

II.DÍL

NÁVOD K PROGRAMOVÁNÍ

stroje

COMPACT A25/A35CNC



**KOVOSVIT DS, a.s.
Písek**

OBSAH

1	Spuštění stroje	3
1.1	Start řídicího systému	3
1.2	Referenční polohy	3
2	Programování	4
2.1	Teorie programování	4
2.2	Nástroje	4
2.3	Nestandardní funkce	4
2.4	Programování C – osy	5
2.5	Konstantní řezná rychlost	5
2.6	Synchronizace kanálů	6
2.7	Tvorba nového NC programu	6
3	Přílohy	7
3.1	Příklad programu	7
3.2	Chyby programu	13

1. SPUŠTĚNÍ STROJE

1.1 Start řídicího systému

Po zapnutí hlavního vypínače na stroji dojde automaticky k nastavení základní obrazovky v prvním kanálu. Stisknutím tlačítka  na ovládacím panelu spustíme hydraulický agregát.

Maják na stroji slouží k indikaci některých stavů:

žlutá bliká
červená bliká
červená trvale svítí

režim seřizování
konec materiálu
alarm

1.2 Referenční polohy

Tento systém umožňuje najetí do referenčních poloh automaticky ve všech osách, pouze reference revolverové hlavy se najíždí samostatně.

Pro najetí do referenčních poloh nejdříve přepneme tlačítkem  do režimu JOG a stiskneme tlačítko referencí os . Problikávání signalizace pod jednotlivými tlačítky os signalizuje najíždění referencí os, po jejich najetí signalizace trvale svítí. Referenci revolverové hlavy najedeme stisknutím tlačítka  reference revolverové hlavy na jednu vteřinu, po jejím najetí zůstane signalizace tlačítka trvale svítit.

2 PROGRAMOVÁNÍ

2.1 Teorie programování

Teorie programování, stavba programu, programování souřadnic, technologických funkcí a cyklů je uvedeno v příloženém návodu pro obsluhu stroje řídicího systému **FANUC 16i série B**. Na stroji COMPACT A25CNC je použita **C** – skupina G – kódů a v návodu na obsluhu stroje jsou G – funkce popsány pro skupinu G – kódů **A**, proto musíme při programování převést G – funkce dle tabulky 3 v návodu na obsluhu stroje Fanuc16i série B na straně č.38. Nestandardní funkce jsou vysvětleny v následujících kapitolách. V jednom řádku programu lze řídit maximálně tři osy.

2.2 Nástroje

V automatickém cyklu stroj otáčí nožovou a revolverovou hlavou na požadovanou polohu pomocí příkazů "T0101, T0202,". Hlava se postaví do požadované polohy a z tabulky nástrojů se odečte délka příslušného nástroje. Revolverová hlava je na křížovém suportu X1Z1, a proto se programuje v prvním kanále. Nožová hlava je na křížovém suportu X2Z2 a programuje se v kanále druhém.

Pozn.: T01xx – poloha nástrojové hlavy

Txx01 – délka prvního nástroje z tabulky korekcí

Systém dále umožňuje přiřadit jednomu nástroji několik různých korekcí (délek nástrojů) a do kulatých závorek přidat komentář.

Např.: T0101(HRUBOVANID20)

1.poloha hlavy, 1.místo v tabulce korekcí

T0105(DOKONCOVANID20)

1.poloha hlavy, 5.místo v tabulce korekcí.

2.3 Nestandardní funkce

Příkazy:	M3	start hlavního vřetene po směru hodinových ručiček
	M5	stop hlavního vřetene
	M6	podání materiálu
	M7	zapnutí chlazení
	M8	zapnutí chlazení nástrojů
	M9	vypnutí chlazení
	M10	zavření kleštiny
	M11	otevření kleštiny
	M13	start pomocného vřetene po směru hod. ručiček
	M16	zabrzdnění vřetena
	M17	odbrzdění vřetena
	M23	zapnutí dopravníku třísek
	M58	otevření lopatky
	M59	zavření lopatky

Pozn.: Seznam všech M funkcí je obsažen v Návodu k obsluze a údržbě stroje.

2.4 Programování C – osy

C – osu programujeme vždy v I.kanále. Do režimu C – osy z režimu hlavního vřetena přepneme funkcí M51 a zpět z režimu C – osy do režimu hlavního vřetene přepneme funkcí M50. Po funkci M51 musí následovat příkaz G00C... který napoložuje C – osu na zadanou výchozí polohu (např. G00C0 napoložuje C – osu na souřadnici o hodnotě nula). Pro programování C – osy můžeme využít všechny G – funkce dle návodu pro programování Fanuc (funkce musí být povoleny opcí).

