Vysoké učení technické v Brně Fakulta strojního inženýrství Ústav strojírenské technologie Odbor obrábění

Sinumerik 810D

Vypracoval: Ing. Aleš Polzer

Odborný garant: Doc. Ing. Miroslav Píška, CSc.

Technická příprava výroby

Obsah kapitoly

Sinumerik 810D

Obsah kapitoly

Spuštění programu SinuTrain

Založení nového souboru a tvorba NC programu

Tvorba NC programu s využitím cyklů

Simulace NC programu

Tvorba podprogramu s využitím grafické podpory

CAD Reader

Příklad:

Šroub k otočným podložkám

Příklady k procvičení:

<u>Příruba</u>

Pastorek

Upínací přípravek

<u>Čelist velká</u>

<u>Spojka</u>

Sinumerik 810D

SERENCE OF

Technická příprava výroby

Spuštění programu SinuTrain

Spuštění programu SinuTrain je možno realizovat prostřednictvím odkazu v nabídce Start nebo ikonou na ploše.

Na následujícím zobrazeném dialogovém okně je nutno označit oblast, která má být dále startována. K dispozici jsou řídicí systémy pro frézovací a soustružnické stroje. Je možno volit mezi programováním prostřednictvím ISO kódu případně s podporou CAD (položky 1-4), nebo programovat v "dialogovém režimu" (položky 5-9).

Potvrzením vybrané položky ikonou SinuTrain Start je řídicí systém spuštěn.

// Channel	reset	′	MPF0 Program	n aborted			
Chaimer		_	riogra	ROV SBL1			G fct.+ transf.
Work	Position	_	Dto-go	Master spin	ndle S1	X	Auxiliary functions
×	0.000	Omm	0.000	Act.	0.000 m	om 🔒	
z	0.000	mm	0.000	Set	0.000 rp	om =	Spindles
с	0.000	deg	0.000	Pos.	0 d	eg.	
wz	0.000	deg	0.000	Power	100.0 %	5	Axis feedrate
Current blo	ock			Feedrate [n	nm/min]	×	Program blocks
M30				Act.	0.000	100.0 %	
				Set	0.000		Zoom act. val.
				Tool			A should
			Preselecte	Preselected tool:			
				G01			Program
						Σ	levels
Over-		DRF	Program	Block H	andwheel	Correct	Program

Ť

Î

SinuTrain Changing technology	
Version: 06.03 (beta, 06.10.2003) Machine selection	SILLIS
Turning machine with simple tools	
Milling machine with toolmanagement	
Milling machine with simple tools	
Turning machine with toolmanagement	
Turning machine with simple tools	
Milling machine with>> ShopMill V 05.03 <<	
Milling machine with>> ShopMill Open V 06.02 <<	
Milling machine with>> ShopMill Open V 06.03 <<	
Turning machine with>> ShopTurn Open V 06.03 <<	
Turning machine with>> ManualTurn V06.02 <<	
SinuTrain Start	Cancel
SinuTrain automatic start	

Start SinuTrain

Zobrazené dialogové okno (obrazovka) je určeno především pro ovládání stroje (oblast stroje). Prostřednictvím horizontálních a vertikálních kláves je možno procházet jednotlivé nabízené funkce.

Klávesou F10 je nutno aktivovat další ("hlavní") menu,

	Machine	Parameter	Program	Services	Diagnosis	Start-up			
--	---------	-----------	---------	----------	-----------	----------	--	--	--

které dále umožňuje pracovat se soubory (např. zakládat nové, editovat, kopírovat na externí zařízení) a nastavovat další nezbytné parametry (např. nástrojové korekce, nulové body).

Založení nového souboru a tvorba NC programu



T

f

Ť

Î

Ŧ

Ŧ

Ť

Î

T

8400 Tur MPEO rogram aborted ROV SBL1 Type Lo Date Enal BOLT 13/11/2003 CHESS KING 13/11/2003 CHESS LAD 13/11/2003 CHESS RUNNER 13/11/2003 CHESS TOWE FACE TEXT 13/11/2003 194 420 736 NCU : 2 194 600 ree me Over-write BOV SBL1 Mark block Save Close Edit Contour Drilling

8400 Tu

BOLT

CHESS_KING

CHESS LADY

CHESS_RUNNER

CHESS_TOWER

CEP

MPF0 Program aborted ROV SBL1

05/05/2004

13/11/2005

13/11/2003

13/11/2003

13/11/2003

13/11/2003

WPD

WPD WPD WPD

WPD

Menu aktivované klávesou F10 umožňuje např. přechod na obrazovku s přehledem složek (programů) obráběných součástí.

