

1. Řízení a regulace kmitočtu, činných výkonů a vyměňované energie v elektroenergetických soustavách (f, P a A) .....	3
1.1. Úvod .....	3
1.2. Vliv změny kmitočtu na provoz elektrických obvodů v elektrárně a v průmyslu .....	5
1.3. Druhy regulace .....	8
1.4. Požadavky na soustavu automatické regulace kmitočtu a činného výkonu (f a P) .....	9
1.5. Požadavky na regulátory turbin z hlediska automatické re- gulace f a P .....	10
1.6. Rychlost zatěžování a rozsah regulace elektráren jako celku	12
1.7. Statické charakteristiky elektrizační soustavy .....	15
1.8. Propojení neregulovaných elektrizačních soustav .....	21
1.9. Dynamické charakteristiky elektrizační soustavy .....	22
1.10. Metody zjišťování kmitočtových charakteristik .....	24
1.11. Měření změn zatížení, kmitočtu a předávaných v ES ČSSR a v propojených elektroenergetických soustavách .....	28
1.12. Zásady hospodárného rozdělování zatížení v ES .....	32
1.13. Operativní řízení vodních a programové řízení parních elektráren v rámci ES	39
1.14. Stanovení podmínek hospodárné spolupráce přečerpacích vod- ních elektráren .....	42
1.15. Vliv síťových ztrát na hospodárny chod ES .....	44
1.16. Hospodárné spouštění a odstavování výrobního bloku v tepelné a vodní elektrárně .....	47
1.17. Způsoby automatické regulace kmitočtu a činného výkonu v ES	48
1.18. Centralizovaný a decentralizovaný způsob řízení f a P v ES	56
1.19. Koordinační obvody SAR f, P a A v ES ČSSR .....	60
1.20. Realizace SAR f, P a A v ES ČSSR .....	61
1.21. Současný stav regulace výkonu v elektrárnách čs. soustavy	72
1.22. Vliv provozu regulace f a P na hospodárnost výroby .....	75
1.23. Soustava automatické regulace f, P a A při respektování ekonomického řízení elektráren .....	77
1.24. Soustava automatické regulace f a P z hlediska mimořádných provozních stavů .....	80
1.25. Ekonomický přínos regulace f a P s uvažováním řídicího sys- tému a výpočetní techniky .....	83
2. Řízení, regulace napětí a jalového výkonu v elektrizační soustavě	85
2.1. Úvod .....	85
2.2. Prostředky k řízení napětí v ES .....	86
2.3. Napěťové statické charakteristiky .....	87
2.4. Statické napěťové charakteristiky ES .....	90
2.5. Rozbor fluktuací napětí .....	91
2.6. Způsoby zjišťování statických napěťových charakteristik .....	92
2.7. Prostředky pro řízení napětí a jalového výkonu .....	94

2.8.	Regulace napětí prostřednictvím transformátorů .....	99
2.9.	Způsoby regulace napětí v ES .....	101
2.10.	Současný stav a způsoby řízení napětí a jalového výkonu v ES ČSSR .....	104
2.11.	Metody automatické regulace napětí .....	110
2.12.	Skupinová regulace napětí a jalového výkonu v ES ČSSR .....	113
2.13.	Příprava provozu ES z hlediska regulace .....	114
2.14.	Operativní řízení napětí na úrovni oblastního dispečinku ...	115
3.	Dispečerské řízení a provoz propojených elektroenergetických soustav .....	118
3.1.	Organizace dispečerského řízení .....	118
3.2.	Příprava provozu a operativní řízení ES ČSSR .....	121
3.3.	Operativní řízení provozu ES v mimořádných provozních stavech a jejich předcházení .....	128
3.4.	Řízení spotřeby elektrické energie .....	133
3.5.	Vliv řízení odběru elektrického výkonu na odběr elektrické práce .....	136
3.6.	Operativní řízení ve spotřebě el. energie .....	136
3.7.	Využití počítačového systému RPP 16 pro řízení ES .....	138
3.8.	Provoz propojených elektroenergetických soustav .....	142
3.9.	Dispečerský informační systém v rámci CDO .....	151
3.10.	Rozvoj propojených elektroenergetických soustav členských zemí RVHP .....	152
3.11.	Perspektivy optimalizace provozu propojené ES .....	153
3.12.	Problémy stabilního chodu velkých propojených soustav .....	154
4.	Telemechanizační a telekomunikační zařízení při řízení ES .....	155
4.1.	Úvod .....	155
4.2.	Uspořádání provozu telemechanizačních zařízení .....	155
4.3.	Dálkové měření elektrických veličin .....	158
4.4.	Sběr měřených hodnot v dozorně .....	159
4.5.	Přehled nejdůležitějších převodníků měřené veličiny .....	160
4.6.	Návrh koncepce nové řady převodníků .....	160
4.7.	Snímání signálů pro dálkovou signalizaci .....	161
4.8.	Telemechanizační zařízení .....	163
4.9.	Soustavy dálkového měření, signalizace a ovládání .....	165
4.10.	Přenosové cesty .....	168
4.11.	Způsoby přenosu informací .....	170
4.12.	Zabezpečení přenosu .....	173
4.13.	Příklady telemechanizačních zařízení čs. výroby .....	174
4.14.	Řídící počítače a jejich návaznost na telemechanizační zařízení .....	184
5.	Hromadné dálkové ovládání .....	185
5.1.	Úvod .....	185
5.2.	Možnosti využívání HDO .....	188
5.3.	Zařízení pro HDO .....	189
5.4.	Současný systém HDO .....	192
5.5.	Možnosti připojení vysílače HDO k elektrické síti .....	197
5.6.	Šíření signálního kmotočtu v rozvodné síti .....	199

