

OBSAH

Předmluva	3
Obsah	4
1. Úvod	6
1.1. Kybernetika	6
1.2. Základní pojmy z automatického řízení	6
2. Logické řízení	10
2.1. Základní pojmy	10
2.2. Kombinační logická funkce	10
2.3. Zjednodušení kombinační logické funkce	14
2.4. Realizace kombinační logické funkce	17
2.5. Sekvenční logická funkce	22
2.6. Zjednodušení sekvenční logické funkce	25
2.7. Realizace sekvenční logické funkce	26
2.8. Řešení složitějších logických úloh	31
2.9. Další funkce programovatelných automatů	36
3. Úvod do analogového řízení	38
4. Modely řízených objektů	40
4.1. Identifikace	40
4.2. Statické vlastnosti	41
4.3. Linearizace	43
4.4. Výsledné statické vlastnosti spojených objektů	45
4.5. Statické vlastnosti uzavřeného regulačního obvodu	48
4.6. Dynamické vlastnosti systémů v okolí pracovního bodu	50
4.7. Lineární dynamické modely soustav	53
4.7.1. Lineární statický model popsaný diferenciální rovnicí prvního řádu	53
4.7.2. Lineární astatický model popsaný diferenciální rovnicí prvního řádu	53
4.7.2. Lineární astatický model popsaný diferenciální rovnicí prvního řádu	55
4.7.3. Lineární statický model popsaný diferenciální rovnicí druhého řádu	56
4.7.4. Lineární astatický model popsaný diferenciální rovnicí druhého řádu	64
4.7.5. Dopravní zpoždění	66
4.8. Experimentální identifikace pomocí přechodových charakteristik	67
5. Přenosy spojených lineárních dynamických systémů	69
5.1. Laplaceova transformace	69
5.2. Přenos systému	70
5.3. Algebra blokových schémat	73
5.3.1. Výsledný přenos při spojení dvou bloků	73
5.3.2. Obecný postup pro odvození výsledného přenosu	74
6. Regulátory	76
6.1. Regulátory typu P-I-D	76
6.1.1. Ideální P-regulátor (proporcionální regulátor)	76
6.1.2. Ideální I-regulátor (integrační regulátor)	77
6.1.3. Ideální PI-regulátor (proporcionálně-integrační regulátor)	77
6.1.4. Ideální PD-regulátor (proporcionálně-derivační regulátor)	78
6.1.5. Ideální PID-regulátor (proporcionálně-integračně-derivační regulátor)	78
6.1.6. Reálný PID-regulátor (proporcionálně-integračně-derivační regulátor)	79
6.2. Dvoupolohový regulátor	81
7. Regulační obvod	85
7.1. Popis regulačního obvodu	85
7.2. Kvalita regulačního pochodu	87
7.3. Volba typu regulátoru	95

8. Frekvenční vlastnosti	96
8.1. Frekvenční charakteristika a frekvenční přenos	96
8.2. Souvislost počáteční a konečné hodnoty přechodové a frekvenční charakteristiky	106
8.3. Frekvenční vlastnosti systému s dopravním zpožděním	109
8.4. Fázovost lineárního dynamického systému	111
8.5. Algebra frekvenčních přenosů	112
8.6. Požadavky na frekvenční přenos řízení a poruchy regulačním obvodem	114
9. Stabilita	116
9.1. Stabilita systému	116
9.2. Kritéria stability	120
9.2.1. Hurwitzovo kritérium stability	120
9.2.2. Michajlovovo-Leonhardovo (M-L) kritérium stability	122
9.2.3. Nyquistovo kritérium stability (zjednodušené)	124
10. Seřízení regulátoru	136
10.1. Seřízení regulátoru pomocí experimentálně zjištěného kritického zesílení a kritické frekvence (metoda Zieglera a Nicholse kritických parametrů)	136
10.2. Seřízení regulátoru podle přechodové charakteristiky soustavy (metoda Zieglera a Nicholse přechodové charakteristiky)	136
10.3. Seřízení regulátoru pomocí metody relé (metoda Åströma a Hägglunda)	139
10.4. Seřízení regulátoru metodou „pokus-omyl“ (Wadeho metoda)	140
10.5. Seřízení regulátoru podle zvolených kořenů charakteristické rovnice uzavřeného regulačního obvodu	140
10.6. Seřízení regulátoru využitím kompenzačního seřízení	145
11. Dopředné řízení	151
11.1. Dopředné řízení s měřením poruchové veličiny	151
11.2. Kombinace zpětnovazebního a dopředného řízení (regulační obvod s měřením poruchy) ..	152
12. Realizace číslicového regulátoru	155
12.1. Diskrétní regulační obvod	155
12.2. Vzorkování	156
12.3. Z-transformace a diskrétní přenos	157
12.4. Diskretizace lineárního spojitého modelu	158
12.5. Číslicový (diskrétní) regulátor	160
12.6. Realizační úpravy PSD regulátoru	163
Použitá literatura	165