

PRVÁ KAPITOLA**ZÁKLADY****ELEKTROTECHNIKY 13**

1.1 Základné pojmy z elektrotechniky	13
1.1.1 Elektrický obvod	13
1.1.2 Elektrický prúd	13
Druhy prúdu	13
Hustota prúdu	14
1.1.3 Elektrické napätie	14
1.1.4 Elektrický odpor	15
Veľkosť odporu vodiča	15
Radenie odporov	15
1.1.5 Zdroje	16
Napätie zdroja	16
Napätie naprázdno	16
Napätie zaťaženého zdroja	16
Radenie zdrojov	16
1.1.6 Ohmov zákon	16
1.1.7 Niektoré ďalšie elektrické veličiny a zákony	16
Kirchhoffov zákon	16
Elektrická práca	17
Elektrický výkon	17
Elektromagnetická indukcia	17
Vznik striedavého napätia sínusového priebehu	17
Grafické zobrazenie priebehu striedavého prúdu	19

DRUHÁ KAPITOLA**ELEKTRICKÉ STROJE****A PRÍSTROJE 21**

2.1 Základné rozdelenie elektrických strojov	21
2.1.1 Netočivé elektrické stroje	21
2.1.2 Točivé elektrické stroje	21
2.2 Transformátory	21
2.2.1 Definícia transformátora	21
2.2.2 Druhy transformátorov	21
2.2.3 Princíp činnosti transformátora	21
2.2.4 Konštrukcia transformátora ...	22
Prierez jadra	22
Cievky	22
Chladenie transformátorov	22
2.2.5 Jednofázové transformátory ...	23
Autotransformátor	23
2.2.6 Trojfázový transformátor	23

2.2.7 Riadenie napätia transformátora	23
Stupňové riadenie	23
Plynulé riadenie	24
2.2.8 Tlmivky	24
2.3 Synchronne elektromotory	24
2.3.1 Točivé magnetické pole trojfázového prúdu	24
Synchronne otáčky	24
2.3.2 Konštrukcia synchronneho motora	25
Stator	25
Rotor	25
2.3.3 Činnosť synchronneho motora	25
2.3.4 Spúšťanie synchronných motorov... ..	26
Spúšťanie pomocou autotransformátorov	26
2.3.5 Použitie synchronných motorov	26
2.3.6 Krokové motory	26
Konštrukcia	26
Princíp činnosti	26
2.4 Alternátory	27
2.4.1 Druhy alternátorov	27
2.4.2 Konštrukcia alternátorov	27
2.4.3 Činnosť alternátora	27
2.4.4 Riadenie napätia alternátora ...	28
2.4.5 Chladenie alternátorov	28
Chladenie veľkých alternátorov ...	28
Chladenie menších a stredných alternátorov... ..	28
2.5 Jednosmerné stroje	28
2.5.1 Konštrukcia jednosmerného stroja	28
Stator	28
Rotor (kotva)	29
Komutátor	29
Kryty	29
2.5.2 Základné rozdelenie jednosmerných strojov	29
2.5.3 Dynamá	29
Činnosť komutátora	29
Reakcia kotvy	30
Druhy dynám	31
2.5.4 Jednosmerné motory	33
Základný princíp činnosti jednosmerného elektromotora	33

