

Obsah

1. Řízení, regulace a vyšší formy řízení			
1.1 Řízení a řídicí systémy	7		
1.1.1 Analogové, binární a číslicové řízení	7		
1.1.2 Logické (kombinační) a sekvenční řídicí systémy	9		
1.1.3 Propojením nastavitelné a paměťové řídicí systémy	10		
1.2 Regulace a regulační systémy	10		
1.3 Vyšší formy řízení	11		
2. Základy řídicí techniky			
2.1 Mechanické řízení	12		
2.1.1 Obecné pojmy	12		
2.1.2 Přestavitelné převody	13		
2.1.2.1 Stupňovaná převodovka	13		
2.1.2.2 Plynule přestavitelné převodovky (variátory)	14		
2.1.3 Nelineární převody	17		
2.1.4 Převody s přerušovaným pohybem	19		
2.2 Elektrické řízení	20		
2.2.1 Konstruktivní prvky elektrického kontaktního řízení	20		
2.2.2 Elektrická schémata kontaktního řízení	32		
2.2.3 Základní obvody elektrického kontaktního řízení	33		
2.2.4 Programové řízení	35		
2.2.4.1 Postupný diagram činností a stavový diagram funkčních jednotek	36		
2.2.4.2 Funkční schémata programového řízení	37		
2.2.5 Součástky pro elektroniku	41		
2.2.6 Elektrické akční jednotky	45		
2.2.6.1 Elektromagnety a elektromagnetické spojky	45		
2.2.6.2 Trojfázové motory	46		
2.2.6.3 Trojfázové motory s elektronickou komutací	53		
2.2.6.4 Stejnosměrné motory	57		
2.2.6.5 Krokové motory	60		
2.3 Pneumatické řízení	61		
2.3.1 Vlastnosti pneumatických pohonů	61		
2.3.2 Konstrukce pneumatického zařízení	62		
2.3.3 Výroba stlačeného vzduchu	64		
2.3.3.1 Kompresory	64		
2.3.3.2 Rozvod stlačeného vzduchu	67		
2.3.3.3 Úpravy stlačeného vzduchu	69		
2.3.4 Pneumatické pohony	70		
2.3.4.1 Pneumatické motory	70		
2.3.4.2 Otáčivé a kyvné pneumatické motory	73		
2.3.4.3 Pneumatický válec	73		
2.3.4.4 Parametry pneumatických válců	77		
2.3.5 Ventily a základní principy řízení	79		
2.3.5.1 Zobrazování ventilu	79		
2.3.5.2 Cestné ventily	81		
2.3.5.3 Průtokové ventily	84		
2.3.5.4 Blokovací ventily	85		
2.3.5.5 Tlakové ventily a uzavírací ventily	87		
2.3.6 Schéma zapojení pneumatického ovládání	88		
2.3.7 Funkční diagramy	90		
2.3.7.1 Pohybový diagram	91		
2.3.7.2 Stavový diagram	91		
2.3.8 Proporcionální řízení	94		
2.3.8.1 Proporcionální tlakové regulační ventily	94		
2.3.8.2 Proporcionální cestné ventily	95		
2.3.9 Příklady pneumatického řízení	97		
2.3.10 Elektropneumatické řízení	100		
2.3.11 Hydropneumatické řízení	105		
2.4 Hydraulické řízení	108		
2.4.1 Základní pojmy a využití	108		
2.4.2 Fyzikální základy	108		
2.4.3 Hydraulické kapaliny	111		
2.4.4 Skladba hydraulických řídicích systémů	112		
2.4.5 Hydraulická čerpadla	113		
2.4.5.1 Zubová čerpadla	113		
2.4.5.2 Šroubová čerpadla	114		
2.4.5.3 Lopatková komorová čerpadla	115		
2.4.5.4 Pístová čerpadla	115		
2.4.6 Hydraulické zásobníky	118		
2.4.7 Jednotky hydraulických pohonů	120		
2.4.8 Hydraulické ventily	124		
2.4.8.1 Tlakové ventily	125		
2.4.8.2 Cestné ventily	128		
2.4.8.3 Blokovací ventily	129		
2.4.8.4 Průtokové ventily	130		
2.4.8.5 Spojité ventily	133		
2.4.8.6 Proporcionální ventily	134		
2.4.8.7 Servoventily	141		
2.4.9 Příklady řízení hydraulických pohonů	143		
2.5 Binární a digitální řízení	145		
2.5.1 Binární kódy	145		
2.5.2 Kódy BCD	146		
2.5.3 Binární logické operace	147		
2.5.4 Booleova algebra	150		
2.5.5 Logické kombinační řízení	151		
2.5.6 Návrhy kombinačních logických obvodů	153		
2.5.7 Logické sekvenční řízení	158		
2.5.8 Číslicové paměti	165		
