



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Škola	VOŠ a SPŠE Plzeň, IČO 49774301, REDIZO 600009491
Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0560
Číslo a název šablony klíčové aktivity	<i>V/2 Inovace a zkvalitnění výuky směřující k rozvoji odborných kompetencí žáků středních škol</i>
Tematická oblast	52_INOVACE_STR_01.2 – CNC obráběcí stroje
Kód DUMu	VY_52_INOVACE_STR_01.2.22
Název DUMu	Programování pohybu nástroje, testovací a editační režim CNC systémů.
Autor DUMu	Ing. Lubomír Nový
Studijní obor	Elektrotechnika
Ročník	Druhý
Předmět	Praxe
Anotace	V materiálu je popsán princip programování základních pohybů nástroje v souřadném systému CNC frézek se zaměřením na logiku programování. Dále je popsán způsob editace a testování zhotovovaných programů na pracovní stanici CNC stroje.



CNC obráběcí stroje

Motto: naučme stroje pracovat za nás

Programování pohybu nástroje u CNC frézky:

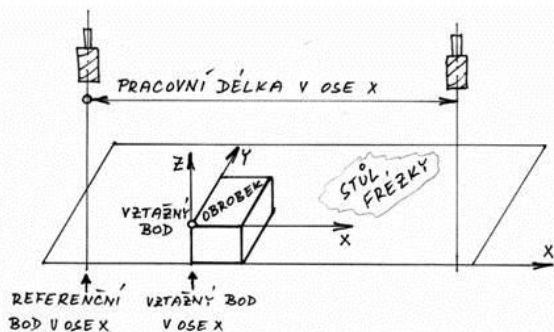


Základní body CNC frézky z hlediska programování:

- referenční bod
- vztažný bod
- výchozí bod programu

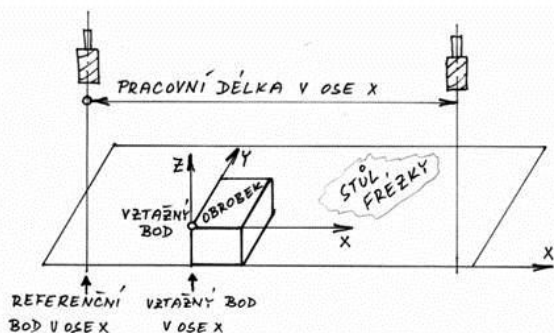
Referenční bod – je počátek odměřování v každé souřadnici systému. V tomto bodě zobrazená souřadnice je náhodné číslo.

Vztažný bod můžeme definovat jako průsečík všech os souřadného systému u konkrétního obrobku. Souřadnice X, Y i Z má v tomto bodu hodnotu nula.



Programování pohybu nástroje u CNC frézek:

Pracovní délka v jednotlivých souřadných osách limituje maximální programovatelný pohyb nástroje. Je to základní konstrukční parametr pro obrobitelné rozměry výrobku.



Používaný souřadnicový systém frézky je tříosý pravoúhlý systém. Při pohledu shora na stůl frézky si můžeme představit souřadný systém ve dvou osách X a Y jako systém známý z matematiky.

Představte si, že koukáte do sešitu položeného na stůl frézky a máte v něm graf s osami X a Y. V průsečíku obou souřadných os je hodnota souřadnice v ose X i Y rovna nule. Osa Z je pak situována od průsečíku X a Y směrem k vašemu nosu.



CNC obráběcí stroje

Programování pohybu nástroje u CNC frézek:

Výchozí bod programu stanovujeme ve většině programů je shodný se vztažným bodem .

Ke stanovení vztažného bodu je potřeba upřesnit malou odchylku od teorie. Do vztažného bodu musíme dojet i nástrojem při nastavení souřadnic v řídicím systému na nulové hodnoty. Nástroj ale nemůže při nastavování obrábět upnutý materiál. Proto je nulová souřadnice v ose Z na horní ploše obrobku.

Definovat vztažný bod můžeme jako **průsečík souřadných os na horní ploše obrobku v levém dolním rohu této plochy.**

Souřadná osa Z má v programu pro obrábění konkrétního obrobku vždy zápornou hodnotu.

Souřadné osy X y Y mají vždy hodnoty kladné.



