OBSAH

	Str.
PŘEDMLUVA	2
1. ELEKTRIZAČNÍ SOUSTAVA A JEJÍ ŘÍZENÍ	3
1.1. Elektrizační soustava	4
1.2. Řízení elektrizační soustavy	10
1.3. Shrnutí	12
1.4. Kontrolní otázky	13
2. STATICKÉ CHARAKTERISTIKY NEREGULOVANÉ ES	14
2.1. Statické charakteristiky f = F(P)	16
2.1.1. Statické charakteristiky zdrojů	18
Příklad 2.1	19
2.1.2. Statické charakteristiky zátěže	21
Příklad 2.2	28
Příklad 2.3	30
2.1.3. Statické charakteristiky elektrizační soustavy	30
2.1.4. Statické charakteristiky propojených neregulovaných ES	35
2.2. Statické charakteristiky U = F(Q)	37
2.2.1. Statické charakteristiky zdrojů	37
2.2.2. Statické charakteristiky zátěže	39
Příklad 2.4	43
Příklad 2.5	47
Příklad 2.6	52
2.2.3. Výsledná statická charakteristika	54
2.3. Linearizace statických charakteristik	57
2.3.1. Narušení rovnováhy činných výkonů	59
Příklad 2.7	62
Příklad 2.8	63
Příklad 2.9	68
Příklad 2.10	69
2.3.2. Narušení rovnováhy jalových výkonů	71
Příklad 2.11	75
Příklad 2.12	77
Příklad 2.13	80
2.4. Shrnutí	85
2.5. Kontrolní otázky	86
3. REGULACE KMITOČTU A PŘEDÁVANÝCH VÝKONŮ	87
3.1. Regulace kmitočtu v izolovaně pracující ES	87
3.1.1. Metoda statických charakteristik	88
3.1.3. Metoda zdánlivě statických charakteristik	89
3.1.3. Metoda synchronního času	94
3.2. Regulace kmitočtu v propojených ES	97
3.2.1. Metoda síťových charakteristik	97
3.2.2. Metoda závorování	99
Příklad 3.1	101
3.3. Shrnutí	110
3.4. Kontrolní otázky	110

Str.

4. REGULACE NAPĚTÍ
4.1. Stanovení přípustných odchylek napětí v kontrolních bodech 117
4.2. Regulace napětí regulačními zdroji jalového výkonu 124
4.2.1. Alternátory elektráren 124
Příklad 4.1 132
4.2.2. Místní regulační zdroje jalového výkonu 138
4.3. Regulace napětí transformátory 138
4.4. Automatická regulace napětí 143
4.5. Shrnutí 144
4.6. Kontrolní otázky 145

5. OPTIMALIZACE PROVOZU ES 147
5.1. Optimalizace provozu článků ES 148
5.1.1. Technologická optimalizace 149
5.1.2. Hospodárné rozdělení zatížení ES mezi paralelně pracující zdroje 151
5.1.3. Metoda Lagrangeových neurčitých činitelů 155
5.1.4. Metoda redukovaného gradientu 166
5.1.5. Poměrné přírůstky ztrát 173
5.2. Optimalizace skladby článků ES 175
5.3. Dekompozice úlohy optimalizace provozu ES 182
5.4. Shrnutí 183
5.5. Kontrolní otázky 184

