



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt: Inovace oboru Mechatronik pro Zlínský kraj Registrační číslo: CZ.1.07/1.1.08/03.0009

PROGRAM

Výchozím bodem pro výrobu obrobku je technický výkres. Programátor musí naprogramovat celý průběh práce, a pro každou činnost, i tu nejmenší a zdánlivě bezvýznamnou, dát stroji příslušný povel (informaci).

U číslicově řízených strojů se tyto povely vkládají do řídicího systému v kódované formě (kód – souhrn zkratek). Uspořádaný sled kódu pak tvoří program. Dle mezinárodní normy ISO 6983-1:2009 se nazývá programem součásti. Program součásti tedy popisuje průběh obrábění.

STAVBA PROGRAMU

Program je posloupností dílčích operací zapsaných do jednotlivých bloků. Každý blok je složen ze slov, popisujících činnosti, které v této dílčí operaci mají být vykonány. Slovo je tvořeno adresnou částí (písmeno) a významovou částí (číslice).

N 00 G98 X 160 Z-80
N 02 G00 X 100 Z1
N 04 M06 X 0 Z0 T01
N 06 M03 S 800
N 08 G00 X 55 Z1
N 10 G01 X 55 Z- 50 f50
N 12 G01 X 56 Z-50 f50
N 14 G00 X 56 Z1
N 16 G00 X 50 Z1
N 18 G01 X 50 Z-50 f50
N 20 G01 X 60 Z-50 f50
N 22 G00 X 100 Z1
N 24 M30

PROGRAM
SOUČÁSTI

N 00 G98 X160 Z-80

BLOK
PROGRAMU

X 160

SLOVO

adresná
část

významová
část

BLOK PROGRAMU

Slova jednoho bloku programu jsou uspořádány v následujícím pořadí:

N G X Y Z F S T M

Rozměrová slova (X,Y,Z,F S) mají různou délku podle toho, jakou hodnotu jejich významová část vyjadřuje. Blok nemusí přitom obsahovat všechna slova. Mluvíme proto o tzv. proměnné délce bloku. Blok můžeme zapsat ve dvou formátech:

1. **v pevném formátu bloku** – kdy vypisujeme všechna slova patřící k dané funkci

N... G... X... Z... (+ všechny adresy příslušející programované G funkci)

nebo

N... M... (+ všechny adresy příslušející programované M funkci)

Žádná adresa není modální, tj. všechny se musí opakovat, i když obsahují stejnou hodnotu. Například:

N 010 G00 X50 Z100

N 020 G00 X49 Z100

2. ve volném formátu bloku

Při použití volného formátu jsou následující adresy modální (tzn. při opakování stejné hodnoty se nemusí v následujícím bloku zapisovat): G, X, Z, F Ostatní adresy zůstávají nemoďální, tj. adresy M, R, I, K, S, T, L, H, U, W je nutno uvést vždy (u těch funkcí, kde je to vyžadováno). Číslo bloku N je nepovinné. Například:

N 010 G00 X50 Z100

N 020 X49

STRUKTURA A UMÍSTĚNÍ JEDNOTLIVÝCH SLOV V BLOKU

Umístění

Slovo - číslo. bloku	Slovo přípravné funkce nebo pomocné funkce	Slova pro souřadnice	Slovo pro posuv	Slovo pro otáčky vřetene	Slovo pro číslo nástroje	Slovo pro pomocné funkce
----------------------	--	----------------------	-----------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Příklad

N 200	G 01	X50 Y-30 Z-5	F100	S800	T 01	M03
-------	------	-----------------	------	------	------	-----

Význam

Blok č. 200	Přípravná funkce (lineární interpolace)	Přesun na x 50, y-30, z-5	Posuv 100mm/min	Otáčky 800min ⁻¹	Nástroj č. 1	Zapnutí pravotočivých otáček
-------------	--	---------------------------	-----------------	-----------------------------	--------------	------------------------------

JEDNOTLIVÉ BLOKY OBSAHUJÍ:

1. programově- technické informace
2. geometrické informace
3. technologické informace

Programově- technické informace

Jsou potřebné pro zpracování programu řídicím systémem. Tyto informace tvoří speciální znaky pro začátek programu (%), čísla bloků a další.

Geometrické informace

kteře jsou tvořeny přípravnými funkcemi a informacemi o dráze (rozměrovém přestavením). Slovo pro přípravné funkce je tvořeno adresou G (G0 – jít, cesta) a identifikačním číslem.

Technologické informace

jsou tvořeny pomocnými funkcemi, které jsou značeny písmenem M a dvoumístným identifikačním číslem. Umožňují nám například spuštění otáček, výměnu nástroje apd.

VÝZNAM JEDNOTLIVÝCH ADRES					
A	Otáčení kolem osy X	M	Pomocné funkce		
B	Otáčení kolem osy Y	N	Číslo bloku		
C	Otáčení kolem osy Z	O	Volně použitelné		
D	Průměrová korekce nástroje	P	Třetí pohyb rovnoběžný s osou X	Doplňkové znaky	
E	Druhý posuv	Q	Třetí pohyb rovnoběžný s osou Y	+	Plus
F	Posuv	R	Třetí pohyb rovnoběžný s osou Z	-	Minus
G	Přípravná funkce	S	Otáčky vřetena	(Začátek poznámky
H	Hloubka řezu nebo šířka zápichu	T	Číslo nástroje)	Konec poznámky
I	Parametr interpolace nebo stoupání závitu rovnoběžné s osou X	U	Druhý pohyb rovnoběžný s osou X	,	Desetinná čárka
J	Parametr interpolace nebo stoupání závitu rovnoběžné s osou Y	V	Druhý pohyb rovnoběžný s osou Y	.	Desetinná tečka
		W	Druhý pohyb rovnoběžný s osou Z		
K	Parametr interpolace nebo stoupání závitu rovnoběžné s osou Z	X	Pohyb ve směru osy X	/	Potlačený (vynechaný) blok
		Y	Pohyb ve směru osy Y		
L	Označení podprogramu nebo programového skoku	Z	Pohyb ve směru osy Z	:	Hlavní blok