Zde je možné založit nový soubor (adresář se soubory), nebo spustit simulaci existujících NC programů.

Po kliknutím na ikonu *New...* je nutné zadat název složky (adresáře) (označení - wpd).

rogram	8400_1um	Auto	MPF0				
# Chan	nel reset		Program abo	rted			
			1	ROV SBL1			
Program	overview						New
Na	ame	Type Load	led Length	Dale	Enable		_
D BC	NLT	WPD		13/11/2003	×		Load
C C+	IESS_KING	WPD		13/11/2003	×		HD -> NC
Ch	ESS_LADY	WPD		13/11/2003	×		Concession of the local division of the loca
C Cł	ESS_RUNNER	WPD		13/11/2003	×		Unload
Ch	IESS_TOWER	WPD		13/11/2003	×		NC -> HD
E FA	CE_TEXT	WPD		13/11/2003	×		THE STILL
D P		WPD		16/02/2004	×		
D PA	LOND	WPD		05/04/2004	×		Simulation
🗅 SH	IOP_1	WPD		13/11/2003	×		ALCONT DOC
SH	IOP_2	WPD		13/11/2003	×		
🗅 SH	IOP_3	WPD		13/11/2003	×		Manage
🗅 SH	IOP_4	WPD		13/11/2003	×		programs
SR	OUB	WPD		03/02/2004	×		
SU SU	IRFACE_TEXT	WPD		13/11/2003	×		Select
🗅 то	OLHOLDER	WPD		13/11/2003	×		10000000
Free me	mory: Hard disk :	194 420	736 NCU: 2	2 194 600			Save setup data
mory: Hard disk : 194 420 736 NCU the input key to open a program with the text o Part Sub- Standard	194 420 736 NCU a program with the text of Sub- Standard	736 NCU The text c andard	: 2 Iditor U	2 194 600 Iser M	anulact.	D	Save setup data

Ve složce je nutné vytvořit soubor (hlavní program), který může mít název stejný jako složka. Koncovka souboru (hlavního programu) je *.mpf.

Auto MPEO

8400 Tun

	Editor			CEPICEP N	IPF		1
	N100 MSG (N200 G90 (N300 G0 X1 N400 H1 T1	"Program CE 154 G95 G18 148 Z1 1 D1	£P*)				
	N528 G42 G N628 G96 S N728 G8 XS N828 G1 XS	0 X62 21 170 M4 M8 5 21 5 2-50 F0.1	2				
n a lze v něm	N1222 G2)	(148 21	•				
	=eof=	-					
notlivých bloků							G
							(
	Renumbe	ring complete	(Ok). 1st bloc	k, lor increme	nt see settings.	EDD3	
	Edit	Contour	Drilling	Milling	Turning	Simulation	tra

Tento soubor je automaticky otevřen a lze v něm psát NC program např. zadáváním jednotlivých bloků prostřednictvím klávesnice.

OK

Tvorba NC programu s využitím cyklů

Základním způsobem psaní NC dat je programování v textovém editoru systému *SinuTrain*. Tento způsob programování je možno zkrátit, zpřehlednit a urychlit využitím cyklů. Přehled hlavních funkcí a cyklů je v kapitole <u>5.Sinumerik</u> <u>810D</u>.

Program pro obrobení drážky s využitím cyklu:

*

N10 G90 G54 N20 G0 X140 Z1 N30 H3 T3 D1 N40 G0 X102 Z1 N50 G96 S170 M4 N60 G1 X101 Z-3 F0.2 N70 **CYCLE93(100,-4,10,8,0,5,5,-0.2,-0.2,0.5,0.5,1,1,2,0,15,0)** N80 G0 X140 Z1 N90 M30



Při programování cyklu CYCLE93 je definován tvar drážky a její poloha na součásti. Jednotlivé pohyby nástroje při obrábění jsou automaticky vypočteny a řízeny počítačem. Změna např. šířky nástroje <u>neovlivní</u> výsledný tvar drážky.

V případě, že při programování není využíváno cyklů, je nutné určit polohu nástroje (souřadnice X, Z) na základě zvoleného zapichovacího nástroje. Změna např. šířky nástroje ovlivní výsledný tvar drážky.

Simulace NC programu

Grafická simulace je určena pro kontrolu vytvořeného NC programu. Zde nezáleží jakým způsobem byl NC kód vytvářen, bude jen ověřeno, že žádný pohyb nástroje nebyl zapomenut. Při odlaďování simulací nedochází ke hmotným škodám na obrobku ani výrobním zařízení.