6. SPOLEHLIVOST JAKO FAKTOR KVALITY ELEKTRICKÉ ENERGIE 186
6.1. Základní pojmy a definice 186
6.1.2. Systémový přístup řešení spolehlivosti 188
6.1.3. Normativy spolehlivosti 190
6.1.4. Spolehlivostní vlastnosti a hlavní spolehlivostní ukazatele 192
6.1.5. Provozní stavy elektrárenského bloku 196
6.1.6. Pravděpodobnost výroby vodních elektráren 198
6.2. Modely spolehlivosti 200
6.2.1. Sledování spolehlivosti zařízení elektrizační soustavy 201
6.2.2. Model spolehlivosti zdrojové části ES 203
Příklad výpočtu 207
6.2.3. Model pravděpodobnosti nedodávky elektrické energie 208
Příklad výpočtu 208
6.2.4. Model spotřeby el.energie a výpočet zabezpečenosti elektrizační soustavy 211
Příklad výpočtu 212
6.2.5. Způsoby výpočtů spolehlivosti elektrických sítí 213
6.2.5.1. Technická kriteria spolehlivosti sítě 215
6.2.5.2. Statistická kriteria spolehlivosti 215
6.2.5.3. Modelování výpočtů spolehlivosti rozvodu el.energie 216
6.2.5.4. Zjednodušování spolehlivostního schématu 217
6.2.5.5. Modely spolehlivosti elektrických sítí 219
Příklad výpočtu 219

Str.

6.3. Úloha JE v ES a jejich spolehlivost 226
6.3.1. Diagramy zatížení ES a úloha jaderných elektráren 226
6.3.2. Základní aspekty výpočtů spolehlivosti JE 235
Příklad výpočtu 240
6.4. Kontrolní otázky 243

7. ELEKTRIZAČNÍ SOUSTAVA ČSFR 244
7.1. Propojené elektrizační soustavy v Evropě 244
7.2. Struktura zdrojové a spotřební části ES ČSFR 250
7.3. Řízení provozu ES ČSFR 258
7.3.1. Organizační struktura 258
7.3.2. Příprava provozu ES ČSFR 260
7.3.2.1. Dlouhodobá příprava provozu ES ČSFR 260
7.3.2.2. Roční příprava provozu ES ČSFR 261
7.3.2.3. Čtvrtletní příprava provozu ES ČSFR 263
7.3.2.4. Měsíční přípravy provozu ES ČSFR 263
7.3.2.5. Týdenní přípravy provozu ES ČSFR 263
7.3.2.6. Denní příprava provozu ES ČSFR 263
7.3.3. Operativní řízení provozu ES ČSFR 264
7.3.3.1. Řízení kmitočtu a předávaných výkonů 264
7.3.3.2. Hospodárné rozdělování zatížení mezi paralelně pracující elektrárny 266
7.3.3.3. Operativní řízení dodávek a výměn elektrické energie při mezinárodní energetické spolupráci 267
7.3.3.4. Provoz ES ČSFR při dočasném deficitu výkonu (práce) 267
7.3.3.5. Operativní řízení spotřeby elektrické energie 268
7.3.3.6. Schéma zapojení soustavy vvn 269
7.3.3.7. Regulace napětí v soustavě vvn 269
7.3.3.8. Uvolňování z provozu výrobního a rozvodného zařízení, jejich opětné uvádění do provozu, provádění provozních manipulací a prací na výrobním a rozvodném zařízení 270
7.3.3.9. Systémové poruchy 270
7.3.4. Hodnocení provozu 271
7.4. Technické prostředky ASDŘ 271
7.5. Nové metody řízení elektrizační soustavy 275
7.5.1. Odhad provozního stavu elektrizační soustavy 275
7.5.2. Expertní systémy a jejich použití při dispečerském řízení ES 281
7.5.2.1. Expertní systém 281
7.5.2.2. Způsob práce expertního systému 282
7.5.2.3. Reprezentace znalostí 282
7.5.2.4. Příklad použití expertního systému při řízení elektrizační soustavy 284

DODATKY 287
D1. Přehled vzorců pro přenos výkonu přes reaktanci 287

Str.

D2. Výpočtové vztahy pro alternátory 289
D2.1. Alternátor bez regulátoru buzení 289
D2.1.1. Alternátor s hladkým rotorem 289
D2.1.2. Alternátor s vyjádřenými póly 291
D2.2. Alternátor s regulátorem buzení, konstantní napětí ES 293
D2.3. Alternátor pracující paralelně s více alternátory 294
D3. Výpočet ztrát v ES 295
D3.1. Ztráty ES jako funkce uzlových výkonů 295
D3.2. Ztráty ES jako funkce uzlových napětí 299

LITERATURA 301