Druhy jednosmerných motorov ...	35
2.5.5 Zvláštne druhy jednosmerných motorov	37
Jednosmerný elektromotorček s kotúčovým rotorom	37
Jednosmerný elektromotorček s elektronickým komutátorom	37
2.6 Komutátorové motory	38
2.6.1 Indukčné (asynchrónne) motory	38
2.6.2 Indukčný trojfázový motor	38
Konštrukcia	38
Indukčný jednofázový motor	39
2.6.3 Komutátorové motory	39
Konštrukcia komutátorových motorov	39
2.7 Elektrické spínacie prístroje	41
2.7.1 Účel spínačov	41
2.7.2 Základné pojmy	41
Kontakty	41
Rozdelenie spínačov na nízke napätie...	42
2.7.3 Ručné spínače	42
Pákový vypínač	42
Kĺbový vypínač	43
Stláčacie vypínače	43
2.7.4 Stýkače	44
Elektromagnetický stýkač	44
2.7.5 Prepínače	45
Prepínače pákové	45
Prepínače doskové	45
Prepínače valcové	45
Prepínače paketové	46
2.8 Poistky a ističe	46
2.8.1 Tavné poistky	46
Poistky závitové	46
Poistky zásuvné	47
2.8.2 Samočinné vypínače	47
Druhy samočinných vypínačov ...	47
Ističe	47
Motorové ističe	48

TRETIA KAPITOLA ZÁKLADNÉ ELEKTROTECHNICKÉ MATERIÁLY

3.1 Vodiče	51
3.1.1 Striebro	51
3.1.2 Meď	51

3.1.3 Hliník	51
3.1.4 Olovo	51
3.1.5 Odporové zliatiny	51
Zliatiny na meracie a regulačné účely	51
Zliatiny na vykurovacie účely	51
3.1.6 Materiály na kontakty	51
Mäkké kontaktné materiály	52
Tvrde kontaktné materiály	52
3.1.7 Materiály pre dvojky	52
3.1.8 Elektrotechnický uhlík	52
3.2 Polovodiče	52
Druhy polovodičov	52
3.2.1 Základné polovodiče	52
3.2.2 Ostatné polovodičové materiály	52
3.3 Magnetické materiály	53
3.3.1 Materiály magneticky mäkké ..	53
Kompaktné kovové materiály	53
Práškové kovové materiály	53
Kysličníkové magnetické materiály (ferity)	53
3.3.2 Materiály magneticky tvrdé ...	53
Uhlíkové ocele	53
Zliatiny hliníka a niklu	53
Tvrde ferity	53
3.4 Izolanty	53
3.4.1 Plynné izolanty	54
3.4.2 Kvapalné izolanty	54
3.4.3 Pevné izolanty anorganické ...	54
Sluda	54
Keramické materiály	54
Elektroizolačné sklá	54
Azbest	54
3.4.4 Pevné izolanty organické	54
Termoplasty	54
Silikóny	55
Vláknité izolanty	55
Náterové hmoty	56

ŠTVRTÁ KAPITOLA KRESLENIE SCHÉM

4.1 Rozdelenie elektrotechnických schém ...	57
4.1.1 Prehľadová schéma	57
4.1.2 Blokovaná schéma	57
4.1.3 Náuková schéma	57
4.1.4 Obvodová schéma	57
4.2 Označovanie	60

4.3 Vodiče (kabeláž) vrátane spôsobu pripájania	60
4.3.1 Vodiče	60
Silové vodiče	60
4.3.2 Vysokonapäťové vodiče (zapaľovacie káble)	61
4.4 Pripájanie vodičov	62
4.4.1 Súvisiace predpisy	62
28 – Pripájacie svorky	62
33 – Kontakty a spoje	62
4.4.2 Silové vodiče	62
Skrutkové spoje	62
Konektorové spoje	63
4.4.3 Vysokonapäťové káble	63
4.4.4 Zväzkovanie vodičov	64

PIATA KAPITOLA PASÍVNE SÚČASTI ELEKTRICKÝCH OBVODOV

5.1 Rezistory	65
5.1.1 Druhy rezistorov	65
Podľa vyhotovenia	65
Podľa zaťaženia	65
Podľa veľkosti (neplatí pre potenciometre)	65
5.1.2 Nominálne hodnoty rezistorov	65
5.1.3 Označovanie rezistorov	66
5.2 Kondenzátory	66
5.2.1 Usporiadanie kondenzátorov ..	66
Princíp činnosti kondenzátora	66
5.2.2 Radenie kondenzátorov	67
Do série	67
Paralelne	68
5.2.3 Druhy kondenzátorov	68
Podľa vyhotovenia	68
Podľa zaťaženia	68
5.2.4 Nominálne hodnoty kondenzátorov	68
Normálne kondenzátory	68
Elektrolytické a tantalové kondenzátory	68
5.2.5 Označovanie kondenzátorov ...	69
Označovanie farebným kódom ...	69
Označovanie popisom	69
Označovanie číselným kódom, prípadne doplneným farebnou značkou	69
5.3 Indukčnosti	69

