

PRVNÍ KAPITOLA**ZÁKLADY****ELEKTROTECHNIKY 13**

1.1 Základní pojmy z elektrotechniky	13
1.1.1 Elektrický obvod	13
1.1.2 Elektrický proud	13
Druhy proudu	13
Hustota proudu	14
1.1.3 Elektrické napětí	14
1.1.4 Elektrický odpor	15
Velikost odporu vodiče	15
Řazení odporů	15
1.1.5 Zdroje	16
Napětí zdroje	16
Napětí naprázdno	16
Napětí zatíženého zdroje	16
Řazení zdrojů	16
1.1.6 Ohmův zákon	16
1.1.7 Některé další elektrické veličiny a zákony	16
Kirchhoffův zákon	16
Elektrická práce	17
Elektrický výkon	17
Elektromagnetická indukce	17
Vznik střídavého napětí sinusového průběhu	17
Grafické zobrazení průběhu střídavého proudu	19

DRUHÁ KAPITOLA**ELEKTRICKÉ STROJE****A PŘÍSTROJE 21**

2.1 Základní rozdělení elektrických strojů	21
2.1.1 Netočivé elektrické stroje	21
2.1.2 Točivé elektrické stroje	21
2.2 Transformátory	21
2.2.1 Definice transformátoru	21
2.2.2 Druhy transformátorů	21
2.2.3 Princip činnosti transformátoru	21
2.2.4 Konstrukce transformátoru	22
Průřez jádra	22
Cívky	22
Chlazení transformátorů	22
2.2.5 Jednofázové transformátory ...	23
Autotransformátor	23
2.2.6 Třífázový transformátor	23

2.2.7 Řízení napětí transformátoru	23
Stupňové řízení	23
Plynulé řízení	24
2.2.8 Tlumivky	24
2.3 Synchronní elektromotory	24
2.3.1 Točivé magnetické pole třífázového proudu	24
Synchronní otáčky	24
2.3.2 Konstrukce synchronního motoru	25
Stator	25
Rotor	25
2.3.3 Činnost synchronního motoru	25
2.3.4 Spouštění synchronních motorů	26
Spouštění pomocí autotransformátorů	26
2.3.5 Použití synchronních motorů	26
2.3.6 Krokové motory	26
Konstrukce	26
Princip činnosti	26
2.4 Alternátory	27
2.4.1 Druhy alternátorů	27
2.4.2 Konstrukce alternátorů	27
2.4.3 Činnost alternátoru	27
2.4.4 Řízení napětí alternátoru	28
2.4.5 Chlazení alternátorů	28
Chlazení velkých alternátorů	28
Chlazení menších a středních alternátorů	28
2.5 Stejnoseměrné stroje	28
2.5.1 Konstrukce stejnosměrného stroje	28
Stator	28
Rotor (kotva)	29
Komutátor	29
Víka	29
2.5.2 Základní rozdělení stejnoseměrných strojů	29
2.5.3 Dynama	29
Činnost komutátoru	29
Reakce kotvy	30
Druhy dynam	31
2.5.4 Stejnoseměrné motory	33
Základní princip činnosti stejnoseměrného elektromotoru ...	33
Druhy stejnosměrných motorů ...	35

