

# 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 popsany diferenciální rovnicí prvního řádu .....	53
4.7.2. Lineární astatický model popsany diferenciální rovnicí prvního řádu .....	55
4.7.3. Lineární statický model popsany diferenciální rovnicí druhého řádu .....	56
4.7.4. Lineární astatický model popsany diferenciální rovnicí druhého řádu .....	64
4.7.5. Dopravní zpoždění .....	66
4.8. Experimentální identifikace pomocí přechodových charakteristik .....	67
5. Přenosy spojitých 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