5.3.1 Magnetické pole	69
Permanentné magnety	69
Elektromagnety	69
5.3.2 Elektromagnetická indukcia ...	70
Transformátory	70
Elektromagnetické relé	70

ŠIESTA KAPITOLA POLOVODIČOVÉ SÚČASTI V ELEKTRONIKE

6.1 Fyzikálne základy elektroniky	73
6.1.1 Stavba atómu	73
Pásmový model atómu	73
6.2 Štruktúra polovodičov	74
6.2.1 Elektrická vodivosť	74
Elektrická vodivosť kovov	74
Elektrická vodivosť polovodičov ..	74
6.2.2 Polovodičové materiály	74
Vlastná vodivosť polovodičov	75
Prímesová vodivosť polovodičov .	77
6.3 Prechod PN	78
6.3.1 Základné zostrojenie prechodu PN	78
6.3.2 Difúzia v oblasti prechodu PN	79
Difúzny prúd	79
Difúzne napätie	79
Oblasť priestorového náboja	80
6.3.3 Pripojenie prechodu PN na vonkajšie napätie	80
Priepustne polarizovaný prechod PN	80
Záverne polarizovaný prechod PN	80
6.4 Diódy	81
6.4.1 Zapojenie diódy do obvodu ...	81
Zapojenie v priepustnom smere ..	82
Zapojenie v závernom smere	82
Prípustné napäťové zaťaženie diód	83
Stratový výkon v závernom smere	83
6.4.2 Schottkyho diódy	83
6.4.3 Svetlo emitujúce diódy (LED)	83
Zapojenie do obvodu	83
6.4.4 Praktické zostrojenie diód	84
Rozdelenie diód	84
Puzdra diód	84
Označenie druhu diód	84

6.4.5 Základné použitie polovodičových diód	85
Usmerňovače	85
Stredná hodnota usmerneného napätia	85
Dvojcestný (dvojpulzný) usmerňovač	86
Stabilizácia jednosmerného napätia	88
Zdvojovač napätia	89
Nulová dióda	89
6.5 Tranzistory	90
6.5.1 Princíp činnosti tranzistorov ..	90
Zapojenie tranzistora NPN	90
Zapojenie tranzistora PNP	91
Napätie a prúdy tranzistora	91
6.5.2 Základné zapojenie tranzistorov	92
6.5.3 Zapojenie tranzistora so spoločným emitorom	92
Základné charakteristiky zapojenia	92
Zapojenie vstupu	93
Napájanie tranzistora zo zdroja napätia	93
Napájanie tranzistora zo zdroja prúdu	93
Zapojenie výstupu	94
Zosilnenie	94
Konštrukcia odporovej priamky ..	95
6.5.4 Unipolárne tranzistory	96
Schematická značka a označenie elektród	96
Konštrukcia unipolárneho tranzistora	96
6.5.5 Praktické zostrojenie tranzistorov	96
Rozdelenie tranzistorov	96
Puzdra tranzistorov	97
Označenie typov tranzistorov	97
6.5.6 Základné použitie tranzistorov	97
Tranzistor ako spínač	97
Aktívna pracovná oblasť tranzistora	99
Preklápacie obvody	100
Schmittov preklápací obvod	101
Tranzistor ako zosilňovač	102
Emitorový sledovač	108

