

1. Rozvoj elektroenergetiky	3
1.1 Výroba elektrické energie	5
1.1.1 Tepelné elektrárny	5
1.1.2 Vodní elektrárny	5
1.1.3 Jaderné elektrárny a teplárny	6
1.1.4 Vývoj instalovaných výkonů a výroby elektrické energie v ČSSR	6
1.2 Přenos a rozvod elektrické energie	7
1.3 Propojená elektrizační soustava MÍR - mezinárodní spolupráce	11
1.4 Pravděpodobný vývoj zdrojů elektrické energie	15
1.4.1 Sluneční energie	18
1.4.2 Větrná energie	18
1.4.3 Geotermální energie	19
1.4.4 Energie mořských vln	19
1.4.5 MHD generátory	19
1.5 Pravděpodobný vývoj přenosů elektrické energie	20
1.5.1 Trojfázové přenosy	21
1.5.2 Vícenásobná vedení	21
1.5.3 Stejnoseměrné přenosy vvn, zvn	21
1.5.4 Kabely vvn, zvn	23
1.6 Základní elektroenergetické pojmy	24
2. Elektrické parametry	29
2.1 Elektrické parametry venkovních vedení	30
2.1.1 Činný odpor	30
2.1.2 Indukčnost	30
2.1.21 Indukčnost jednoduchého trojfázového vedení	33
2.1.22 Transpozice jednoduchého trojfázového vedení	34
2.1.23 Vedení se svazkovými vodiči	36
2.1.3 Svod	37
2.1.4 Kapacity vedení	38
2.1.41 Kapacita jednoduchého trojfázového vedení (netransponovaného) bez zemnicích lan	40
2.1.42 Kapacita jednoduchého trojfázového vedení (transponovaného) bez zemnicích lan	43

2.1.43	Vzorce pro praktický výpočet kapacit transponovaných vedení	46
2.2	Elektrické parametry kabelů	47
2.2.1	Činný odpor	47
2.2.2	Indukčnost	48
2.2.3	Svod	48
2.2.4	Kapacita kabelů	49
3.	Elektrická vedení a sítě v ustáleném chodu	52
3.1	Jednoduchá stejnosměrná vedení nn, vn	53
3.1.1	Jednoduché vedení s osamělými zátěžemi napájené z jedné strany	54
3.1.2	Jednoduché vedení s osamělými zátěžemi napájené ze dvou stran, napětí napáječů stejná	55
3.1.3	Jednoduché vedení s osamělými zátěžemi napájené ze dvou stran, napětí napáječů různá	57
3.2	Stejnoseměrné přenosy vvn	58
3.2.1	Princip ss přenosu	59
3.2.2	Porovnání stejnosměrného a střídavého přenosu	60
3.2.3	Vybavení měřičem vvn	62
3.2.4	Regulace předávaného výkonu	62
3.2.5	Přehled uskutečněných ss přenosů	63
3.3	Komplexní výkon ve střídavých sítích	66
3.4	Trojfázová vedení a sítě vn, nn	68
3.4.1	Trojfázové vedení vn, 1 zátěž na konci	68
3.4.2	Trojfázové vedení vn jednostranně napájené	71
3.4.3	Trojfázové vedení vn dvoustranně napájené	73
3.4.4	Uzlové sítě vn	75
3.5	Trojfázová vedení vvn, zvn	77
3.5.1	Vedení s rovnoměrně rozloženými parametry	78
3.5.11	Příčná kompenzace	85
3.5.2	Vedení se soustředěnými parametry	86
3.6	Smíšený (hybridní) přenos	89
4.	Rozvod elektrické energie	91
4.1	Značky na elektrických předmětech	91
4.2	Značení pólů, fází a vodičů	92
4.3	Vodiče a kabely	93