2.5.5 Zvláštní druhy stejnoseměrných motorů	37	3.1.2 Měď	51
Stejnoseměrný elektromotorek s kotoučovým rotorem	37	3.1.3 Hliník	51
Stejnoseměrný elektromotorek s elektronickým komutátorem	37	3.1.4 Olovo	51
2.6 Komutátorové motory	38	3.1.5 Odporové slitiny	51
2.6.1 Indukční (asynchronní) motory	38	Slitiny pro měřicí a regulační účely	51
2.6.2 Indukční třífázový motor	38	Slitiny pro topné účely	51
Konstrukce	38	3.1.6 Materiály na kontakty	51
Indukční jednofázový motor	39	Měkké kontaktní materiály	52
2.6.3 Komutátorové motory	39	Tvrdé kontaktní materiály	52
Konstrukce komutátorových motorů	39	3.1.7 Materiály pro dvojkovy	52
2.7 Elektrické spínací přístroje	41	3.1.8 Elektrotechnický uhlík	52
2.7.1 Účel spínačů	41	3.2 Polovodiče	52
2.7.2 Základní pojmy	41	Druhy polovodičů	52
Kontakty	41	3.2.1 Základní polovodiče	52
Rozdělení spínačů na nízké napětí	42	3.2.2 Ostatní polovodičové materiály	52
2.7.3 Ruční spínače	42	3.3 Magnetické materiály	53
Pákový vypínač	42	3.3.1 Materiály magneticky měkké Kompaktní kovové materiály	53
Kloubový vypínač	43	Práškové kovové materiály	53
Stiskací vypínače	43	Kysličíkové magnetické materiály (ferity)	53
2.7.4 Stykače	44	3.3.2 Materiály magneticky tvrdé ... Uhlíkové oceli	53
Elektromagnetický stykač	44	Slitiny hliníku a niklu	53
2.7.5 Přepínače	45	Tvrdé ferity	53
Přepínače pákové	45	3.4 Izolanty	53
Přepínače deskové	45	3.4.1 Plynné izolanty	54
Přepínače válcové	45	3.4.2 Kapalné izolanty	54
Přepínače paketové	46	3.4.3 Pevné izolanty anorganické ... Slída	54
2.8 Pojistky a jističe	46	Keramické materiály	54
2.8.1 Tavné pojistky	46	Elektroizolační skla	54
Pojistky závitové	46	Azbest	54
Pojistky zásuvné	47	3.4.4 Pevné izolanty organické	54
2.8.2 Samočinné vypínače	47	Termoplasty	54
Druhy samočinných vypínačů	47	Silikony	55
Jističe	47	Vláknité izolanty	55
Motorové jističe	48	Nátěrové hmoty	56
Pro materiály používané v elektrotechnice jsou důležité zejména tyto vlastnosti:	51		
TŘETÍ KAPITOLA ZÁKLADNÍ ELEKTROTECHNICKÉ MATERIÁLY	51	ČTVRTÁ KAPITOLA KRESLENÍ SCHÉMAT	57
3.1 Vodiče	51	4.1 Rozdělení elektrotechnických schémat ...	57
3.1.1 Stříbro	51	4.1.1 Přehledové schéma	57
		4.1.2 Blokované schéma	57
		4.1.3 Naukové schéma	57
		4.1.4 Obvodové schéma	57

