

Obsah

1	Číslicové řízení obráběcích strojů	7	Přímé a nepřímé odměřování dráhy	17
			Opakovaná přesnost u NC strojů	19
1.1	Úvod	7		
1.2	Číslicově řízené obráběcí stroje	8		
	Mechanická řízení	8		
	Numerická řízení	8		
2	Souřadnicové systémy a druhy řízení NC strojů	9	3.2 Nulové body a posunutí nulového bodu	20
			Nulový bod stroje	20
			Nulový bod obrobku	20
			Výchozí bod programu	20
			Dorazový bod	20
			Nulový bod nástroje	20
			Referenční bod	20
			Posunutí nulového bodu	21
2.1	Matematické souřadnicové systémy	9	3.3 Kótování součástí určených pro obrábění na NC strojích	21
	Pravouhý souřadnicový systém	9	Absolutní kótování	22
	Polární souřadnice v rovině	10	Přírůstkové kótování	22
			Kótování pomocí tabulky	24
2.2	Souřadnice při obrábění na NC strojích	10		
	Pravidlo pravé ruky	10		
	Osa Z	10		
2.3	Druhy řízení	13	4 Zpracování informací u číslicového řízení	25
	Systém stavění souřadnic	13		
	Pravouhlé řízení	13	4.1 Informační tok	25
	Souvislé řízení	14	Zpracování programu součásti	25
			Zpracování dat řízením	25
2.4	Pohony	15	4.2 Kódování dat	26
	Pohon hlavního vřetene	15	Dvojková čísla	26
	Pohony posuvů	15	Děrná páska	27
2.5	Regulační obvody	16	4.3 Zadávání dat	28
			Děrná páska	28
			Kazety	28
			Ruční zadávání	28
3	Odměřování polohy a způsob programování	17	4.4 Způsoby provozu - označení pomocí symbolů	29
3.1	Odměřování dráhy	17		

5 Programování NC strojů 31

5.1	Od výkresu přes program k součásti	31
5.2	Stavba programu	32
	Stavba bloku	32
	Blok programu	36
5.3	Vytvoření programu součásti	37
	Vrtání: "patní deska"	37
	Soustružení: "osazený čep"	40
5.4	Programování kruhového oblouku	42
	Směr pohybu	
	po kruhovém oblouku	42
	Volba roviny	42
	Souřadnice koncového bodu kruhového oblouku	42
	Souřadnice středu kruhového oblouku	43
	Příklad programování kruhového oblouku	43
5.5	Korekce nástrojů	44
	Délka nástroje	44
	Poloměrová korekce při frézování	45
	Korekce poloměru špičky soustružnického nože	46
5.6	Podprogramy	46
5.7	Cykly	47
5.8	Adresování pomocí písmen a identifikačních čísel	50
5.9	Další příklad programování: soustružení	52

6 Usnadnění práce a další vývoj v oblasti NC strojů 55

6.1	Komfort obsluhy	55
	Vedení obsluhy pomocí menu	55
	Funkční klávesy na obrazovce	56
	Programování teach-in	56
	Grafická simulace	57
	Vytváření a změna geometrických tvarů	57
	Makroprogramy	59
	Automatická tvorba NC programů	59
6.2	Seřizovací pomůcky pro stanovení vztažných rozměrů	60

Určení vztažných hran
Stanovení středů děr
Měření nástrojů
Ruční seřizování

6.3	Programovací pomůcky a programovací jazyky	
	Programování s počítačovou podporou	
	Vyšší programovací jazyky	
	Dílensky orientované programování	
6.4	Další příklady číslicově řízených obráběcích strojů	
	NC ohýbačky plechu	
	NC vysekávací a stroj	
	NC bruska na válcové plochy	
	Drátová elektroeroze	
	Obráběcí centra	
	Programovatelné manipulační automaty	

7 Příklady programování

7.1	Rytí firemního znaku
7.2	Úložná deska
7.3	Vedení
7.4	Broušení čelní a válcové plochy
7.5	Ložiskový čep se závitem a dvěma kuželi
7.6	Vysekávací matrice

8 Důsledky CNC techniky

8.1	Technický vývoj
	Mechanická řízení
	Číslicové řízení (NC)
	Pružné výrobní systémy
	CAD
	CIM
8.2	Hospodárnost číslicově řízených obráběcích strojů
8.3	Změny kvalifikace
8.4	Sociální vlivy

Rejstřík
Přehled zdrojů obrazových podkladů a firem