

# OBSAH

<b>PŘEDMLUVA</b> .....	<b>3</b>
<b>OBSAH</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Teorie řízení</b> .....	<b>7</b>
1.1. Pohled do historie .....	7
1.2. Základní pojmy .....	9
1.3. Předmět teorie řízení .....	10
<b>2. Teorie systémů</b> .....	<b>12</b>
2.1. Systém a jeho definice .....	12
2.2. Klasifikace systémů .....	14
2.3. Popis systému .....	20
2.3.1. Vnější popis systému .....	20
2.3.1.1. Diferenciální rovnice .....	21
2.3.1.2. Přenos .....	26
2.3.2. Vnitřní popis .....	32
2.3.3. Vztah mezi přenosem a dynamickými rovnicemi systému .....	43
2.3.4. Řešení dynamických rovnic systému .....	48
2.3.4.1. Autonomní systémy .....	48
2.3.4.2. Neautonomní systémy .....	52
<b>3. Analýza dynamických vlastností lineárních systémů</b> .....	<b>55</b>
3.1. Diferenciální rovnice a její vlastnosti .....	55
3.2. Obrazový přenos a jeho vlastnosti .....	57
3.3. Regulární signály používané ke zjišťování dynamických vlastností prvků SAŘ .....	59
3.3.1. Harmonický signál .....	60
3.3.2. Jednotková skoková funkce (Heavisideova) .....	60
3.3.3. Jednotková impulsní funkce (Diracova) .....	61
3.3.4. Statická charakteristika, ustálený stav, statické zesílení .....	62
3.4. Přejchodová funkce (přejchodová charakteristika ) .....	64
3.5. Některé základní typy přechodových charakteristik, identifikace parametrů .....	65

3.6. Váhová funkce (impulsní charakteristika) .....	69
3.7. Vztah mezi obrazovým přenosem a přechodovou funkcí .....	70
3.8. Vztah mezi obrazovým přenosem a váhovou funkcí .....	72
3.9. Vztah mezi přechodovou a váhovou funkcí .....	72
3.10. Frekvenční přenos .....	74
3.10.1. Frekvenční charakteristika v komplexní rovině .....	75
3.10.2. Logaritmická frekvenční charakteristika .....	76
3.10.3. Vztah mezi přechodovou a frekvenční charakteristikou .....	79
3.11. Rozložení pólů a nul .....	82
<b>4. Algebra přenosů .....</b>	<b>84</b>
4.1. Sériové spojení .....	84
4.2. Paralelní spojení .....	86
4.3. Antiparalelní spojení (zpětná vazba) .....	88
4.4. Transformace strukturních schémat .....	92
4.5. Přenos řízení, poruchy a odchylky .....	97
4.6. Víceparametrové SAŘ .....	99
<b>5. Základní typy řízených soustav v lineárních t-invariantních systémech automatického řízení .....</b>	<b>104</b>
5.1. Statické řízené soustavy bez dopravního zpoždění .....	107
5.1.1. Statická soustava 0. řádu (proporcionální) .....	107
5.1.2. Statická soustava 1. řádu (aperiodická) .....	109
5.1.3. Statická soustava 2. řádu (kmitavá) .....	115
5.2. Astatické řízené soustavy bez dopravního zpoždění .....	125
5.2.1. Astatická soustava 1. řádu (integrační) .....	125
5.2.2. Astatická soustava 2. řádu .....	128
5.3. Řízené soustavy s derivačním charakterem .....	133
5.3.1. Ideální derivační soustava .....	133
5.3.2. Realizovatelná derivační soustava .....	135
5.4. Řízené soustavy s dopravním zpožděním .....	138
<b>6. Stabilita lineárních dynamických systémů .....</b>	<b>140</b>
6.1. Algebraická kritéria stability .....	141
6.1.1. Hurwitzovo kritérium .....	142

6.1.2. Routh - Schurovo kritérium stability .....	145
6.2. Frekvenční kritéria stability .....	146
6.2.1. Michaljevovo-Leonhardovo kritérium stability .....	146
6.2.2. Nyquistovo kritérium stability .....	151
<b>7. Syntéza optimálních řídicích systémů .....</b>	<b>156</b>
7.1. Kritéria kvality .....	157
7.2. Regulátor PID a jeho dynamické vlastnosti .....	168
7.2.1. Proporcionální regulátor (P) .....	160
7.2.2. Integrovní regulátor (I) .....	162
7.2.3. Derivační regulátor (D) .....	164
7.2.4. Proporcionálně - integračně - derivační regulátor (PID) .....	165
7.3. Návrh optimálního regulátoru PID .....	170
<b>8. Nelineární systémy .....</b>	<b>174</b>
8.1. Základní vlastnosti nelineárních systémů .....	174
8.2. Analýza chování nelineárních systémů .....	176
8.2.1. Stavový prostor - fázová rovina .....	176
8.2.2. Ustálené stavy nelineárních systémů .....	181
8.3. Stabilita nelineárních systémů .....	182
8.3.1. Ljapunovova teorie stability .....	182
8.3.2. Ljapunovy věty o stabilitě .....	183
<b>Literatura .....</b>	<b>191</b>
<b>Příloha 1 .....</b>	<b>193</b>
Základní vlastnosti a použití Laplaceovy transformace	
<b>Příloha 2 .....</b>	<b>197</b>
Laboratorní cvičení	
<b>Příloha 3 .....</b>	<b>204</b>
Geometrické místo kořenů (GMK)	