



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název projektu: **Automatizace výrobních procesů ve strojírenství a řemeslech**

Registrační číslo: **CZ.1.07/1.1.30/01.0038**

Příjemce: **SPŠ strojnická a SOŠ profesora Švejcara Plzeň, Klatovská 109**

Tento projekt je spolufinancován Evropskou unií a státním rozpočtem České republiky

Produkt:

Zavádění cizojazyčné terminologie do výuky odborných předmětů a do laboratorních cvičení

NC a CNC stroje

Návod v českém jazyce

Číslo tématu: **8a**

Monitorovací indikátor: **06.43.10**

NÁVOD K TÉMATU: 8a

Vytvořeno ve školním roce: 2012/2013

Obor: 26-41-M/01 Elektrotechnika – Mechatronika

Předmět: Programování NC strojů

Ročník: 3.

Zpracoval: Ing. Pavel Steininger; přeložila: Bc. Veronika Mádlová

NC a CNC stroje

NC a CNC stroje umožňují automatický nebo poloautomatický provoz obráběcích strojů, na kterých se obrábí různé materiály. Se stoupající automatizací se přizpůsobují a mění požadavky na obsluhu. U klasických obráběcích strojů obsluha ovládá suporty na vedení buď ručně, nebo strojně případně jako u soustružnických automatů pomocí vačkového hřídele. Obsluha také vykonává další nutné aktivity při obrábění jako je zapínání a vypínání vřetene, mění otáčky a posuv, vypíná a zapíná chladicí kapalinu podle svého uvážení. Tyto činnosti se musí provádět i při sériové výrobě, kdy jsou kusy stejné. Na rozdíl při používání NC strojů jsou řídicí výrobní příkazy pro stroj vykonány pouze jednou a to z předem připraveného programu. U NC strojů všechny potřebné a požadované pohyby součásti jsou vykonány automaticky samotným strojem reagujícím na číselné příkazy z pohybující se pásky nebo z řídicí jednotky. Jeden program je používán pro stejné součásti, a proto NC stroje výrazně mění prakticky celý systém sériové výroby na obráběcích strojích.

Výhody:

1. Řezná rychlost, se kterou se kov obrábí na NC stroji, není všeobecně větší, než se volí na srovnatelném, ručně ovládaném obráběcím stroji. Přesto je výroba kratší, protože obsluha nemusí nastavovat řezné podmínky. V programu jsou pro jednotlivé operace navoleny standartní řezné podmínky jako je posuv, rychlost atd. Tímto způsobem se obsluha vyhne potížím, které vzniknou např. při obtížněji soustruženém polotovaru. NC stroj nepotřebuje orýsování a ani čas, kdy obsluha měří a nastavuje řezný nástroj, a tím se zkracuje strojní výrobní doba.
2. Většina přípravků a šablon není nutná.
3. Konstrukční změny a úpravy mohou být snadněji provedeny.
4. Je dosaženo vyšší přesnosti a zároveň je méně zmetků.

5. Revolverová nebo nožová hlava zkracuje čas, kdy obráběcí stroj musí čekat na výměnu nástroje. Při výměně nástroje se také nemusí zastavovat stroj.
6. Součástí moderních NC strojů může být i automatická upínací paleta s pracovním stolem, na který je možno umístit a upnout relativně velké součásti, zejména odlitky. A tím se dosahuje značná časová úspora.

Nevýhody NC

Hlavní nevýhoda NC strojů je vysoká počáteční pořizovací cena v porovnání s podobným ručně ovládaným obráběcím strojem. Tato cena nutí uživatele k vysokému využití a k zajištění spolehlivé údržby. Výborně zpracovaný program je pro NC stroj nutností.

CNC stroje

Tyto stroje jsou podobné NC strojům, ve kterých řídící příkazy přicházejí z magnetické pásky, děrného štítku nebo děrné pásky, případně přímo z děrovacího stroje. CNC stroje mají výhodu, že veškeré údaje z programu se ukládají přímo do řídící jednotky stroje pomocí čtecího zařízení. Údaje mohou být uloženy i mimo počítačovou paměť a odtud jsou vyvolány. Vložené informace jsou normálně uloženy v počítačové paměti a z ní mohou být odstraněny případně upraveny programátorem. Informace je ponechána, ačkoliv může el. energie z řídící jednotky být vypnutá, protože po určitou dobu je napájena z baterie. NC a CNC stroje se skládají z výrobní a řídící jednotky.