2.6 Bezpečnostní opatření u elektrických zařízení	170		
2.7 Elektromagnetická kompatibilita (EMC)	172		
2.8 Programovatelné automaty (PA)	174		
2.8.1 Konstrukce a funkce PA	174		
2.8.2 Programování	177		
2.8.2.1 Programovací jazyky	177		
2.8.2.2 Vytvoření programu	179		
2.8.3 Základní funkce	181		
2.8.3.1 Binární logické funkce	181		
2.8.3.2 Paměťové funkce SR/RS	181		
2.8.3.3 Spojovací paměť a přiřazení hodnot	186		
2.8.3.4 Vyhodnocování hran signálu	186		
2.8.4 Časovače (časové funkce)	187		

2.8.5	Čítače (čítačové funkce)	188	5.1.1.5	Upínače	246
2.8.6	Sekvenční řízení	190	5.1.2	Pružné výrobní systémy	247
2.8.6.1	Členění a zobrazení	190	5.2	Numerické řízení	250
2.8.6.2	Příklad sekvenčního řízení	191	5.2.1	Úvod a přehled	250
2.8.6.3	Programování v jazyce blokových schémat	194	5.2.2	Interpolace	252
			5.2.3	Kompenzace chyb	253
			5.2.4	Řízení pohybů a plánování dráhy	254
			5.2.5	Koncepce rámu a transformace souřadnic	256
3.	Snímače		5.2.6	Komunikace obsluhy se strojem	257
3.1	Analogové snímače	196	5.2.7	Soustavy souřadnic a směry pohybu	258
3.1.1	Snímače dráhy, úhlu, vzdálenosti a tloušťky materiálu	196	5.2.8	Vztažné body, nulové body	260
3.1.2	Snímače rychlosti	203	5.2.8.1	Nulové body	260
3.1.3	Snímače napětí, síly, točivého momentu a tlaku	204	5.2.8.2	Vztažné body	261
3.1.4	Snímače zrychlení	206	5.2.9	Obslužný panel a druhy provozu	262
3.1.5	Snímače teploty	207	5.3	Programování NC–strojů	265
3.2	Binární snímače	209	5.3.1	Organizace programování	265
3.3	Číslicové snímače	211	5.3.2	Kótování výkresů	266
3.3.1	Inkrementální snímače dráhy	211	5.3.3	Struktura programu	267
3.3.2	Kódová pravítka a kódové úhlooměry	213	5.3.4	Absolutní a relativní programování	269
			5.3.5	Druhy interpolace	269
			5.3.6	Korekce podle nástroje	271
4.	Regulace		5.3.6.1	Korekce podle nástroje při frézování	271
4.1	Základní pojmy	215	5.3.6.2	Korekce podle nástroje při soustružení	273
4.2	Druhy regulace	216	5.3.7	Přesuny vztažného bodu	276
4.3	Členy regulačních obvodů	218	5.3.8	Podprogramy a pracovní cykly	278
4.3.1	Proporcionální člen bez zpoždění (P–člen)	218	6.	Roboty	
4.3.2	Proporcionální člen se zpožděním 1.řádu (PT ₁ –člen)	219	6.1	Druhy robotů	280
4.3.3	Proporcionální člen se zpožděním 2.řádu (PT ₂ –člen) a kmitavý člen	220	6.2	Kinematická konstrukce robotů	282
4.3.4	Integrační člen (I–člen)	223	6.3	Pohony robotů	285
4.3.5	Derivační člen (D–člen)	224	6.4	Uchopovací moduly svíracího typu, úchopy robotů	286
4.3.6	Zpožďovací člen (T _z –člen)	224	6.5	Programování robotů	287
4.3.7	Součinnost více tvarovaných členů	226	6.5.1	Metody programování	287
4.4	Regulátory a regulační obvody	227	6.5.2	Souřadnicové systémy	290
4.4.1	Spínací regulátory	227	6.6	Řízení robotů	292
4.4.2	Analogové regulátory	228	6.6.1	Určování dráhy pohybu	292
4.4.3	Číslicová regulace	230	6.6.2	Nastavení v osách robotu	293
4.4.3.1	Digitalizace a vzorkování signálu	230	6.6.3	Interpolace	294
4.4.3.2	Regulační algoritmus	231	6.6.4	Zaoblení a kmitání	295
4.4.4	Regulace P–systémů	34	6.6.5	Senzorové navádění robotů	296
4.4.5	Regulace I–systémů	235	6.7	Bezpečnostní opatření	299
4.4.6	Nastavení regulátoru	237			
4.5	Regulace polohy u NC strojů	238	7.	Montáž a demontáž	
4.5.1	Kaskádová regulace	238	7.1	Základy	300
4.5.2	Přednastavení rychlosti	239	7.2	Materiálové toky	303
4.5.3	Analogová a číslicová regulace otáček	240	7.2.1	Sklady	303