PROGRAM SOUČÁSTI MŮŽEME TVOŘIT VE TŘECH ZÁKLADNÍCH FORMÁCH:

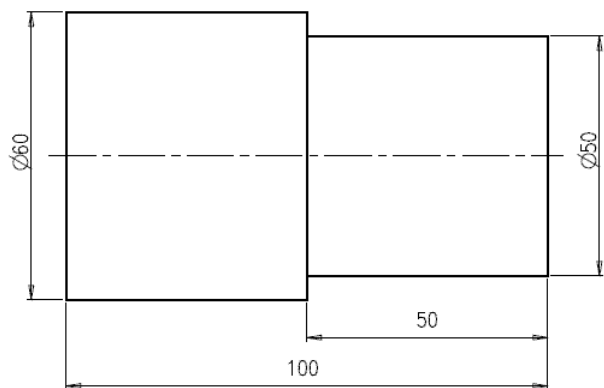
1. v absolutním programování
2. relativním – inkrementálním programování
3. parametrickém programování

ABSOLUTNÍ PROGRAMOVÁNÍ

Při absolutním programování je programována poloha cílového bodu každého pohybu v absolutních souřadnicích. Znaménka souřadnic určují, ve kterém ze čtyř kvadrantů souřadné soustavy leží cílový bod. Souřadnice cíle pohybu se vždy vztahují k nulovému bodu obrobku. Poloha výchozího bodu pohybu není pro dosažení cílového bodu důležitá.

Příklad:

```
N 00 G98 X160 Z-80
N 02 G00 X100 Z1
N 04 M06 X0 Z0 T01
N 06 M03 S800
N 08 G00 X55 Z1
N 10 G01 X55 Z- 50 f50
N 12 G01 X56 Z-50 f50
N 14 G00 X56 Z1
N 16 G00 X50 Z1
N 18 G01 X50 Z-50 f50
N 20 G01 X60 Z-50 f50
N 22 G00 X100 Z1
N 24 M30
```



RELATIVNÍM – INKREMENTÁLNÍM PROGRAMOVÁNÍ

Při tomto způsobu programování je programována cesta ze stávající polohy nástroje, tedy souřadnice cílové polohy nástroje se vztahují vždy k souřadnicím výchozí polohy pohybu. Pokud v absolutní programování potřebujeme aby se nástroj přesunul z průměru 100 na průměr 55 napíšeme:

```
N 02 G00 X100 Z1
```

```
N 08 G00 X55 Z1
```

V relativní programování je tento pohyb zapsán

```
N 02 G00 X100 Z1
```

```
N 010 G00 X-22.5 Z0
```

Příklad:

```
N 00 G98 X160 Z-80
```

```
N 02 G00 X100 Z1
```

```
N 04 M06 X0 Z0 T01
```

```
N 06 G91
```

```
N 08 M03 S800
```

```
N 10 G00 X-22.5 Z0
```

```
N 12 G01 X0 Z- 50 f50
```

```
N 14 G01 X1 Z0 f50
```

```
N 16 G00 X0 Z50
```

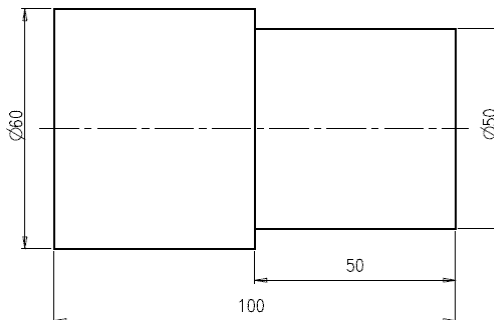
```
N 18 G00 X-2.5 Z0
```

```
N 20 G01 X0 Z-50 f50
```

```
N 22 G01 X5 Z0 f50
```

```
N 24 G00 X22.5 Z51
```

```
N 26 M30
```



PARAMETRICKÉM PROGRAMOVÁNÍ

Při parametrickém programování jsou nahrazena konkrétní čísla parametry, které můžeme dosazovat do matematických vzorců. Při vykonávání CNC programu systém použije aktuální hodnotu zapsaného parametru. Tento způsobem programování používáme při definování složitějších tvarů a tvorbě podprogramů.

Příklad:

```
N 020 G92 X +60.000 Z +2.000
N 030 M3 S 800
N 040 P22 = -3.000
N 050 P23 = 2.000
N 060 P25 = -100.000
N 070 P26 = ABS(P22/2) / TAN(30)
N 080 M99 F +150.000
N 090 FOR P21 = 60.000 TO 45-P22 STEP P22
N 100 CALL KUZEL
N 110 P25 = P25+P26
N 120 End
N 125 G00 X 60 Z 2
N 130 M30
N 140 G29 -----
N 150 G29 P21 = počáteční X, P22 = přírůstek P21 (hloubka třísky)
N 160 G29 P23 = počáteční Z, P25 = koncové Z, P26 = přírůstek P25
N 170 G29 -----
N 180 G29 KUZEL-jedna tříska kuželové plochy
N 190 G0 X P21+P22 Z P23
N 200 G1 X P21+P22 Z P25+P26 F 0
N 210 G1 X P21 Z P25 F 0
N 220 G0 X P21 Z P23
N 230 Return
```