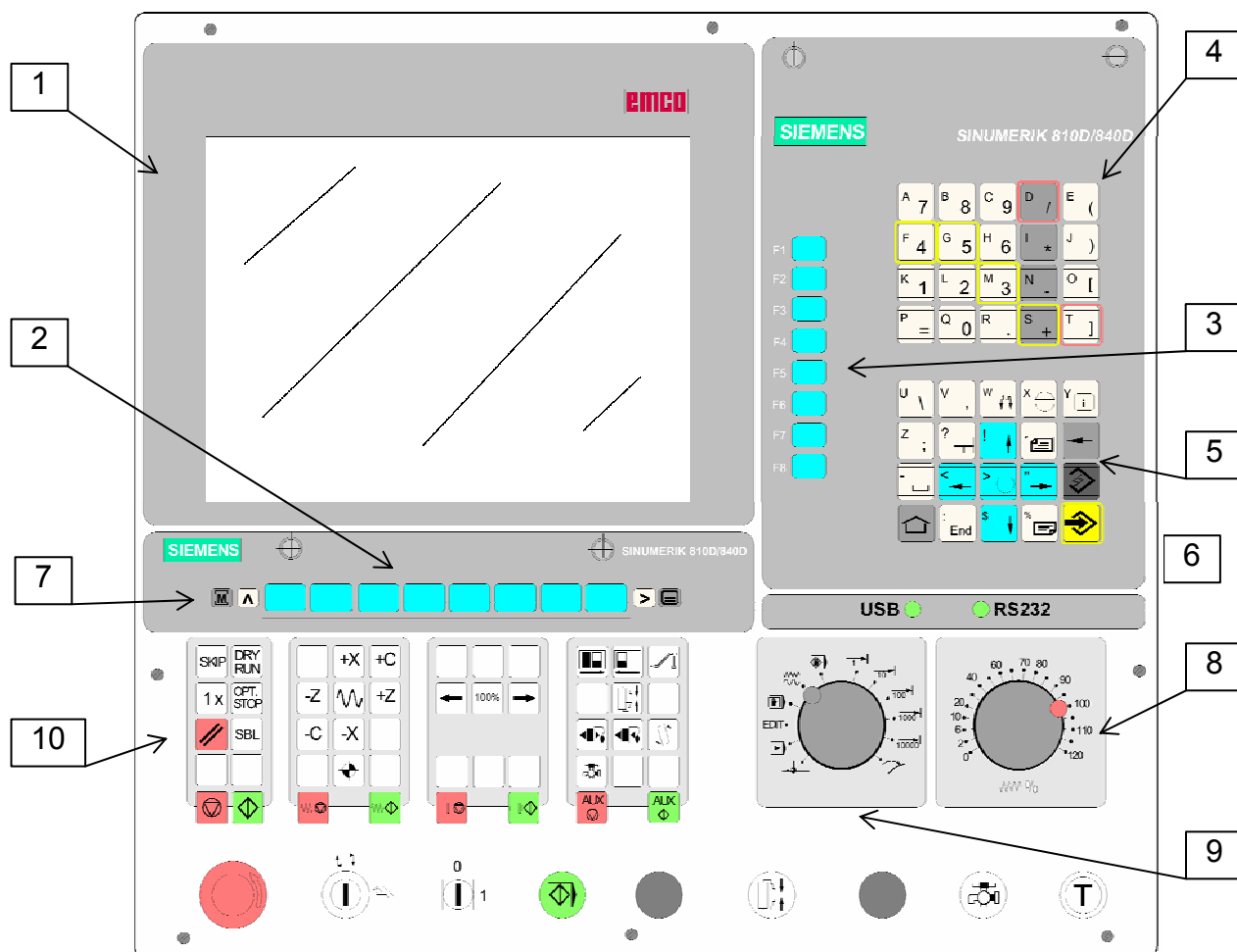
Toto uspořádání je plnohodnotné s 2.1.1., není ale spojeno přímo s obráběcím strojem. Zde vytvořené programy je možno přenést na obráběcí stroj. Panel EMCO je shodný s panelem u stroje.

2.1.4. PC se softwarem WinNC



Uspořádání bez obráběcího stroje složí pro výuku tvorby NC programů prostřednictvím WinNC na samostatném (externím) PC. některá tlačítka klávesnice mají po spuštění WinNC přiřazeny speciální funkce pro ovládání programu SINUMERIK a ovládání stroje. Zde vytvořené programy je možno přenést na obráběcí stroj. Při instalaci WinNC je nutno použít variantu pro externí PC, varianta určená pro řízení stroje nejde spustit na externím PC, protože vyžaduje komunikaci se strojem.

2.2. Ovládací panel EMCO

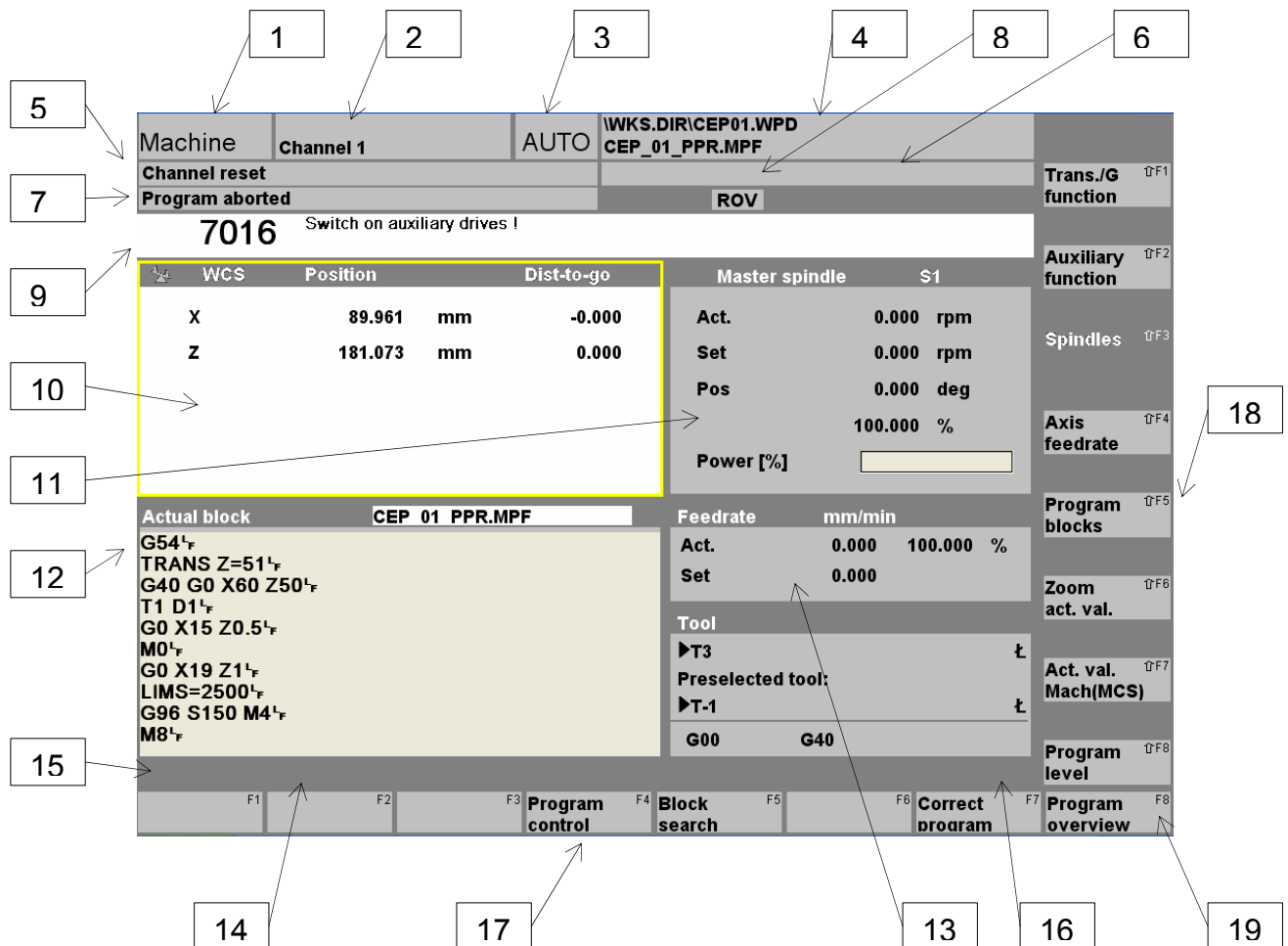


Legenda:

- 1 obrazovka
- 2 vodorovná funkční tlačítka F1-F8
- 3 svislá funkční tlačítka F1-F8
- 4 - 7 klávesnice ovládní programu
- 8 korekční přepínač posuvů
- 9 přepínač pracovních režimů
- 10 klávesnice ovládní stroje

2.2.1. Obrazovka

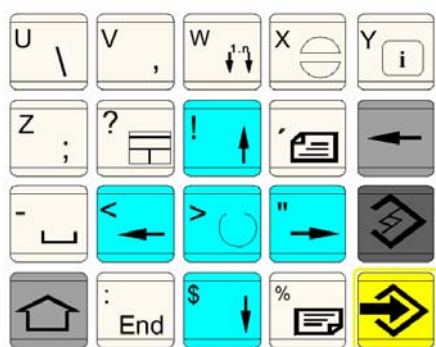
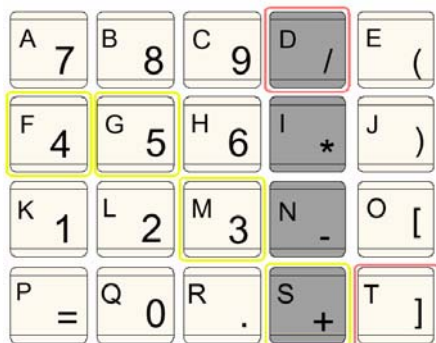
Následující obrázek ukazuje vzhled obrazovky v režimu „Machine“ (stroj) s načteným NC programem POKUS.MPF.



Popis:

- 1 Ukazatel aktivní provozní oblasti
- 2 Ukazatel aktivního kanálu
- 3 Pracovní režim(AUTO) a podpracovní režim, je li aktivní (REF, INC, ...)
- 4 Cesta a název navoleného NC programu
- 5 Stav kanálu
- 6 Provozní hlášení kanálu
- 7 Stav programu
- 8 Ukazatel stavu kanálu (SKIP, DRY, SBL, ...)
- 9 Řádek alarmů a chybových hlášení
- 10 Okno souřadnic nástroje (WCS,MCS)
- 11 Okno otáček vřetena (okno je žlutě lemováno=je aktivní)
- 12 Prováděný NC program
- 13 Okno posuvů
- 14 Řádek pokynů pro obsluhu
- 15 Pozice pro symbol - tlačítko pro návrat do vyššího menu
- 16 Pozice pro symbol „i“ - tlačítko pro vyvolání informace
- 17 Vodorovná funkční tlačítka
- 18 Svislá funkční tlačítka
- 19 Pozice pro symbol - zobrazení dalších vodorovných tlačítek

2.2.2. Klávesnice ovládání programu



Shift

Přepíná na druhou funkci (na tlačítku vlevo nahoře) s následujícími možnostmi:

- 1 x stlačit Shift-pouze pro jedno stlačení platí druhá funkce tlačítek
- 2 x stlačit Shift-pro všechna stlačení platí druhá funkce tlačítek
- 3 x stlačit Shift-pro jedno stlačení platí první funkce, dále druhá funkce tlačítek
- 4 x stlačit Shift-odvolání 2x nebo 3x Shift



Přímý skok do provozní oblasti "Stroj"



Návrat do vyššího menu



Zobrazení dalších vodorovných funkčních tlačítek vpravo



Přepínání mezi provozními oblastmi (Machine, Program,...)



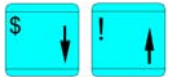
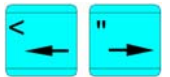
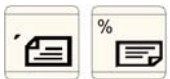
Odhlášení alarmu

**Vyvolání informace**

Je funkční jen tehdy, je-li v dialogovém řádku zobrazeno "i".

**Přepínání aktivity mezi zobrazenými okny**

Editovat hodnoty lze jen v aktivním okně.

**Kurzor nahoru/dolů****Kurzor vlevo/vpravo****Stránkování vpřed/zpět****Mezerník****Vymazání (Backspace)****Tlačítko výběru (Toggle key)**

Přepíná mezi přednastavenými hodnotami v zadávacím datovém poli.

**Editační tlačítko / Zpět (Undo)**

Editované hodnoty se neuloží a opustí se zadávací pole/ukončení řádku NC programu.

**Skok na konec řádku (konec listu)****Zadávací tlačítko (ENTER)**

Převzetí editované hodnoty.
Adresář otevřít/zavřít.
Data otevřít.

2.2.3. Klávesnice ovládání stroje

V závislosti na použitém stroji a příslušenství nemusí být všechny funkce aktivní.



SKIP

Věty NC programu pod lomítkem se neprovedou.



DRY RUN

Zkušební běh programů zrychleným posuvem bez otáček vřetene.



OPT STOP

Při M01 se provede stop programu.



RESET

Vrátí program na začátek.
Vymaže chybová hlášení.
Zastaví běh vřetena při režimu MDA.



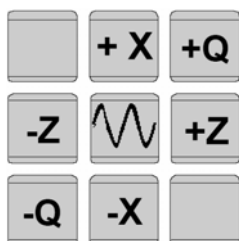
průběh programu "věta po větě"



stop programu



start programu



ruční pohyb os



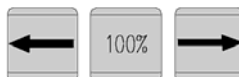
najetí referenčního bodu ve všech osách



stop posuvu



start posuvu



korekce otáček vřetene



stop vřetene



start vřetene

start vřetene v pracovním režimu AUT a JOG1..1000:

smysl otáčení vpravo: tlačítko krátce zmáčknout

smysl otáčení vlevo: tlačítko zmáčknout min. 1 sec.



dveře otevřít

U Turn 105 není funkční.



dveře zavřít

U Turn 105 není funkční.



upínací zařízení upnout/uvolnit



otočení nástrojové hlavy



chladicí kapalina zapnout/vypnout



pinola vpřed

U Turn 105 není funkční.



pinola zpět

U Turn 105 není funkční.



chlazení start/stop



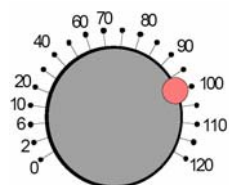
AUX OFF

Pomocné pohony vypnout.

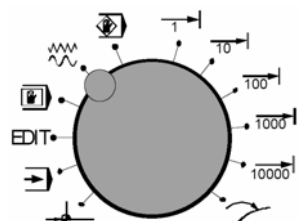


AUX ON

Pomocné pohony zapnout.



Korekční přepínač posuvů



Přepínač prac. režimů

Detailní popis viz. kap.4-Ovládání stroje.

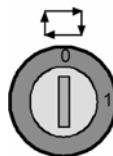
2.2.4. Ovládací prvky na stroji



EMERGENCY OFF

Stop tlačítko v nebezpečí.

Odblokování tlačítka pootočením.



Klíčový přepínač režimu stroje automat/ruční



Tlačítko odblokování dveří

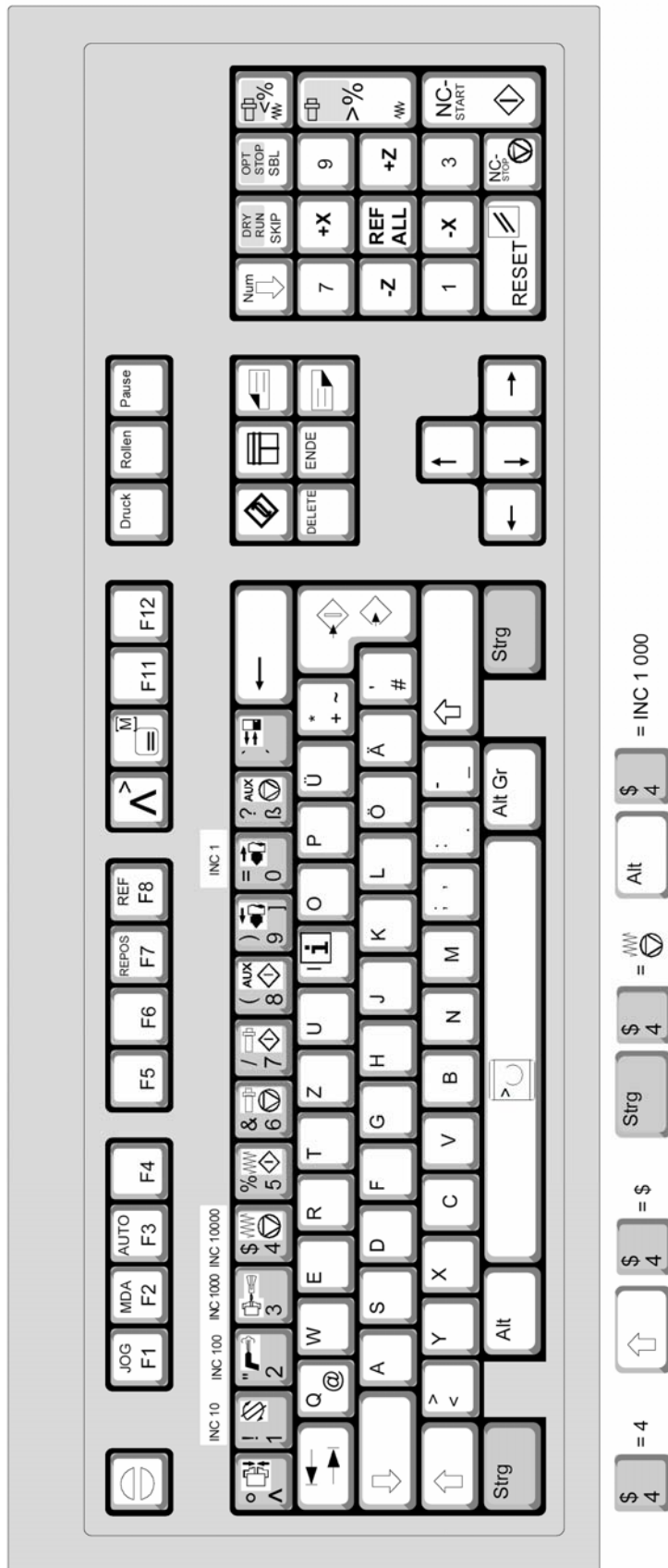
2.3. PC klávesnice

PC klávesnicí můžeme nahradit ovládací panel EMCO. Některým tlačítkům jsou proto přiřazeny speciální funkce pro ovládání programu WinNC a řízení stroje podle následujícího obrázku.

Některé další funkce tlačítek jsou přes tlačítka SHIFT, CTRL, nebo ALT (příklad pod obrázkem klávesnice).

Funkce stroje v numerické klávesnici jsou aktivní jen v tom případě, když není aktivní NUMLock.

PC klávesnice



3. Ovládání WinNC

V této kapitole je popsáno ovládání software EMCO WinNC SINUMERIK 810 D / 840 D se zaměřením na soustružení. S pomocí EMCO WinNC mohou být řízeny soustruhy série EMCO PC TURN a CONCEPT Turn přímo počítačem PC.



3.1. Spuštění a ukončení WinNC


3.1.1. Spuštění WinNC

- a) Ikonou na ploše
- b) Start/Programy/EMCO/WinNC-Launch WinNC

Poznámka: jestliže je počítač k řízení stroje napájen samostatně, je třeba před spuštěním WinNC zapnout hlavní vypínač stroje, aby byla zajištěna komunikace se strojem.

3.1.2. Ukončení WinNC


- a) křížkem v pravém horním rohu okna na obrazovce
- b) současným stiskem kláves  +  na panelu EMCO

Poznámka: u počítače, kterým je řízen stroj, je nejdříve třeba vypnout pomocné pohony stroje tlačítkem  AUX OFF.

3.2. Základy obsluhy programu


Program můžeme ovládat klávesnicí na ovládacím panelu EMCO (popis tlačítek v kap. 2.2.2), nebo PC klávesnicí. Ovládání je umožněno oběma klávesnicemi. Přiřazení speciálních funkcí tlačítek na PC klávesnici je popsáno v kap. 2.3.

Po spuštění programu je nastavena provozní oblast „Machine“ (indikováno v levém horním rohu obrazovky).

Pro přepínání mezi oblastmi slouží tlačítko . Po jeho stisknutí se na vodorovné liště tlačítek zobrazí 5 základních provozních oblastí obsluhy stroje:

Machine (stroj)	průběh programu součásti, ruční řízení stroje
Parameter (parametry)	editace dat pro programy, a správa nástrojů
Program	tvorba a editace NC programů
Services (služby)	import a export NC programů
Diagnosis (diagnóza)	ukazatele alarmu a servisu

Provozní oblast, ve které chceme pracovat, volíme příslušnými tlačítky F1...F5.

Zvolíme-li některou z oblastí, např. „Program“, opakovaným stiskem tlačítka  přepínáme stále mezi oblastmi „Machine“ a „Program“, přičemž zjistíme, že u obou oblastí se mění funkční tlačítka mezi základním významem (společný pro všechny oblasti) a významem specifickým pro danou oblast.

Z PC klávesnice jsou svislá funkční tlačítka přístupná přes SHIFT.

3.3. Adresáře obrobků a NC programy

3.3.1. Typy NC programů (souborů) a adresářů

- **Part program (*.MPF)**

Hlavní NC program pro obrobení součásti.

- **Subprogram (*.SPF)**

Podprogram- opakovatelný NC program(cyklus) , který můžeme zavolat z hlavního NC programu.

- **Workpiece (*.WPD)**

Adresář obrobku, ve kterém jsou uloženy programy(*.MPF) a podprogramy(*.SPF) nebo jiná data.

Vytváří se automaticky v adresáři obrobků- **WKS.DIR**.