11

FD

?

Details

Settings

Program correct.

T=0:00:00 Σ=0:00:00

Kliknutím na ikonu Settings lze zobrazit následující okno. K dispozici je možnost

/ Channel rese

Blank

Cylinde

Tool dat NC active

nadefinování hlavních rozměrů polotovaru a simulace aktivními nebo neaktivními S nástrojovými daty (řídicí systém počítá s korekcemi nástrojů). Zapsané údaje je nutné potvrdit ikonou OK.

MPEO

Program aborted

ROV SBL1

Î

Ť

÷

F

Ŧ

î

T

1

-

Program

4 Channel rese

8400_Turn

ulation SROUB.MPF

C 0.00

Match

data

Time

0.000 Z 0.000





Tvorba podprogramu s využitím grafické podpory

Podprogram je samostatný počítačový soubor, který je volán např. cyklem CYCLE95. Struktura podprogramu je přibližně stejná jako v hlavním programu, ale tvořit jednotlivé bloky je možno v grafickém editoru. Finální tvar kontury je zde nakreslen pomocí základních prvků - přímka a oblouk. Po ukončení kreslení je grafika automaticky převedena na jednotlivé bloky podprogramu, který je ještě nutno ukončit zápisem posledního bloku (zápis slova **M17**).

ogram	840D_Turn		Auto	MPEO						T
Chann	el reset			Program a	ROV SBL1			Over- write	hlav	ního
litor			н	RIDEL.SPF			1	Mark block		
sof=				-						
		Program	8400	_1um	Auto	MPF0				
		Chann	el reset			Program	aborted			1
		_					ROV SB	.1		-
										2
		Editor C	oplour	nter		HRIDE	I SPE			Alter-
			oniodre	n iu y		THE DE	Start p	oint		native
		END	-				10000			
		1	120-				Pla	ne selection:	e-C19[1]	
							FIG	gramming pram	e.cro	
			222				Spe	c. for facing as	is:	
			60-				Dia	meter (DIAMON	4)	_
										1
			0				Star	t point:		Pole
Edit	Contour						×	0.0000	abs	
1000			40 -				2	0.0000	abs	
							Anr	roach start poi	nt [.]	
			110				GO			
		×	1,00				Fre	e text input:		Abon
		Ť.	, 1 <u>5</u>	40 .50		0 60				
		L+7			0			_	-	Accept
		Select	XY pla	ne = G17 / Z	X plane = G18	/ YZ plane =	G19		Li)	
		100								-

Î

Î

÷

Ť

÷

Ť

Ŧ

Po zadání všech prvků kontury je ikonou *Accept contour* grafika přeložena do textové podoby, kterou je možno opět zpětně převést na grafiku.

Obsah kapitoly

Textový editor pro psaní podprogramů je stejný jako textový editor pro psaní vního programu. Přechod do grafického prostření je horizontální ikonou *Contour*.

Po definování roviny obrábění a způsobu programování (poloměrové nebo průměrové), lze definovat počáteční bod kontury.

	Program 8400_Turn	Auto	MPFO		
	Channel reset		Program aborted BOV SBI 1		Over-
			HOV BEL		write
	Editor	HRI	DEL.SPF	18	Mark block
	G18 G90 DIAMON ;=GP= G0 20 X0 ;=GP= G1 Z=10 ;=GP= Z=15 X35 ;=GP= Z=20 ;=GP= G2 Z=25 X45 K=GC(-20) I=F G1 X50 ;=GP= MU7	IC(45) ;*GP*			
um 8400_Turn A	uto MDE0				Find/
annel reset	Program aborted				Goto .
	The second se				
	ROV SBL1		element		Save file
r Contour entry	ROV SBL1 HRIDEL.SPF Straight line.vt	ort	element		Save file Close
r Contour entry	ROV SBL1 HRIDEL.SPF Straight line, ve	ort	element		Save file Close editor
Sontour entry	HRIDEL.SPF Straight line.vo X 50.0	ert 1000 abs		(1) (2) Simulation	Save file Close editor Re- translat
Contour entry	HRIDEL.SPF Straight line.ve	ort 1000 abs		(i)[2] Simulation	Save file Close editor Re- translat
Contour entry	HRIDEL.SPF Straight line.vo	ort 1000 abs wing element:		€]]≥] Simulation	Save file Close editor Re- translat
Contour entry	HRIDEL.SPF Straight line.vo X 50.0 Trans. to folio FS 0.0	ort 2000 abs wing element: 2000		(1)) Simulation	Save file Close editor Re- translat
Contour entry	HRIDEL.SPF Straight line.ve X 50.0 Trans. to folio FS 0.0	wing element:	element 	(1)) Simulation	Save file Close editor Re- translat
Contour entry	HRIDEL.SPF Straight line.vc X 50.0 Trans. to folio FS 0.0 Free text input	wing element: 2000 abs	element	(T)2) Simulation	Save file Close editor Re- translat
Contour entry	HRIDEL.SPF Straight line.vc X 50.0 Trans. to follo FS 0.0 Free text input Contour allow 0,0000	wing element: 1000 abs wing element: 1000 d: 12 Right	element	(T)[2] Simulation	Save file Close editor Re- translat