6.6 Tyristory, triaky, diaky	109
6.6.1 Tyristory	109
Základné stavy tyristora	109
Princíp činnosti tyristora	110
Základné použitie tyristorov	111
6.6.2 Triaky a diaky	112
6.7 Hallov jav	113

SIEDMA KAPITOLA ZÁKLADY ČÍSLICOVEJ TECHNIKY

7.1 Veličiny	115
7.1.1 Veličiny analógové	115
7.1.2 Veličiny digitálne (číslícové)	115
7.2 Číselné sústavy	115
7.2.1 Sústava desiatková (decimálna)	115
7.2.2 Sústava dvojková (binárna) ..	116
Prevody čísel medzi dvojkovou a desiatkovou sústavou	116
7.2.3 Sústava šestnástková (hexadecimálna)	116
7.2.4 Označovanie čísel v číselných sústavách	117
7.3 Niektoré ďalšie dôležité pojmy	117
7.3.1 Bit (Binary Digit)	117
7.3.2 Slovo (Word)	117
Počet znázorniteľných stavov	117
Maximálna hodnota desiatkového čísla vyjadriteľná daným slovom	117
Umiestenie bitov v slove	117
7.3.3 Byte	117
Maximálna hodnota desiatkového čísla	117
7.3.4 Kódy	117
Kód BCD (Binary Coded Decimal)	117
Kód ASCII (American Standart Code for Information Interchange)	118
7.4 Spôsoby prenosu dát	118
7.4.1 Sériový prenos	118
7.4.2 Paralelný prenos	118
7.5 Dvojstavová algebra	118
7.5.1 Základné logické funkcie	119
Logický súčin (konjunkcia) – AND	119

Pravdivostná tabuľka	119	7.9 Kombinačné obvody	134
Logický súčet (disjunkcia) – OR	119	Logický súčin (AND)	134
Pravdivostná tabuľka	120	Logický súčet (OR)	134
Logická negácia – NOT	120	7.9.1 Kodéry a dekodéry	134
7.5.2 Negované logické funkcie	121	Kodéry	134
Negovaný logický súčin –		Dekodéry	136
NAND	121	7.9.2 Multiplexory	
Negovaný logický súčet – NOR	121	a demultiplexory	137
Negovaná logická negácia	121	Multiplexory	137
7.6 Druhy logických obvodov	121	Demultiplexory	142
7.6.1 Základné obvody	121	7.9.3 Binárne sčítačky	144
7.6.2 Kombinačné obvody	121	Polovičná sčítačka	144
7.6.3 Pamäťové obvody	121	Úplná sčítačka	144
7.6.4 Sekvenčné obvody	122	7.10 Sekvenčné obvody	146
7.7 Základné logické obvody	122	7.10.1 Počítadlá	146
7.7.1 Rozhodovacie obvody –		Delenie počítadiel	146
hradlá	122	Asynchrónne počítadlá	146
Hradlo AND	122	Synchronne počítadlá	148
Hradlo OR	122	Riadiaca funkcia počítadla	149
Hradlo NAND	126	7.10.2 Registre	151
Hradlo NOR	126	Pamäťový register	151
Hradlá s negovanými vstupmi ...	126	Posuvné registre	151
7.7.2 Invertor	127	7.11 Praktické vyhotovenie	
7.7.3 Praktická realizácia		logických obvodov	156
základných logických obvodov	127	7.11.1 Druhy integrovaných	
Spôsoby realizácie logických		obvodov	156
obvodov	127	Podľa stupňa integrácie	156
Logické úrovne napätia	127	Podľa technológie výroby	157
7.7.4 Obvod výhradného		7.11.2 Napájanie integrovaných	
(exkluzívneho) súčtu – XOR	128	obvodov	157
7.8 Pamäťové logické obvody	129	Obvody TTL	157
7.8.1 Preklápací obvod RS	129	Obvody MOS	157
Logická analýza	129	7.11.3 Označovanie integrovaných	
Vstupy a výstupy	130	obvodov	157
Pravdivostná tabuľka	131	Obvody TTL	157
7.8.2 Preklápací obvod D	131	Obvody MOS	157
Vstupy a výstupy	131	7.11.4 Päťice pre integrované	
Pravdivostná tabuľka	131	obvody	157
7.8.3 Preklápací obvod JK	132		
Pravdivostná tabuľka	133		
Činnosť obvodu	133		
7.8.4 Obvody hodinových			
oscilátorov	133		
Základné zhotovenie astabilného			
multivibrátora	133		
Činnosť	134		
Astabilný multivibrátor riadený			
kryštálom (obr. 7.26)	134		
		ÔSMA KAPITOLA	
		ANALÓGOVÉ OBVODY –	
		OPERAČNÉ ZOSILŇOVAČE	159
		8.1 Definícia operačného zosilňovača	159
		8.2 Schematická značka	159
		8.2.1 Schematická značka	
		a označenie vstupov a výstupov	159
		Radenie kladných smerov	
		napätie a prúdov	160