4.4	Dimenzování vodičů a kabelů	94
4.4.1	Zatěžování vodičů podle provozní teploty	95
4.4.2	Jištění vodičů proti nadproudům	96
4.4.21	Volba jističích prvků	99
4.5	Silnoproudý rozvod v budovách pro bydlení a v budovách občanské výstavby	103
4.5.1	Základní pojmy a údaje	103
4.5.2	Některé značky pro elektroinstalační výkresy	106
4.5.3	Některá základní zapojení v soustavě 3 x 380/220 V	106
4.6	Elektrické stanice	111
4.7	Zapouzdřené rozvodny	119
4.8	Kompensace jalového výkonu v sítích nn	122
4.8.1	Princip	122
4.8.2	Stanovení velikosti kompenzačního výkonu	124
4.8.3	Kompenzační zařízení a způsoby kompenzace	126
4.9	Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím	127
4.9.1	Účinky elektrického proudu na lidský organizmus	128
4.9.2	Rozdělení ochran proti nebezpečnému dotyku	129
4.9.3	Ochrany neživých částí u zařízení do 1000 V	129
4.9.31	Ochrana nulováním	129
4.9.32	Ochrana chrániči	132
5.	Přechodné jevy v elektrizačních soustavách	135
5.1	Zkratky v elektrizačních soustavách	135
5.1.1	Druhy zkratů	135
5.1.2	Časový průběh zkratových proudů	137
5.1.3	Účinník zkratového proudu	141
5.1.4	Zkratky v jednoduché trojfázové soustavě při chodu naprázdno	142
5.1.41	Trojfázový zkrat	143
5.1.42	Jednofázový zkrat	144
5.1.43	Dvoufázový zkrat	146
5.1.44	Dvoufázový zemní zkrat	147
5.1.5	Výpočet zkratů pomocí poměrných hodnot	149
5.1.6	Přehled složkových impedancí (reaktancí) pro praktický výpočet zkratů	151
5.1.7	Nárazový zkratový proud	157

5.1.8	Ekvivalentní (oteplovací) zkratový proud	160
5.1.9	Zkratové křivky	163
5.1.10	Vliv zkratových proudů na sdělovací vedení	164
5.1.11	Praktický výpočet zkratů	166
5.2	Zemní spojení v trojfázových soustavách	175
5.2.1	Napěťové a proudové poměry v síti s izolovaným uzlem	176
5.2.2	Kompensace zemních proudů	180
5.3	Přepětí	185
5.3.1	Provozní přepětí	185
5.3.2	Atmosférická přepětí	185
5.3.3	Vlny na ideálním vedení	186
5.3.31	Vedení konečné délky na konci otevřené	188
5.3.32	Vedení konečné délky na konci nakrátko	189
5.3.33	Vlny na rozhraní	189
5.3.34	Rozhraní venkovní vedení - kabel	191
5.3.35	Rozhraní kabel - venkovní vedení	191
5.3.36	Činný odpor napříč	192
5.3.37	Kapacita napříč	193
5.3.38	Kapacita podél	195
6.	Stabilita jednoduchých přenosů	197
6.1	Základní vztahy	197
6.2	Výpočet výkonu a zátěžného úhlu soustavy	199
6.2.1	Turboalternátor připojený k „tvrdé“ síti	199
6.2.2	Dvoustrojový problém	202
6.3	Statioká stabilita soustavy	205
6.3.1	Turboalternátor pracující do „tvrdé“ sítě	205
6.3.2	Statioká stabilita dvoustrojová	206
6.4	Dynamická stabilita soustavy	208
6.4.1	Metoda stejných ploch při určování dynamické stability	210
6.4.2	Metoda "krok za krokem"	212
6.5	Zajištění stability elektrizační soustavy	214
6.5.1	Kompensace podélné (indukční) reaktance přenosu	214
7.	Elektrárny	218
7.1	Tepelné elektrárny	218
7.2	Vodní elektrárny	221
7.3	Jaderné elektrárny	221