			7.2.2	Mezisklady	304
			7.2.3	Násypné zásobníky	305
			7.2.4	Uspořádané zásobníky	306
			7.2.5	Dopravní systémy	307
5.	Číslicová řídicí technika		7.3	Spojování při montáži	310
5.1	Číslicové řízení stroje a výrobní systémy	241	7.3.1	Šroubové spoje	310
5.1.1	Nástroje a upínače	242	7.3.2	Tvarování	310
5.1.1.1	Revolverová nástrojová hlava	242	7.3.3	Lepení a tmelení	312
5.1.1.2	Zásobníky nástrojů	243			
5.1.1.3	Kódové označování nástrojů	244			
5.1.1.4	Přednastavení nástrojů	245			

7.3.4	Svařování a pájení	312	10.6	Diagnostika poruch	354
7.3.5	Skládání	315	10.7	opravy	355
7.3.6	Smršťování	316	11.	Management	
7.4	Montážní pracoviště	316	11.1	Úkoly vedení	356
7.4.1	Ruční montáž	316	11.2	Výrobový management	
7.4.2	Strojní montáž	317		(řízení podle výrobků)	357
7.5	Organizace montáže	318	11.3	Výrobový management	
7.5.1	Topologie	318		s podporou počítače	358
7.5.2	Průběh montáže	318	11.4	Modely procesů	360
8.	Využití počítačů při výrobě		11.5	Projektové řízení	
8.1	Konstrukce s podporou počítače			(projektový management)	362
	(CAD)	321	11.6	Informační management	
8.1.1	Programy CAD	322		(informační řízení)	363
8.1.2	Vnitřní reprezentace geometrických		11.7	Nástroje plánování	365
	modelů	322	11.8	Moderování (řízení diskuse)	371
8.1.3	Pracovní techniky	324	11.9	Prezentace	371
8.2	Plánování s podporou počítače		11.9.1	Grafická prezentace výsledků	372
	(CAP)	328	11.9.2	Prezentační program PowerPoint	373
8.3	Výroba s podporou počítače		12.	Práce a ochrana zdraví	
	(CAM)	329	12.1	Člověk jako měřítko	374
8.4	Systémy CAD/CAM	330	12.2	Uspořádání pracoviště	375
8.5	Plánování produkce a řízení (ERP) ..	333	12.3	Pracovní zatížení	378
8.6	Souřadnicové měřicí systémy	333	12.3.1	Pracovní zatížení druhem práce	378
8.7	Získávání provozních dat	335	12.3.2	Pracovní zatížení rozvrhem práce	379
9.	Řízení jakosti		12.4	Evropská směrnice pro strojní	
9.1	Jakost			zařízení	381
9.1.1	Parametry jakosti	336	12.4.1	Hlediska posouzení bezpečnosti	
9.1.2	Vady výrobku	337		a ochrany zdraví při práci	381
9.2	Cíle řízení jakosti	338	12.4.2	Označování strojů a návod k obsluze ..	383
9.3	Řízení podle jakosti (TQM)	338	12.5	Evropské bezpečnostní normy	384
9.4	Pyramida jakosti a kruh jakosti	339	13.	Informační a komunikační technika	
9.5	Struktura a prvky systému		13.1	Výpočetní technika	385
	řízení jakosti	340		Konstrukce osobního počítače	385
9.5.1	Struktura řízení jakosti	340	13.1.1	Objektově orientované programování ..	388
9.5.2	Časová organizace řízení jakosti	341	13.1.2	Výměna dat	391
9.5.3	Příručka jakosti	341	13.1.3		
9.5.4	Normy ČSN EN ISO 9000-9004	342	13.2	Komunikační technika	395
9.5.5	Certifikace	343	13.2.1	ISDN	395
9.6	Statistická kontrola jakosti	343	13.2.2	Lokální komunikace	398
9.6.1	Analýza procesu	344	13.2.3	Internet a Intranet	399
9.6.2	Záznamové karty pro sledování kvality ..	346	13.2.4	Lokální sítě (LAN)	402
9.6.3	Přesnost výrobních strojů a procesů ..	347	13.2.4.1	Ethernet	403
10.	Provozní servis		13.2.4.2	Sítě ATM	404
10.1	Základní pojmy	348	13.2.5	Průmyslové sběrnice	405
10.2	Údržba	350	13.2.5.1	Sběrnice CAN-Bus	405
10.3	Revize	352	13.2.5.2	PROFIBUS, PROFIBUS-DP	406
10.4	Udržovací servis	353	13.2.5.3	Aktor-Sensor-Interface (AS-I)	407
10.5	Uvádění do provozu	354	13.2.5.4	Interbus-S	408
			13.2.6	Sériové rozhraní V.24	409
			Věcný rejstřík		411