8.3 Ideálny operačný zosilňovač	160
8.4 Operačná sieť	160
8.4.1 Operačné rovnice	160
8.4.2 Zosilnenie	161
8.5 Invertujúci napäťový zosilňovač	161
8.5.1 Všeobecná rovnica invertujúceho napäťového zosilňovača	162
8.6 Reálny operačný zosilňovač	162
Jednosmerné parametre	162
Striedavé parametre	162
Nelinearity	162
Výkonové parametre	163
8.6.1 Vstupný prúd	163
8.6.2 Prúdová nesymetria vstupov ..	163
8.6.3 Napäťová nesymetria vstupov	163
8.6.4 Ofset	164
8.6.5 Drift	164
8.6.6 Potlačenie súhlasného signálu	164
8.6.7 Kmitočtové vlastnosti	164
8.7 Niektoré aplikácie operačných zosilňovačov	165
8.7.1 Prúdovo napäťový prevodník	165
Operačná rovnica	165
8.7.2 Sumátor	165
Operačná rovnica	165
8.7.3 Neinvertujúci zosilňovač	166
Operačná rovnica:	166
8.7.4 Impedančný prevodník	167
Operačná rovnica	167
8.7.5 Nelineárne operačné siete ...	167
1. Jednosmerný obmedzovač napätia so Zenerovou diódou ...	167
2. Obojsmerný obmedzovač s dvoma Zenerovými diódami ...	168
8.7.6 Komparátor bez hysterézie ...	168
8.7.7 Schmittov preklápací obvod	169

DEVIATA KAPITOLA MERANIE V ELEKTRICKÝCH OBVODOCH

9.1 Základné pojmy	171
9.1.1 Určenie referenčnej svorky ..	171
Meranie napätia	171
Meranie prúdu a ďalších veličín	171
9.2 Meracie prístroje	171

9.2.1 Rozdelenie meracích prístrojov	171
9.2.2 Analógový multimeter	172
9.2.3 Postup merania na analógovom multimetri	172
Jednotlivé druhy meraní	172
9.2.4 Digitálny multimeter	174
9.2.5 Postup merania na digitálnom multimetri	175
9.2.6 Základné zásady pre elektrické merania	177
Meranie napätia	177
Zapojenie voltmetra do obvodu .	177
Meranie prúdu	178
Meranie odporov	178
Spôsoby merania odporov	178
9.3 Osciloskop	180
9.3.1 Základný princíp činnosti osciloskopu	180
9.3.2 Rozdelenie osciloskopov	181
Podľa princípu	181
S ohľadom na dolnú hraničnú frekvenciu	181
S ohľadom na hornú hraničnú frekvenciu	182
9.3.3 Meranie na osciloskope	182
Zásady merania na osciloskope .	182
Základné nastavenie osciloskopu	183

DESIATA KAPITOLA ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA MOTOROVÝCH VOZIDIEL