- **Partprograms(MPF.DIR)**

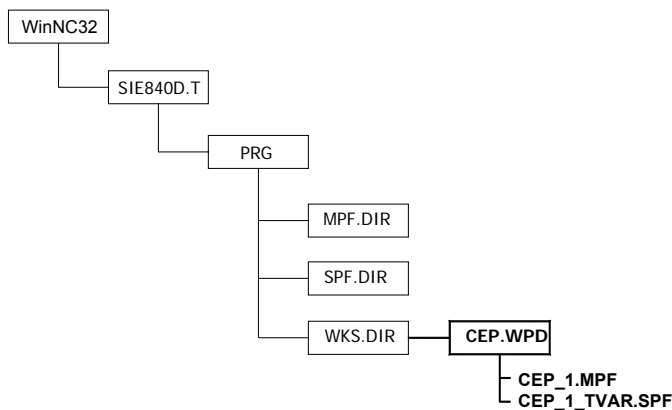
Implicitní adresář pro samostatné partprogramy, které nesdružujeme do adresáře obrobků.

- **Subprograms(SPF.DIR)**

Implicitní adresář pro samostatné subprogramy, které nesdružujeme do adresáře obrobků.


3.3.2. Uložení NC Souboru

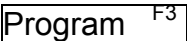



Po vytvoření se adresáře součástí *.WPD a soubory *.MPF a *.SPF ukládají automaticky podle následujícího schématu. V následujícím příkladu si ukážeme, jak vytvořit adresář obrobku CEP.WPD a v něm partprogram CEP_1.MPF a subprogram CEP_1_TVAR.SPF.



3.3.3. Vytvoření adresáře





Na příkladu vysvětlíme založení adresáře a v něm vytvoříme jeden program a jeden podprogram.

- Po spuštění WinNC se nacházíme v režimu „Maschine“(stroj).
- Klávesou  nebo F10 změním význam funkčních tlačítek

- Založíme nový adresář obrobku s názvem **CEP.WPD**
 -  **přepnutí do oblasti program**
Přepnutí do oblasti(okna) Workpieces(obrobky). Zde jsou zobrazeny dostupné adresáře součástí.
 -  **nový soubor**
Založení nového adresáře. Do červeného zadávacího pole napíšeme název adresáře: TEST.
 -  **potvrzení**
Potvrdíme zadání.
- nebo
-  **opuštění bez uložení**
Opustíme zadání bez uložení zápisu dat.

3.3.4. Vytvoření partprogramu(programu součásti)

Partprogram je NC program obsahující sled příkazů pro obrobení součásti.

- V adresáři CEP.WPD založíme nový soubor pro obrobení součástky s názvem **CEP_1.MPF**. Šipkami umístíme podbarvení na nově vytvořený adresář.
-  nebo Enter **otevření adresáře**
-  **vytvoření nového souboru**
- Přemístíme kurzor na pole „Type:“ a klávesou  přepneme typ souboru na MPF
- Přepneme na pole „Program name:“ a zapíšeme zde název: **CEP_1**
-  **potvrzení zadání**

Nyní máme založen nový soubor CEP_1.MPF otevřený k zápisu.


Zkusíme si napsat program pro hrubování součásti z tyče průměru 18mm.

V tomto programu je použit cyklus hrubování CYCLE95. Jeho parametry budou vysvětleny později. Obrys součásti vytvoříme dále jako samostatný podprogram se jménem CEP_1_TVARI. (Zapisujeme pouze tučný text.)

Program:

TRANS Z=51	<i>posun nul. bodu na čelo obrobku</i>
G40 G0 X60 Z50	<i>zrušení korekcí rychloposuv do výměny nástroje</i>
T1 D1	<i>výměna nástroje</i>
G0 X19 Z2	<i>rychloposuv před čelo obrobku</i>
G1 Z0.2 F0.1	<i>zarovnání čela obrobku</i>
LIMS=2500	<i>omezení otáček</i>
G96 S150 M4	<i>konstantní rezná rychlost, otáčky doleva</i>
M8	<i>zapnutí chlazení</i>
G1 X-0.5 F0.03	<i>zarovnání čela</i>

G0 X18 Z1 *odskok*
CYCLE95("CEP_1_TVVAR ",0.8,0.1,0.5,0,0.1,0.08,0.03,1,0.1,3,0.5) *cyklus hrubování*
G0 X60 Z50 *odjezd do výměny nástroje*
T5 D1 *výměna nástroje*
LIMS=3600 *omezení otáček*
S200 M4 *řez. rychlost, otáčky doleva*
G0 X19 Z0 *najetí k čelu*
G1 X-0.8 F0.03 *zarovnání čela*
G0 X18 Z2 *odskok*
CYCLE95("CEP_1_TVVAR ",0.8,0,0,0,0.03,0.08,0.03,5,0,0,0.5)1 *cyklus dokončení*
G0 X60 Z50 *odjezd na výměnu nástroje*
T3 D1 *výměna nástroje*
G97 *zruš. konst. řez. rychlosti*
G95 S1000 *posuv v mm/ot, otáčky vřetena*
G0 X19 Z-14 *nájezd k upíchnutí*
G1 X-1 F0.05 *upíchnutí součásti*
G0 X19 *odskok*
X60 Z50 *odjezd do výměny*
M30 *konec programu*

-  ukončíme zápis programu s uložením a návratem do adresáře CEP.WPD.

3.3.5. Vytvoření Subprogramu(podprogramu)

Stejným postupem vytvoříme podprogram pro obrys součásti. Nacházíme se v adresáři CEP.WPD, proto můžeme rovnou klávesou NEW založit nový soubor typu (SPF) s názvem CEP_1_TVVAR (název musí přesně odpovídat zápisu v cyklu 95). Obrys součásti je popsán jako konturování nástrojem. Protože se jedná o cyklus, musí být na konci M17.

Podprogram:

G01 X6 Z0
X10 Z-2
X10 Z-10 RND=1 *zaoblení rohu R1*
X14 Z-10 RND=0.5 *zaoblení rohu R0.5*
Z-17
X18
M17

3.3.6. Editace NC programu

Jedná se především o manipulaci s určitou částí programu. Požadovanou část textu označíme jako tzv. blok, který můžeme najednou smazat, přemístit apod. K editaci NC programu můžeme použít funkční tlačítka. Tlačítka F3, F5 a F7 jsou dostupná až po označení bloku tlačítkem F2.







- Overwr./Paste ^{↑F1} **přepsat/vložit**
Přepínání mezi přepsáním a vložením textu.
- Mark block ^{↑F2} **označit blok**
Umístíme kurzor na začátek bloku. Stiskneme tlačítko Mark block. Posuneme kurzor na konec bloku. Opětovným stiskem tlačítka opustíme mód označování.
- Copy block ^{↑F3} **kopírovat blok**
Blok se zkopíruje do schránky.
- Insert block ^{↑F4} **vložit blok**
Blok se vloží na aktuální pozici kurzoru.
- Delete block ^{↑F5} **vymazat blok**
Vymaže se předem označený blok.
- Renumber ^{↑F6} **přechíslovat programové věty (řádky) programu**
Je vhodné po vymazání části programu, aby šla čísla vět za sebou.
- Abort ^{↑F7} **opustit**
Opustit editor bez uložení změn.
- Close ^{↑F8} **zavřít**
Následuje uložení změn a návrat do nadřazeného adresáře.

3.3.7. Práce se soubory a adresáři

Soubory můžeme vymazat, kopírovat, přejmenovat a přemísťovat mezi adresáři. Adresáře můžeme pouze přejmenovat a vymazat. Jestliže chceme provést program na stroji, musí být zpřístupněn (označen křížkem). Přístup přepínáme tlačítkem „**Alter enable**“.

K práci se soubory slouží následující funkce:

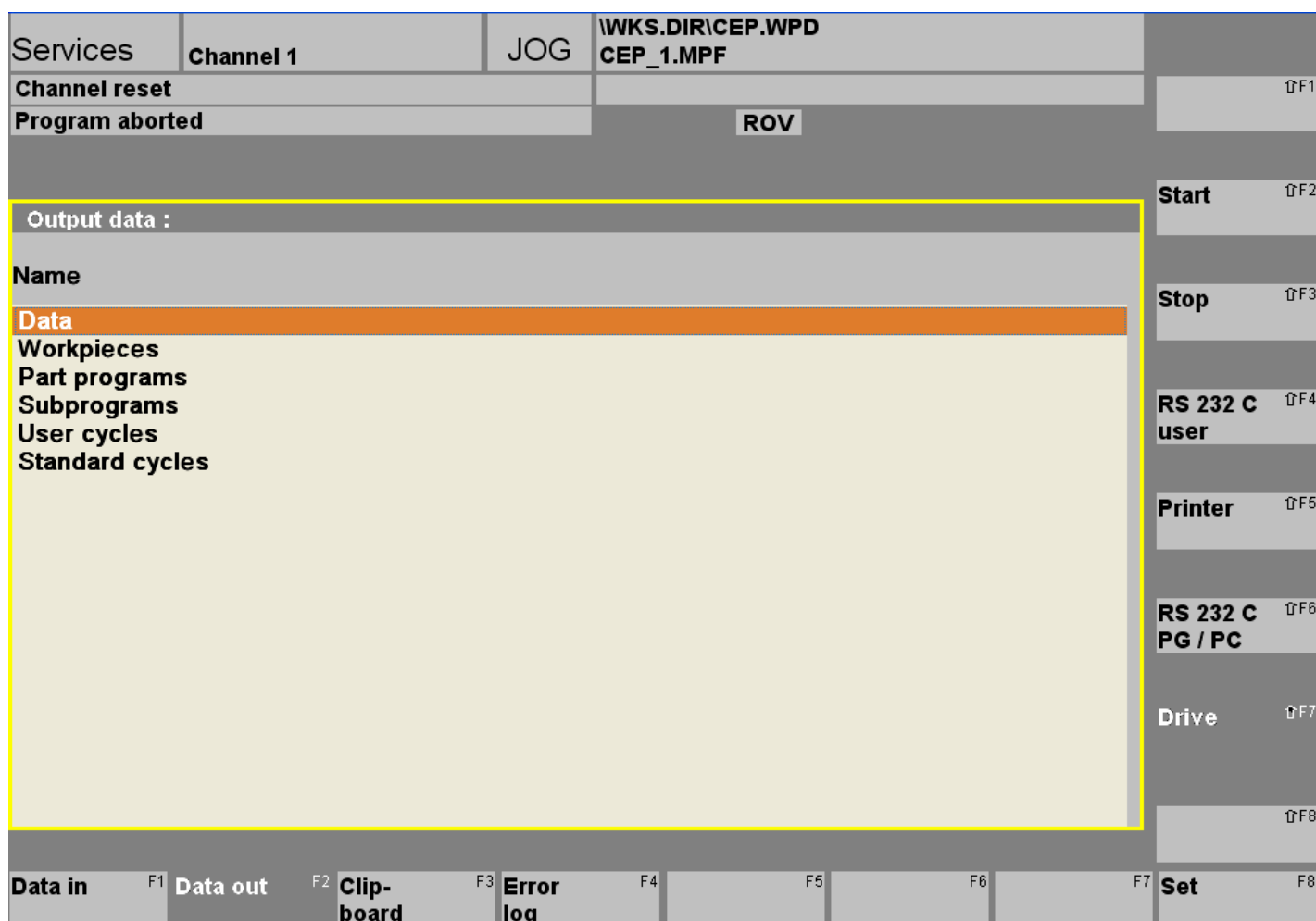
- NEW ^{↑F1} **založit nový soubor nebo adresář**
Popsáno v kapitole 3.3.4.
- Copy ^{↑F2} **kopírovat soubor**
Kopírujeme označený (podbarvený) soubor.
- Paste ^{↑F3} **vložit soubor**
Přemístíme se do adresáře, kam chceme zkopírovaný soubor přemístit. Po stisku „Paste“ můžeme změnit jméno (Name) a typ souboru. Potvrdíme „OK“, nebo zrušíme akci „Abort“.

- **Delete**  **vymazat soubor nebo adresář**
Vymažeme označený soubor. Dotaz na vymazání potvrdíme „OK“ nebo zrušíme akci „Abort“.
- **Rename**  **přejmenovat soubor**
Můžeme napsat nový název souboru v políčku „Program name:“ , také změnit typ souboru v políčku „Type:“ klávesou .
- **Alter enable**  **přepínač přístupu k souboru**
Je-li ve sloupci „Enable“ u souboru (adresáře) „X“, je soubor (adresář) uvolněn k obrábění.
- **Workp. Selection**  **výběr programu**
Vybere- navolí program, který se bude na stroji provádět.
- **Workp. Selection**  **výběr adresáře součásti**
Vybere- navolí adresář, který se bude na stroji provádět.

3.4. Export a import NC souboru

Jak již víme, vytvořené partprogramy a subprogramy se automaticky ukládají do určených adresářů. Jak ale programy prostřednictvím WinNC přenést jinam, např. na disketu a zpět? Tento úkol řeší oblast „Services“.

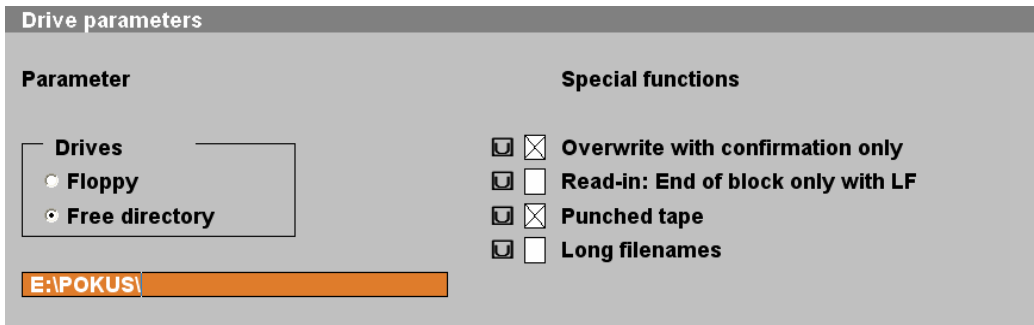
Klávesou  zpřístupníme tlačítko „Services“ a stiskneme. Otevře se následující okno.



3.4.1. Export

V následujícím postupu můžeme vyzkoušet export adresáře CEP.WPD (který jsme již vytvořili) a jeho obsahu- programů CEP_1.MPF a CEP_1_TVVAR.SPF do souboru CEP.ARC (archivační soubor).

- Data out ^{F2} **režim export dat**
Stiskem tlačítka přepneme do tohoto režimu. Políčko zčerná- je aktivováno.
- Drive ^{⇧F7} **cíl exportu-Disk/disketa**
Data se uloží na disk/disketu. (Kromě „Drive“ jsou nad tlačítkem k dispozici další tři možnosti.)
- Set ^{⇧F8} **nastavení výstupního zařízení**
Můžeme volit:
 - „Floppy“- disketa
 - „Free ditectory“- adresář na disku, jehož cestu zadáme níže:



(Nastavíme např. na „Floppy“-disketu)

- Save setting ^{↑F8}

uložení nastavení

Nastavenou cestu uložíme. Toto nastavení zůstane trvale uloženo do další změny.

Volba dat

Exportovat můžeme celé adresáře, nebo jednotlivé soubory. Exportuje se vždy ta položka, na které je umístěn kurzor (je podbarvena). Nastavíme tedy kurzor v zobrazeném seznamu adresářů na požadovaný adresář (Workpieces) vstoupíme do něj a označíme požadovaný adresář (např. adresář CEP.WPD).

Pohyb v adresářích

Vstup do adresářů: dvojklikem myši nebo Enter na název adresáře.

Návrat do vyššího adresáře: Back ^{↑F1}

- Start ^{↑F2}

start exportu dat

Do políčka „Program name:“ zapíšeme název vytvářeného souboru bez přípony (např. CEP).

- OK ^{↑F8}

potvrzení názvu a provedení zápisu dat

Exportovaná data (celý adresář součásti CEP.WPD) jsou tímto uložena na nastaveném cílovém zařízení (disketě) jako jeden soubor s příponou ***.ARC** (CEP.ARC). Při importu dat do systému WinNC je zpětně obnovena původní struktura adresářů a souborů.

3.4.2. Import dat

V následujícím postupu můžeme vyzkoušet import dat z archivačního souboru CEP.ARC, který jsme v předchozím postupu uložili na disketu. Aby se data objevila v novém adresáři (např. s názvem IMPORT), musíme změnit název původního adresáře v souboru CEP.ARC. Otevřeme soubor (např. v poznámkovém bloku) a název CEP v řádku:

```

; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CEP_WPD
nahradíme názvem IMPORT.
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_IMPORT_WPD

```

Tento řádek se vyskytuje v souboru 2x. Úpravu musíme provést u obou těchto řádků.

- **Data out** ^{F1} **režim import dat**
Stiskem tlačítka přepneme do tohoto režimu.
- **Drive** ^{F7} **zdroj importu-Disk/disketa**
Jestliže v okně automaticky naskočí obsah diskety, nemusíme provádět další nastavení- „Set“.
- **Set** ^{F8} **nastavení zdroje dat**
Zde nastavíme disketu (disk), kde je umístěn soubor s příponou *.ARC.
V případě disku musíme napsat přesnou cestu k souboru a název souboru.
- **Start** ^{F2} **start importu**
Nastavíme kurzor na požadovaný soubor (CEP.ARC) a stiskneme tlačítko.
- **OK** ^{F8} **provedení importu**

Tímto postupem se v systému WinNC v adresáři „Workpieces“ vytvořil nový adresář „IMPORT“ a v něm soubory (programy) CEP_1.MPF a CEP_1_TVAR.SPF.

3.5. Simulace programu

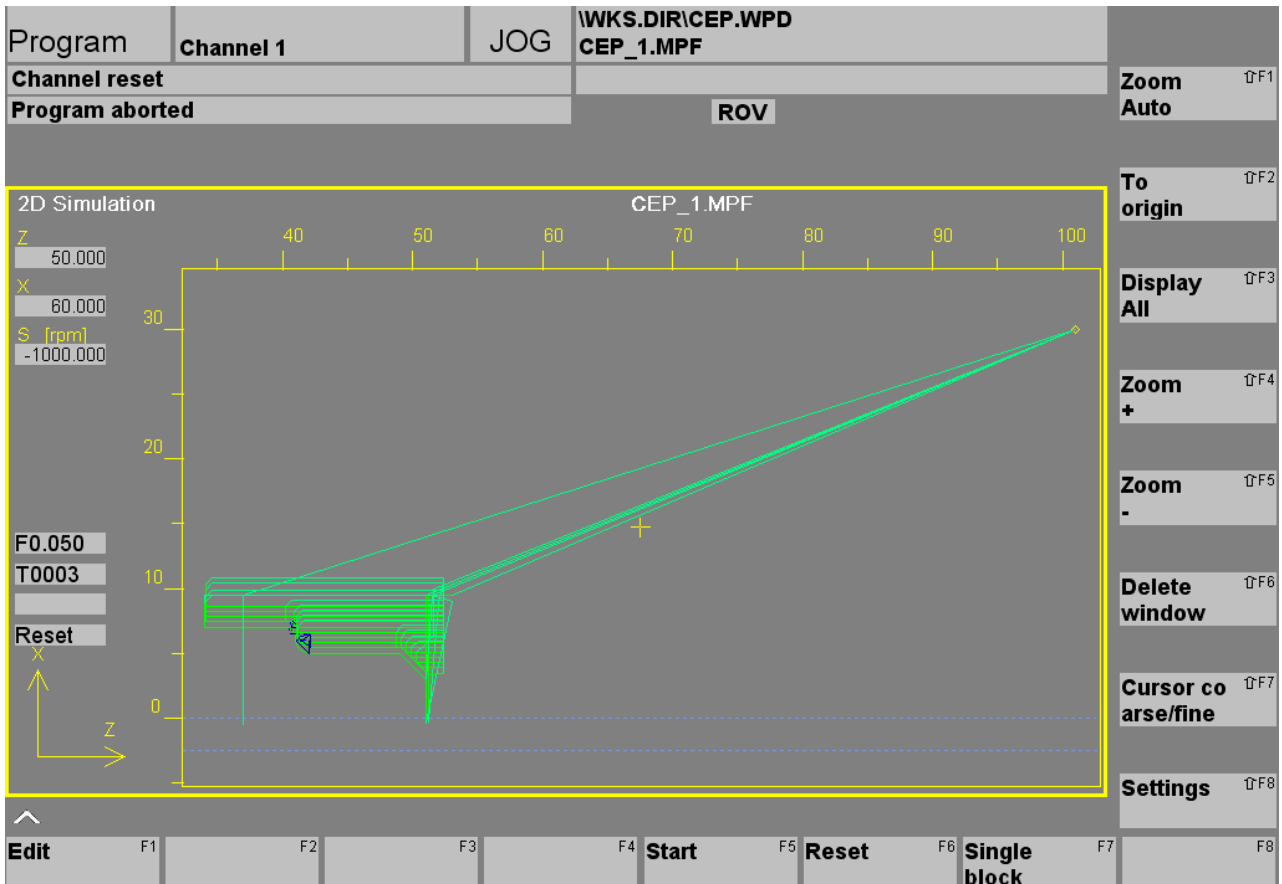
Vytvořený NC program můžeme ověřit v režimu simulace, kdy na obrazovce vidíme, jak se postupně provádějí pohyby nástrojů. Můžeme tak odhalit pouze hrubé programátorské chyby v pohybech nástroje, nikoli však chybně nastavené řezné podmínky.

Pro vstup do režimu simulace je třeba nejdříve otevřít v editoru partprogram, který chceme simulovat.