4.2 Značení	60	5.3 Indukčnosti	69
4.3 Vodiče (kabeláž) včetně způsobů připojování	60	5.3.1 Magnetické pole	69
4.3.1 Vodiče	60	Permanentní magnety	69
Silové vodiče	60	Elektromagnety	69
4.3.2 Vysokonapěťové vodiče (zapalovací kabely)	61	5.3.2 Elektromagnetická indukce	70
4.4 Připojování vodičů	62	Transformátory	70
4.4.1 Související předpisy	62	Elektromagnetická relé	70
28 – Připojovací svorky	62		
33 – Kontakty a spoje	62	ŠESTÁ KAPITOLA	
4.4.2 Silové vodiče	62	POLOVODIČOVÉ SOUČÁSTI	
Šroubové spoje	62	V ELEKTRONICE	73
Konektorové spoje	63	6.1 Fyzikální základy elektroniky	73
4.4.3 Vysokonapěťové kabely	63	6.1.1 Stavba atomu	73
4.4.4 Svazkování vodičů	64	Pásmový model atomu	73
		6.2 Struktura polovodičů	74
		6.2.1 Elektrická vodivost	74
		Elektrická vodivost kovů	74
		Elektrická vodivost polovodičů ...	74
		6.2.2 Polovodičové materiály	74
		Vlastní vodivost polovodičů	75
		Příměsová vodivost polovodičů ...	77
		6.3 Přejchod PN	78
		6.3.1 Základní provedení	
		přejchodu PN	78
		6.3.2 Difuze v oblasti přechodu PN	79
		Difuzní proud	79
		Difuzní napětí	79
		Oblast prostorového náboje	80
		6.3.3 Připojení přechodu PN	
		na vnější napětí	80
		Propustně polarizovaný	
		přejchod PN	80
		Závěrně polarizovaný	
		přejchod PN	80
		6.4 Diody	81
		6.4.1 Zapojení diody do obvodu	81
		Zapojení v propustném směru	82
		Zapojení v závěrném směru	82
		Přípustné napěťové zatížení diod	83
		Ztrátový výkon v závěrném	
		směru	83
		6.4.2 Schottkyho diody	83
		6.4.3 Světlo emitující diody (LED)	83
		Zapojení do obvodu	83
		6.4.4 Praktická provedení diod	84
		Rozdělení diod	84
		Pouzdra diod	84
		Označení druhu diod	84
PÁTÁ KAPITOLA			
PASIVNÍ SOUČÁSTI			
ELEKTRICKÝCH OBVODŮ	65		
5.1 Rezistory	65		
5.1.1 Druhy rezistorů	65		
Podle provedení	65		
Podle zatížení	65		
Podle velikosti (neplatí			
pro potenciometry)	65		
5.1.2 Jmenovité hodnoty rezistorů ..	65		
5.1.3 Značení rezistorů	66		
5.2 Kondenzátory	66		
5.2.1 Uspořádání kondenzátoru	66		
Princip činnosti kondenzátoru	66		
5.2.2 Řazení kondenzátorů	67		
Do série	67		
Paralelně	68		
5.2.3 Druhy kondenzátorů	68		
Podle provedení	68		
Podle zatížení	68		
5.2.4 Jmenovité hodnoty			
kondenzátorů	68		
Normální kondenzátory	68		
Elektrolytické a tantalové			
kondenzátory	68		
5.2.5 Značení kondenzátorů	69		
Značení barevným kódem	69		
Značení popisem	69		
Značení číselným kódem,			
případně doplněným barevnou			
značkou	69		

6.4.5 Základní použití polovodičových diod	85	6.6 Tyristory, triaky, diaky	109
Usměrňovače	85	6.6.1 Tyristory	109
Střední hodnota usměrněného napětí	85	Základní stavy tyristoru	109
Dvoucestný (dvoupulsní) usměrňovač	86	Princip činnosti tyristoru	110
Stabilizace stejnosměrného napětí	88	Základní použití tyristorů	111
Zdvojovač napětí	89	6.6.2 Triaky a diaky	112
Nulová dioda	89	6.7 Hallův prvek	113
6.5 Tranzistory	90	SEDMÁ KAPITOLA	
6.5.1 Princip činnosti tranzistorů	90	ZÁKLADY ČÍSLICOVÉ	
Zapojení tranzistoru NPN	90	TECHNIKY	115
Zapojení tranzistoru PNP	91	7.1 Veličiny	115
Napětí a proudy tranzistoru	91	7.1.1 Veličiny analogové	115
6.5.2 Základní zapojení tranzistorů	92	7.1.2 Veličiny digitální (číslicové)	115
6.5.3 Zapojení tranzistoru se společným emitorem	92	7.2 Číselné soustavy	115
Základní charakteristiky zapojení	92	7.2.1 Soustava desítková (decimální)	115
Zapojení vstupu	93	7.2.2 Soustava dvojková (binární)	116
Napájení tranzistoru ze zdroje napětí	93	Převody čísel mezi dvojkovou a desítkovou soustavou	116
Napájení tranzistoru ze zdroje proudu	93	7.2.3 Soustava šestnáctková (hexadecimální)	116
Zapojení výstupu	94	7.2.4 Označování čísel v číselných soustavách	117
Zesílení	94	7.3 Některé další důležité pojmy	117
Konstrukce odporové přímky	95	7.3.1 Bit (Binary Digit)	117
6.5.4 Unipolární tranzistory	96	7.3.2 Slovo (Word)	117
Schématická značka a označení elektrod	96	Počet znázornitelných stavů	117
Konstrukce unipolárního tranzistoru	96	Maximální hodnota desítkového čísla vyjádřitelná daným slovem	117
6.5.5 Praktické provedení tranzistorů	96	Umístění bitů ve slově	117
Rozdělení tranzistorů	96	7.3.3 Byte	117
Pouzdra tranzistorů	97	Maximální hodnota desítkového čísla	117
Označení typů tranzistorů	97	7.3.4 Kódy	117
6.5.6 Základní použití tranzistorů	97	Kód BCD (Binary Coded Decimal)	117
Tranzistor jako spínač	97	Kód ASCII (American Standard Code for Information Interchange)	118
Aktivní pracovní oblast tranzistoru	99	7.4 Způsoby přenosu dat	118
Klopné obvody	100	7.4.1 Sériový přenos	118
Schmittův klopný obvod	101	7.4.2 Paralelní přenos	118
Tranzistor jako zesilovač	102	7.5 Dvoustavová algebra	118
Emitterový sledovač	108	7.5.1 Základní logické funkce	119
		Logický součin (konjunkce) – AND	119
		Pravdivostní tabulka	119