10.1 Elektrotechnika motorového vozidla ..	187
10.1.1 Zdrojová sústava	187
10.1.2 Spotrebiče nutné pre činnosť spaľovacieho motora	188
10.1.3 Osvetlenie vozidla	188
10.1.4 Signálne zariadenie	188
10.1.5 Zariadenie pre zvýšenie bezpečnosti a komfortu obsluhy	188
10.1.6 Zariadenie pre kontrolu činnosti jednotlivých častí vozidla	188
10.2 Elektronika motorového vozidla	188
10.3 Súvisiace predpisy	188
10.3.1 Elektrické zariadenie motorových vozidiel	

(STN 304002)	189
Elektrická inštalácia	189
Elektrický zdroj	189
Elektrická sieť	189
Elektrický spotrebič	190
10.3.2 Základné názvoslovie	190
Nominálne napätie	190
Prevádzkové napätie	190
Trvalé zaťaženie	190
Krátkodobé zaťaženie	190
Životnosť.....	190
Živá časť	190
Spojovacie vodiče	190
Spínač	190
10.3.3 Základné požiadavky	190
Prevádzka elektrických zariadení	190
Bezpečnostné predpisy	190
Zdrojová sústava	191

JEDENÁSTA KAPITOLA AKUMULÁTORY 192

11.1 Základné pojmy	192
11.1.1 Chemické zdroje	192
11.1.2 Druhy chemických zdrojov	192
Primárne zdroje	192
Sekundárne zdroje	192
11.2 Olovené akumulátory	192
11.2.1 Konštrukcia oloveného akumulátora	192
Elektrody (dosky)	192
Činná (aktívna) hmota	192
Separátory	193
Elektrolyt	194
Nádobá (9)	194
Ďalšie časti akumulátora	194
11.2.2 Moderná konštrukcia akumulátorov	194
Bezúdržbové akumulátory	194
Konštrukčné prvky bezúdržbových akumulátorov ...	196
Vlastnosti bezúdržbových akumulátorov	197
Akumulátorová batéria OPTIMA 850	197
11.2.3 Chemické procesy v akumulátore	198
Batéria nabitá	198

Vybíjanie batérie	199
Batéria vybitá	199
Nabíjanie batérie	199
Charakteristika akumulátora	200
11.2.4 Elektrické veličiny akumulátorov	200
Nominálne napätie	200
Kapacita	200
Vybíjací prúd	201
Vnútorý odpor akumulátora	201
11.2.5 Niektoré ďalšie dôležité pojmy	201
Formovanie dosák	201
Samovybíjanie	201
Sulfatácia	202
11.2.6 Označovanie akumulátorov	202
11.2.7 Olovené motocyklové akumulátory	202
11.3 Akumulátory alkalické	202
11.3.1 Akumulátory nikelkadmiové (NiCd)	202
Hlavné časti akumulátora	203
Výhody NiCd akumulátorov	203
Nevýhody NiCd akumulátorov ..	203
11.4 Akumulátory striebrozinokové	203
11.4.1 Hlavné časti akumulátora ...	203
11.5 Akumulátory metalhydridové (NiMH, NiMeH)	203
11.6 Zapojenie akumulátora do obvodu	204
11.7 Údržba a opravy akumulátorov	204
11.7.1 Nabíjanie olovených akumulátorov	204
Znaky plného nabitia klasických olovených akumulátorov	204
11.7.2 Údržba olovených akumulátorov	205
Doplňovanie akumulátora destilovanou vodou	205
Indikátor stavu nabitia olovených akumulátorov	205
Čistenie a konzervácia	205
11.7.3 Poruchy olovených akumulátorov	206
Prebíjanie akumulátorov	206
Sulfatácia	206
Skratky	207
Mechanické poškodenie	207

Prevádzka a údržba akumulátorov v zimnom období	207
11.7.4 Nabíjanie alkalických akumulátorov	209