Můžeme použít námi vytvořený partprogram CEP_1.MPF. Provedeme to postupem:

Program/Workpieces/CEP.WPD/CEP_1.MPF

Máme-li soubor otevřený v editoru, můžeme vstoupit do simulace:



- **Simulation** ^{F6} **vstup do režimu simulace**
- **Start** ^{F5} **start simulace**
Zelenou čarou se postupně vykreslí všechny pohyby nástrojů.
- **Edit** ^{F1} návrat do editoru partprogramu
- **Reset** ^{F6} **stop běhu simulace**
- **Single block** ^{F7} běh programu blok po bloku zap/vyp
Zapnutí tlačítka je indikováno v pravém hor. rohu.
Je-li tato volba zapnuta, každý stisk tlačítka „Start programu“ provede jen jeden blok. Režim lze kdykoli vypnout stejným tlačítkem a pokračovat kontinuálně.
- **Zoom auto** ^{F1} **automatický zoom zap/vyp**
Během simulace se pohybuje okno s nástrojem. Zapnutí tlačítka je indikováno v pravém hor. rohu. „Zoom auto“ nelze použít současně se „Zoom“.
- **To origin** ^{F2} **návrat k původní velikosti zobrazení**
- **Display all** ^{F3} **zobrazení všech dráh nástroje**

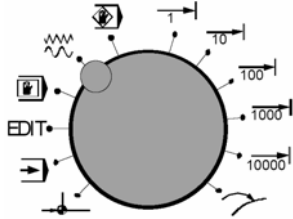
- **Zoom +** ⇧F4
přiblížení obrazu
Klikáním na tlačítko se přibližuje obraz se středem ve žlutém křížku. Křížek lze posunout šipkami klávesnice.
- **Zoom -** ⇧F5
oddálení obrazu
- **Delete window** ⇧F6
smazání obsahu okna
Vymažou se dráhy nástrojů. Při opakování simulace se provede automaticky.
- **Cursor c./f** ⇧F7
přepínač délky kroku kurzoru hrubý/jemný
Nastavení kroku pohybu žlutého křížku při nastavení středu „Zoom +“.
- **Settings** ⇧F8
nastavení parametrů simulace
Zde můžeme volit rovinu zobrazení simulace. Implicitně je X-Z.

Optimální postup simulace je nejdříve nechat proběhnout simulaci a pak podle potřeby zapnout „Zoom auto“ nebo „Single block“, případně přiblížit pozorované místo pomocí „Zoom +“ a znovu spustit simulaci.

4. Ovládání stroje

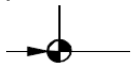
4.1. Pracovní režimy stroje

Pracovní režimy stroje volíme pomocí přepínače:



Přepínač prac. režimů

V případě, že nemáme ovládací panel EMCO, můžeme tyto pracovní režimy navolit na počítačové klávesnici pomocí funkčních tlačítek.



Najetí na referenční bod (Ref)

Najetím suportu na referenční bod se synchronizuje řízení se strojem.

Tato činnost je povinná při každém spuštění stroje.

Referenční bod je v pravém horním rohu prac. prostoru stroje.

Najetí provedeme takto:

- Přepínač nastavíme na polohu (nebo Alt+F8 napočítači).
- stiskneme směrové tlačítko -X nebo +X, aby najetí na referenční bod proběhlo v příslušné ose, stejně tak provedeme pro osu Z.
- Pomocí klávesy „Ref all“ se automaticky najedou referenční body ve všech osách (počítačová klávesnice).

Pozor na překážky v pracovním prostoru! (upínací zařízení, upnuté obrobky atd.).



AUTOMATIC- automatický režim

Automatický průběh NC programu součásti. Zde je možno programy navolit, nastartovat, korigovat, ovlivňovat (např. věta po větě) a spouštět jejich průběh.

Podmínky pro spuštění programu součásti:

- byl najet referenční bod
- je načten NC program součásti (partprogram)
- nutné korekční hodnoty (posunutí nul. bodu, korekce nástroje) jsou zadány a zkontrolovány
- je aktivováno bezpečnostní blokování (např. ochranné dveře jsou zavřeny)
- klíčovým přepínačem je nastaven režim -AUTOMAT

Možnosti v automatickém pracovním režimu :

- korekce programu
- vyhledávání programových vět
- přepis paměti
- ovlivňování programu

Spuštění automatického běhu programu se provede tlačítkem .

EDIT Vstup do editace programu



MDA -poloautomatický režim

V pracovním režimu MDA (Manual Data Automatic) je možno napsat NC program součásti v editoru a ihned spustit jejich průběh bez přepínání mezi režimy. Řízení provede zadané věty po stisknutí tlačítka . Režim MDA se také používá k roztočení vřetena příkazem M3(M4) a zadáním otáček S... při soustružení v ručním režimu. Pro průběh MDA-programu jsou nutné stejné podmínky jako u automatického režimu.



Ruční režim

V tomto režimu můžeme ručně ovládat a seřizovat stroj.

Nástrojem můžeme pojíždět ručně pomocí směrových tlačítek -X , +X , -Z , +Z.

Postup ovládání:

- Přepínač nastavíme na polohu (nebo Alt+F1 na počítači).
- Klíčový přepínač přepneme na polohu . Při nastavení přepínače na a nebo otevřených dveřích je nutno jednou rukou držet stisknuté tlačítko , jinak se pohyb neprovede.
- Pomocí tlačítek -X , +X , -Z , +Z se osy pohybují odpovídajícím směrem po dobu jejich stlačení.
- Rychlost posuvu nastavíme pomocí korekčního přepínače posuvu. Stiskneme li současně tlačítko , budou se saně pohybovat rychloposuvem.
- Chceme-li v ručním režimu soustružit (např. zarovnat čelo, nebo srovnat průměr pro odměření korekcí), je potřeba roztočit vřeteno požadovanými otáčkami. Roztočení vřetena otáčkami 2000/min provedeme v režimu MDA, kde v editoru napíšeme větu: **M4 S2000** a stiskem tlačítka se vřeteno roztočí.



Teach In

Zde můžeme zhotovit programy v dialogu se strojem.



Pohyb po krocích

Nástrojem můžeme pojíždět po krocích pomocí směrových tlačítek -X , +X , -Z , +Z.

Podle polohy přepínače znamená jeden stisk směr. tlačítka:

1	1/1000 mm
10	1/100 mm
100	1/10 mm
1000	1 mm
10000	10 mm


Rychlost provedení kroku nastavíme pomocí korekčního přepínače posuvu.

Při současném stisknutí tlačítka pojedou saně rychloposuvem.

**Repos**

Zpětné polohování.

Po přerušení programu v automatickém režimu (např. kvůli měření) může nástroj v režimu JOG odjet od kontury. Řízení uloží v takovém případě souřadnice místa přerušení a v okně dosažených hodnot se ukáže rozdíl odjeté dráhy v JOG jako Repos-posunutí. Přijetí nástroje automaticky zpět na místo přerušení:

- Přepínač nastavíme na polohu  (nebo pomocí funkč. tlačítek).
- Pomocí tlačítek -X , +X , -Z , +Z najedou osy na příslušné souřadnice místa přerušení.
- Rychlost posuvu nastavujeme pomocí korekčního přepínače posuvů.
- Při současném stlačení tlačítka se budou saně pohybovat rychloposuvem.

5. Nástrojová data

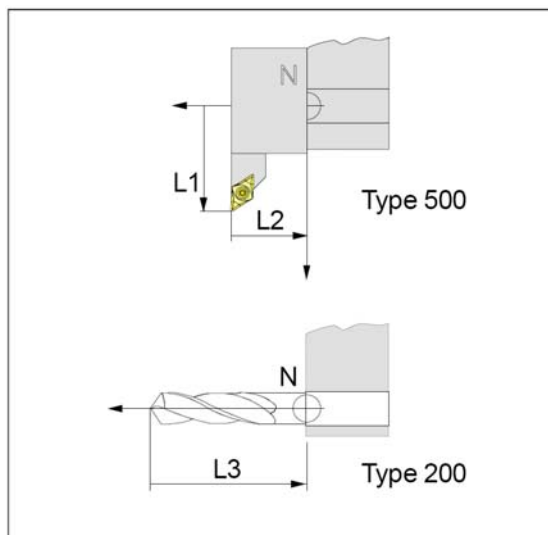
5.1. Korekce nástroje

Každý nástroj upnutý v nástrojové hlavě má vzhledem k této hlavě jinou polohu špičky nástroje. Musíme proto systému zadat u jednotlivých nástrojů jejich vzdálenosti od referenčního bodu .

Základní pojmy:

- **Nulový bod nástroje**
Nachází se na špičce nástroje.
- **Referenční bod „N“ upínače nástroje**
Soustruh EMCO TURN 105 má tento bod na čele nástrojové hlavy v ose upínací dutiny.
- **Délková korekce nástroje**
Vzdálenosti nulového bodu nástroje upnutého v držáku od refer. bodu N v jednotlivých osách označené jako L1-L3. Délková korekce nástroje přesune nulový bod nástroje z referenčního bodu upínače nástroje N na špičku nástroje. Tím se všechny polohové údaje vztahují ke špičce nástroje.

Následující obrázek ukazuje polohu bodu „N“ a korekce L1-L3.



V NC programu vypadá příkaz výměny nástroje např. takto:

M06 T5 D1

Kde:

T...: Číslo nástroje (rozsah hodnot T 1..8)

D...: Číslo korekce nástroje (rozsah hodnot D 1..9)

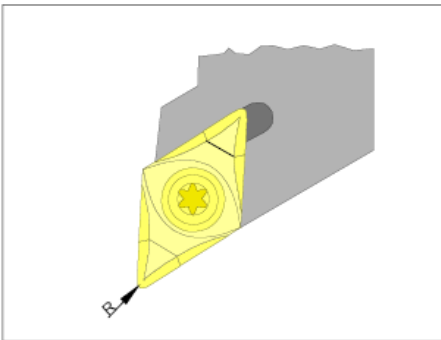
Tímto příkazem se převezmou korekce D nástroje T, a nástroj se natočí do pracovní polohy.

Každé číslo nástroje T může mít přiřazeno až 9 čísel korekcí D. Řídicí systém SINUMERIK 810D/840D označuje data korekcí D jako ostří. Jeden nástroj může mít několik čísel korekcí. To je výhodné např. u zapichovacího nože, kde takto můžeme zadat levou špičku a pravou špičku. Podle použití je pak možno v programu vyvolat např. T1 D1(levá špička zapichováku) nebo T1 D2(pravá špička zapichováku).

Korekce nástroje musíme zjistit a zadat systému po každém uvolnění z držáku, případně po výměně destičky.

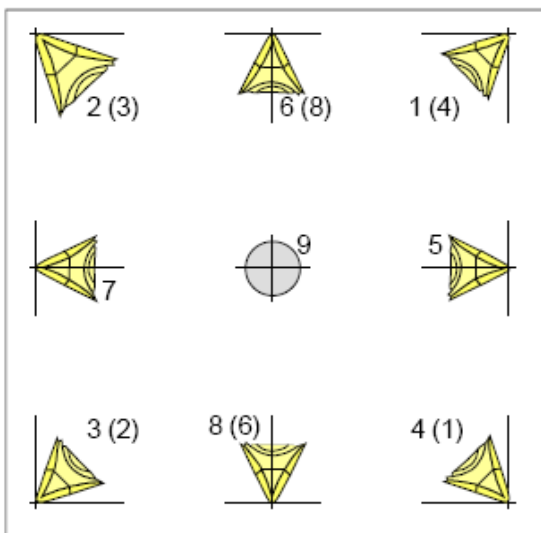
5.2. Poloměr špičky nástroje

Poloměr špičky nástroje by mohl způsobit nepřesnost výroby kuželovitých a tvarových ploch. Proto řídicí systém stroje provádí tzv. korekci na poloměr špičky nástroje. Při obrábění bude tato korekce provedena jen tehdy, bude-li v NC programu použita funkce G40-G41(korekce poloměru nástroje). V tom případě musíme zadat tento poloměr v tabulce nástrojových dat.



5.3. Poloha ostří


Pro správné použití korekce na poloměr špičky nástroje(kap.5.2) je nezbytně nutné zadat všude, kde je to vyžadováno, polohu ostří číslem 1...9 podle následujícího schématu.



Pro určení typu polohy ostří se dívejte na nástroj tak, jak bude upnutý ve stroji. (Hodnoty v závorkách platí pro stroje s nástrojem pod (před) osou soustružení.)

5.4. Zadání nástrojových dat

Nástrojová data se zadávají v provozní oblasti „Parameter“.

- Klávesou  zpřístupníme a stiskneme **Parameter** ^{F2} a **Tool offset** ^{F1} (je již aktivováno).

Parameter	Channel 1	JOG	WKS.DIR\CEP.WPD CEP_1.MPF			
Channel reset						T no. ^{⇧F1}
Program aborted					ROV	+
Tool offsets					TO area	1
T number	6	D number	1	No. of c.edges		1
Tool type	200	Twist drill				
Tool length comp.	Geometry		Wear	Base		
Length 1 :	0.000		0.000	0.000	mm	
Length 2 :	0.000		0.000	0.000	mm	
Length 3 :	0.000		0.000	0.000	mm	
Radius compensation						
Radius :	0.000		0.000	mm		
						T no. ^{⇧F2}
						-
						D no. + ^{⇧F3}
						D no. - ^{⇧F4}
						Delete ^{⇧F5}
						Go to ^{⇧F6}
						Overview ^{⇧F7}
						New ^{⇧F8}
Tool offset	^{F1} R variables	^{F2} Setting data	^{F3} Work offset	^{F4}	^{F5}	^{F6}
						^{F7} Determine compensa. ^{F8}

5.4.1. Parametry

- **T number (číslo nástroje)**

Pod tímto číslem se vyvolá nástroj (číslo nástrojového otvoru v revolverové hlavě).

- **D number (číslo korekce)**

Číslo korekce nástroje. Nástroj může mít více korekcí (např. levá a pravá špička zapichovacího nože).

- **No. of c. edges (počet ostří)**

Počet D (korekcí) pro příslušný nástroj.

- **Tool type (typ nástroje)**

Tímto číslem se určí typ nástroje:

Vrtací nástroje

- 200 spirálový vrták
- 205 vrták s vyměnitelnými destičkami
- 210 vyvrtávací tyč
- 220 středící vrták
- 230 kuželový záhlubník
- 231 zarovnávací záhlubník
- 240 závitník, normální závit
- 241 závitník, jemný závit
- 242 závitník, Withworthův závit
- 250 Výstružník

Soustružnické nože

- 500 hrubovací nůž
- 510 hladící nůž
- 520 zapichovací nůž
- 530 upichovací nůž
- 540 závitový nůž

Číslo typu nástroje můžeme zadat jen při vytváření nového nástroje. U vytvořeného nástroje nelze měnit.

- **Geometry (geometrie)**

Odchylka špičky nástroje od nulového bodu nástrojového otvoru (ustavení nástroje).

- **Wear (opotřebení)**

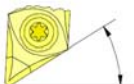
Odchytky od hodnoty geometrie.

- **Base (základní geometrie)**

Geometrie základního modulu, do kterého se upíná nástroj. Součet hodnot geometrie, opotřebení a základní geometrie udává celkovou korekci nástroje.

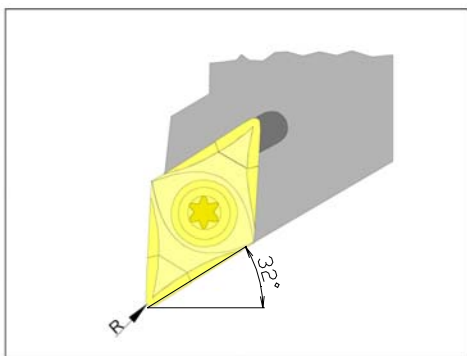
- **Clear. angle (vedlejší úhel nastavení)**

Tato hodnota udává, pod jakým úhlem může nástroj zajíždět do materiálu, aby nepoškodil konturu vedlejším ostřím (např. při obrobení kapsy), nebo jestli nedojde ke kolizi.



vedlejší úhel nastavení

- **Radius (poloměr)**



5.4.2. Funkční tlačítka

- T no + ↑F1 **číslo nástroje +**
Přepne okno na vyšší číslo nástroje.
- T no - ↑F2 **číslo nástroje -**
Přepne okno na nižší číslo nástroje.
- D no + ↑F3 **číslo korekce +**
Přepne u aktuálního nástroje na okno vyššího čísla korekce.
- D no - ↑F4 **číslo korekce -**
Přepne u aktuálního nástroje na okno nižšího čísla korekce.
- Delete ↑F5 **vymazat**
Vymaže ze seznamu nástroj nebo korekci aktuálního nástroje. Stiskneme li Delete, volíme, co budeme mazat:
- Delete cut. edge ↑F3 **vymazat korekci**
Vymaže u daného nástroje vždy korekce D s nejvyšším číslem.
- Delete tool ↑F4 **vymazat nástroj**
Vymaže se aktuální nástroj i s korekcemi.
- Abort ↑F5 **opustit**
Návrat zpět bez provedení mazání.
- GO to ↑F6 **jdi na**
Přímé vyhledání nástroje. Má užití při větším počtu nástrojů. Po stisku tohoto tlačítka volíme ze tří způsobů vyhledání nástroje:
 - Presel. tool ↑F4 **předvolený nástroj**
Číslo nástroje navolené v NC programu.
 - Active tool ↑F5 **aktivní nástroj**

Nástroj, který je v nástrojové hlavě natočen do pracovní polohy

Go to	
T number	6
D number	1

jdi na (zadávací okno)


Zadáme číslo nástroje T a jeho korekce D a potvrdíme „OK“.

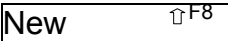


- **Overview** \uparrow F7 **přehled nástrojů**
Zobrazení seznamu nástrojů s možností rychlé volby okna nástroje. Obdoba „Go to“. Po stisku „overview“ najedeme v seznamu kurzorem na požadovaný nástroj a zvolíme jej tlačítkem „OK“.
- **New** \uparrow F8 **nový nástroj nebo korekce**
Vložení nového nástroje nebo korekce (ostří), viz kapitola „zavedení nového nástroje“.
- **Deter. comp.** F8 **převzetí korekce**
Automatické odměření nástroje, viz. kapitola "odměřování korekcí nástrojů".

5.4.3. Zavedení nového nástroje s korekcemi

Po vložení nového nástroje do revolverové hlavy musíme systému sdělit všechny důležité údaje (typ nástroje, korekce,...). Zavedení nového nástroje ukážeme na následujícím příkladu.

Postup:

- Použijeme nůž ubírací stranový levý, poloměr špičky je $R=0,4\text{mm}$ a vedlejší úhel nastavení= 32° . Upneme jej do pozice č.6 v nástrojové hlavě, tedy bude to nástroj T6.
- Vymažeme nástroj T6 a nahradíme jej naším nástrojem.
- Odměříme a zapíšeme jeho korekce D1.
- Zadáme další parametry.
-  zpřístupníme tlačítko „Parameter“.
- **Parameter** F2 **vstup do oblasti zadávání parametrů**
- **T no +** \uparrow F1 **číslo nástroje**
Nalistujeme požadované číslo nástroje- „Tnumber 6“. Číslo korekce „D_number“ je již nastaveno na 1.
- **Delete** \uparrow F5 **vymazání**
Než zmáčkne další tlačítko, přesvědčíme se, zda mažeme správný nástroj. Není totiž další dotaz, jestli to opravdu chceme.
- **Delete tool** \uparrow F4 **vymaže aktuální nástroj**, přepne okno na nižší nástroj č.5.

-  **vytvoří nový nástroj nebo ostří**
-  **založit nový nástroj**
Zapíšeme do políček čísla:
T number(číslo nástroje): **6**
Tool type(typ nástroje): **500** (hrubovací nůž, viz kap. 5.4.1)
C. edge pos.(poloha ostří): **3** (levá dolní poloha, viz kap. 5.3)
-  **potvrzení vytvoření nástroje**
Nyní můžeme zadávat parametry.
Do políčka Geometry/Radius: **0.4** (poloměr špičky nože)
Do políčka Clear. angle: **30** ($32^\circ - 2^\circ = 30^\circ$, 2° rezerva)








Požadované korekce „Length1“ a „Length2“ musíme nejdříve odměřit. Zjistíme odchylku špičky (ostří) nástroje od nulového bodu nástroje. Máme v podstatě dvě možnosti odměření:




a) Odměření "naškrábnutím"

Provedeme na obrobku o známém průměru.

Nejprve najedeme bokem nástr. hlavy (na boku hlavy je vztažný bod „N“) na čelo obrobku a zapíšeme do systému referenční polohu v ose Z.

Potom najedeme nástrojem na obrobek nejprve v ose Z, zjistíme korekci L2 a zapíšeme. Potom opakujeme postup pro osu X (korekce L1).

- Upneme obrobek s obrobeným čelem a přesně změřeným průměrem.
- Tlačítkem  přepneme do okna „Machine“.
- Otočíme nástr. hlavu tlačítkem  do polohy, ve které se můžeme dotknout čela obrobku.
- Najedeme bokem nástrojové hlavy k čelu obrobku (vřeteno stojí, posuv zredukujeme na 1%).
- Mezi obrobek a nástrojovou hlavu vložíme list papíru a najedeme diskem nástrojové hlavy na čelo obrobku (vztažný bod nástrojového otvoru), až se bok hlavy dotkne papíru.
- Tlačítkem  přepneme do okna korekcí pro nástroj T6 a korekce D1.
-  **převzetí reference**
Zadáme polohu čela nástr. hlavy jako referenční.
V okně „Axis“ je nastavena osa X. Přepneme tlačítkem  na Z.Okamžitou polohu v ose Z z políčka „Position“ opíšeme do políčka "Reference value".
- Tlačítkem  přepneme do okna „Machine“.
- Odjedeme nástrojovou hlavou od obrobku a natočíme náš nástroj (T6) do pracovní polohy.
- Zredukovaným posuvem najedeme (přes papír) nástrojem (T6) na čelní plochu.
- Tlačítkem  přepneme do okna korekcí pro nástroj T6 a korekce D1.