CAD Reader

Součástí software SinuTrain je i editor pro tvorbu NC programů z předem vytvořeného CAD výkresu (souboru *.dxf). Spuštění editoru je ze základního menu (menu vyvolávané klávesou F10), které je nutno rozšířit kliknutím na šipku.

						\sum	
Machine	Parameter	Program	Services	Diagnosis	Start-up		

Po rozšíření je již přístupná ikona startující CAD Reader. (Opětovným kliknutím na šipku se zobrazí předchozí "základní" menu.)

					\sum	
CAD Reader	DNC Machine	Custom	Print File	Cycles	Exit	I

Programem lze načíst výkresy s koncovkou dxf a tyto dále editovat. Možnost úprav je však omezena jen na mazání a výběr

elementů kontury. Lze stanovit polohu nulového bod obrobku, počáteční a koncový bod kontury.

Grafikou získaná data je možno uložit do NC programu nebo podprogramu.

. . .

G18 G90 G71 DIAMON G0 Z=0 X=0 G1 X=16 Z=-0.5 X=17 Z=-24.25 Z=-24.386 X=16.888 G2 Z=-24.659 X=16.731 K=-0.644 I=1.739 Z=-24.932 X=16.664 K=-0.345 I=1.659 Z=-25.205 X=16.686 K=-0.069 I=1.671 Z=-25.477 X=16.798 K=0.223 I=1.772 Z=-25.75 X=17 K=0.571 I=1.962 G1 Z=-48.5 Z=-49.246 X=16.6 Z=-50.2



Příklad: Šroub k otočným podložkám

Hlavní program:

MSG ("Sroub k otocnym podlozkam") G90 G18 G95 G54 G0 X140 Z1 H1 T2 D1 ;stranovy nuz G0 X61 Z1 G96 S170 M4 M8 LIMS=2500 G1 X60 F0.3 CYCLE95 ("KONTURA", 1.5, 0, 0, 1, 0.1, 0.1, 0.1, 1, 0, 0.3, 1) G96 S180 CYCLE95 ("KONTURA", 1.5, 0, 0, 1, 0.1, 0.1, 0.1, 5, 0, 0.3, 1) G0 X40 Z-50 G1 X35 F0.1 CYCLE96(30,-63,"A") G0 X140 Z1 H4 T15 D1 ;závitový nuz G0 X35 Z-53 G96 S50 G1 Z-54 F0.1 CYCLE97(3, -56,0.5,30,30,2,2,1.22,0.025,-25,0,8,4,1,1) G0 X140 Z1 H3 T4 D1 ;kopírovací nuz G42 G0 X60 Z-88 G96 S160 G1 X59 F0.3 Z-99 F0.2 X53 Z-102 G0 X60 X140 Z1 G40 M30



Podprogram (KONTURA):

G90 G18 G1 X22 Z1 X24 Z0 X30 Z-3 Z-63 X36 X40 Z-65 Z-90 RND=3 X62 M17



Příklad k procvičení: Pastorek

-

*

T

*

F

T.

+

Ŧ

*

Ŧ

+

THE OWNER WATCHING



Příklad k procvičení: Upínací přípravek

SILE:

-

ŧ

*

-

Ŧ

*

Ŧ

*

-

*

THE OWNER





Příklad k procvičení: Čelist velká





Rovnice křivky: $X = \cos((1,57 - a + (a / 1,5))) \cdot 27,73 + (5 \cdot sin(a)) + 50$

THE OWNER

-

-

Ť

-

THE OWNER

Ŧ

1

-

Y = sin (1,57 - a + (a / 1,5)) . 27,73 + (5 . cos (a)) + 50