Logický součet (disjunkce) –	119	7.9 kombinační obvody	134
OR	119	Logický součin (AND)	134
Pravdivostní tabulka	120	Logický součet (OR)	134
Logická negace – NOT	120	7.9.1 Kodéry a dekodéry	134
7.5.2 Negované logické funkce	121	Kodéry	134
Negovaný logický součin –		Dekodéry	136
NAND	121	7.9.2 Multiplexery	
Negovaný logický součet –		a demultiplexery	137
NOR	121	Multiplexery	137
Negovaná logická negace	121	Demultiplexery	142
7.6 Druhy logických obvodů	121	7.9.3 Binární sčítačky	144
7.6.1 Základní obvody	121	Poloviční sčítačka	144
7.6.2 Kombinační obvody	121	Úplná sčítačka	144
7.6.3 Paměťové obvody	121	7.10 Sekvenční obvody	146
7.6.4 Sekvenční obvody	122	7.10.1 Čítače	146
7.7 Základní logické obvody	122	Dělení čítačů	146
7.7.1 Rozhodovací obvody – hradla	122	Asynchronní čítače	146
Hradlo AND	122	Synchronní čítače	148
Hradlo OR	122	Řídící funkce čítače	149
Hradlo NAND	126	7.10.2 Registry	151
Hradlo NOR	126	Paměťový registr	151
Hradla s negovanými vstupy	126	Posuvné registry	151
7.7.2 Invertor	127	7.11 Praktické provedení	
7.7.3 Praktická realizace		logických obvodů	156
základních logických obvodů	127	7.11.1 Druhy integrovaných	
Způsoby realizace logických		obvodů	156
obvodů	127	Podle stupně integrace	156
Logické úrovně napětí	127	Podle technologie výroby	157
7.7.4 Obvod výhradního		7.11.2 Napájení integrovaných	
(exkluzivního) součtu – XOR	128	obvodů	157
7.8 Paměťové logické obvody	129	Obvody TTL	157
7.8.1 Klopný obvod RS	129	Obvody MOS	157
Logická analýza	129	7.11.3 Označování integrovaných	
Vstupy a výstupy	130	obvodů	157
Pravdivostní tabulka	131	Obvody TTL	157
7.8.2 Klopný obvod D	131	Obvody MOS	157
Vstupy a výstupy	131	7.11.4 Patice pro integrované	
Pravdivostní tabulka	131	obvody	157
7.8.3 Klopný obvod JK	132		
Pravdivostní tabulka	133		
Činnost obvodu	133		
7.8.4 Obvody hodinových			
oscilátorů	133		
Základní provedení astabilního			
multivibrátoru	133		
Činnost	134		
Astabilní multivibrátor řízený			
krystalem (obr. 7.26)	134		

OSMÁ KAPITOLA ANALOGOVÉ OBVODY – OPERAČNÍ ZESILOVAČE 159

8.1 Definice operačního zesilovače	159
8.2 Schématická značka	159
8.2.1 Schematická značka	
a označení vstupů a výstupů	159
Řazení kladných smyslů napětí	
a proudů	160

