

OBSAH

	Předmluva	9
	Seznam použitých znaků	11
1.	Úvod	15
2.	Základní vlastnosti synchronních strojů	17
2.1.	Provedení synchronních strojů a jejich základní parametry	17
2.1.1.	Provedení synchronních strojů a základní názvosloví	17
2.1.2.	Parametry synchronních strojů	20
2.1.3.	Vztahy mezi parametry synchronních strojů	27
2.1.4.	Volba reaktancí synchronních alternátorů	28
2.2.	Vztahy mezi magnetickými, elektrickými a mechanickými veličinami synchronních strojů	30
2.2.1.	Hlavní rozměry synchronních strojů	30
2.2.2.	Budicí magnetomotorické napětí a reakce statorového vinutí	33
2.2.3.	Poměrné jednotky	35
2.2.4.	Rovnice a fázorový diagram synchronního alternátoru v ustáleném stavu při souměrném zatížení	36
2.2.5.	Činný a jalový výkon synchronního alternátoru	42
2.2.6.	Rovnice, fázorový diagram a moment synchronního motoru v ustáleném stavu	43
2.2.7.	Úplná soustava rovnic synchronního stroje pro řešení přechodných stavů	46
2.3.	Základní pracovní stavy synchronních strojů	48
2.3.1.	Samostatně pracující alternátory	48
2.3.2.	Dva nebo více alternátorů pracujících paralelně	49
2.3.3.	Synchronní alternátor napájející velkou energetickou soustavu	49
2.3.4.	Synchronní kompenzátor	50
2.3.5.	Synchronní motor	51
2.3.6.	Synchronní motor napájený ze střídače s vnější komutací (ventilový motor)	53
2.3.7.	Synchronní motor napájený z přímého měniče kmitočtu – cyklokonvertoru	56
2.4.	Provozní měření synchronních strojů	56

3.	Provoz synchronních strojů	59
3.1.	Synchronní stroj jako zdroj jalového výkonu	59
3.1.1.	Provozní diagram synchronního alternátoru	59
3.1.2.	Samostatně pracující alternátor jako zdroj jalového výkonu . .	62
3.1.3.	Samostatně pracující alternátor při náhlém připojení odporové zátěže	68
3.1.4.	Jalový výkon dodávaný alternátorem do velké energetické soustavy	68
3.1.5.	Jalový výkon dodávaný synchronním kompenzátorem do velké energetické soustavy	70
3.1.6.	Provoz alternátorů v elektrizační soustavě	72
3.2.	Statická a dynamická stabilita	74
3.2.1.	Stabilita přenosu	74
3.2.2.	Statická stabilita neregulovaného alternátoru napájecího síť . .	76
3.2.3.	Zvětšení zálohy statické stability regulovaného alternátoru napájecího síť	80
3.2.4.	Statická stabilita regulovaného synchronního alternátoru při respektování všech mechanických a elektromagnetických přechodných jevů	81
3.2.5.	Dynamická stabilita	81
3.3.	Požadavky na regulační systém synchronních strojů	89
3.3.1.	Samostatně pracující alternátor	89
3.3.2.	Paralelní spojení alternátorů napájecích společnou zátěž . . .	89
3.3.3.	Alternátory napájecí velkou energetickou soustavu	90
3.3.4.	Synchronní motor	94
3.4.	Zásady projektování regulačních systémů synchronních strojů	95
3.4.1.	Zásady návrhu regulátoru buzení alternátorů	95
3.4.2.	Zásady projektování regulačních systémů synchronních motorů	100
3.5.	Užití výpočetní techniky při návrzích a ověřování regulačních systémů	101
3.6.	Řízení jalového výkonu a napětí v uzlových bodech sítě s použitím počítačů	106
4.	Budicí soustavy synchronních strojů	111
4.1.	Stručný přehled budicích soustav	113
4.2.	Budicí soustavy s výkonovými polovodičovými součástkami . .	115
4.2.1.	Alternátory	115
4.2.2.	Motory	125
4.3.	Návrh a dimenzování budicích soustav, řídicích obvodů a ochran a výpočet poruchových stavů	127
4.3.1.	Stanovení parametrů budičů	128
4.3.2.	Stanovení parametrů napájecích zdrojů usměrňovače	128
4.3.3.	Výpočet časové konstanty budiče	130

4.3.4.	Výpočet odezvy K_R točivého budiče	131
4.3.5.	Výpočet odezvy tyristorového měniče	133
4.3.6.	Návrh polovodičového usměrňovače	133
4.3.7.	Návrh odbuzovače	137
4.3.8.	Návrh řídicích obvodů	140
4.3.9.	Návrh ochran měničů	141
4.3.10.	Zvláštnosti návrhu bezkartáčových budicích soustav	143
4.4.	Konstrukční uspořádání budicí soustavy	145
4.4.1.	Budicí alternátory	145
4.4.2.	Budicí transformátory	145
4.4.3.	Polovodičové usměrňovače	145
4.5.	Chlazení a přetížitelnost polovodičových usměrňovačů	148
4.6.	Budicí soustava jako zdroj rušivých signálů	152
4.6.1.	Energetické rušení	152
4.6.2.	Rušení rozhlasu	154
4.7.	Příklady provedení budicích soustav, jejich provozní vlastnosti a spolehlivost	156
4.8.	Zásady pro obsluhu a uvádění do provozu	157
4.8.1.	Napájecí zdroje měničů	157
4.8.2.	Polovodičové usměrňovače	158
4.8.3.	Odbuzovače	158
5.	Regulátory buzení	159
5.1.	Přehled regulátorů buzení a blokové schéma moderního regula- toru buzení	159
5.2.	Popis vybraných typů moderních regulátorů buzení a hlavní zásady pro jejich návrh	166
5.2.1.	Budicí soustava alternátoru 235 MVA s regulátorem RNG-01	166
5.2.2.	Budicí soustava synchronního stroje 35 MVA s regulátorem RNG-05	168
5.2.3.	Budicí soustava alternátoru 588 MVA s regulátorem RBA 500	170
5.2.4.	Budicí soustava kompenzátoru 30 Mvar s regulátorem účinníku	173
5.2.5.	Budicí soustava synchronního motoru 6 MW	173
5.2.6.	Hlavní zásady při návrhu regulačních obvodů buzení	176
5.3.	Hlavní obvody regulátorů buzení	178
5.3.1.	Obvody žádané hodnoty regulačního obvodu napětí	179
5.3.2.	Obvody statiky	180
5.3.3.	Obvody proudové zpětné vazby	182
5.3.4.	Obvod derivační zpětné vazby od napětí střídavého budiče	183
5.4.	Pomocné obvody regulátorů buzení	183
5.4.1.	Omezovače rotorového a statorového proudu	183
5.4.2.	Hlídače meze podbuzení	186
5.4.3.	Stabilizační člen	189

5.4.4.	Porovnávač napětí	192
5.4.5.	Regulace jalového výkonu	192
5.5.	Konstrukční provedení regulátorů buzení	192
5.6.	Zásady pro obsluhu a uvádění do provozu	197
	Literatura	201
	Rejstřík	206