Základy číslicového řízení

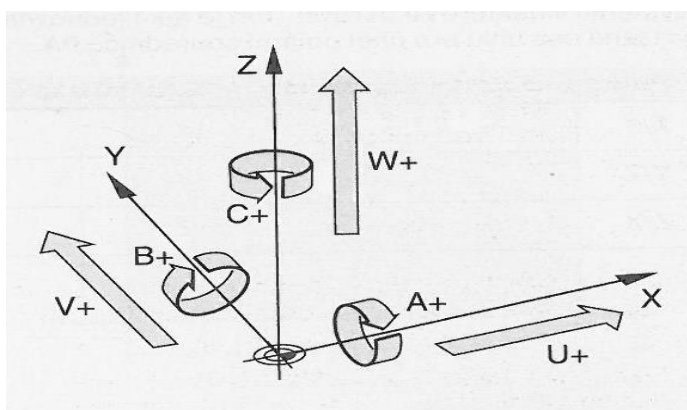
Data získaná ze strojních výkresů jsou převedena do zakódovaných číselných údajů programu a prochází elektronicky kontrolními obvody obráběcího stroje. Čtecí zařízení čte tyto řídící pulzy, které jsou převedeny na elektrické signály, a ty napájí rozvody logických funkcí. Tyto příkazy jdou do logických obvodů servomechanismů a ty posouvají suporty obráběcích strojů na požadovaná místa. Najížděcí systém je základní a nejdůležitějším rysem NC strojů ze všech dalších rysů. U většiny NC strojů je přesnost opakovaného najíždění do 0,025 mm v pracovním prostoru. Když NC stroj vidíme poprvé, je to zdánlivě složité zařízení s počtem různých speciálních vlastností. Ty jsou nutné proto, aby se zmírnila lidská chyba. Všechny tyto speciální rysy vyžadují pochopit a rozumět základům NC strojů.

Základy NC řízení

Pomocí vztažného (referenčního) systému jednoznačně určujete polohy v rovině nebo v prostoru. Údaj polohy se vztahuje vždy k určitému definovanému bodu a popisuje se souřadnicemi. V pravoúhlém systému (kartézském systému) jsou definovány tři směry jako osy X, Y a Z. Tyto osy jsou navzájem kolmé a protínají se v jednom bodě, nulovém bodě (počátku). Každá souřadnice udává vzdálenost od nulového bodu v některém z těchto směrů. Tím lze popsat jakoukoli polohu v rovině dvěma souřadnicemi a v prostoru třemi souřadnicemi.

Osa Z u NC strojů vždy prochází vřetenem stroje a nezáleží, jestli je vřeteno vodorovné nebo

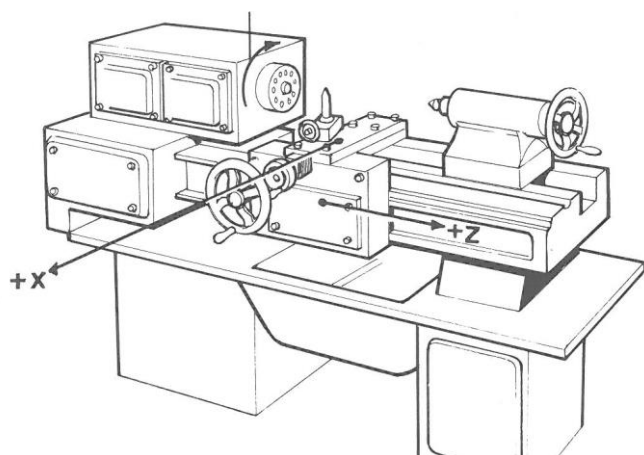
svislé a kladný směr je vždy od polotovaru k nástroji. Další osy jsou uspořádány podle těchto pravidel. Osa X je vodorovná a je rovnoběžná s pracovní plochou. Osa Y je kolmá na X a Z osu. Jestliže máme více než jedno vřeteno s nástrojem je nejdůležitější kolmý pohyb polotovaru a je nutno určit hlavní vřeteno. Kde je možnost natáčet pracovní stůl nebo nožovou hlavu, je rotace označena A, B nebo C. Tento rotační pohyb se provádí kolem os X, Y a Z. Tyto pohyby se programují v kladném směru jestliže se otáčení provádí ve směru pravoúhlého šroubu a zároveň se pohybují v kladných směrech os X, Y a Z.