2.5 Konstantní řezná rychlost

Konstantní řeznou rychlost můžeme využít na ose X a na všech osách s ní souběžných a to v obou kanálech. Konstantní řezná rychlost se vztahuje k poslednímu zadanému vřetenu a k ose, která je předvolena hodnotou parametru 3770 dle pořadí osy. Základní osa, která je předvolena je osa X, parametr 3770 je nastaven na 1. Parametr lze změnit i během programu, proto je možné měnit osu, ke které je vztažena konstantní řezná rychlost. Pokud měníme parametr v průběhu programu je vhodné na konci programu vždy nastavit parametr na výchozí hodnotu 1 pro osu X.

- změnu osy, ke které je vztažena konstantní řezná rychlost během programu provedeme makrem pro přepis parametrů:

G10L50	vyvolání makra pro přepis parametrů
N3770R3	oprava #3770 na "3" (osa Y1)
G11	ukončení makra pro přepis parametrů
G96SxxPxxMx	G funkce pro nastavení konstantní řezné rychlosti [m/min] na ose nastavené parametrem #3770
G92SxxPxxMx	G funkce pro nastavení maximálních otáček [1/min] použitých při konstantní řezné rychlosti
.	
G00xx	G funkce pro nastavení rychloposuvu
G01xx	G funkce pro nastavení pracovního posuvu
.	
G97SxxPxxMx	G funkce pro zrušení konstantní řezné rychlosti, resp.nastavení otáček [1/min] pro další obrábění

- použijeme samostatné makro G196 (podle návodu Fanuc):

Hlavní program:
G196S25P1A3 (3. Osa)
Podprogram:
O9011
G10L3770P#1
G04P100
G96S#20P#19 (#podle tabulky)
M30
%

2.6 Synchronizace kanálů

Pro synchronizaci programů v prvním a druhém kanále se používá funkcí M100 až M190. Každá synchronizační M – funkce musí být v obou kanálech a musí být seřazeny vzestupně (tzn. M100, M101, atd.). M – funkce v prvním kanále synchronizuje program s M – funkcí stejné hodnoty ve druhém kanále (např. funkce M100 v prvním kanále synchronizuje program s funkcí M100 ve druhém kanále).

2.7 Tvorba nového NC programu

Principem dvoukanálového programování je tvorba programů ve dvou kanálech. Vytváříme tedy dva NC programy, jež mezi sebou synchronizujeme pomocí synchronizačních M – funkcí (viz výše). Při tvorbě nového programu postupujeme podle návodu k obsluze FANUC16i série B.

3 PŘÍLOHY

3.1 Příklad programu

Program pro I.kanál:

<i>O1032</i>	
<i>T0101</i>	otočení revolverové hlavy na polohu a načtení délky nástroje
<i>S1000P2M13</i>	roztočení pomocného vřetene
<i>G00X50.Z20.</i>	rychlposuvem na polohu X50 a Z20
<i>M51</i>	zapnutí C – osy
<i>G00C0</i>	na polohování osy C na 0
<i>G01X30.F0.1</i>	pracovním posuvem na polohu X30
<i>M50</i>	vypnutí C – osy
<i>M100</i>	synchronizace s II.kanálem
<i>M199</i>	povolení cykle stopu
<i>M99</i>	opakování programu v cyklu

Program pro II. kanál

<i>O2032</i>	
<i>T0404</i>	natočení nožové hlavy na polohu
<i>S1500P1M3</i>	roztočení hlavního vřetene
<i>G00Y60.</i>	rychlposuvem na Y60.
<i>M6</i>	podání materiálu
<i>G94</i>	volba posuvu mm/min
<i>G01Z50.</i>	pracovním posuvem na Z50
<i>G95</i>	volba posuvu mm/ot
<i>M100</i>	synchronizace s I.kanálem
<i>M199</i>	povolení cykle stopu
<i>M99</i>	opakování programu v cyklu

