

OBSAH

1. ÚVOD	1
2. LOGICKÉ ŘÍZENÍ	11
1.1 Logické funkce	11
1.2 Booleova algebra	14
1.3 Vyhádění booleovských funkcí	17
1.4 Minimalizace logických funkcí	20
1.5 Realizace logických funkcí prvky NAND a NOR	22
1.6 Logické řídicí obvody	24
1.7 Programovatelné automaty	29
3. SPOJITÉ LINEÁRNÍ ŘÍZENÍ	32
3.1 Úvod	32
3.2 Laplaceova transformace	34
3.2.1 Prímá a zpětná transformace	34
3.2.2 Hlavní věty transformace	36
3.2.3 Řešení diferenciálních rovnic transformací	37
3.3 Statická a dynamické vlastnosti regulačních členů	38
3.4 Diferenciální rovnice systému a přenos	40
3.5 Impulsní funkce a charakteristika	43
3.6 Přechodová funkce a charakteristika	44
3.7 Frekvenční přenos	48
3.8 Frekvenční charakteristika v komplexní rovině	51
3.9 Logaritmická frekvenční charakteristika	55
3.10 Dopravní zpoždění	61
3.11 Bloková algebra	64
3.12 Regulátory – základy, dynamické vlastnosti	70
3.13 Regulátory – konstrukční principy, použití	76
3.14 Přesnost regulace – trvalá regulační odchylka	81
3.15 Stabilita regulačních obvodů	88
3.16 Kritéria stability	92
3.16.1 Hurwitzovo kritérium	93
3.16.2 Routh-Schurovo kritérium	95
3.16.3 Michajlov-Leonhardovo kritérium	97
3.16.4 Nyquistovo kritérium	98
3.17 Kvalita regulace a seřízení regulátorů	101
3.17.1 Lineární a kvadratická regulační plocha	102
3.17.2 Seřízení regulátorů metodou Ziegler-Nicholsova	104
3.17.3 Seřízení regulátorů podle přechodové charakteristiky	108

3.18	Rozvětvené regulační obvody	109
3.18.1	Obvody s pomocnou regulovanou veličinou	109
3.18.2	Obvody s pomocnou akční veličinou	111
3.18.3	Obvody s měřením poruchové veličiny	112
3.18.4	Obvody s modelem regulované soustavy	114
3.19	Mnohorozměrové regulační obvody	115
3.19.1	Základy maticového počtu	115
3.19.2	Mnohorozměrový regulační obvod	119
3.19.3	Autonomnost mnohorozměrových obvodů	122
3.19.4	Příklad výpočtu mnohorozměrového obvodu	123
4.	DISKRÉTNÍ ŘÍZENÍ	125
4.1	Diskrétní regulační obvod	125
4.2	Z – transformace	128
4.2.1	Přímá transformace	128
4.2.2	Zpětná transformace	131
4.2.3	Vlastnosti transformace	134
4.3	Diferenční rovnice	135
4.3.1	Zavedení diferenčních rovnic a jejich řešení	135
4.3.2	Diskretizace spojitéhysystémů	138
4.4	Matematický popis diskrétních členů	141
4.4.1	Diferenční rovnice a Z – přenos	142
4.4.2	Impulsní funkce a charakteristika	143
4.4.3	Přechodová funkce a charakteristika	145
4.4.4	Frekvenční přenos a frekvenční charakteristika	148
4.4.5	Bloková algebra	150
4.5	Číslicový regulátor	154
4.5.1	Algoritmus číslicových regulátorů	154
4.5.2	Souvislost mezi typy spojitéhysystémů a diskrétních regulátorů	156
4.5.3	Technické problémy při nasazení PSD regulátorů	161
4.5.4	Seřízení číslicových regulátorů	163
4.5.5	Provedení číslicových regulátorů	167
4.6	Stabilita diskrétních obvodů	168
4.6.1	Obecná podmínka stability	170
4.6.2	Kritéria stability	170
4.6.3	Bilineární transformace	174
5.	FUZZY ŘÍZENÍ	176
5.1	Fuzzy logika a fuzzy logické funkce	176
5.2	Fuzzy řízení	178
6.	NELINEÁRNÍ SYSTÉMY	183
6.1	Úvodní pojmy	183

6.2	Metoda stavové roviny	185
6.2.1	Základní vztahy metody	185
6.2.2	Konstrukce stavové trajektorie	187
6.2.3	Vyjádření času ve stavové rovině	194
6.2.4	Singulární body	196
6.3	Stabilita nelineárních systémů	198
6.3.1	Obecně o stabilitě	198
6.3.2	Vyšetřování stability	201
7.	SYSTÉM A JEHO POPIS VE STAVOVÉM PROSTORU	211
7.1	Úvodní pojmy	211
7.2	Převod diferenciálních rovnic na stavové	214
7.2.1	Přímé programování	214
7.2.2	Paralelní programování	220
7.2.3	Sériové programování	223
7.2.4	Systém s více vstupy a výstupy	225
7.3	Diskrétní systémy	226
7.4	Převod stavových rovnic na přenosovou matici	226
7.5	Řešení stavových rovnic	231
7.5.1	Řešení autonomních systémů	231
7.5.2	Řešení neautonomních systémů	234
7.6	Řešení stability systémů ve stavovém prostoru	235
7.7	Vlastnosti systémů	237
7.7.1	Hodnost matice	237
7.7.2	Dosažitelnost a řiditelnost	238
7.7.3	Pozorovatelnost a rekonstruovatelnost	241
7.7.4	Kanonický rozklad	242
8.	ANGLIČTINA PRO AUTOMATIZACI	245
8.1	Anglicko-český slovník z automatizační techniky	245
8.2	Hlavní anglicko-české pojmy a termíny z automatizace	255
LITERATURA		261

teoretická kybernetika				aplikovaná kybernetika			
teorie systémů	teorie řízení (regulační)	teorie informace	teorie algoritmu	teorie her	teorie automatu	teorie učení	teoretická kybernetika
							ekonomická kybernetika
							organizační kybernetika
							biologická kybernetika
							politická kybernetika

Obr. 1.1