Souřadnice, které se vztahují k nulovému bodu (počátku), se označují jako absolutní souřadnice. Relativní souřadnice se vztahují na libovolnou jinou polohu (vztažný bod) v souřadném systému. Obrázek vlevo ukazuje přiřazení přídatných příp. rotačních os k hlavním osám.

Souřadný systém soustruhů

Příčné saně se označují jako osa X a podélné saně jako osa Z. Všechny zobrazované a zadávané hodnoty X se vztahují na průměr. Pro pojezdové pohyby platí:

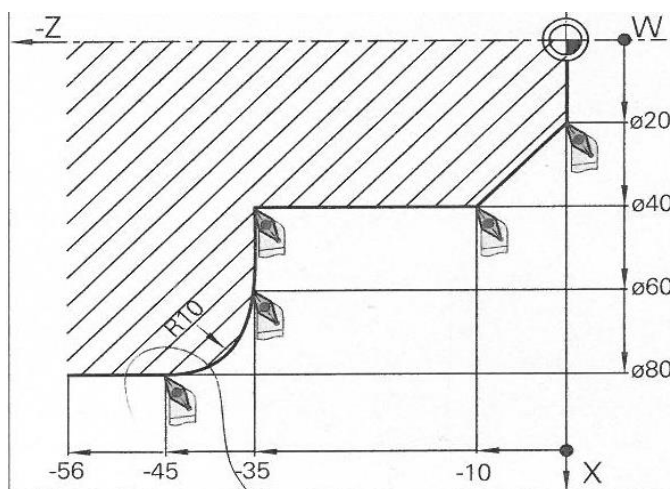


Pohyb ve směru + míří od obrobku.

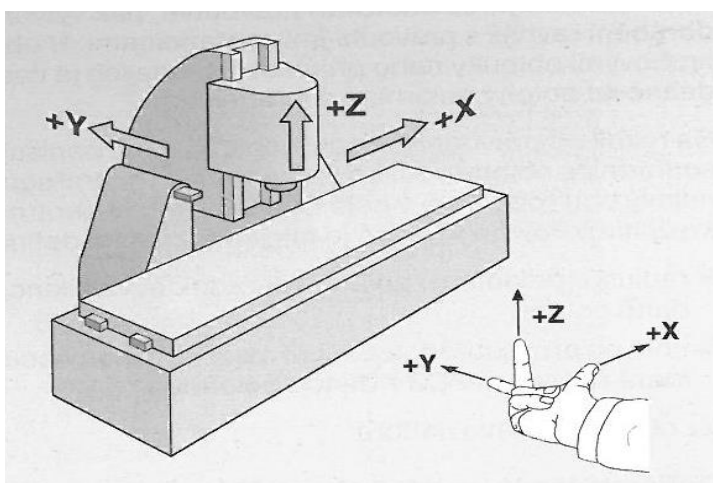
Pohyb ve směru – míří k obrobku.

Souřadnicemi X a Z jsou popsány polohy v dvourozměrném souřadném systému. Jak je znázorněno na obrázku vpravo je poloha špičky nástroje polohou X a Z jednoznačně popsána. CNC stroj zvládá přímkové

nebo kruhové pojezdové pohyby (interpolace) mezi programovanými body. Obrábění dílce můžeme naprogramovat postupným zadáváním souřadnic lineárního a kruhového pojezdového pohybu. Tak jako při pojezdových pohybech lze i obrys obrobku jednoznačně popsat souřadnicemi jednotlivých bodů a zadáním lineárních nebo kruhových pojezdových pohybů. Údaje souřadnic os X a Z se vztahují k nulovému bodu obrobku



Souřadný systém pro frézky



Při obrábění obrobku na frézce se obvykle vztahuje k pravoúhlému souřadnému systému. Obrázek vpravo ukazuje, jak je pravoúhlý souřadný systém přiřazen k osám stroje. Pro zapamatování poslouží pravidlo tří prstů pravé ruky: ukazuje-li prostředníček ve směru osy nástroje od obrobku k nástroji,

pak ukazuje ve směru +Z, palec ve směru +X a ukazovák ve směru +Y.