Veletržní dílec-program

Program pro I.kanáľ:

```
%  
O1001(MSVBRNO2002)  
G95  
T0404(DORAZ)  
G0X150.Z250.  
S500M4P1  
G0X0.Z37.2  
M6(PODANI)  
G0X60.Z150.M7  
S3000M4P1  
M100  
T0202(KOPINATYVRTAK)  
G0X0.Z38.M7  
G1Z33.F0.03  
G1Z17.4F0.1  
G0Z200.  
T0808(VRTAKD7)  
G0X0.Z38.  
G1Z10.F0.12  
G0Z38.  
G0Z11.  
G1Z-3.F0.12  
G0Z200.  
G0X70.  
M101  
T0606(ZAVITNIK)  
S1100M3P1  
G0X0.Z38.  
M29S1100P1  
G84Z24.9F1.5  
G80  
S1100M3P1  
G0Z200.  
G0X80.  
M102  
M33T0110(ZADNIPRACOVISTE)  
G0X0.M8  
S3000M14P2  
G95  
G1Z743.645F1.  
G1Z750.F0.05  
G0Z730.  
G0X110.  
G1Z739.745F1.  
G1Z745.F0.08  
G0Z700.  
G0X220.S500M14P2  
G0Z720.  
G1Z731.F0.8  
G1Z710.F1.0M13  
G0Z650.  
M15  
M33T0202(VYHOZENIDILCE)  
G0Z220.X71.  
M58  
M20
```

G4P1000
M59
M21
M103
T0101(FREZAKOTOUCOVA)
G94
M51
G40
S3000P2
G0X100.
G0C0.Z18.5M13
G12.1
G42G1X88.0F10000
G1X81.F500.
G1C-23.15F4000.
G1X0.C-46.3
G1X-80.2C-23.15
G1C23.15
G1X0.C46.3
G1X80.2C23.15
G1C-23.15
G40G1X100.F10000.
G13.1
G40G0Z200.M15
T0707(FREZAD4)
G0C0.
S4000P2
G0C10.X9.Z41.M14
G1Z38.5F200.
G1C-10.F400.
G0Z41.
G0C110.
G1Z38.5F200.
G1C130.F400.
G0Z41.
G0C230.
G1Z38.5F200.
G1C250.F400.
G0Z41.
G0C300.X17.
G1Z33.9F400.
G1Z33.15C282.8F700.
G0X22.
G0Z41.
G0X17.C60.
G1Z33.9F400.
G1Z33.15C42.8F700.
G0X22.
G0Z41.
G0X17.C180.
G1Z33.9F400.
G1Z33.15C162.8F700.
G0X22.
G0C120.
G1X20.5F700.
G1Z31.
G0X22.Z32.
G0C0.
G1X20.5F700.
G1Z31.
G0X22.Z32.

G0C-120.
G1X20.5F700.
G1Z31.
G0X23.
G0Z150.M15
M33T0303(UHLOVAVRTACIHLAVA)
G0C0.X15.5Z38.M14
G1Z32.9F500.
G0Z38.
G0C120.
G1Z32.9F500.
G0Z38.
G0C240.
G1Z32.9F500.
G0Z38.
G0Z160.M15
M50
M104
M33T0505(PRENASECIHLAVA)
S3000P2
S3000M3P1
G95M20
G0X0.Z40.Y23.M13
M71
G1Z17.F1.
G1Y-0.8F0.05M21(UPICH)
G94
G0Z150.Y70.
G0X218.M15
T0404(DORAZ)
M105
M199
M99
%

Program pro II. kanál:

```
%
O2001(MSVBRNO2002)
G95
T0101(STRANOVYNUZ)
G0Z0.E94.
M100
G0Y25.E22.M4
G1Y16.2E15.F0.1
G0Y330.
G1E14.5F0.05
G0E94.
S3000P1
M101
M102
S3000M3P1
G0Z36.9
G0X23.
G1X8.F0.08
G1X18.F0.15
G1X20.Z35.9F0.05
G1Z30.5F0.12
G1X21.Z30.2
G1Z29.
G1X21.8Z28.8
G1Z25.F0.12
G0X60.
T0202(ZAVITOVACINUZ)
G0Z14.
G0X21.
G78X18.Z2.F1.0R0.88
G78X17.7Z2.F1.0R0.88
G78X17.5Z2.F1.0R0.88
G78X17.3Z2.F1.0R0.88
G78X17.18Z2.F1.0R0.88
G0X55.
T0303(HRANA)
G0Z38.
G0X-5.8
G1Z36.4F0.08
G0Z38.
G0X55
T0101(STRANOVYNUZ)
G0Z-5.
M103
M104
M105
M199
M99
%
```

3.2 Chyby programu

Při chybné stavbě NC programu systém hlásí chyby kvůli kterým nemůže pokračovat v práci. Tyto chyby se zobrazí v obrazovce alarmů pod určitým kódem. Jedná se například o špatné zadání poloměru při kruhové interpolaci, nevhodně zadanou velikost posuvu, není vůbec zadán posuv atd.

Seznam chybových hlášení viz Návod k obsluze stroje FANUC16i série B.