

OBSAH

PŘEDMLUVA	9
SEZNAM ZNAČEK	11
1. POHYBOVÉ ROVNICE, PŘENOSOVÉ FUNKCE A BLOKOVÁ SCHÉMATA ČLENU A SYSTÉMŮ AUTOMATICKÉ REGULACE	17
1.1 Sestavování diferenciálních rovnic a jejich linearizace. Určování přenosových funkcí a bloko- vých schémat dynamických členů	18
1.1.1. Dynamické stacionární spojitě členy se soustředěnými parametry	18
1.1.2. Dynamické nestacionární spojitě členy se soustředěnými parametry	59
1.1.3. Dynamické stacionární spojitě členy s rozloženými parametry	69
1.1.4. Dynamické nestacionární spojitě členy s rozloženými parametry	86
1.1.5. Dynamické diskrétní členy	90
1.2. Frekvenční charakteristiky dynamických členů	99
1.2.1. Frekvenční charakteristiky v komplexní rovině	100
1.2.2. Logaritmické frekvenční charakteristiky	107
1.3. Určování dynamických charakteristik lineárních členů podle experimentálně zjištěných hodnot	114
1.3.1. Určování dynamických charakteristik lineárních členů podle frekvenčních charakte- ristik	114
1.3.2. Určování dynamických charakteristik lineárních členů z jejich impulsových charakte- ristik	122
1.3.3. Určování dynamických charakteristik lineárních členů metodou regresní analýzy	130
1.4. Typické nelineární členy	135
1.4.1. Matematický popis typických nelineárních členů	136
1.4.2. Koefficienty harmonické linearizace typických nelineárních členů	143
1.4.3. Ekvivalentní amplitudové a fázové charakteristiky typických nelineárních členů	158
1.5. Sestavování diferenciálních rovnic, přenosových funkcí a blokových schémat systémů auto- matické regulace	163
1.5.1. Systémy s dynamickými stacionárními členy a se soustředěnými parametry	163
1.5.2. Diskrétní systémy	193
1.6. Úprava blokových schémat	197
1.6.1. Úprava blokových schémat lineárních regulačních systémů	197
1.6.2. Úprava blokových schémat nelineárních regulačních systémů	204
1.7. Přibližné metody určování přenosových funkcí lineárních systémů podle tvaru frekvenčních charakteristik v komplexní rovině	209
2. VYŠETŘOVÁNÍ STABILITY SPOJITÝCH LINEÁRNÍCH SYSTÉMŮ AUTOMA- TICKÉ REGULACE	211
2.1. Analýza stability systémů první Ljapunovovou metodou	211
2.2. Použití algebraických kritérií stability	221
2.3. Analýza stability regulačních systémů pomocí číslicových počítačů	229
2.4. Frekvenční kritéria stability — Michajlovo a Nyquistovo	233

2.5.	Logaritmická kritéria stability regulačních systémů s jednou smyčkou	242
2.6.	Logaritmická kritéria stability regulačních systémů s více smyčkami	252
2.7.	Analýza stability systémů automatické regulace s transcendentními členy	266
2.8.	Zjišťování oblastí stability a nestability v závislosti na parametrech systému pomocí logaritmických frekvenčních charakteristik	274
2.9.	Zjišťování oblastí stability pomocí D -rozkladu	277
3.	ZKOUMÁNÍ KVALITY SPOJITÝCH LINEÁRNÍCH SYSTÉMŮ AUTOMATICKÉ REGULACE	283
3.1.	Analytické metody zjišťování průběhů přechodných dějů z daných přenosových funkcí	283
3.2.	Použití analogových počítačů pro určování průběhů přechodných dějů v systémech automatické regulace	288
3.3.	Metoda kořenového hodografu	299
3.4.	Integrovaná kritéria kvality	306
3.5.	Přibližné metody analýzy kvality regulačních systémů podle vlastností reálných frekvenčních charakteristik	314
3.6.	Frekvenční metoda konstrukce přechodových charakteristik pomocí lichoběžníkových charakteristik a funkcí h_z	321
3.7.	Použití číslicových počítačů pro získávání přechodových charakteristik systémů automatické regulace	330
4.	VYŠETŘOVÁNÍ DYNAMICKÉ PŘESNOSTI LINEÁRNÍCH SYSTÉMŮ AUTOMATICKÉ REGULACE	336
4.1.	Určování ukazatelů přesnosti systémů automatické regulace při působení deterministických signálů	336
4.2.	Zvětšení přesnosti systémů automatické regulace pomocí teorie invariance	345
4.3.	Náhodné procesy v systémech automatické regulace	353
4.4.	Přesnost systémů automatické regulace při působení stacionárních náhodných signálů	362
5.	NELINEÁRNÍ SYSTÉMY AUTOMATICKÉ REGULACE	373
5.1.	Použití metody fázové roviny pro analýzu stability a určení ukazatelů kvality nelineárních systémů	373
5.2.	Použití metody přiřazování pro analýzu vlastností nelineárních systémů automatické regulace	387
5.3.	Analýza stability nelineárních systémů automatické regulace druhou Ljapunovovou metodou	391
5.4.	Použití metody harmonické linearizace pro analýzu stability nelineárních systémů automatické regulace	409
5.5.	Vliv vyšších harmonických na oblasti stabilních stavů a autooscilací	434
5.6.	Nesymetrické a nucené kmity v nelineárních systémech automatické regulace	440
5.7.	Určování frekvenčních charakteristik uzavřených smyček nelineárních systémů automatické regulace	447
5.8.	Určování absolutní stability nelineárních systémů automatické regulace	458
5.9.	Použití metody statistické linearizace k výpočtu nelineárních systémů automatické regulace	464
6.	DISKRÉTNÍ SYSTÉMY AUTOMATICKÉ REGULACE	470
6.1.	Přenosy v z -transformaci	471
6.2.	Přenosy uzavřené smyčky diskrétních systémů automatické regulace	474
6.3.	Analýza stability diskrétních systémů automatické regulace	478
6.4.	Analýza kvality diskrétních systémů automatické regulace	490