- Nastavíme kurzor na „Length 2“.
- Include F6 **vypočítat a vložit korekci**
 Automaticky se vypočítá vzdálenost $\text{Length 2} = \text{Position} - \text{Ref. value}$ (korekce = poloha nože na čele – poloha hlavy na čele) a vloží do políčka „Length 2“.
- OK ↑ F8 **potvrzení**
 Tím jsme ukončili zadání korekce ve směru Z.
- Tlačítkem  přepneme do okna „Machine“.
- Najedeme nástrojem k průměru obrobku (vřeteno stojí, posuv zredukujeme na 1%).
- Mezi obrobek a nástroj vložíme list papíru a najedeme nástrojem na průměr, až se dotkne papíru.
- Tlačítkem  přepneme do okna korekcí pro nástroj T6 a korekce D1.
- Nastavíme kurzor na „Length 1“.
- Determine compensa. F8 **převzetí korekce**
 Převezme se poloha nástroje na průměru obrobku. Pole "Axis" nastavíme tlačítkem  na osu X. Do do pole "Reference value" zapíšeme **poloměr obrobku**.
- Include F6 **vypočítat a vložit korekci**
 Automaticky se vypočítá vzdálenost:

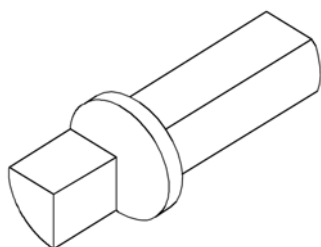
 $\text{Length 1} = \text{Position} - \text{Ref. value}$
 (korekce = poloměrová poloha nože – poloměr obrobku)

 Hodnota se automaticky vloží do políčka „Length 2“.
- OK ↑ F8 **potvrzení**

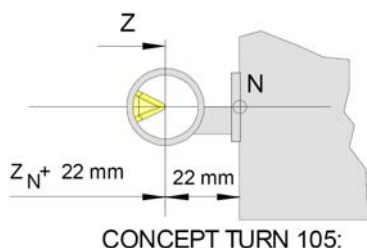
Tím jsme ukončili zadání korekce ve směru X.

b) Odměření optickým zařízením

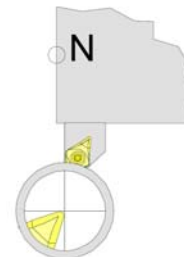
Použijeme speciální optické zařízení- lupu s nitkovým křížem, kterou upneme do spec. držáku a měрку, kterou vložíme do nástrojového otvoru hlavy. Postup je v principu stejný jako u předchozí metody. Optická metoda je přesnější, protože zabraňuje nepřesnostem při dotyku obrobku s nástrojem a nástroj je v optice zobrazen zvětšeně.








Měrka




Vyložení měrky




Zobrazení špičky nástroje

- Sestavíme optický seřizovací přístroj tak, aby bylo možno v pracovním prostoru najet referenční měrkou a ostatními odměřovanými nástroji do měřicího bodu .
- Upneme referenční měрку do nástrojového otvoru 1 v nástrojové hlavě.
- Natočíme nástrojový otvor 1 do pracovní polohy.
- Najedeme špičkou referenční měrky do středu nitkového kříže optiky (pozor- obraz a tedy i osy jsou zrcadlově).
- Tlačítkem  zpřístupníme režim „Parameter“, nastavíme okno korekcí na nástroj T1 a korekce D1 a zapíšeme referenční polohu měrky:
- **převzetí reference**
Zadáme polohu měrky jako referenční. V okně je nastavena osa X. Okamžitou polohu měrky v ose X je v políčku „Position“. Přepíšeme ji do políčka "Reference value". Přepneme osu na Z a provedeme zápis jako u osy X s tím rozdílem, že **od hodnoty aktuální polohy Z musíme odečíst 22mm!!** (vyložení měrky, viz předchozí obrázek).
-  F8 **potvrzení**
Tím jsme zadali polohu měrky-referenci v osách X a Z.
- Tlačítkem  přepneme do „Machine“.
- Otočíme nástrojovou hlavu tlačítkem  na odměřovaný nástroj (např. T6) a najedeme špičkou nástroje do nitkového kříže optiky.
- Tlačítkem  přepneme do „Parameter“ a nalistujeme odpovídající nástroj (T6) a korekci (D1).
- Nastavíme kurzor na „Length 1“.

- ^{F8} **převzetí korekce**
V políčku „Axis“ je nastavena osa X.
- ^{F6} **vypočítat a vložit korekci**
Rozdíl mezi referencí a aktuál. polohou se vloží do „Length 1“- korekce X.
- ^{↑F8} **potvrzení**
- Přemístíme kurzor na „Length 2“.
- ^{F8} **převzetí korekce**
V políčku „Axis“ přepneme klávesou  na osu Z.
- ^{F6} **vypočítat a vložit korekci**
Rozdíl mezi ref. a aktuál. polohou se vloží do „Length 2“- korekce Z.
- ^{↑F8} **potvrzení**

6. Běh programu


6.1. Podmínky pro spuštění programu

- Posunutí nulového bodu G54-G57 musí být odměřena a zapsána.
- Použité nástroje musí být odměřeny a zapsány jejich korekce.
- Nástroje se musí nacházet v odpovídajících polohách (T) pro výměnu nástroje.
- Referenční bod musí být najet ve všech osách.
- Stroj musí být připraven k provozu.
- Obráběný nástroj musí být řádně upnut.
- Volné díly (upínací klíč atd.) nesmí být v pracovním prostoru, jinak dojde ke kolizi.
- Nesmí být spuštěny žádné alarmy.
- Je navolen správný NC program součásti
- Dveře stroje musí být v okamžiku spuštění programu zavřené.
- Klíčový přepínač v poloze  -AUTOMAT.


6.2. Volba partprogramu k obrobení


Aby mohl být partprogram proveden, musí být tzv. „uvolněn“ (enable) a navolen pro spuštění.

6.2.1. Uvolnění partprogramu (adresáře obrobku)

Uvolnění nastavíme tak, že v režimu „Program“ umístíme kurzor na název partprogramu (adresáře) a stiskneme **Alter enable** . U názvu se objeví křížek. Nachází-li se partprogram v adresáři obrobku (workpiece) WPD, je třeba uvolnit i tento adresář.


6.2.2. Navolení partprogramu pro spuštění

V režimu „Program“ nalezneme příslušný partprogram (přípona MPF), umístíme kurzor na název partprogramu a stiskneme **Program selection** . Název partprogramu včetně cesty se musí objevit v záhlaví obrazovky (viz kap. 2.2.1 obrazovka poz.4).




Je-li partprogram umístěn v adresáři součásti (WPD) **se stejným názvem**, stačí navolit tlačítkem **Workpce selection**  tento adresář a partprogram z něj se načte.

6.3. Spuštění programu, zastavení programu

6.3.1. Spuštění programu

Provedeme po splnění podmínek v kapitole 6.1. tlačítkem .

6.3.2. Zastavení (přerušeni) běhu programu



Provedeme tlačítkem . Opětovným stiskem  můžeme pokračovat od místa přerušeni. Během přerušeni můžeme pohybovat v ručním režimu nástrojem. Chceme-li pokračovat od místa přerušeni, je třeba přepnout kruhový přepínač režimů na „Repos“ a teprve pak stisknout . Tím najede nástroj do místa přerušeni a pokračuje dále.

6.3.3. Zrušení běhu programu

Provedeme tlačítkem . Dále není možné pokračovat v běhu od místa přerušeni.

6.3.4. Ovlivnění průběhu programu

Předtím, než spustíme program, můžeme stejnojmennými tlačítky na klávesnici řízení stroje aktivovat některý z následujících způsobů průběhu programu:

- SKIP** **přeskočení věty**
Je-li tato funkce aktivní, přeskočí se při průběhu programu věty s lomítkem před číslem věty (/N...).
- DRY** **běh programu naprázdno (zkouška bez obrobku)**
Pro zkušební posuv bez obrobku (běh naprázdno). Pohyb ve všech větách s naprogramovaným posuvem (G1, G2, G3, G33, ...) se provede místo naprogramovaného posuvu přednastaveným rychlým zkušebním posuvem. Vřeteno stojí.
- SBL** **běh po jednotlivých větách**
Běh programu se vždy zastaví po provedení jedné věty. Pokračování tlačítkem .
- OPT STOP** **zastavení na příkazu M01**
Na příkazu M01 v programu se běh normálně nezastaví. Je-li OPT STOP aktivní, zastaví se program na příkazu M01. Pokračování tlačítkem .

7. Programování

Některé adresy funkcí jsou modální, to znamená, že jestliže byla již v NC programu zadaná, platí její hodnota do té doby, kdy zadáme jinou hodnotu.

Stačí tak na začátku programu zadat posuv F0,1 a v celé obrábění je provedeno rychlostí posuvu 0,1mm/ot(neplatí ale pro použití pevných cyklů, kde se určují posuvy cyklu zvlášť).

7.1. Přehled přípravných funkcí G

G0	rychloposuv
G1	pracovní posuv
G2	kruhová interpolace ve směru hodinových ručiček
G3	kruhová interpolace proti směru hodinových ručiček
CIP	kruhová interpolace přes mezibod
G4	prodleva
G9	přesné najetí - působí v jedné větě
G17	interpolační rovina XY
G18	interpolační rovina XZ
G19	interpolační rovina YZ
G25	ohraničení minimálního pracovního pole, ohraničení počtu otáček
G26	ohraničení maximálního pracovního pole, ohraničení počtu otáček
G33	závit s konstantním stoupáním
G331	vrtání závitu
G332	zpětný pohyb při vrtání závitu
G40	vypnout kompenzaci poloměru nástroje
G41	zapnout kompenzaci poloměru nástroje vlevo
G42	zapnout kompenzaci poloměru nástroje vpravo
G53	zrušení nastavitelného posunutí nulového bodu - působí v jedné větě
G54-G57	nastavitelné posunutí nulového bodu
G500	zrušení nastavitelného posunutí nulového bodu
G505-G599	nastavitelná posunutí nulového bodu
G60	zpomalení rychlosti, přesné najetí
G601	jemné přesné najetí
G602	hrubé přesné najetí
G603	znovu zapnout, je-li dosaženo požadované hodnoty
G63	řezání závitu bez synchronizace
G64	režim řízení dráhy
G641	režim řízení dráhy s programovaným přejezdem
G70	programování v palcích
G71	programování v mm
G90	absolutní programování
G91	přírůstkové programování
G94	posuv v mm/min nebo Inch/min
G95	posuv v mm/ot nebo Inch/ot
G96	konstantní řezná rychlost
G97	zrušení konstantní řezné rychlosti
G110	programování v polárních souřadnicích relativně
G111	programování v polárních souřadnicích absolutně
G112	program. v polár. souř., vztažených k poslednímu platnému pólu

G140	měkké najetí a odjetí
G141	najetí, popř. odjetí zleva
G142	najetí, popř. odjetí zprava
G143	směr najetí(odjetí) v závislosti na poloze bodu ke směru tangenty
G147	najetí po přímce
G148	odjetí po přímce
G247	najetí po čtvrtkružnici
G248	odjetí po čtvrtkružnici
G340	prostorové odjetí a najetí (základní nastavení)
G341	najetí a odjetí v rovině
G347	najetí po půlkružnici
G348	odjetí po půlkružnici
G450	najetí na konturu a odjetí
G451	najetí na konturu a odjetí

7.2. Přehled pomocných funkcí M

M0	programový stop
M1	volitelný stop (stop programu jen při OPT.STOP)
M2	konec programu
M2=3	poh. nástroj ZAP ve směru hod. ručiček
M2=4	poh. nástroj ZAP proti směru směru hod. ručiček
M2=5	poh. nástroj VYP
M3	vřeteno ZAP ve směru hod.ručiček
M4	vřeteno ZAP proti směru hod.ručiček
M5	vřeteno VYP
M8	chlazení ZAP
M9	chlazení VYP
M10	brzda vřetene ZAP
M11	brzda vřetene VYP
M17	konec podprogramu
M20	pinola zpět
M21	pinola vpřed
M23	sběrač obrobků zpět
M24	sběrač obrobků vpřed
M25	upínací zařízení otevřít
M26	upínací zařízení zavřít
M30	konec hlavního programu
M32	konec programu pro režim nakládání
M57	kývání vřetene ZAP
M58	kývání vřetene P
M67	tyčový podavač/magazin posuv ZAP
M68	tyčový podavač/magazin posuv VYP
M69	výměna tyče
M71	ofukování ZAP
M72	ofukování VYP

7.3. Zkratky příkazů

AC	absolutní poloha např. : X=AC(10)
ACN	absolutní zadání míry, polohu najet v negativním směru
ACP	absolutní zadání míry, polohu najet v pozitivním směru
AND	logická spojka AND
AP	polární úhel při programování v polárních souřadnicích
AR	úhel rozevření u kruhové interpolace
AXIS	typ proměnné
AX	operátor osy
AXNAME	řetězcová operace
AMIRROR	přídavné zrcadlení
AROT	přídavná rotace
ASCALE	přídavné měřítko
ATRANS	přídavné posunutí
B_AND, B_NOT, B_OR, B_XOR	logické spojovací operátory
BOOL	typ proměnné
CASE	konstrukce smyčky
CIP	kruhová interpolace pomocí mezibodu
CHAR	typ proměnné
CHF	vložit sražení hrany
CR	kružnice pomocí zadání poloměru
CFC	konstantní posuv po kontuře
CFIN	konstantní posuv ostří nástroje
CFTCP	konstantní posuv osy frézovacího nástroje
CONTPRON	příprava kontury
CHR	sražení hrany pomocí délky sražení (přepony)
D	číslo ostří nástroje
DC	absolutní zadání rozměru, přímá poloha
DIAMOF	programování v poloměrech
DIAMON	průměrové programování
DEF	definice proměnné
DISPLOF	indikace v programovém okně vypnout
DISPLON	indikace v programovém okně zapnout
DIV	celočíslné dělení
DEFAULT	konstrukce smyčky
DEFINE AS	programování makra
DISC	korekce vnějšího rohu, flexibilní programování příkazů najetí a odjetí
DISCL	vzdálenost koncového bodu od pracovní roviny při WAB
DISR	vzdálenost hrany frézy od startovního bodu při WAB
ELSE	konstrukce smyčky
ENDFOR	konstrukce smyčky
ENDLOOP	konstrukce smyčky
ENDWHILE	konstrukce smyčky
ENDIF	konstrukce smyčky
EXECTAB	projetí prvku kontury
EXECUTE	tabulka kontury hotová
F	posuv
FOR	konstrukce smyčky

FRAME	typ proměnné
FAD	rychlost pomalého posuvu do hloubky při měkkém najetí a odjetí
GOTOB	skok směrem na začátek programu
GOTOF	skok směrem na konec programu
I1	adresa pro kruhový mezibod
IC	inkrementální poloha př. := IC(10)
IF	konstrukt smyčky
INT	typ proměnné
INTERSEC	vypočítat průsečík kontur
J1	adresa pro mezibod kružnice
KONT	adresa pro mezibod kružnice
K1	adresa pro mezibod kružnice
LIMS	omezení počtu otáček
LOOP	konstrukce smyčky
MCALL	modální vyvolání podprogramu
MSG	zobrazit text na obrazovce
MIRROR	zapnout zrcadlení
N	číslo věty
NOT	negace
NORM	přímé najetí na konturu
OFFN	Offset kontura-normálně
OR	logický OR operátor
P	počet průchodů podprogramu
PROC	podprogram - definice procedury (předávací parametry)
R R	parametry R[0]-R[99]
ROT	zapnutí rotace
REAL	typ proměnné
RET	konec podprogramu, skok zpět do vyšší úrovně
RND	vložení zaoblení
RNDM	modální vložení zaoblení
RP	polární poloměr při programování polárních souřadnic
RPL	určení rotační roviny
REP	inicializace pole
S	adresa vřetena
SAVE	uložení registru při vyvolání podprogramu
SETAL	zapnutí alarmu
SET	nastavení proměnných
SETMS	nastavení hlavního vřetena
SF	počáteční bod pootočení pro G33
SPCOF	vypnutí polohování vřetena
SPCON	zapnutí polohování vřetena
STRING	typ proměnné
SCALE	zapnutí změny měřítka
STRLEN	řetězcové operace
SPOS	polohování vřetena s řízenou polohou
SPOSA	polohování vřetena s řízenou polohou
SUPA	vypnutí všech programovatel. Nestavitel. rámců, posunutí
SBLOF	zapnout potlačení režimu věta po větě

7.4. Souřadnice, nulové body

Pracovní rovina G17-G19

V pracovní rovině působí radius nástroje, kolmo na pracovní rovinu délky nástroje. Pomocí G17-G19 určujeme pracovní rovinu. Osa nástroje je kolmá k pracovní rovině. Hlavní pracovní rovina pro soustružení je G18 (ZX)

Formát:

G17

G18

G19

G17 XY-rovina: čelní obrábění (TRANSMIT), axiální, vrtání pomocí originálních cyklů Siemens

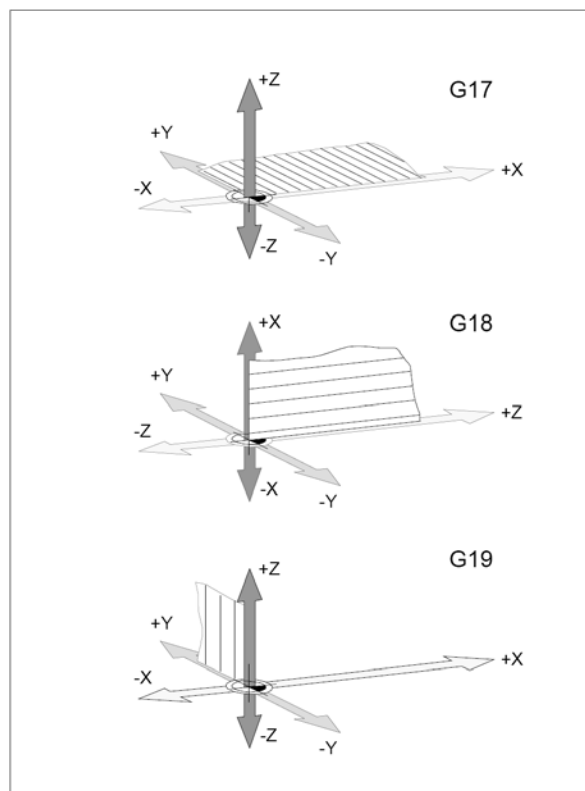
G18 ZX-rovina: soustružení kontury

G19 YZ-rovina: obrábění na plášti válce (TRACYL), radiální vrtání pomocí originálních cyklů Siemens.

V pracovní rovině probíhá:

- interpolace kružnice G2/G3/CIP
- interpolace polárních souřadnic
- korekce poloměru nástroje G41/G42

Kolmo k pracovní rovině probíhají přísuvy do hloubky, např. pro vrtací cykly.



G90 Absolutní programování

Zadané rozměry se vztahují k aktuálnímu nulovému bodu. Nástroj se pohybuje do programované polohy.

G91 Přírůstkové programování

Zadané rozměry se vztahují k poslední programované poloze nástroje. Pohyb nástroje se programuje jako přírůstek dráhy z předcházející polohy do programované. Jednotlivé osy je možno programovat nezávisle na G90/G91 v absolutních nebo přírůstkových souřadnicích.

Příklad:

G90

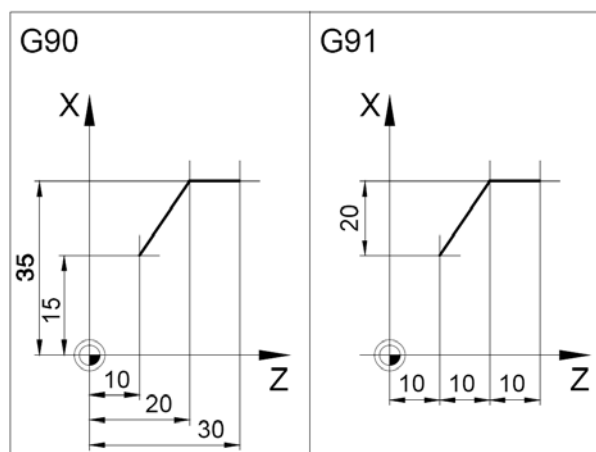
G0 X40 Z=IC(20)

Souřadnice Z je zadána jako přírůstek dráhy, ačkoliv je aktivní absolutní programování G90.

G91

G0 X20 Z=AC(10)

Souřadnice Z je absolutní, ačkoliv je aktivní přírůstkové programování.



G110-G112 Polární souřadnice

Nejprve se definuje pól funkcí G110 nebo G111 a potom pohyb G1 do bodu daného polárně.

G110 pól vztážený k aktuální poloze nástroje
 G111 pól vztážený k aktuálnímu nul. bodu
 G112 pól vztážený k naposled platnému pólu

Pól může být zadán v pravouhlých nebo polárních souřadnicích.

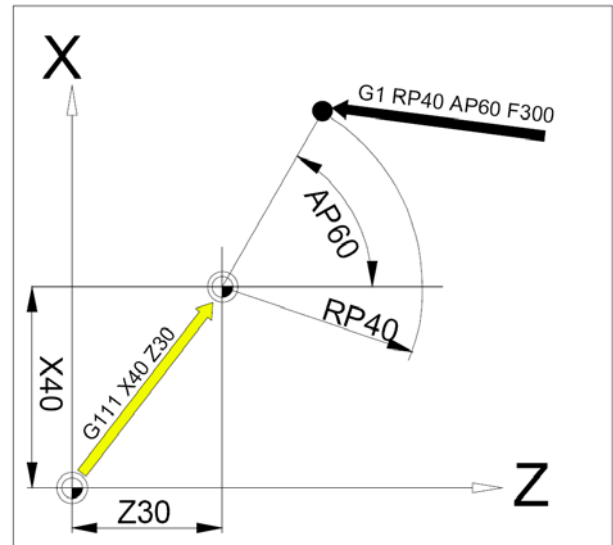
RP polární poloměr
 AP polární úhel (od prvně programované osy pólu)

Příklad

G111 X30 Y40 Z0

G1 RP=40 AP=60 F300

Úhel se vztahuje k ose X (v G111 programována nejdříve).



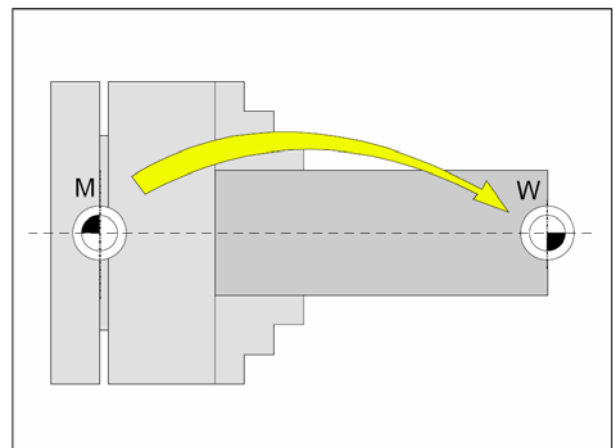
G53-G57, G500-G599, SUPA

Posunutí nulového bodu

G53 ruší nulová posunutí v jedné větě
 G500 ruší G54 - G599.
 G54-57 nastavitelná posunutí nulového bodu
 G505-599 nastavitelná posunutí nulového bodu
 SUPA vypnutí programovaných posunutí v jedné větě včetně posunutí elektronickým kolečkem

Nulové body sdělují stroji polohu obrobku.
 Obvykle dojde pomocí G54-G599 k posunutí odměřovacího systému na doraz obrobku v upínacím zařízení (W1) (fixně uloženo), další posunutí do nulového bodu obrobku (W2) se provádí pomocí TRANS (proměnná).