7.3.1	Podstata a účinky uvolňování jaderné energie	222
7.3.2	Jaderný reaktor	223
7.3.3	Regulace výkonu reaktoru	226
7.3.4	Tepelná schémata jaderných elektráren	226
7.3.5	Hlavní problémy provozu a využití jaderných elektráren	228
7.3.6	Jaderná energetika v ČSSR	229
7.4	Elektrická schémata elektráren	230
7.4.1	Hlavní elektrické schéma elektrárny	231
7.4.2	Schéma vlastní spotřeby elektráren	234
8.	Volba a provoz elektrotechnických zařízení elektráren	237
8.1	Volba alternátoru	237
8.2	Řešení přechodných jevů	241
8.3	Odbuzování alternátoru	248
8.3.1	Odbuzovač s paralelním zhašecím odporem	249
8.3.2	Odbuzovač se zhašecí komorou	256
8.3.3	Odbuzení v budicích soustavách s řízenými usměrňovači	259
8.4	Fázování alternátoru	260
8.4.1	Přesné fázování	260
8.4.2	Samosynchronizace	266
8.5	Mezní zatížení alternátoru	267
8.6	Asynchronní chod alternátoru	272
8.7	Transformátory	273
8.7.1	Hlavní transformátory	274
8.7.2	Transformátory pro vlastní spotřebu	276
8.8	Elektromotory	277
8.8.1	Řešení napěťových poměrů při rozběhu jednoho motoru a při samonajíždění	277
9.	Systém ochranných elektrických zařízení	286
9.1	Základní pojmy	286
9.1.1	Definice ochrany	286
9.1.2	Rozdělení ochranných	287
9.1.3	Požadavky kladené na ochrany	288
9.2	Ochrany alternátoru	289
9.2.1	Ochrany zachycující zkratky a zemní spojení alternátoru	290
9.2.1.1	Rozdílová ochrana alternátoru	290
9.2.1.2	Nádproudová zkratová ochrana	293
9.2.1.3	Zemní ochrana statoru alternátoru	294

9.2.1.4	Zemní ochrana rotoru alternátoru	299
9.2.2	Ochrany proti abnormálním provozním stavům	300
9.2.2.1	Ochrana proti proudovému přetížení	300
9.2.2.2	Ochrana proti nadpětí	301
9.2.2.3	Ochrana proti zpětnému toku výkonu	301
9.2.2.4	Ochrana proti nesymetrickému zatížení	301
9.3	Ochrany transformátoru	304
9.3.1	Rozdílová ochrana transformátoru	305
9.3.2	Flynové relé	309
9.4	Ochrany vedení	310
9.4.1	Distanční ochrany	310
9.4.2	Srovnávací ochrany	311
9.5	Ochrany motorů	313
9.5.1	Asynchronní motory	313
9.5.2	Synchronní motory	316
9.5.3	Stejnoseměrné motory	317
10.	Provez elektrizačních soustav	318
10.1	Regulace kmitočtu a předávaných výkonů	319
10.1.1	Neregulovaná elektrizační soustava	19
10.1.1.1	Statická charakteristika zdrojů	319
10.1.1.2	Statická charakteristika zátěže	320
10.1.1.3	Statická charakteristika elektrizační soustavy	321
10.1.1.4	Propojení neregulované elektrizační soustavy	323
10.1.2	Regulovaná elektrizační soustava	325
10.1.2.1	Regulace kmitočtu v izolovaně pracující ES	326
10.1.2.2	Regulace kmitočtu v propojených ES	328
10.2	Regulace napětí a buďící soustavy alternátorů	332
10.2.1	Napěťové statické charakteristiky	333
10.2.2	Způsoby regulace napětí	335
10.2.3	Buďící soustavy alternátorů	336
10.2.3.1	Regulátory buzení	337
10.2.3.2	Zdroje buzení	341
	Kontrolní otázky I	347
	Kontrolní otázky II	349
	Literatura	351
	Obsah	354