6.5.	Analyza dynamické přesnosti diskretních systémů automatické regulace	497
6.6.	Použití modifikované z-transformace k vyšetřování stability, kvality a přesnosti diskretních systémů automatické regulace	501
7.	EXTREMÁLNÍ A ADAPTIVNÍ SYSTÉMY AUTOMATICKÉ REGULACE	505
7.1.	Extremální systémy automatické regulace	505
7.2.	Adaptivní systémy automatické regulace	525
8.	SYNTÉZA SPOJITÝCH A DISKRÉTNÍCH SYSTÉMŮ AUTOMATICKÉ REGULACE PŘI PŮSOBNÍ DETERMINISTICKÝCH A NÁHODNÝCH SIGNÁLŮ	545
8.1.	Konstrukce požadovaných logaritmických amplitudových frekvenčních charakteristik pro systém automatické regulace s deterministickými a náhodnými vstupními signály	545
8.2.	Syntéza sériových a paralelních korekčních členů	555
8.3.	Syntéza sériově paralelních korekčních členů	562
8.4.	Syntéza diskretních systémů automatické regulace	576
9.	OPTIMÁLNÍ SYSTÉMY AUTOMATICKÉ REGULACE	601
PŘÍLOHA I.	Úprava blokových schémat lineárních částí systémů automatické regulace	613
PŘÍLOHA II.	Frekvenční charakteristiky základních dynamických členů	615
PŘÍLOHA III.	Logaritmické amplitudové a fázové frekvenční charakteristiky základních dynamických členů	617
PŘÍLOHA IV.	Opravy asymptotické logaritmické amplitudové frekvenční charakteristiky	619
PŘÍLOHA V.	Fázové pravitko	620
PŘÍLOHA VI.	Nicholsův diagram	621
PŘÍLOHA VII.	Zobecněný Nicholsův diagram pro výpočet málo tlumených dynamických členů druhého řádu	622
PŘÍLOHA VIII.	Nomogram pro určování bezpečnosti ve stabilitě uzavřených regulačních systémů	622
PŘÍLOHA IX.	Nomogramy pro určování reálných a imaginárních frekvenčních charakteristik uzavřených regulačních systémů: $P(\omega)$, $Q(\omega)$, $Q_v(\omega)$ a $P_v(\omega)$	623
PŘÍLOHA X.	Tabulka $h_w(t)$ pro w od 0,00 do 1,00	626
PŘÍLOHA XI.	Nomogramy ukazatelů kvality podle V. V. Solodovnikova	630
PŘÍLOHA XII.	Vzorce pro výpočet integrálů sudých racionálních lomených funkcí	631
PŘÍLOHA XIII.	Programy pro výpočet vlastních hodnot a vlastních vektorů matic: a) v jazyce ALGOL b) v jazyce FORTRAN	632 635
PŘÍLOHA XIV.	Vzorce pro určování koeficientů statistické linearizace	639
PŘÍLOHA XV.	Algoritmy pro výpočet integrálů	642
PŘÍLOHA XVI.	Instrukce jednoadresového počítače	643
VÝSLEDKY ÚLOH		645
LITERATURA		723