5.7. Automatizované systémy řízení odběru z hlediska dispečerského řízení distribučních soustav .....	199
5.8. Automatizovaný systém řízení odběru el. energie a tepla prostřednictvím HDO .....	204
5.9. Určení impedance distribučních sítí pro tónové kmitočty HDO ...	205
5.10. Nežádoucí přeslechy signálu HDO do přenosové soustavy .....	207
5.11. Parametry vysílačů HDO pracujících do sítě 110 kV .....	208
6. Podíl vodních elektráren na řízení elektroenergetické soustavy .....	209
6.1. Úvod .....	209
6.2. Regulace otáček turbíny .....	210
6.3. Dosavadní způsob automatického řízení provozu vodních elektráren .....	214
6.4. Princip skupinového řízení výkonu vodní elektrárny .....	216
6.5. Funkce řídicího počítače ADT 4410 pro VE a PVE .....	218
6.6. Skupinové řízení provozu soustrojí vodní elektrárny pomocí počítače .....	220
6.7. Nadřazená regulace napětí a jalového výkonu vodní elektrárny pomocí číslicového počítače JPR 12 .....	226
6.8. Koncepce ASŘ vodních elektráren .....	231
6.9. Význam VE a PVE pro chod elektrizační soustavy .....	232
7. ASŘTP v průmyslu .....	238
7.1. Obecné zásady ASŘTP .....	238
7.2. Vymezení pojmů .....	238
7.3. Začlenění ASŘTP do soustavy řízení .....	239
7.4. Vazby řídicích počítačů na technologický proces .....	240
7.5. Rozsah působnosti ASŘTP .....	243
7.6. Postup při zavádění ASŘTP .....	243
7.7. ASŘTP průmyslových závodů .....	245
7.8. Základní kritéria pro navrhování ASŘTP .....	245
7.9. Struktura řídicích systémů .....	247
7.10. Funkční struktura ASŘTP .....	249
7.11. Technické vybavení ASŘTP .....	255
7.12. Trend dalšího rozvoje ASŘTP .....	259
8. Sbíрка příkladů .....	260
9. Laboratorní úlohy .....	295
9.1. Měření rozložení proudů a největšího úbytku napětí v dané mřížové síti metodou ss modelu .....	295
9.2. Měření rozložení proudů a největšího úbytku napětí v dané síti vvn .....	301
9.3. Měření symetrických zkratových poměrů v ES metodou ss modelu .	303
9.4. Měření charakteristik převodníků napětí, proudů a výkonu .....	305
9.5. Měření kompenzace účinniku .....	312
9.6. Měření parametrů zemního spojení na vedení vn pomocí střídavého modelu sítě .....	318
9.7. Měření přenosových parametrů dlouhých vedení .....	321
9.8. Měření oteplování vodičů .....	326
9.9. Měření nesymetrických zatížení .....	328
9.10. Měření jalového výkonu při nesymetrickém zatížení .....	331
9.11. Měření statických napěťových charakteristik .....	335

9.12. Modelování základních rovnic dynamické stability přenosu elektrické energie .....	335
9.13. Měření na modelu synchronního alternátoru .....	338
9.14. Měření kmitočtových charakteristik modelu turbosoustrojí ....	344
9.15. Měření zátěžného úhlu synchronního alternátoru .....	345
9.16. Měření vyšších harmonických v elektrických rozvodech .....	346
9.17. Měření indukčních a galvanických vlivů vedení vvn ES na kovová úložná zařízení v zemi .....	348
9.18. Měření korozní situace úložných zařízení způsobené bludnými proudy .....	354
9.19. Princip a metody určování polohy kovových zařízení uložených v zemi .....	366
Seznam použité literatury .....	376