8.3 Ideální operační zesilovač	160	9.2.2 Analogový multimetr	172
8.4 Operační síť	160	9.2.3 Postup měření na analogovém multimetru	172
8.4.1 Operační rovnice	160	Jednotlivé druhy měření:	172
8.4.2 Zesílení	161	9.2.4 Digitální multimetr	174
8.5 Invertující napěťový zesilovač	161	9.2.5 Postup měření na digitálním multimetru	175
8.5.1 Obecná rovnice invertujícího napěťového zesilovače	162	9.2.6 Základní zásady pro elektrická měření	176
8.6 Reálný operační zesilovač	162	Měření napětí	177
Stejnoseměrné parametry	162	Zapojení voltmetru do obvodu ..	177
Střídavé parametry	162	Měření proudu	177
Nelinearity	162	Měření odporů	178
Výkonové parametry	163	Způsoby měření odporů	178
8.6.1 Vstupní proud	163	9.3 Osciloskop	179
8.6.2 Proudová nesymetrie vstupů	163	9.3.1 Základní princip činnosti osciloskopu	180
8.6.3 Napěťová nesymetrie vstupů	163	9.3.2 Rozdělení osciloskopů	181
8.6.4 Ofset	164	Podle principu:	181
8.6.5 Drift	164	S ohledem na dolní mezní kmitočty	181
8.6.6 Potlačení souhlasného signálu	164	S ohledem na horní mezní kmitočty	181
8.6.7 Kmitočtové vlastnosti	164	9.3.3 Měření na osciloskopu	182
8.7 Některé aplikace operačních zesilovačů	165	Zásady měření na osciloskopu ...	182
8.7.1 Proudově napěťový převodník	165	Základní nastavení osciloskopu	182
Operační rovnice:	165		
8.7.2 Sumátor	165		
Operační rovnice	165		
8.7.3 Neinvertující zesilovač	166		
Operační rovnice:	166		
8.7.4 Impedanční převodník	167		
Operační rovnice:	167		
8.7.5 Nelineární operační síť	167		
1. Jednosměrný omezovač napětí se Zenerovou diodou	167		
2. Obousměrný omezovač se dvěma Zenerovými diodami	168		
8.7.6 Komparátor bez hystereze	168		
8.7.7 Schmittův klopný obvod	169		
DEVÁTÁ KAPITOLA		DESÁTÁ KAPITOLA	
MĚŘENÍ V ELEKTRICKÝCH		ELEKTROTECHNIKA	
OBVODECH	171	A ELEKTRONIKA	
9.1 Základní pojmy	171	MOTOROVÝCH VOZIDEL	187
9.1.1 Určení referenční svorky	171	10.1 Elektrotechnika motorového vozidla	187
Měření napětí	171	10.1.1 Zdrojová soustava	187
Měření proudu a dalších veličin	171	10.1.2 Spotřebiče nutné pro činnost spalovacího motoru	188
9.2 Měřicí přístroje	171	10.1.3 Osvětlení vozidla	188
9.2.1 Rozdělení měřicích přístrojů	171	10.1.4 Signální zařízení	188
		10.1.5 Zařízení pro zvýšení bezpečnosti a komfortu obsluhy	188
		10.1.6 Zařízení pro kontrolu činnosti jednotlivých částí vozidla	188
		10.2 Elektronika motorového vozidla	188
		10.3 Související předpisy	188
		10.3.1 Elektrická zařízení motorových vozidel (ČSN 30 4002)	189
		Elektrická instalace	189
		Elektrický zdroj	189