Posunutí nulového bodu



TRANS, ATRANS

Posunutí nulového bodu

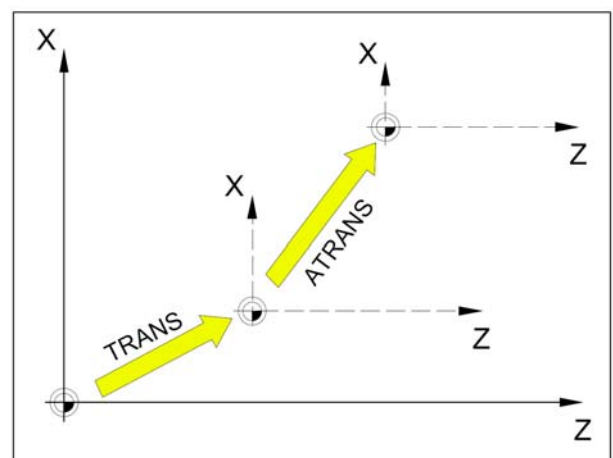
Formát:

TRANS X= Z=

ATRANS X= Z=

TRANS- absolutní posunutí nul. bodu
 Vymaže veškeré předchozí TRANS, ATRANS.
 Použije se např. k posunutí nul. bodu z čela sklíčidla na čelo obrobku.

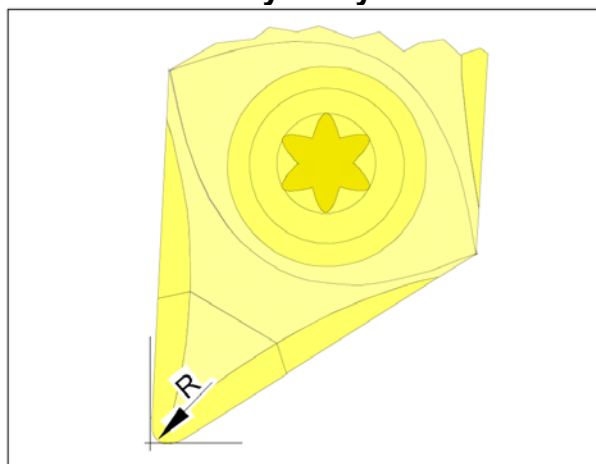
ATRANS- aditivní posunutí nulového bodu
 Přídavné posunutí, přičte se k předch. posunutí.



7.5. Korekce poloměru nástroje

Při odměřování nástroje se řezná destička měří pouze ve dvou bodech (tečně k ose X a Z). Průsečík os XaZ- **teoretický řez. bod** se pohybuje po naprogramované dráze obrobku. Při **pravouhlém pohybu** nástroje (viz obr.) bude rozměr obrobku dodržen. Při **šikmém pohybu** v obou osách (kužel, rádiusy) nesouhlasí poloha teoretického řezného bodu s polohou pracující špičky břitové destičky. Tím vznikne chyba tvaru obrobku. Použitím korekce na rádius špičky se tato chyba rozměru automaticky vykompenzuje. Příkazy G41 a G42 provedou úpravu dráhy nástroje **v závislosti na hodnotách zadaných v tabulce korekcí** (režim Parameter).

Teoretický řezný bod



G40 Zrušení korekce na rádius špičky

Je povinné při změně mezi G41 a G42.

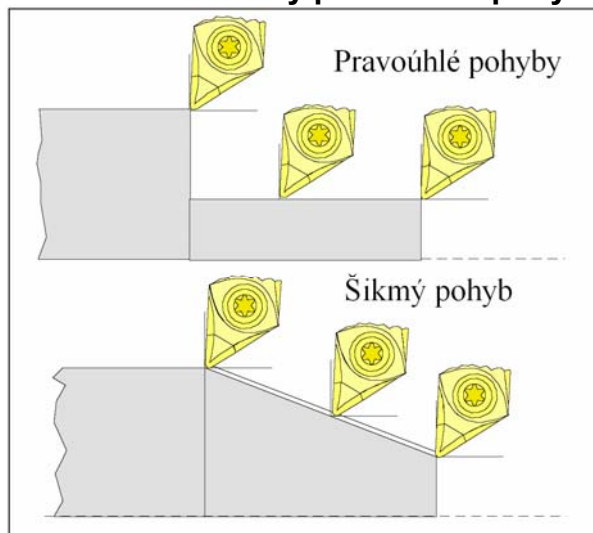
G40 může být programováno ve stejné větě s G00 resp. G01 nebo v předcházející větě. G41 Korekce na rádius špičky vlevo

Nachází-li se nástroj (při pohledu ve směru posuvu) vlevo od obráběné kontury, musí se programovat G41.

Důležité:

- zrušení je povoleno jen při použití G00, G01
- G40 je povinné při změně mezi G41 a G42
- je nutné zadat hodnoty v tab. korekcí nástroje
- při navolené korekci není možno měnit korekce nástroje na rádius špičky

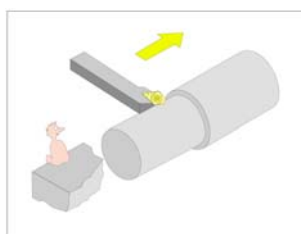
Porušení kontury při šikmém pohybu



G41 Korekce na rádius špičky vlevo

Nachází-li se nástroj při pohledu ve směru posuvu **vlevo** od obráběné kontury, Použijeme G41.

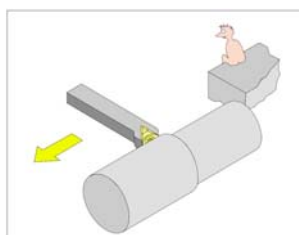
Důležité: viz G40



G42 Korekce na rád. špičky vpravo

Nachází-li se nástroj při pohledu ve směru posuvu **vpravo** od obráběné kontury, programujeme G42.

Důležité: viz G40



7.6. Posuvy, otáčky, pracovní prostor

Programování posuvu všeobecně

Zadání posuvu se pomocí G70/71 (inch-mm) neovlivní, platí nastavení ve strojních datech.

Po každé změně mezi G94-G95 se musí F znova programovat. Posuv F platí jen pro pohybové osy, ne pro synchronizační osy.

G94 Posuv v mm/min

Pohyb saní X, Z:

Adresa F udává posuv v mm/min.

Používá se hlavně pro frézování.

G95 Posuv v mm/ot

Pohyb saní X, Z:

Adresa F udává posuv v mm/ot.

Používá se hlavně pro soustružení.

G96 Konstantní řezná rychlost ZAP

Formát:

G96 S120

S Řezná rychlost v m/min

Při programované G96 se počet otáček, vždy závislý na průměru obrobku, automaticky mění tak, že řezná rychlost ostří nástroje S v m/min zůstává konstantní. Tím se vytváří rovnoměrná stopa po nástroji a kvalita povrchu je lepší.

G97 Konstantní řezná rychlost VYP

Vypíná konstantní řeznou rychlost. Po G97 se použije G95.

Formát:

G97

G95 S1000

G95 posuv v mm/ot

S otáčky za min.

G25 Minimální otáčky vřetena

Formát:

G25 S200

Stanovíme minimální počet otáček vřetena za min.

G25 musí být zapsáno v samostatné programové větě. Pomocí G25 zůstane omezení počtu otáček zachováno i po skončení programu.

G26 Maximální otáčky vřetena

Formát:
G26 S4000

Stanovíme minimální počet otáček vřetena za min. G26 musí být zapsáno v samostatné programové větě. Pomocí G26 se přepíše hodnota v setting datech a omezení počtu otáček tak zůstane zachováno i po skončení programu.

LIMS Omezující otáčky

Formát:
G96 S100 LIMS=2500

Omezí otáčky při aktivní G96. Při obrábění součásti s velkým rozdílem průměrů se doporučuje zadat omezující otáčky. Tím se u malých průměrů vyvarujeme nepřípustných vysokých otáček. LIMS působí jako G26, s tím rozdílem, že hodnota LIMS platí jen pro daný partprogram.

G4 Časová prodleva

Formát v sekundách:
G4 F2
F prodleva v sekundách

Formát v otáčkách:
G4 S10
S prodleva v počtu otáček hlavního vřetena

Zastaví nástroj v poslední dosažené poloze. Používá se při ostrých hranách a vyčištění dna zápichu. Časový význam adres S a F je platný jen pro větu G4, jinak tyto adresy znamenají otáčky a posuv.

G25, G26 Omezení pracovního pole

Formát
N... G25/G26 X... Z..

Pomocí G25/G26 je možno vymežit **pracovní prostor**, ve kterém se má nástroj pohybovat.

Tak lze v pracovním prostoru zřídit ochranné zóny, které jsou pro pohyb nástroje nepřístupné.

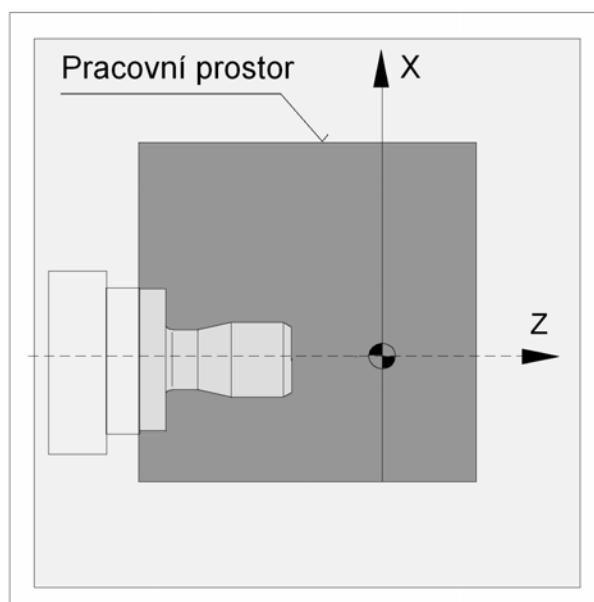
G25 a G26 musí být zapsány v samostatné programové větě. Omezení pracovního pole definujeme v programu pomocí G25 a G26 a zapínáme popř. vypínáme pomocí WALIMON a WALIMOF.

G25 dolní omezení pracovního pole

G26 horní omezení pracovního pole

WALIMON zapnutí omezení pracovního pole

WALIMOF vypnutí omezení pracovního pole



7.7. Pracovní pohyby

G0, G1 přímková interpolace

G0: pojezd rychloposuvem

G1: pojezd pracovním posuvem

Příklad kartézsky:

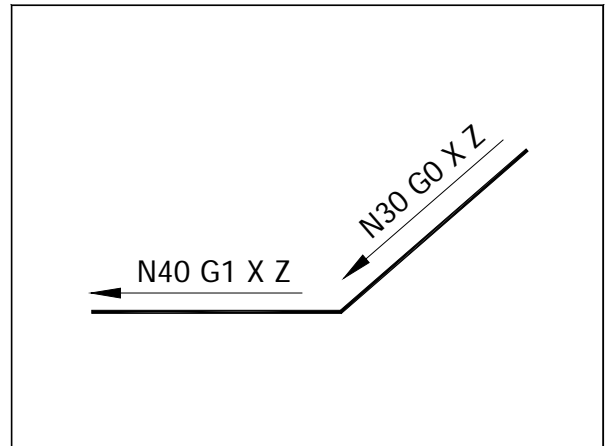
N30 **G0** X.. Z..

N40 **G1** X.. Z.. F..

Příklad polárně:

N30 **G0** AP.. RP..

N40 **G1** AP.. RP..



Sražení hrany

Sražení bude vloženo po větě, v níž je naprogramováno.

Sražení leží vždy v pracovní rovině (G18).

Sražení bude vloženo symetricky do rohu kontury.

Příklad:

Sražení dáno délkou odvěsny

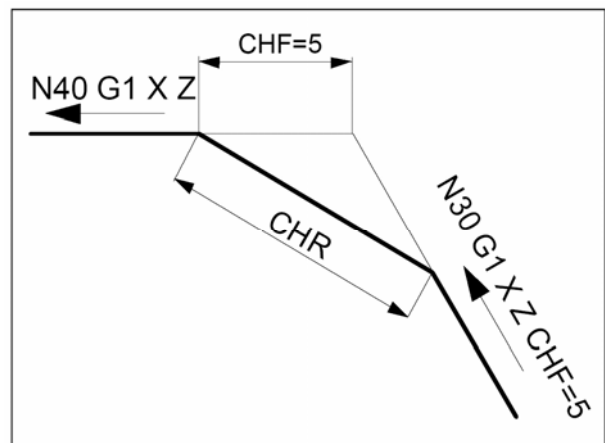
N30 G1 X.. Z.. **CHF=5**

N35 G1 X.. Z

Sražení dáno délkou sražení

N30 G1 X.. Z.. **CHR=8**

N35 G1 X.. Z



Zaoblení hrany

Zaoblení bude vloženo po větě, v níž je naprogramováno.

Zaoblení leží vždy v pracovní rovině (G18).

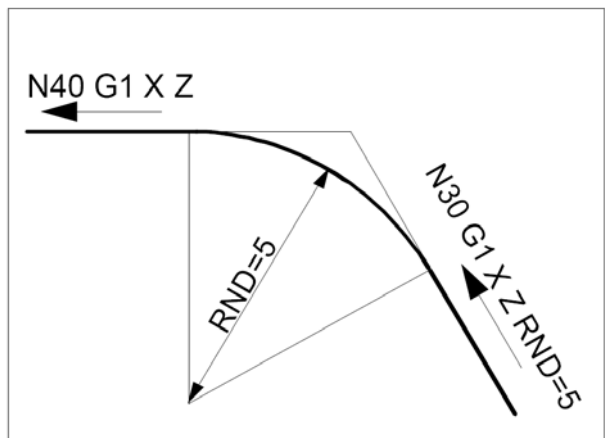
Zaoblení bude vloženo symetricky do rohu kontury.

Příklad:

N30 G1 X.. Z.. **RND=5**

N35 G1 X.. Z..

Jestliže namísto RND použijeme RNDM, bude zaoblení v každém následujícím rohu kontury, dokud nebude zrušeno pomocí RNDM=0.



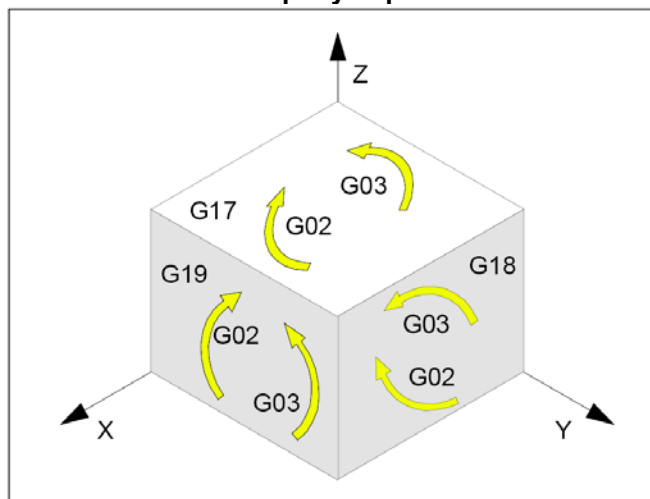
Kruhová interpolace

G2 ve směru hodinových ručiček (VSHR, nebo CW)
G3 proti směru hodinových ručiček (PSHR, nebo CCW)
CIP (Circle through Points) přes mezibod

Pro kruhový pohyb leží počáteční a koncový bod v jedné rovině.

U soustružení pracujeme v rovině X-Z, tedy pracovní rovina pro kruhovou interpolaci je určena funkcí G18 (viz obr.).

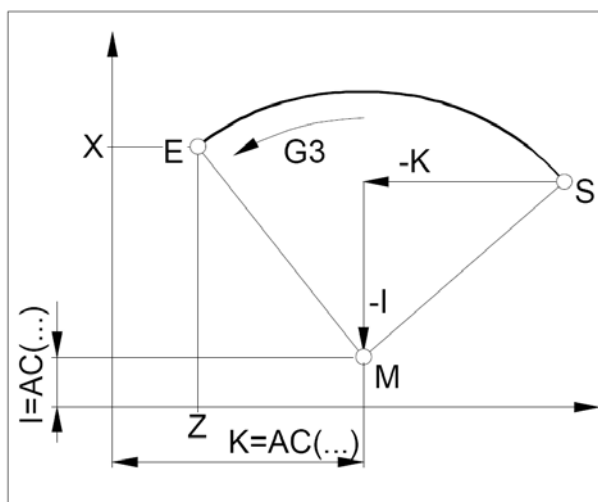
Zobrazení kruhového pohybu pro různé hlavní roviny.



G2/G3 koncovým bodem a středem kružnice

Formát:
 G2/G3 X... Z... I... K...

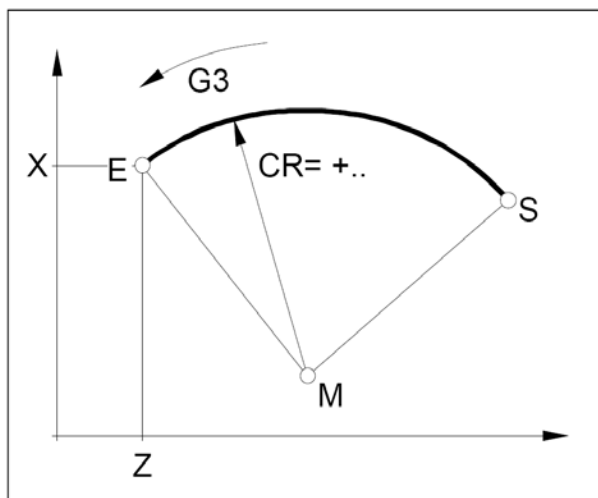
X, Z souřadnice konc. Bodu E
 I, K souřadnice středu kružnice M



G2/G3 koncovým bodem a poloměrem kružnice

Formát:
 G2/G3 X.. Z.. CR=± ..

X, Z souřadnice koncového bodu E
 CR=+5 poloměr 5, úhel menší nebo roven 180°
 CR=-5 poloměr 5, úhel větší než 180°
 Úplnou kružnici nelze pomocí CR programovat.



G2/G3 koncovým bodem nebo středem kružnice a úhlem rozevření

Formát s koncovým bodem:

G2/G3 X.. Z.. AR=..

X, Z souřadnice koncového bodu E

AR= úhel rozevření

Formát se středem:

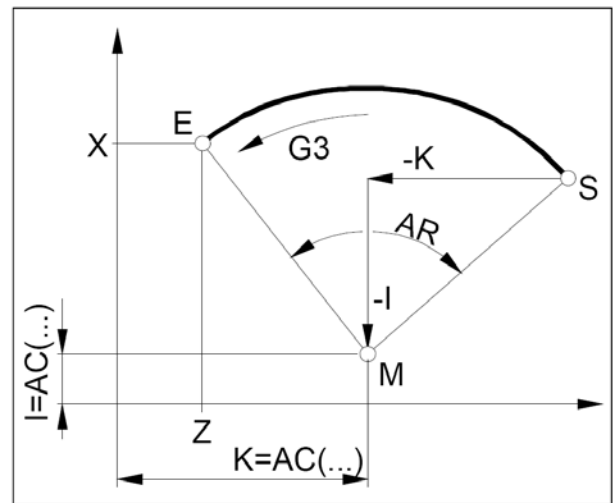
G2/G3 I.. K.. AR=..

I, K souřadnice středu M v pravouhlých souřadnicích

AR= úhel rozevření

Úhel rozevření musí být menší než 360° .

Úplné kružnice nelze pomocí AR programovat.



G2/G3 polárními souřadnicemi konc. Bodu

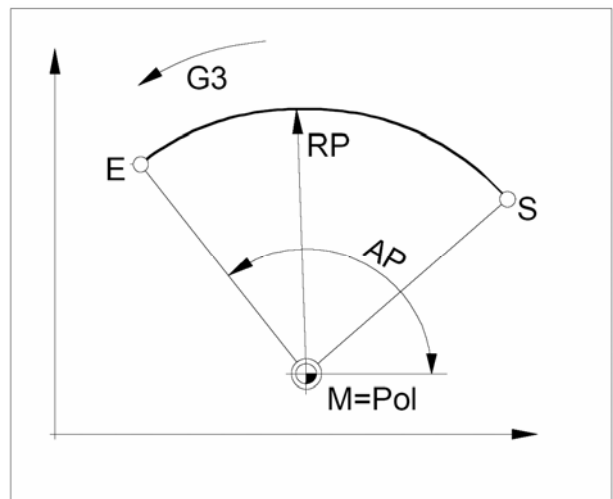
Formát:

G2/G3 AP=.. RP=..

AP= polární úhel koncového bodu E

RP= polární poloměr

Pól se musí nacházet ve středu kružnice (to lze provést pomocí G111).



G2/G3 mezibodem a koncovým bodem

Formát:

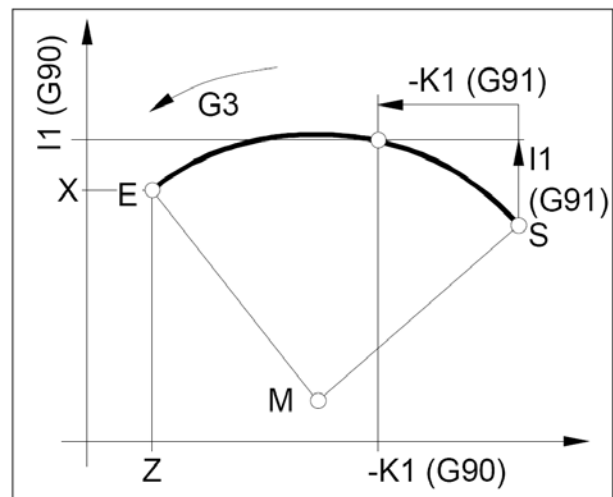
CIP X.. Z.. I1=.. K1=..

X, Z souřadnice koncového bodu

I1, K1 souřadnice mezibodu

Při G91 souřadnice relativní.