DVANÁSTA KAPITOLA

GENERÁTORY 211

12.1 Dynamá	211
12.1.1 Konštrukcia a princíp činnosti	211
Zapojenie vinutia statora a rotora	212
Budenie dynamy	212
12.1.2 Základné hodnoty dynám ...	212
Nominálne napätie	212
Prevádzkové napätie	212
12.1.3 Nevýhody dynám	212
12.1.4 Zapojenie dynám do obvodu	212
Schematická značka	212
Zapojenie do obvodu	213
12.2 Alternátory	213
12.2.1 Základné rozdelenie alternátorov	213
Podľa budenia	213
Podľa počtu fáz	213
12.2.2 Základný princíp alternátorov	213
Činnosť	213
Základné zapojenie v trojfázovej sústave	214
12.2.3 Konštrukcia alternátorov ...	215
12.2.4 Usmernenie striedavého prúdu	218
12.2.5 Chod alternátora	218
Budiaci prúd	218
Zhotovenie budiaceho obvodu ...	218
Prúdové obvody alternátora	219
Úpravy usmerňovačov	221
12.2.6 Chladenie alternátorov	223
Chladenie bez nasávania čerstvého vzduchu	224
Chladenie s nasávaním čerstvého vzduchu	224
Chladenie diód	224
12.2.7 Hluk alternátorov	225
12.2.8 Zhotovenie alternátorov	226
Alternátory radov GC, KC a NC	226

Alternátory radov G1, K1 a N1	227
Alternátory radu T1	228
Alternátory radu U2	228
Alternátor radu N3	230
Alternátor PAL Magneton	232
12.2.9 Alternátory s budením permanentnými magnetmi	233
Druhy alternátorov s permanentným budením	233
12.2.10 Zapojenie alternátorov do obvodu	235
Schematické značky alternátorov	235
Zapojenie alternátorov do obvodu	235
12.2.11 Údržba a opravy alternátorov	235
Pokyny na prevádzku alternátorov	235
Skúšanie častí alternátora	237
Kontrola alternátora na skúšobnom stave	237

TRINÁSTA KAPITOLA

REGULÁTORY 239

13.1 Regulácia generátorov	239
13.1.1 Regulácia napätia	239
13.1.2 Regulácia prúdu	240
13.1.3 Spätný spínač	240
13.1.4 Základné druhy regulátorov Podľa princípu činnosti	240
Podľa spôsobu zapojenia	240
13.2 Regulácia dynám	240
13.2.1 Elektromagnetické regulátory	240
Regulácia napätia a prúdu	240
Presnosť regulácie	241
Polovodičové regulátory	242
Zapojenie regulátorov do obvodu	242
13.3 Regulácia alternátorov	243
13.3.1 Regulátory alternátorov budených jednosmerným prúdom ..	243
Regulátory elektromagnetické ..	243
Polovodičové regulátory	244
Regulátory skonštruované hybridnou technikou	248
Monolitické regulátory	249

Porovnanie činnosti elektromagnetických a polovodičových regulátorov ...	250
Viacúčelový regulátor	250
13.3.2 Regulátory alternátorov budených permanentnými magnetmi	251
Regulátory malých jednofázových alternátorov	251
Regulátory trojfázových alternátorov	251
13.4 Ochrana proti prepätiu	252
13.4.1 Príčiny vzniku prepätia	253
13.4.2 Spôsoby ochrany proti prepätiu	253
Usmerňovač osadený Zenerovými diódami	253
Alternátor a regulátor v zhotovení s vyššou elektrickou pevnosťou	253

Zariadenie na ochranu proti prepätiu	253
13.4.3 Zapojenie regulátorov do obvodu	255
Schematické značky regulátorov	255
Zapojenie regulátorov do obvodu	256
Schematické značky obvodov na ochranu proti prepätiu	257
Zapojenie ochrany proti prepätiu do obvodu regulátora	257

KONTROLNÉ OTÁZKY 259

POUŽITÁ LITERATÚRA 261