Elektrická síť	189	11.2.4 Elektrické veličiny	
Elektrický spotřebič	190	akumulátorů	200
10.3.2 Základní názvosloví	190	Jmenovité napětí	200
Jmenovité napětí	190	Kapacita	200
Provozní napětí	190	Vybíjecí proud	201
Trvalé zatížení	190	Vnitřní odpor akumulátoru	201
Krátkodobé zatížení	190	11.2.5 Některé další důležité	
Doba života	190	pojmy	201
Živá část	190	Formování desek	201
Spojovací vodiče	190	Samovybíjení	201
Spínač	190	Sulfatace	202
10.3.3 Základní požadavky	190	11.2.6 Označování akumulátorů	202
Provoz elektrických zařízení	190	11.2.7 Olověné motocyklové	
Bezpečnostní předpisy	190	akumulátory	202
Zdrojová soustava	191	11.3 Akumulátory alkalické	202
JEDENÁCTÁ KAPITOLA			
AKUMULÁTORY 192			
11.1 Základní pojmy	192	11.3.1 Akumulátory	
11.1.1 Chemické zdroje	192	nikl-kadmiové (Ni-Cd)	202
11.1.2 Druhy chemických zdrojů ...	192	Hlavní části akumulátoru	203
Primární zdroje	192	Výhody Ni-Cd akumulátorů	203
Sekundární zdroje	192	Nevýhody Ni-Cd akumulátorů ..	203
11.2 Olověné akumulátory	192	11.4 Akumulátory stříbrozinkové	203
11.2.1 Konstrukce olověného		11.4.1 Hlavní části akumulátoru ...	203
akumulátoru	192	11.5 Akumulátory metalhydridové	
Elektrody (desky)	192	(NiMH, NiMeH)	203
Činná (aktivní) hmota	192	11.6 Zapojení akumulátoru do obvodu	204
Separátory	193	11.7 údržba a opravy akumulátorů	204
Elektrolyt	194	11.7.1 Nabíjení olověných	
Nádoba (9)	194	akumulátorů	204
Další části akumulátoru	194	Znaky plného nabití klasických	
11.2.2 Moderní konstrukce		olověných akumulátorů	204
akumulátorů	194	11.7.2 Údržba olověných	
Bezúdržbové akumulátory	194	akumulátorů	205
Konstrukční prvky		Doplňování akumulátoru	
bezúdržbových akumulátorů	196	destilovanou vodou	205
Vlastnosti bezúdržbových		Indikátor stavu nabití olověných	
akumulátorů	197	akumulátorů	205
Akumulátorová baterie		Čištění a konzervace	205
OPTIMA 850	197	11.7.3 Závady olověných	
11.2.3 Chemické procesy		akumulátorů	206
v akumulátoru	198	Přebíjení akumulátorů	206
Baterie nabita	198	Sulfatace	206
Vybíjení baterie	199	Zkratky	207
Baterie vybitá	199	Mechanické poškození	207
Nabíjení baterie	199	Provoz a údržba akumulátorů	
Charakteristika akumulátoru	200	v zimním období	207
		11.7.4 Nabíjení alkalických	
		akumulátorů	209
		Základní rozdělení generátorů ...	211

DVANÁCTÁ KAPITOLA**GENERÁTORY 211**

12.1 Dynamy	211
12.1.1 Konstrukce a princip činnosti	211
Zapojení vinutí statoru a rotoru	212
Buzení dynamy	212
12.1.2 Základní hodnoty dynamy ...	212
Jmenovité napětí	212
Provozní napětí	212
12.1.3 Nevýhody dynamy	212
12.1.4 Zapojení dynamy do obvodu	212
Schematická značka	212
Zapojení do obvodu	213
12.2 Alternátory	213
12.2.1 Základní rozdělení alternátorů	213
Podle buzení	213
Podle počtu fází	213
12.2.2 Základní princip alternátorů	213
Činnost	213
Základní zapojení v třífázové soustavě	214
12.2.3 Konstrukce alternátorů	215
12.2.4 Usměrnění střídavého proudu	218
12.2.5 Chod alternátoru	218
Budicí proud	218
Provedení budicího obvodu	218
Proudové obvody alternátoru ...	219
Úpravy usměrňovačů	221
12.2.6 Chlazení alternátorů	223
Chlazení bez nasávání čerstvého vzduchu	224
Chlazení s nasáváním čerstvého vzduchu	224
Chlazení diod	224
12.2.7 Hluk alternátorů	225
12.2.8 Provedení alternátorů	226
Alternátory řad GC, KC a NC ...	226
Alternátory řad G1, K1 a N1	227
Alternátory řady T1	228
Alternátory řady U2	228
Alternátor řady N3	230
Alternátor PAL Magnetron	232
12.2.9 Alternátory s buzením permanentními magnety	233