Při G90 souřadnice absolutní.



G33 Řezání závitů

Formát:

G33 X... Z... I/K... SF...

I.....stoupání závitu [mm] v hlavním směru X

K.....stoupání závitu [mm] v hlavním směru Z

Zsouřadnice levého okraje závitu

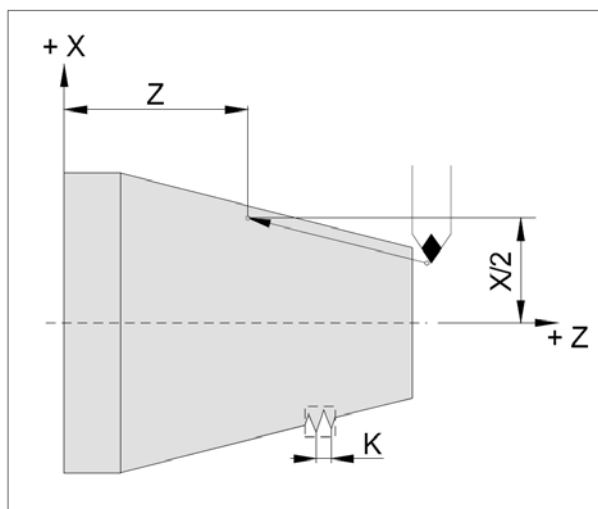
SF ...přesazení (úhlové pootočení) startovacího bodu

Je možno řezat přímé závit, kuželové a čelní závit, rýhování a kosoúhlé vroubkování.

Je nutno zadat stoupání I (podél. závit) nebo K (příčný závit).

Důležité:

-během G33 není možno ovlivňovat otáčky ani posuv
-je třeba počítat se zápichem za závitem pro náběh a přeběh.



G331 Řezání závitů závitníkem bez délkové kompenzace

Formát:

G331 X... Z... K...

X, Z souřadnice konc. bodu dna závitu

K..... stoupání závitu

G332 Zpětný pohyb ze závitu

Formát:

G332 X... Z... K...

X, Z souřadnice konc. bodu vyjetí nástroje

K..... stoupání závitu

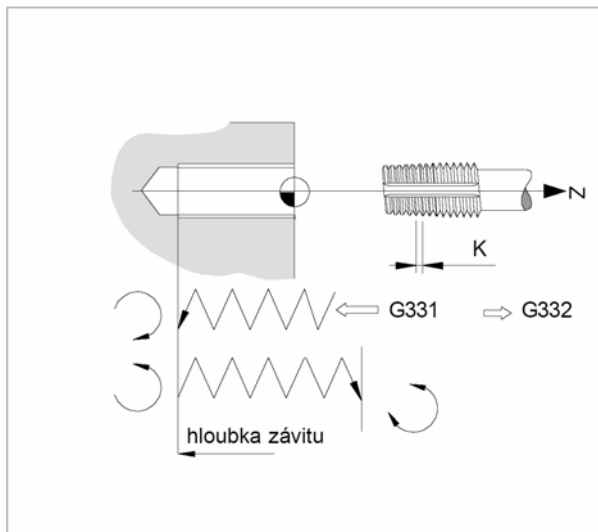
Důležité:

-G332 má stejné stoupání jako pohyb G 331

-změna směru nastává automaticky

-před G331 musíme vřeteno nástroje polohovat

-pomocí SPOS do definovaného počátečního bodu



7.8. Programování kontury

Pro obrábění obecného tvaru součásti je třeba v systému vytvořit obrys(konturu). Konturu se vytvoříme a uložíme do souboru podprogramu *.SPF. Při použití cyklu hrubování, kde je kontura potřeba, tuto konturu zavoláme, např. CYCLE95("CEP_1_TVVAR ",...) kde CEP_1_TVVAR.SPF je soubor kontury.

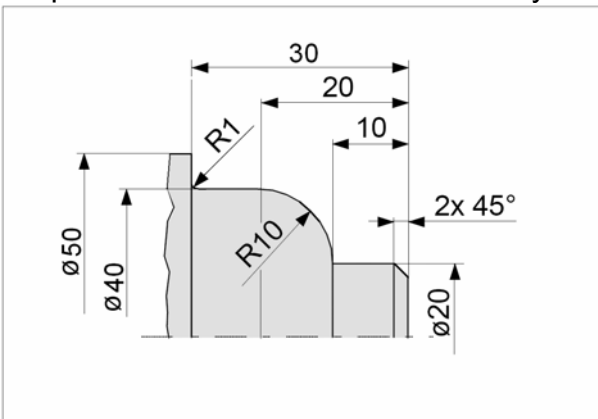
Vytvoření souboru s konturou můžeme provést dvěma způsoby:

- volné programování kontury
- přímá tvorba kontury

7.8.1. Tvorba volné kontury

Volné programování kontury je doplněk editoru partprogramu. Slouží ke snadnější a názorné tvorbě obráběné kontury.

Na příkladu si ukážeme tvorbu kontury následující součásti:

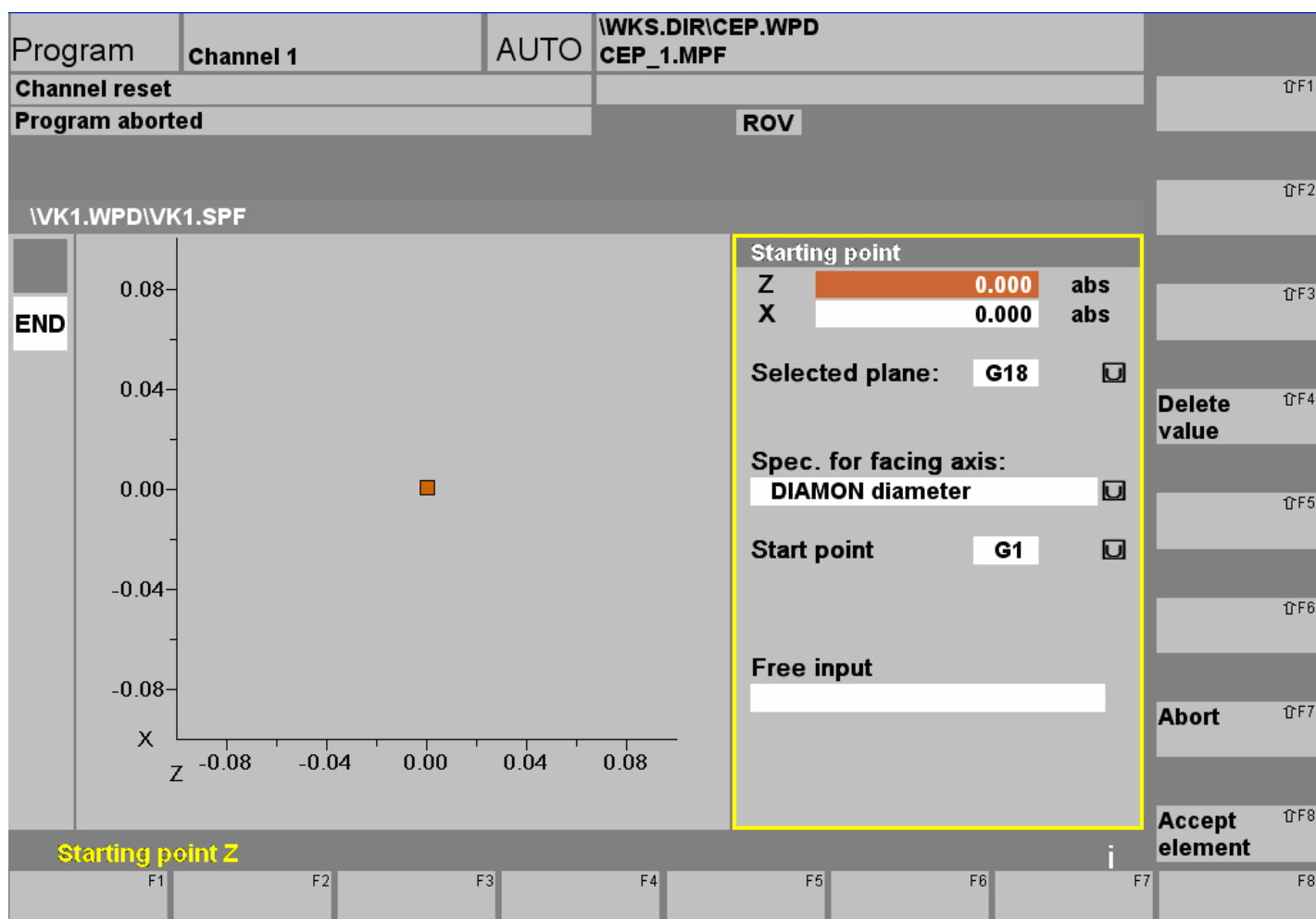


Postup:

V editoru partprogramu (režim „Program“) založíme nový adresář součásti VK1.WPD a v něm soubor podprogramu VK1.SPF – v něm bude uložena kontura k použití v hrubovacím cyklu (konturu můžeme také vytvořit v již existujícím souboru).

- ^{F3} navolíme režim „Program“
- ^{F1} volba musí být zapnuta, chceme li založit adresář
- ^{F1} napíšeme do kolonky „Workpiece name:“ VK1
- ^{F8} potvrdíme
- vstoupíme do adresáře VK1
- ^{F1} napíšeme do kolonky „Program name:“ VK1
- ^{F8} vytvoří se VK1.MPF a otevře se v editoru

- **Support** ^{F4} volba podpůrných prostředků
- **New contour** ^{F1} otevře se následující okno pro tvorbu kontury



Popis okna:

\VK1.WPD\VK1.SPF

název editovaného souboru s cestou

Starting point

tabulka startovacího bodu kontury

X Z

souřadnice startovacího bodu kontury (abs=absolutně)

Selected plane:

volba roviny (G18 pro soustružení)

Spec. for facing axis:

způsob zadání osy X:

DIAMON průměrové zadávání souřadnic
 DIAMOFF poloměrové zadávání souřadnic
 DIAM90 průměr/poloměr


Start point

způsob najetí na startovací bod kontury- G0/G1

Free input

volný vstup hodnoty

V tabulce „Starting point“ zkontrolujeme, případně nastavíme hodnoty podle předchozího snímku obrazovky.

Změnu hodnoty v daném poli provedeme umístěním kurzoru (pole se podbaví) a mezi přednastavenými hodnotami přepínáme klávesou  (F10 na PC klávesnici).

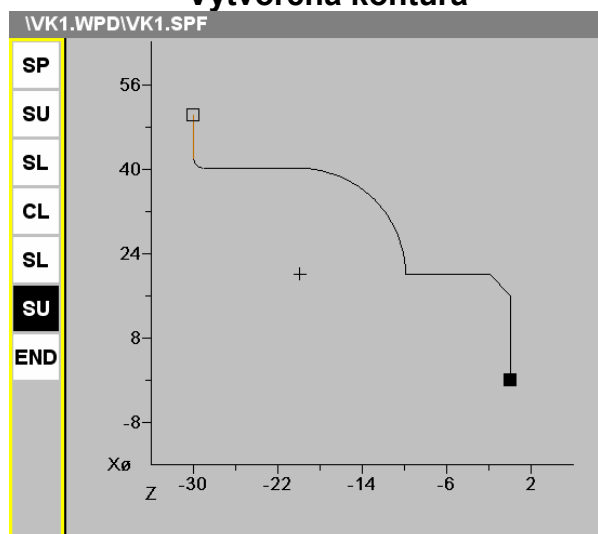
Upozornění:

Během tvorby **nové** kontury před prvním uložením v žádném případě (mimo odmítnutí akce vymazání prvku kontury) nevolíme tlačítko **Abort** $\uparrow F7$, tím se vracíme do editoru partprogramu a dosavadní **tvorba kontury je nenávratně ztracena** a můžeme začít znovu!!!

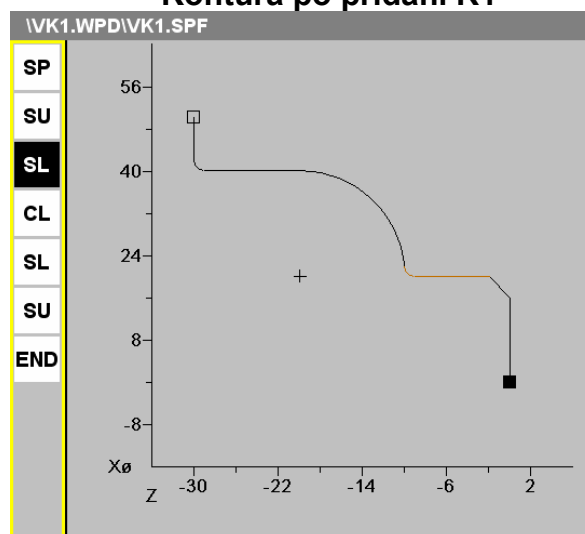
- **Accept element** $\uparrow F8$ akceptujeme obsah tabulky hodnot startovacího bodu
Všimněte si, že po levé straně obrazovky, kde doposud byl jen čtvereček END, přibyl nad ním další- SP (Start point). Zde se totiž postupně řadí vytvořené prvky kontury.
- **Straight vertical** $\uparrow F2$ vertikální přímka, zadáme X = 20, sražení na konci FS = 2
Můžeme použít i **Straight any** $\uparrow F4$ - libovolná přímka, ale zde bychom zadávali zbytečně i Z-ovou souřadnici. Tato volba se hodí pro šikmou přímku.
- **Accept element** $\uparrow F8$ nakreslí se svislá úsečka (zatím bez sražení)
- **Straight horizont.** $\uparrow F3$ horizont. přímka, zadáme Z = -10
- **Accept element** $\uparrow F8$ nakreslí horizont. úsečku se sražením 2mm
- **Circle** $\uparrow F5$ kružnice, R = 10, Z = -20, X = 40
Po zadání X přemístíme kurzor dolů (nic nezadááme), objeví se kružnice, ale vyklenutá nahoru- typ zaoblení vybereme následujícím tlačítkem
- **Dialog select** $\uparrow F1$ přepínač mezi variantami, kliknutím zvolíme správný typ zaoblení
- **Dialog accept** $\uparrow F8$ potvrdit výběr varianty
- **Accept element** $\uparrow F8$ potvrdit element- oblouk
- **Straight horizont.** $\uparrow F3$ zadáme Z = -30 a přemístíme kurzor na FS(sražení)
- **Alternative** $\uparrow F2$ přepínač FS/R přepneme na R(zaoblení) a zadáme R=1
- **Accept element** $\uparrow F8$ potvrdit element- úsečku
- **Straight vertical** $\uparrow F2$ zadáme X=50
- **Accept element** $\uparrow F8$ potvrdit element- úsečku
- **Accept** $\uparrow F8$ ukončit konturu a návrat do editoru

Tím je vytvořena kontura (viz následující obrázek) a uložena v souboru VK1.SPF a připravena k použití v hrubovacím cyklu.

Vytvořená kontura



Kontura po přidání R1



Úprava prvku kontury

Takto vytvořenou konturu můžeme dodatečně upravovat. Musíme znovu otevřít editor pro tvorbu kontury.

Předpoklad: máme soubor kontury VK1.SPF otevřený v editoru.

Postup při úpravách ukážeme na předchozí kontuře, kde přidáme zaoblení R1 do rohu s kruhovým obloukem. Musíme tedy upravit vodorovnou úsečku, která bude zakončena tímto zaoblením.

Postup:

- $\uparrow F4$ podpora
- $\uparrow F7$ vstup do přeprogramování kontury
- umístíme kurzor na SL první shora
- (dvojklik myši) otevřeme úsečku k editaci
- umístíme kurzor na FS
- $\uparrow F2$ přepneme na R a zadáme R = 1
- $\uparrow F8$ potvrdíme zaoblení
- $\uparrow F8$ ukončení úprav a návrat do editoru podprogramu
- $\uparrow F7$ použijeme li Abort, provedené úpravy se neuloží a vrátíme se k původní kontuře

Vymazání prvku kontury

- umístíme kurzor na položku v sloupci prvků kterou chceme vymazat
- vymazat element (čeká na potvrzení)
- potvrzení vymazání
- odmítnutí vymazání

Prodloužení kontury

Umístíme li kurzor na poslední vytvořenou položku prvku, můžeme na původní konturu navazovat přidáváním dalších prvků.

7.8.2. Přímá tvorba kontury

Vytvoříme nový soubor (s příponou *.SPF) podprogramu kontury. V souboru je kontura definována sledem příkazů G1, G2 a G3 ve směru obrábění a ukončena příkazem G17 (jako podprogram).

Podrobnější popis tvorby souboru s příkladem TEST.SPF je popsán v kapitole „Vytvoření partprogramu“ a „Vytvoření subprogramu“.

Důležité:

- je možno použít sražení(CHR,CHF) a zaoblení (RND)
- podprogram kontury musí mít alespoň 3 věty
- kontura musí mít pohyb v obou osách
- nelze použít G17, G18, G19, G41,G42, Rámce(Frames)

7.9. Cykly

Cykly jsou podpůrné prostředky pro obrobení nejpoužívanějších prvků při obrábění. V přehledu cyklů jsou uvedeny všechny cykly dostupné v programu Sinumerik. Na stroji CONCEPT TURN 105 nejsou všechny cykly dostupné. V dalším textu se budeme podrobněji zabývat vybranými cykly.

Přehled cyklů

Vrtací cykly:

Cycle 81	vrtání, navrtávání
Cycle 82	vrtání, čelní zahloubení
Cycle 83	vrtání s výplachem
Cycle 83E	vrtání s výplachem- zjednodušené
Cycle 84	řezání závitu závitníkem bez délkové kompenzace
Cycle 84E	řezání závitu závitníkem bez délkové kompenzace
Cycle 840	řezání závitu závitníkem s délkovou kompenzací
Cycle 85	vyvrtávací cyklus 1
Cycle 86	vyvrtávací cyklus 2
Cycle 87	vyvrtávací cyklus 3
Cycle 88	vyvrtávací cyklus 4
Cycle 89	vyvrtávací cyklus 5

Soustružnické cykly:

Cycle 93	zapichovací cyklus
Cycle 94	cyklus odlehčovacího zápichu
Cycle 95	hrubovací cyklus
Cycle 96	cyklus zápichu za závitem
Cycle 97	cyklus řezání závitů
Cycle 98	cyklus řetězení závitů

CYCLE81 Vrtání

CYCLE82 Vrtání a zarovnání dna

Formát:

CYCLE81 (RTP,RFP,SDIS,DP,DPR)

CYCLE82 (RTP,RFP,SDIS,DP,DPR,DTP)

RTP(ReTraction Plane) zpětná rovina (konec cyklu)
 RFP(ReFERENCE Plane) referenční rovina absolutně
 SDIS(Safety DIStance) bezpečnostní vzdálenost
 DP(DePth) souřadnice hloubky otvoru
 DPR(DePth Relative) hloubka od ref. roviny
 DTP(Dwell Time in dePth) prodleva na dně v [s]

Důležité:

- před cyklem musíme najet před otvor na X=0
- nul. bod obrobku leží většinou na jeho čele (RFP=0)
- RTP musí ležet výše než referenční rovina
- zadávat můžeme buď DP nebo DPR, přednostní je DPR
- nástroj vrtá prac. posuvem, návrat rychloposuvem
- prodlevu na dně díry má jen CYCLE82

Příklad:

G54

TRANS Z70

G17

T8 D1

G95 S1000 M3 F0.12

G0 X0 Z5

Cycle 81 (5, 0, 2, -20, 0)

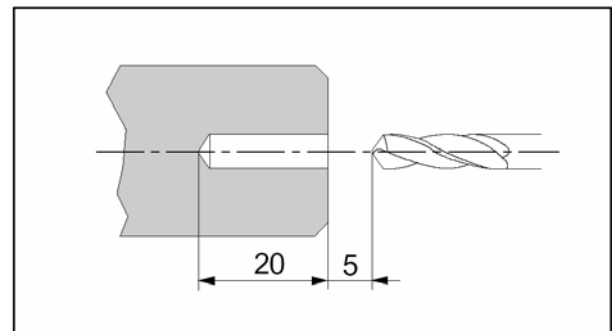
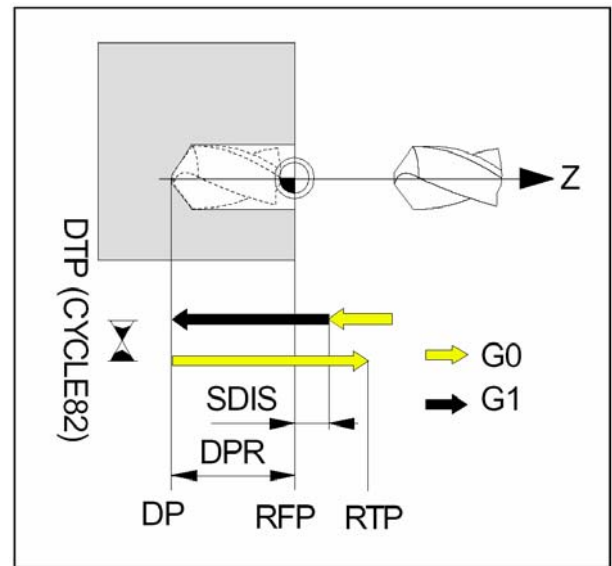
G0 X100 Z10

G18

M30

Parametry cyklu:

- 5** zpětná rovina absolutně
- 0** referenční rovina absolutně
- 2** bezpečnostní vzdálenost
- 20** hloubka vrtání absolutně
- 0** hloubka vrtání relativně



CYCLE83E vrtání s výplachem

Formát:

CYCLE83E (RFP,DP,FDEP,DAM,DTP,VARI,DIR)

RFP(ReFerence Plane)	referenční rovina
DP (DePth)	celk. hloubka otvoru
FDEP(First Depth)	první hloubka
DAM(Depth Amount)	další hloubky
DTP(Dwell Time)	čas. prodleva na dně
VARI(Variante)	typ výplachu
DIR(Direction)	směr (osa) vrtání

Tento cyklus slouží především k vrtání hlubokých děr, kdy celková hloubka otvoru je dosažena po jednom nebo několikerém výplachu (odstranění třísky) resp. zlomení třísky.