CNC obráběcí stroje

Programování pohybu nástroje u CNC frézek:

Popis pohybu nástroje vůči obrobku:

V souřadném systému os pracujeme při popisu pohybu nástroje s konkrétními hodnotami souřadnic. Pro pohyb nástroje v ose X ze vztažného bodu na souřadnici $X=20$, pak na $X=40$, poté na $X=100$ a následně na $X=80$ mohou použít dva systémy popisu pohybu:

Systém s absolutními souřadnicemi:

1. nástroj dojde na souřadnici $X=20$
2. nástroj dojde na souřadnici $X=40$
3. nástroj dojde na souřadnici $X=100$
4. nástroj dojde na souřadnici $X=80$



CNC obráběcí stroje

Programování pohybu nástroje u CNC frézek:

System s přírůstkovými souřadnicemi:

1. nástroj pojede v souřadnici X o hodnotu +20
2. nástroj pojede v souřadnici X o hodnotu +20
3. nástroj pojede v souřadnici X o hodnotu +60
4. nástroj pojede v souřadnici X o hodnotu -20

Uvedené systémy souřadnic můžeme v rámci programu libovolně kombinovat.

Jelikož při programování chceme znát souřadnice nástroje v kterémkoli místě vytvořených programů, **budeme používat systém s absolutními souřadnicemi.**



CNC obráběcí stroje

Programování pohybu nástroje u CNC frézek - Heidenhain

Pohyb nástroje po přímkové dráze:

Posloupnost úkonů v programu:



- Nástroj je v bodu A.
- Příkaz k pohybu po přímkové dráze do bodu B:

11 L X+60 Y+70 R F100 M4 ; Poznámka

Význam jednotlivých částí příkazu:

- 11** - číslo řádku programu
- L** - druh dráhového pohybu – po přímce
- X, Y, Z** - souřadnice bodu, kam dojde nástroj



CNC obráběcí stroje

Programování pohybu nástroje u CNC frézek - Heidenhain

Pohyb nástroje po přímkové dráze:

Posloupnost úkonů v programu:



11 L X+60 Y+70 R F100 M4 ; Poznámka

Význam jednotlivých částí příkazu:

- R** - hodnota R (k nástroji) – nebudeme využívat
- F100** - rychlost posuvu nástroje (max – rychloposuv, 100 mm/min – pracovní posuv)
- M4** - pomocné funkce (M4 – roztočení nástroje, M0 – konec cyklu, stop nástroje) - nepovinná
- ;** - poznámka - nepovinná

Pohyb nástroje po kruhové dráze – známe poloměr:

Posloupnost úkonů v programu:

- Nástroj je v bodu A.
- Příkaz k pohybu po přímkové dráze do bodu B:

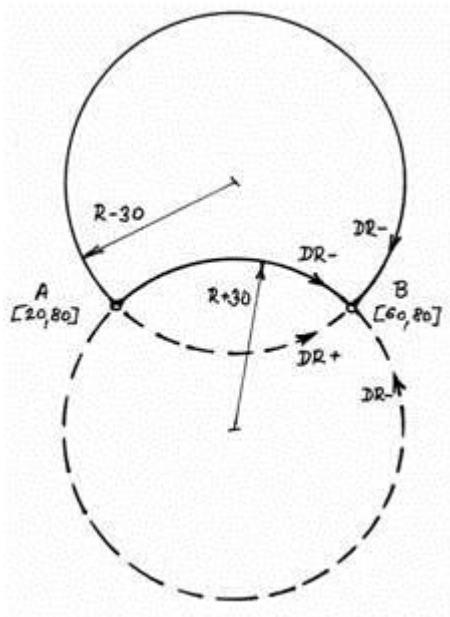
14 CR X+60 Y+80 R DR- R+30 F100 M4 ; Poznámka

Význam jednotlivých částí příkazu:

14 - číslo řádku programu

CR - druh dráhového pohybu – po kruhové dráze

X, Y, Z - souřadnice bodu, kam dojde nástroj





CNC obráběcí stroje

Programování pohybu nástroje u CNC frézek - Heidenhain

Pohyb nástroje po kruhové dráze – známe poloměr:

14 CR X+60 Y+80 R DR- R+30 F100 M4 ; Poznámka

Význam jednotlivých částí příkazu:

- R** - hodnota R (k nástroji) – nebudeme využívat
- DR-** - směr pohybu – po směru hodinových ručiček (DR+ je proti směru hodinových ručiček)
- R+30** - směr poloměru
- F100** - rychlost posuvu nástroje (100 mm/min – pracovní posuv)
- M4** - pomocné funkce- nepovinná
- ;** - poznámka - nepovinná