Druhy alternátorů s permanentním buzením	233
12.2.10 Zapojení alternátorů do obvodu	235
Schematické značky alternátorů	235
Zapojení alternátorů do obvodu	235
12.2.11 Údržba a opravy alternátorů	235
Pokyny pro provoz alternátorů ...	235
Zkoušení částí alternátoru	237
Kontrola alternátoru na zkušebním stavu	237

TŘINÁCTÁ KAPITOLA**REGULÁTORY 239**

13.1 Regulace generátorů	239
13.1.1 Regulace napětí	239
13.1.2 Regulace proudu	240
13.1.3 Zpětný spínač	240
13.1.4 Základní druhy regulátorů ..	240
Podle principu činnosti	240
Podle způsobu zapojení	240
13.2 Regulace dynamy	240
13.2.1 Elektromagnetické regulátory	240
Regulace napětí a proudu	240
Přesnost regulace	241
Polovodičové regulátory	242
Zapojení regulátorů do obvodu	242
13.3 Regulace alternátorů	243
13.3.1 Regulátory alternátorů buzených stejnosměrným proudem	243
Regulátory elektromagnetické ..	243
Polovodičové regulátory	244
Regulátory provedené hybridní technikou	248
Monolitické regulátory	249
Srovnání činnosti elektromagnetických a polovodičových regulátorů	250
Víceúčelový regulátor	250
13.3.2 Regulátory alternátorů buzených permanentními magnety	251
Regulátory malých jednofázových alternátorů	251
Regulátory třífázových alternátorů	251

13.4 Ochrana proti přepětí 252

13.4.1 Příčiny vzniku přepětí 253

13.4.2 Způsoby ochrany proti přepětí 253

 Usměrňovač osazený Zenerovými diodami 253

 Alternátor a regulátor v provedení s vyšší elektrickou pevností 253

 Zařízení pro ochranu proti přepětí 253

13.4.3 Zapojení regulátorů do obvodu 255

 Schématické značky regulátorů 255

 Zapojení regulátorů do obvodu 256

 Schématické značky obvodů pro ochranu proti přepětí 257

 Zapojení ochrany proti přepětí do obvodu regulátoru 257

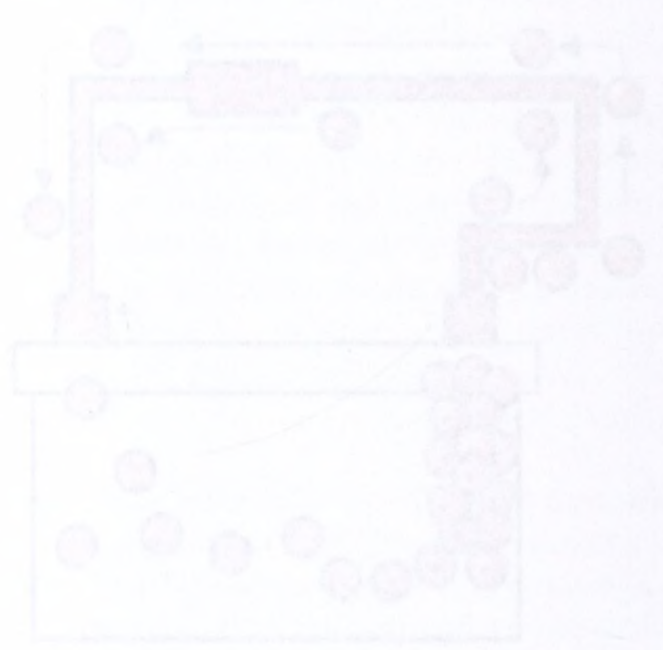
POUŽITÁ LITERATURA 259



1.1.3 Elektrický proud

Elektrický proud je usměrněným tokem volných nosičů elektrického náboje (obr. 1.2). Mohou to být volně elektrony (v kovových vodičích) nebo iony (v kapalině). Příčinou vzniku elektrického proudu je napětí.

Měrou jednotkou elektrického proudu je ampér (A), který je v soustavě SI současně jednotkou zářivosti.



Obrázek 1.2 - Elektrický proud

Steady-state current (Fig. 1.3)

When a circuit is closed, the current in the circuit is constant and steady.



Obrázek 1.1 - Elektrický obvod