Výhody cyklu:

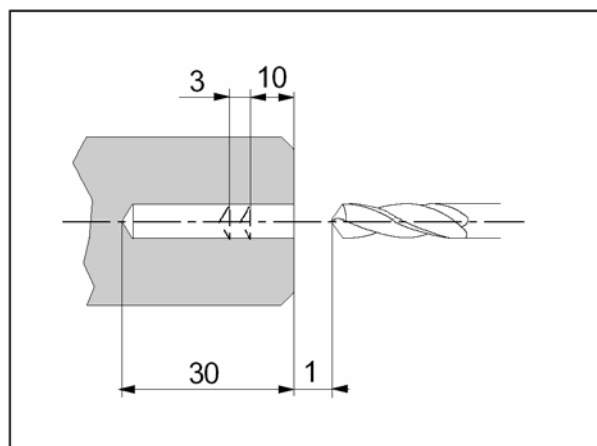
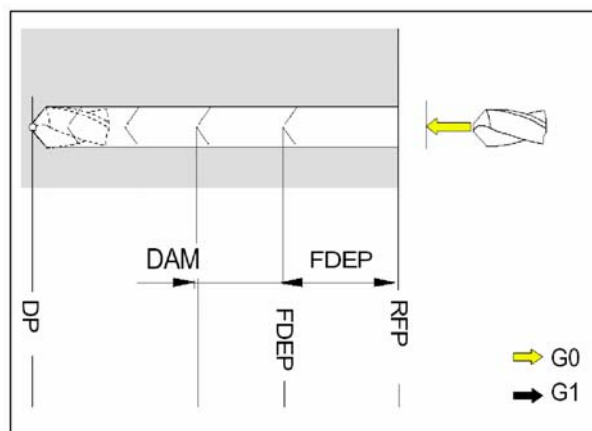
- není nutná volba roviny
- směr vrtání je možno zadat
- může být použit typ nástroje 500

Příklad:

```
G54
TRANS Z70
T7 D1
G95 S1000 M3 F0,12;
G0 X0 Z2
CYCLE83E(1,-75,-30,10,0,0,1,1)
G0 X100 Z10
M30
```

Parametry cyklu:

- | | |
|------------|-----------------------------------|
| 1 | referenční rovina absolutně |
| -30 | hloubka vrtání absolutně |
| -10 | hloubka prvního zavrtání |
| 3 | úbytek hloubky |
| 0 | časová prodleva v hloubce vrtání |
| 0 | časová prodleva v počátečním bodě |
| 1 | 0 = zlomení třísky 1 = výplach |
| 1 | 0 = osa X 1 = osa Z |



CYCLE84 Řezání závitů závitníkem bez délk. kompenzace

Formát:

CYCLE84(RTP,RFP,SDIS,DP,DPR,DTP,SDAC,MPIT,PIT,POSS,SST,SST1)

Dodatečné parametry k G81:

SDAC směr otáček po ukončení cyklu:
3= vpravo, 4= vlevo, 5= stop otáček

MPIT jmenovité stoupání M: rozsah: 3-48 (M3 - M48)

PIT stoup záv. v mm-rozsah: 0,001 – 2000

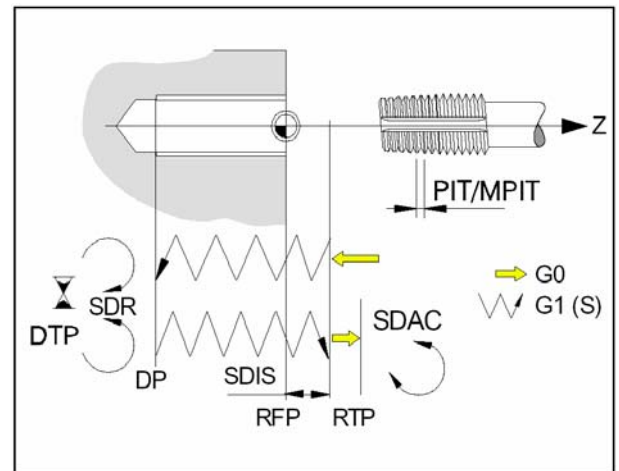
POSS poloha vřetena pro přesné zastavení

SST otáčky vřetena pro řezání závitu

SST1 otáčky pro zpětný chod

Důležité:

- nástroj musí být před cyklem na X=0
- programujeme buď MPIT nebo PIT, jinak vyvolá alarm



CYCLE840 Řezání závitů s délkovou kompenzací

Formát:

CYCLE840
(RTP,RFP,SDIS,DP,DPR,DTP,SDR,SDAC,ENC,MPIT,PIT)

Dodatečné parametry k G81:

SDR směr otáček pro zpětný chod
0: automaticky, 3: vpravo, 4: vlevo

SDAC směr otáček po ukončení cyklu
3: vpravo; 4: vlevo, 5: stop otáček

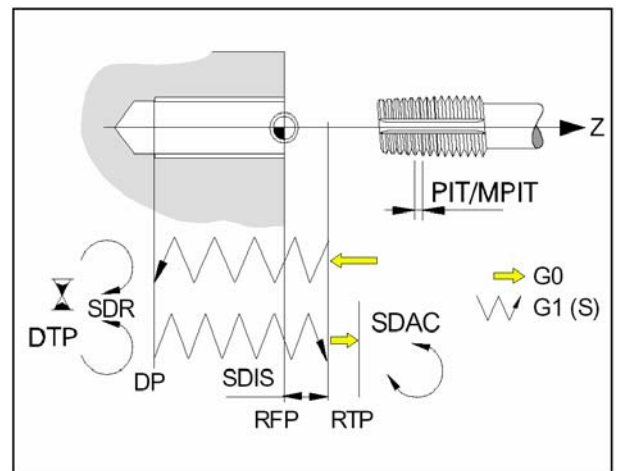
ENC použít rotační snímač
0: ano, 1: ne

MPIT metric.závit- rozsah: 3-48 (M3 - M48)

PIT stoup záv. v mm-rozsah: 0,001 – 2000

Důležité:

- nástroj musí být před cyklem na X=0
- programujeme buď MPIT nebo PIT, jinak vyvolá alarm



CYCLE 93 Zapichovací cyklus

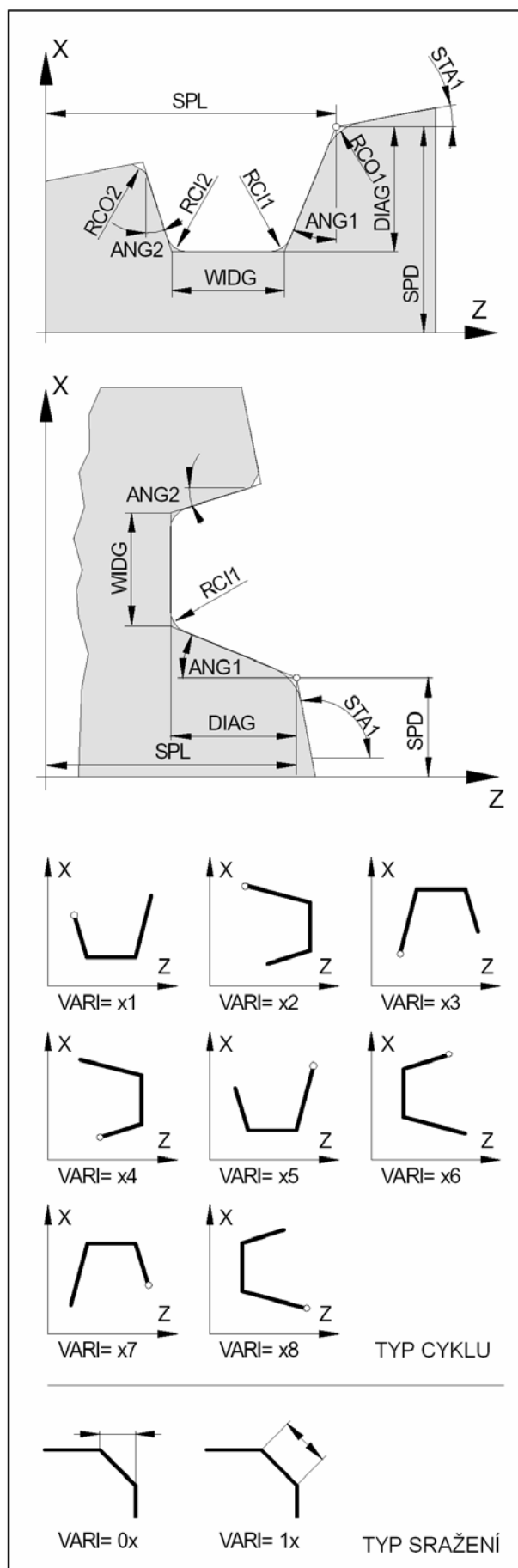
Formát:

CYCLE93(SPD,SPL,WIDG,DIAG,STA1,ANG1,ANG2,RCO1,RCO2,RC11,RC12,FAL1,FAL2,IDEP,DTP,VARI)

SPD(Start Point Diameter)	X startovacího bodu
SPL(Start Point Length)	Z startovacího bodu
WIDG(WIDth Ground)	šířka zápichu ve dně
DIAG(DIAMeter Ground)	hloubka zápichu
STA1(Start Angle)	úhel kontury $0 \leq \text{STA1} \leq 180^\circ$
ANG1(Angle)	úhel 1.boku $0 \leq \text{ANG1} \leq 89.999^\circ$
ANG2(Angle)	úhel 2. boku $0 \leq \text{ANG2} \leq 89.999^\circ$
RCO1(Radius Corner Outside)	vnější (+)rádius/(-)sražení
RCO2(Radius Corner Outside)	vnější2 (+)rádius/(-)sražení
RCI1(Radius Corner Inside)	vnitřní radius 1
RCI2(Radius Corner Inside)	vnitřní radius 2
FAL1(Finishing Allowance)	přídavek 1na dně zápichu
FAL2(Finishing Allowance)	přídavek 2 boků zápichu
IDEP(Infeed DEPth)	hloubka přísuvu
DTP (Dwell Time in dePth)	prodleva na dně zápichu
VARI(VARIante)	způsob obrábění

Důležité:

U zapichovacího nástroje je nutno odměřit obě špičky nástroje. Obě špičky musí být zadány v po sobě jdoucích číslech D. Je-li vyvolán pro zapichovací cyklus např. nástroj T2 D1 , musí být druhé ostří zapsáno pod D2.Cyklus určí sám, která ze dvou korekcí musí být použita v právě prováděném pracovním kroku a sám ji aktivuje.



CYCLE 94 Cyklus odlehčovacího zápichu

Formát
CYCLE94 (SPD,SPL,FORM)

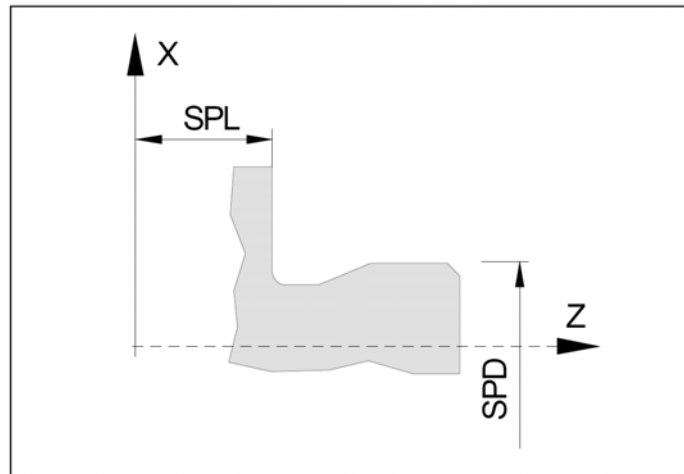
SPD(Start Point Diameter) výchozí průměr
SPL(Start Point Length) levý okraj zápichu
FORM tvar zápichu „E“ nebo „F“, viz obr.

Na průměru menším než 3 mm není možno tímto cyklem zápich zhotovit.

Pro tento cyklus mohou být použity pouze nástroje s polohami ostří 1, 2, 3, 4 (viz polohy ostří).

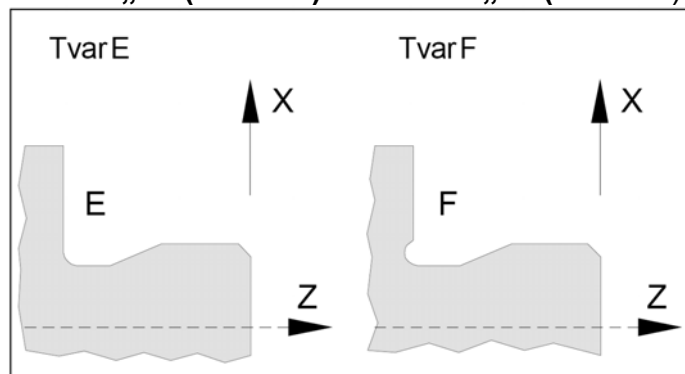
Je-li v nástrojových datech zadán úhel hřbetu, bude hlídáno poškození kontury.

Je-li úhel hřbetu příliš malý, objeví se chybové hlášení. Obrábění však bude pokračovat.

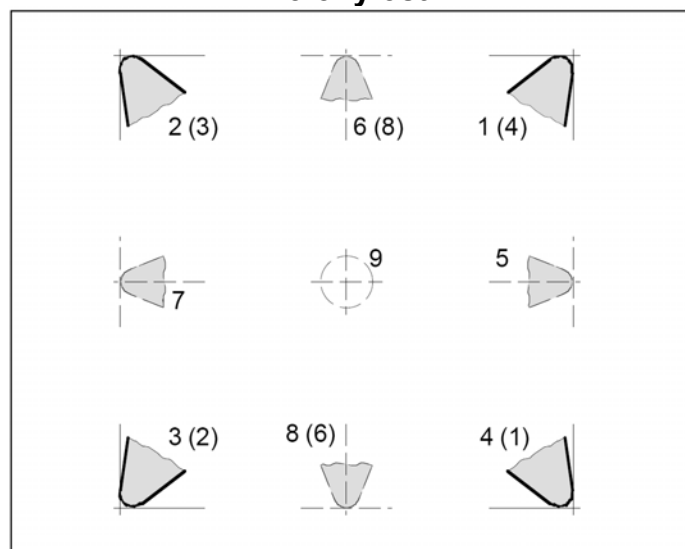


Form „E“ (DIN 509)

Form „F“ (DIN 509)



Polohy ostří



Hodnoty v závorkách platí pro nástroje před osou

CYCLE 95 Hrubovací cyklus

Formát:

CYCLE95(NPP,MID,FALZ,FAX,FAL,FF1,FF2,FF3,VARI,DT,DAM)

NPP(Name Part Program) jméno podpr. kontury
 MID(Maximum Infeed Depth) max. hloubka řezu
 FALZ (Finishing ALlowance Z) přídavek v Z
 FALX(Finishing ALlowance X) přídavek v X
 FAL(Finishing ALlowance) přídavek ke kontuře
 FF1 hrubovací posuv mimo kapsu
 FF2 hrubovací posuv v kapse
 FF3 posuv pro obrábění načisto
 VARI(VARlante) způsob obrobení 1..12
 DT prodleva pro zlomení třísky
 DAM délka dráhy mezi prodlevami

Bude li DAM=0, žádné přerušení se neprovede.
 Zadáme-li FALZ nebo FALX, dáme FAL=0 a opačně. Není-li naprogramován žádný přídavek na opracování, provede se vyhrubování až na konečnou konturu.

NPP

Pod tímto parametrem zadáváme jméno podprogramu (souboru *.SPF) kontury. Název musí být v uvozovkách, např. "CONT1". V souboru je kontura definována sledem příkazů G1, G2 a G3 ve směru obrábění a ukončena příkazem G17 jako podprogram.

Příklad podprogramu kontury v souboru TEST.SPF:

```
G01 X6 Z0
X10 Z-2
X10 Z-10 RND=1
X14 Z-10 RND=0.5
Z-17
X18
M17
```

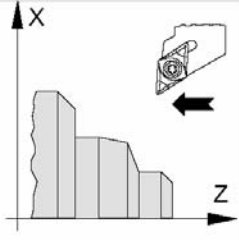
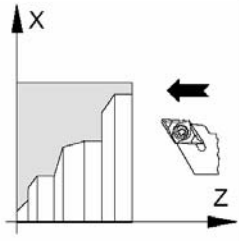
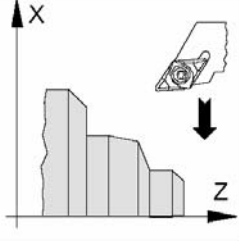
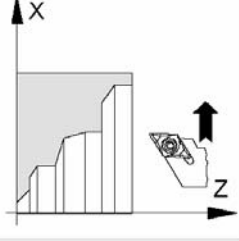
Příklad odkazu na konturu TEST.SPF:

CYCLE95("TEST",.....

Důležité:

- můžeme použít sražení(CHR,CHF) a zaoblení (RND)
- podprogram kontury musí mít alespoň 3 věty
- kontura musí mít pohyb v obou osách
- nelze použít G17-G19, G41,G42, rámce(Frames)

Varianty obrábění

VARI 1, 5, 9	podélné vnější	
VARI 3, 7, 11	podélné vnitřní	
VARI 2, 6, 10	příčné vnější	
VARI 4, 8, 12	příčné vnitřní	

1,2,3,4 hrubování
5,6,7,8 načisto
9,10,11,12 hrubování + načisto

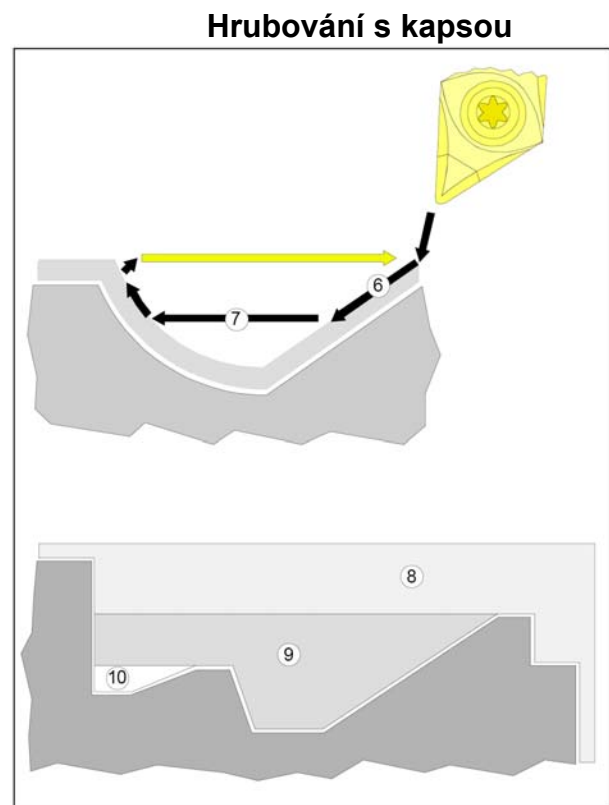
Hrubování bez kapsy

Odebírá materiál max. zadanou třískou „MID“ pohyby (1)-(4) podle obrázku do hloubky (5) při zachování přídávku načisto. Nakonec jedním tahem začistí konturu s přídávkem. Při zpětných pohybech rychloposuvem odskakuje od materiálu 1mm v ose X i Z.



Hrubování s kapsou

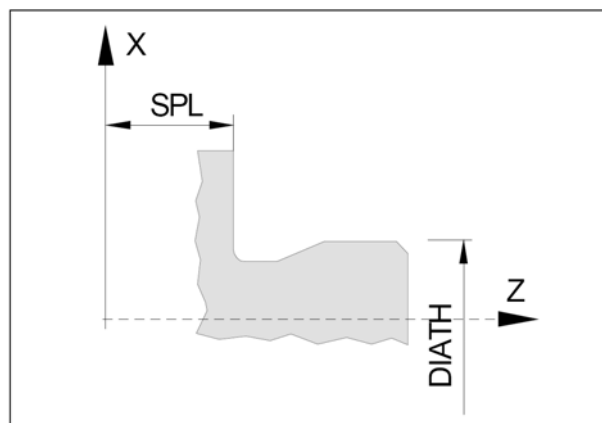
Nejprve odebere materiál v oblasti (8), potom v oblasti (9) s první kapsou zprava a nakonec oblast (10) s druhou kapsou. Takových kapes může být více. Postup obrábění kapsy je znázorněn na obrázku body (6) a (7).



CYCLE 96 Cyklus zápichu za závitem

Formát:
CYCLE96 (DIATH,SPL,FORM)

DIATH(DIAmeter Thread) jmenovitý průměr závitu
SPL(Start Point Length) Z výchozího bodu cyklu
FORM(FORM) tvar zápichu A,B,C,D

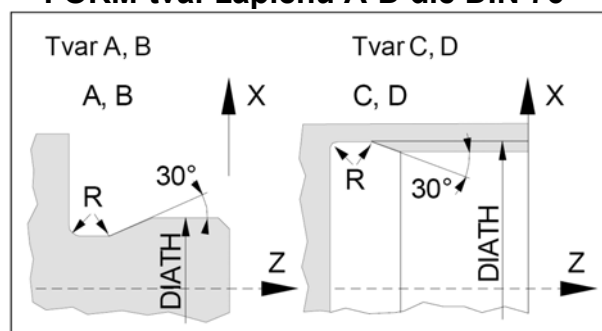


Tento cyklus zhotoví odlehčovací zápich za závitem DIN76 tvar A-D pro díly s metrickým ISO závitem velikosti od M3 do M68.

Odlehčovací zápich tvar E a F DIN 509 viz CYCLE 94.

Zápichy za závitem menším než M3 a větším než M68 není možno tímto cyklem zhotovit.

FORM-tvar zápichu A-D dle DIN 76

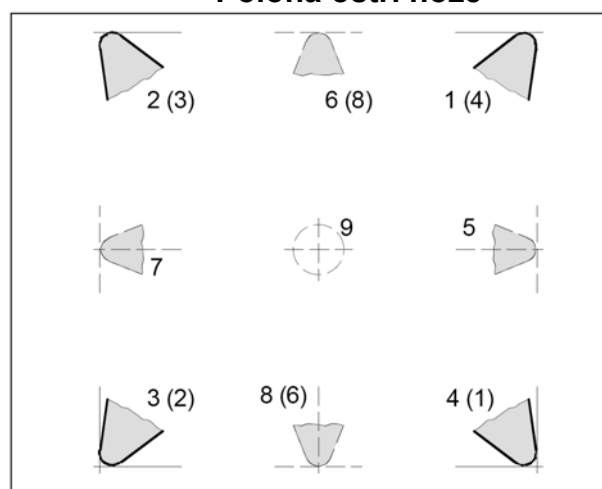


Pro tento cyklus mohou být použity jen nástroje s polohou ostří 1, 2, 3, 4 (viz schema).