CNC obráběcí stroje

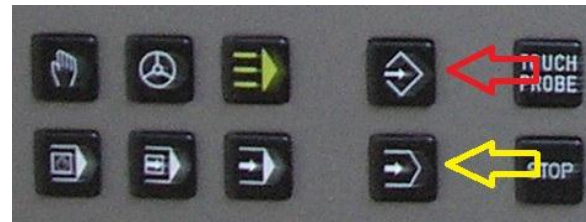
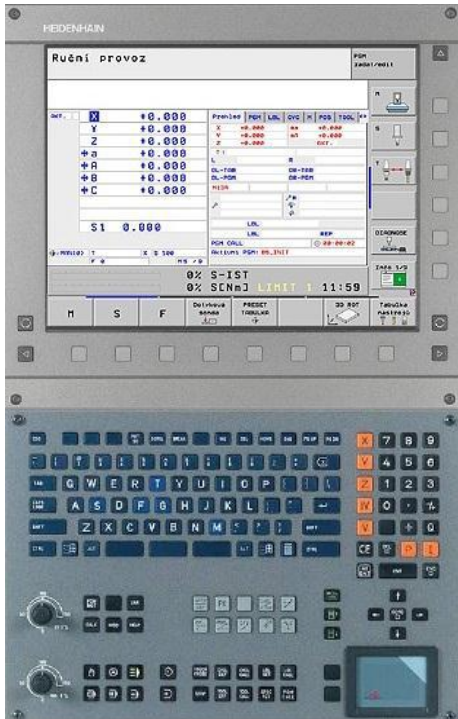
Motto: naučme stroje pracovat za nás

Testovací a editační režim CNC systémů:

Programátorský režim CNC strojů:

- editace programu
- test programu (simulace obrábění)

Pro práci s řídicími systémy CNC strojů máme k dispozici několik režimů provozu těchto strojů, které přepínáme stiskem odpovídajících tlačítek.

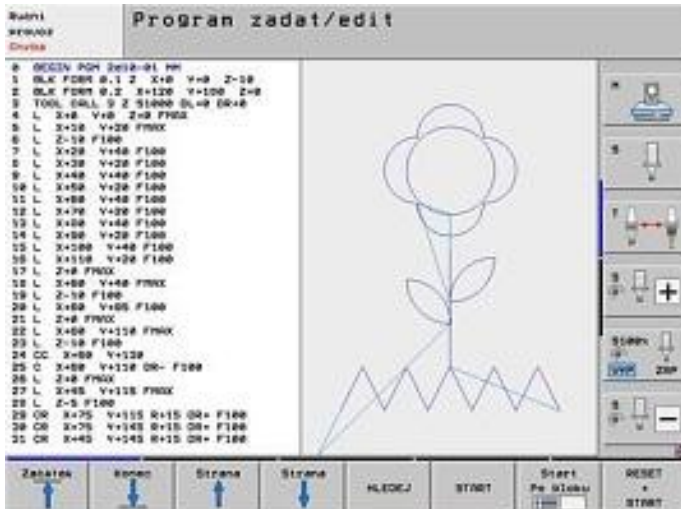


Testovací a editační režim CNC systémů:



Režim editace:

- režim EDITACE je režimem provozu CNC strojů používaným k tvorbě a úpravám programů
- spuštění režimu editace programů vyvoláme stisknutím tohoto tlačítka na klávesnici stanice
- po spuštění režimu EDITACE zvolíme požadovaný režim pro práci se soubory (správce souborů)
- vybereme příslušný soubor (případně vytvoříme nový soubor napsáním jeho jména



Testovací a editační režim CNC systémů:



Režim editace:

- při editaci využíváme tlačítek pro zadávání souřadnic a tlačítek pro zadávání druhů dráhy pohybu nástroje vůči obrobku
- k zadávání využíváme i tlačítek pomocných funkcí, případně i pro zadání parametrů nástrojů
- jména souborů tvoříme krátká s **příponou .H** (např. **2B13-11.H**).

Testovací a editační režim CNC systémů:



Režim testu například umožňuje:

- simulovat obrábění a tím prověřit logickou správnost programu
- sledovat činnost programu v různých režimech zobrazení
- simulace může probíhat i po jednotlivých řádcích programu
- obráběný „materiál“ můžeme prohlížet v prostoru
- testovací režim může pracovat pouze s již hotovým programem