Zvolení nulového(vztažného)bodu obrobku

Výkres obrobku definuje určitý tvarový prvek na obrobku jako absolutní nulový (vztažný) bod. Nejčastěji je to roh obrobku. Při nastavení nulového bodu nejprve vyrovnáte obrobek vůči osám stroje a uvedete nástroj pro každou osu do známé polohy k obrobku. Pro tuto polohu nastavíte buď nulu nebo určenou hodnotu polohy. Tím přiřadíte obrobek k souřadnému systému použitému ve vašem programu. Není-li výkres obrobku okotován tak, jak je potřeba pro NC pak zvolte za nulový bod některou polohu nebo některý roh obrobku, z nichž se dají kóty ostatních poloh obrobku stanovit co nejjednodušeji.

Nulový bod stroje

Průsečík osy X a osy Z se nazývá nulový bod stroje. U soustruhů je to zpravidla průsečík osy vřetene a čela vřetene. Nulový bod je označen M.

Nulový (vztažný) bod obrobku

Pro obrábění dílce je jednodušší umístit nulový (vztažný) bod na obrobku tak, jak je kótován výkres obrobku. Tento bod se nazývá nulový(vztažný) bod obrobku a je označen W.

Referenční bod

Řídící systém zapomene svou polohu jakmile se vypne. Z tohoto důvodu existuje na stroji jeden pevný referenční bod. Systém zná vzdálenost tohoto referenčního bodu od nulového bodu stroje. Proto musíte po zapnutí systému na tento referenční bod najet.

Zdroj:

HEIDENHAIN *Firemní dokumentace iTNC530*. Praha: Heidenhain, 2000.

NC a CNC stroje - NC and CNC machines - slovníček odborných termínů

Vocabulary

Slovníček

Břit (ostří)	cutting edge
Břítová destička	tip, bit
Brusič	grinder
Čelo nástroje	face
Číselník (děl. k.)	dial
Deska upínací	face plate
Díra ve vřetení	bore of the spindle
Dělicí hlava	dividing head
Dílenské měřidlo	gauge
Drobivá tříska	tear type of chip
Dělená tříska	shear type of chip
Fréza čelní	face cutter
Fréza stopková	shank cutter
Fréza tvarová	form milling cutter
Fréza odvalovací	hobbing cutter
Frézka univerzální	universal milling cutter
Frézka vodorovná	horizontal milling mach.
Frézka svislá	vertical milling mach.
Hlavní části	main parts of
Hrotový soustruh	centr lathe
Hrot otočný	live centre
Hřbet nástroje	ridge
Hloubka záběru	depth of cut
Chyba	error
Kalibr s dobrou	go gauge
Kalibr s špatnou	not go gauge
Kladivo	hamer
Klika	crank
Kopírovací soustruh	repetition lathe
Koník	tailstock
Kontrola	inspection

Konzola	knee
Kolečko ruční	handwheel
Matice vod. šroubu	clasp nut
Míra	measurement
Mikrometr	micrometer
Měření	gauging
Nástroj z jednoho kusu	solid tool
Nástroj hrubovací	roughing tool
Nástroj hladicí	finishing tool
Nástroj jedno.	single point tool
Nástroj upichovací	cutting off tool
Nástroj závitový	screw cutting tool
Nonius	vernier
Páka	lever
Páka spouštěcí	starting lever
Příkon	power
Příčné saně	cross slide rest
Přímočarý	linear
Pohyb	motion
Posuv	feed
Posuv podélný	longitudinal feed
Posuv příčný	cross feed
Posuv svislý	vertical feed
Počet posuvů	number of feed
Posuvné měřidlo	vernier calliper
Přesnost	accuracy
Pracovní stůl	work table
Řezná rychlost	cutting speed
Rukojeť	handle
Sekáč	chisel
Sevřít	to grip
Spínač	switch
Sklíčidlo	chuck
Stopka	shank

Strojní svěr.	parrallel machine vice
Soustruh	lathe
Soustružit	to turn
Soustruž. Nůž	turning tool
Šroub vodící	lead screw
Šířka třísky	widt of chip
Upnout	to locate
Upínací zařízení	fixture
Tříska	cutting
Ostřit	to sharpen
Vedení	guide
Vřeteno	spindle
Vřeteno konec	spindle nose
Vřeteník	headstok