Je-li zadán v nástrojových datech úhel hřbetu, bude jej řízení u tvaru A kontrolovat. Zjistí-li řízení, že tvar zápichu za závitem nemůže být proveden tímto nástrojem, protože úhel hřbetu je příliš malý, objeví se na obrazovce chybové hlášení: "Change form of undercut" (změněný tvar odlehčovacího zápichu).

Obrábění však bude pokračovat (chyba tvaru je zpravidla velmi malá).

Poloha ostří nože

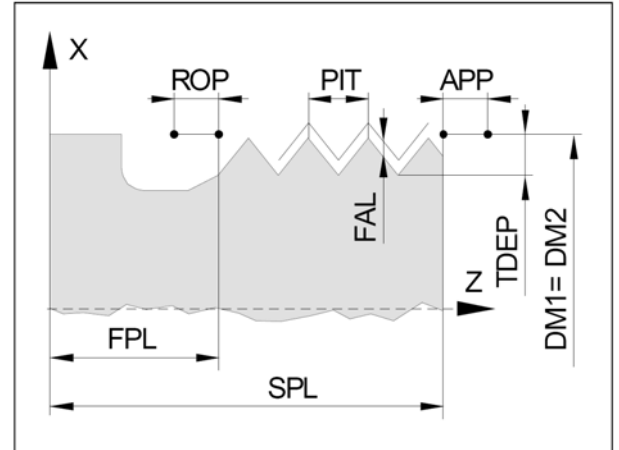


CYCLE 97 Cyklus řezání závitu

Formát:

CYCLE97(PIT,MPIT,SPL,FPL,DM1,DM2,APP,ROP,TDEP,FAL,I
ANG,
NSP,NRC,NID,VARI,NUMTH)

PIT(PITch)	stoupání závitu
MPIT(Metrical PITch)	metrický závit M3-M60
SPL(Start Point Length)	Z počátku cyklu
FPL(Final Point Length)	Z konce závitu
DM1	počáteční průměr závitu
DM2	koncový průměr závitu
APP(APproach Path)	délka náběhu
ROP(Run Out Path)	délka výběhu
TDEP(Thread DEPth)	hloubka závitu
FAL(Finishing Allowance)	přídavek načisto
IANG(Infeed ANGLE)	úhel přisuvu
NSP	pootočení start. bodu
NRC(Number Rough. Cuts)	počet hrub. třísek
NID(Number Idle cuts)	počet hlad. třísek
VARI(VARIante)	varianta přisuvu (viz tab.)
NUMTH(NUMber Threads)	počet chodů závitu



IANG- úhel přisuvu

IANG = 0	kolmý přisuv
IANG = 30	přisuv po jednom boku
IANG = -30	přisuv střídavě po bocích (nelze u kuželu)

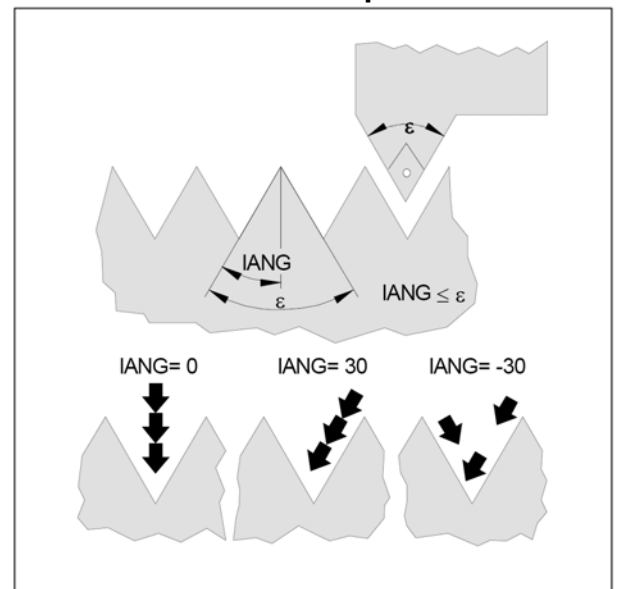
Kuželový závit

Je-li u kuželovitěho závitu úhel kužele větší nebo roven 45° , bude závit obráběn v podélné ose, u úhlu kužele přes 45° bude závit obráběn v příčné ose.

Průběh cyklu:

- njetí do výchozího bodu rychloposuvem G0
- hrubování třískami podle VARI s počtem NRC
- dokončování počtem třísek NID
- pro další chod závitu se průběh cyklu opakuje

IANG- úhel přisuvu

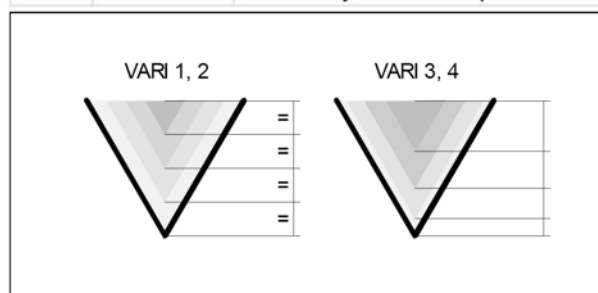


Důležité:

- počáteční bod v ose X leží 1mm nad průměrem závitu
- pravé nebo levé závity určuje směr otáček vřetene
- programuje se buď MPIT nebo PIT, odporující si hodnoty vyvolají alarm.
- u metrický závitu je TDEP = 0,613435 x stoupání
- hodnota IANG smí být maximálně polovina vrchol. úhlu závitu
- u kuželového závitu nejde střídavý přísvu (znam. mínus)závitu

Variety přísvu

VARI	vnitř./vnější	přísvu
1	vnější	konstantní přísvu, stoupající průřez třísky
2	vnitřní	konstantní přísvu, stoupající průřez třísky
3	vnější	konstantní průřez třísky, klesající hloubka přísvu
4	vnitřní	konstantní průřez třísky, klesající hloubka přísvu

**NSP**

Tento úhel stanoví bod pro zařiznutí prvního chodu závitu na povrchu obrobku. Nezádá-li se nebo vynechá-li se NSP, začne první chod závitu na 0°-značce.

Rozsah zadání od 0.0001° do +359.9999°.

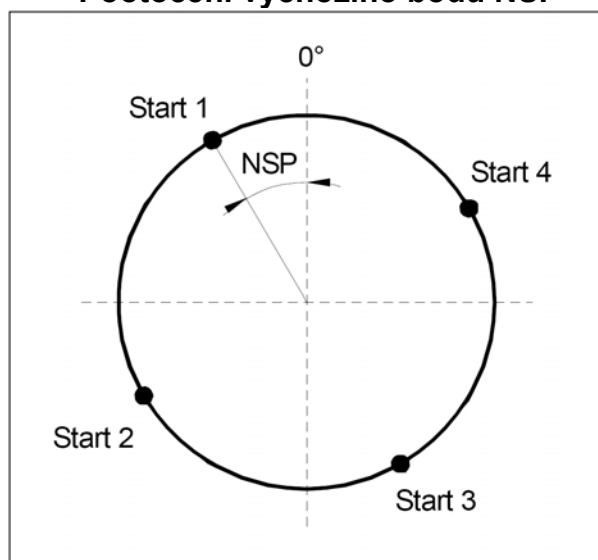
NUMTH

Počet chodů závitu u vícechodého závitu.

NUMTH = 0 jednochodý závit (nemusí se zapisovat)

Chody závitu se rovnoměrně rozdělí po obvodu povrchu obrobku, začátek prvního chodu určuje NSP.


Má-li se vyrobit vícechodý závit s nerovnoměrným rozdělením chodů, musí se naprogramovat pro každý chod závitu vlastní cyklus s odpovídajícím přesazením (pootočením) výchozího bodu NSP.

Pootočení výchozího bodu NSP

8. 3D View

Program 3D View je doplněk programu Win NC, který slouží k názorné 3D simulaci obrábění. Ovládání programu popíšeme na našem příkladu z kapitoly „Vytvoření partprogramu“. Použijeme tedy soubor CEP_1.MPF s tvarem kontury uloženým v souboru CEP_TVVAR.SPF.


Postup:

- Po spuštění WinNC se nacházíme v režimu „Maschine“(stroj).
- Klávesou  nebo F10 změníme význam funkčních tlačítek .
- | | |
|---------|----|
| Program | F3 |
|---------|----|

přepne do oblasti NC programů
- | | |
|------------|----|
| Workpieces | F1 |
|------------|----|

přepne do oblasti adresářů
- Otevřeme CEP.WPD (myší, nebo ENTER) a otevřeme soubor CEP_1.TVAR.
- | | |
|---------|----|
| 3D-View | F5 |
|---------|----|

vstup do simulace

Program	Channel 1	JOG	WKS.DIR\CEP.WPD CEP_1.MPF		
Channel reset					save/clear 
Program aborted			ROV		active part
3D-simulation					View 
CEP 1.MPF					
F 0.000					Parameter 
S 0.000					
T 1					
X 17.214					Workpiece 
Z 52.400					Tool 
					Zoom - 
					Zoom + 
Edit 	Wire frame 	Solid view 	Profile view 	Start 	Reset 
				Single 	

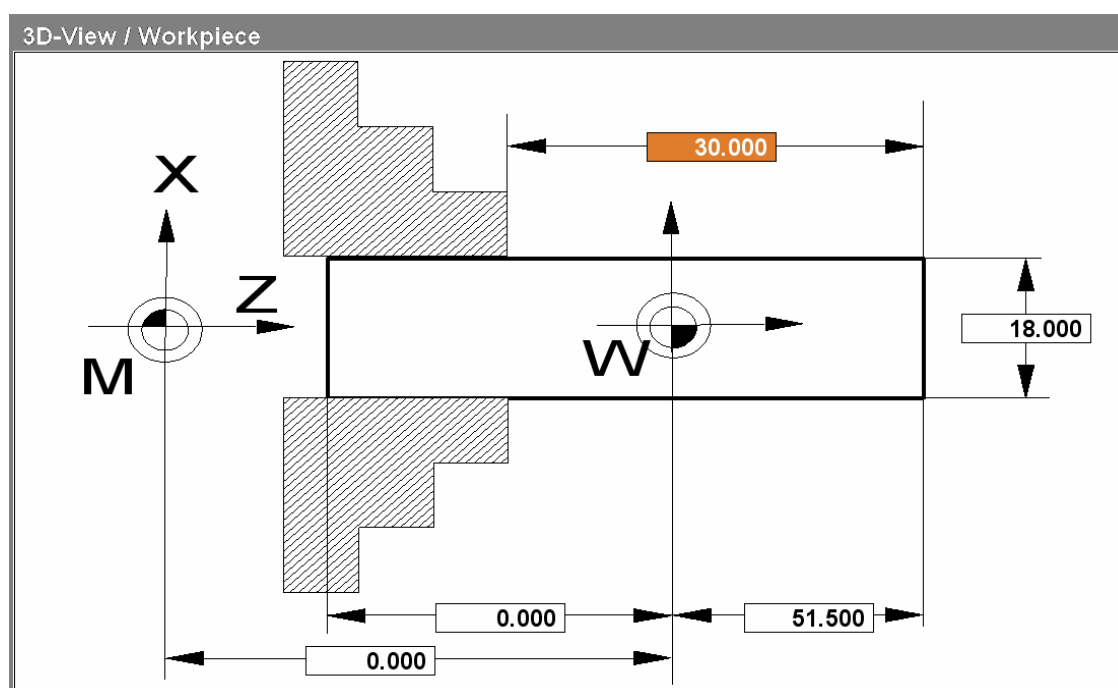
Popis tlačítek:

Edit	přepnutí do editoru partprogramu (soubor CEP_1.MPF)
Wire frame	drátový model
Solid view	plný model
Profile view	2Dprofil
Start	start simulace
Reset	nastavení simulace na začátek, vymazání obrazu modelu
Single	přepínač běhu simulace kontin./po blocích (zapnutí Single indikováno na obrazovce)
Save/clear...	uložit/vymazat aktivní součást
View	nastavení způsobu zobrazení obrobku (plný model, drátový,...)
Parameter	nastavení parametrů simulace
Workpiece	nastavení rozměru polotovaru
Tool	volba nástroje pro simulaci

• ^{F5}

nastavení rozměrů polotovaru

V zadávacích polích zadáme rozměry podle obrázku:



Pro správnou simulaci je důležitá hodnota 51.5, protože v partprogramu je zadáno posunutí nul. bodu TRANS Z=51 . Protože na začátku programu zarovnáваме čelo 0.5mm, musí být polotovar o 0.5mm delší, tedy 51.5mm.
Hodnota 30mm představuje vyložení obrobku z čelistí upínací hlavy.

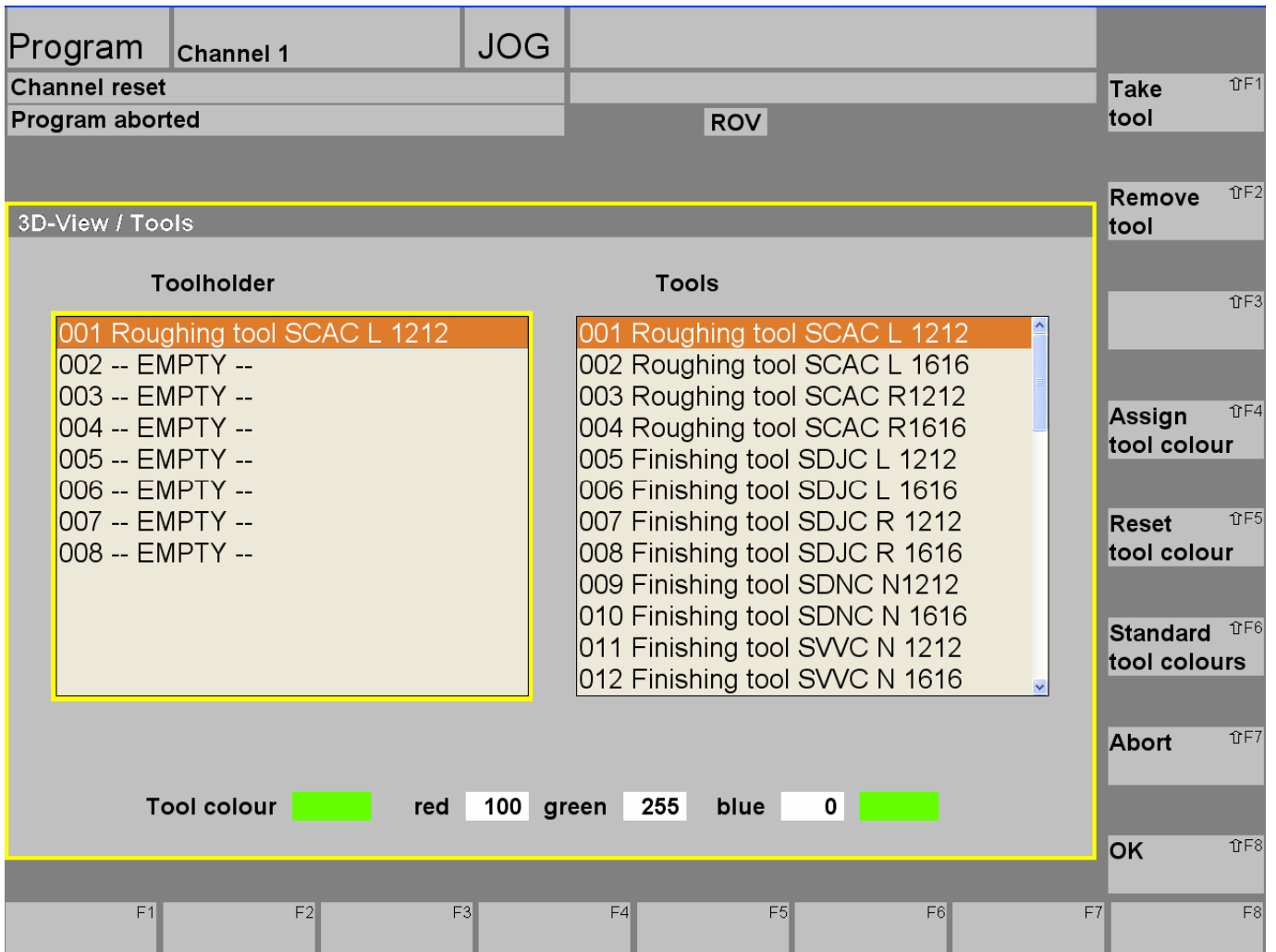
• ^{F8}

potvrzení polotovaru

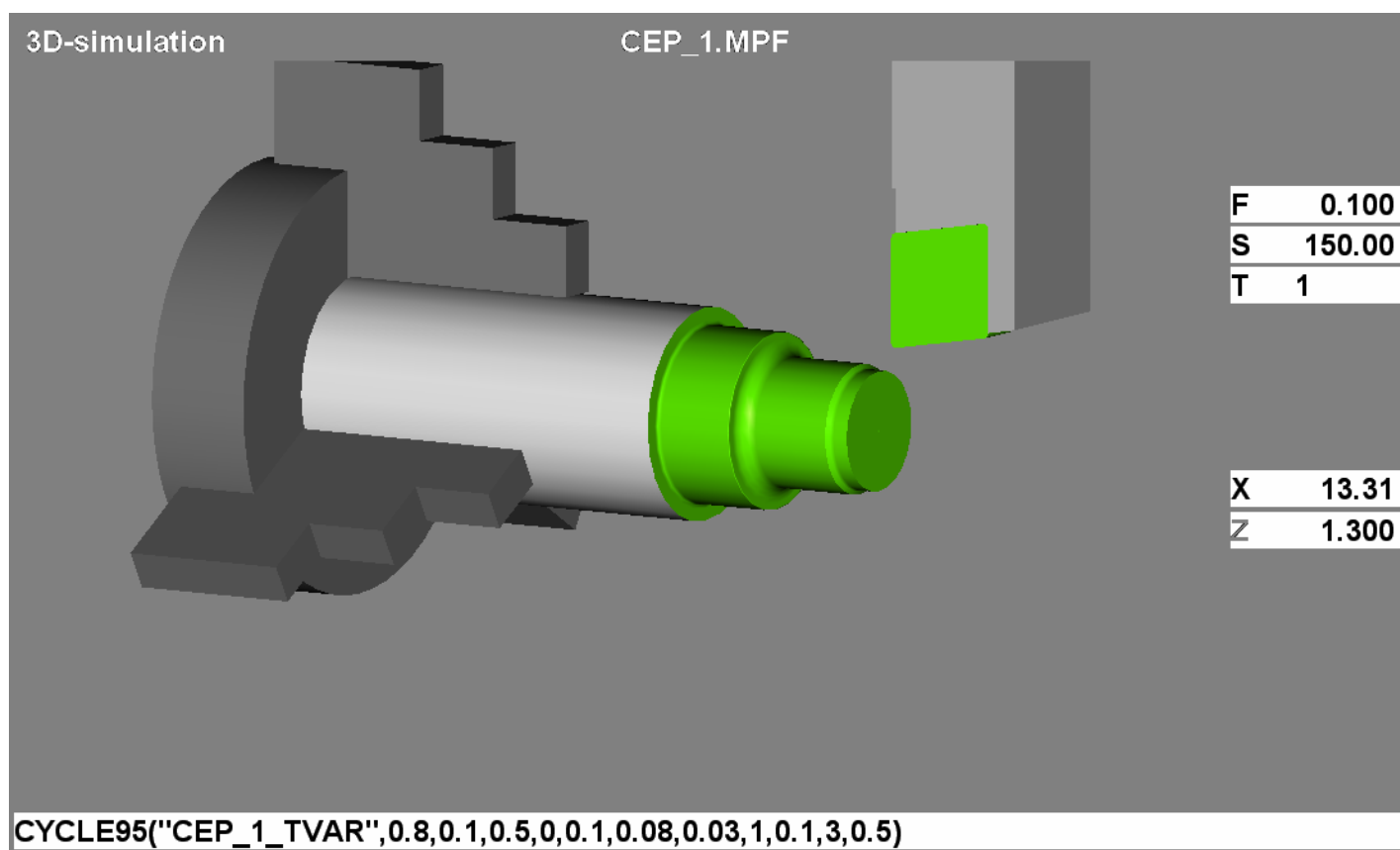
• ^{F6}

zadání nástroje pro simulaci

Podle následující tabulky přiřadíme z pravého sloupce nástroj 001 do levého sloupce (nástrojová hlava).



- Umístíme kurzor (podbarvíme) postupně pozici 001 v levé i pravé tabulce
- **Take tool** ^{↑F1} **přiřadit nástroj pro simulaci**
Přiřadíme nůž SCACL 1212 (hrubovací nůž stranový levý 12x12)
- Přiřadíme nástroji zelenou barvu- v polích red, green a blue zapíšeme hodnoty podle obrázku (max. hodnota je 255). Namícháním těchto barev dostaneme výslednou barvu.
- **Assign tool color** ^{↑F4} **přiřadit novou barvu**
- **OK** ^{↑F8} **potvrzení a návrat do simulace**
- **Start** ^{↑F5} **start simulace**
Proběhne celá simulace.



Řízení simulace:

- Reset ^{F6} **reset simulace**
 Vymaže obraz a můžeme opakovat simulaci.
- Single ^{F7} **zap/vyp blok po bloku**
 Při zapnutí (indikováno na obrazovce) se každý následující blok provede až po stisknutí „Start“ (u cyklů se musí mnohokrát-
 nevýhodné).
 Lze použít i pro dočasné zastavení simulace.

Manipulace s obrazem:

- Levé tlačítko myši **volná 3D rotace obrazu**
- Pravé tlačítko myši **posun obrazu**
- Zoom - ^{↑F7} **zmenšení obrazu**
- Zoom + ^{↑F8} **zvětšení obrazu**