

## OBSAH

Úvod	6
1. PRVKY PRO VÝKONOVOU ELEKTRONIKU (ing.Gric CSc.)	8
1.1. Dioda	8
1.2. Tranzistor	13
1.3. Tyristor	17
1.4. Vypínací tyristory	28
1.5. Konstrukční provedení součástek	30
1.6. Chlazení polovodičových součástek	32
2. USMĚRŇOVAČE SE SÍŤOVOU KOMUTACÍ (ing.Čeřovský DrSc.) (člen korespondent ČSAV)	36
2.1. Jednofázový jednopulsní řízený usměrňovač napájející obvod se zdrojem protinapětí	36
2.2. Dvojpulsní uzlový usměrňovač.	40
2.2.1. Dvojpulsní uzlový usměrňovač zatížený odporem	41
2.2.2. Dvojpulsní uzlový usměrňovač zatížený odporem a indukčností	44
2.2.3. Dvojpulsní uzlový usměrňovač zatížený odporem, indukčností a protinapětím $U_i > 0$	47
2.2.4. Dvojpulsní uzlový usměrňovač zatížený odporem, indukčností a protinapětím $U_i < 0$ . Invertorový chod.	48
2.2.5. Charakteristiky dvojpulsního uzlového usměrňovače	49
2.2.6. Příklady	51
2.3. Třípulsní třífázový usměrňovač	51
2.3.1. Charakteristiky trojpulsního uzlového usměrňovače	54
2.3.2. Vliv rozptylové reaktance napájecího transformátoru na komutační úbytky usměrňovače	56
2.4. Šestipulsní uzlový usměrňovač	58
2.5. Trojfázový můstkový usměrňovač	60
2.5.1. Trojfázový můstek s pasivní zátěží	64
2.5.2. Trojfázový můstek s aktivní zátěží	68
2.5.3. Vliv rozptylové reaktance napájecího transformátoru na komutační úbytky trojfázového můstku	73
2.5.4. Charakteristiky trojfázového můstkového usměrňovače	74
2.5.5. Polořízený trojfázový můstek	75
2.5.6. Návrh trojfázového můstku	78
2.5.7. Příklady	79
2.6. Jednofázový můstkový usměrňovač	80
2.6.1. Jednofázový můstkový usměrňovač s nulovou diodou	83
2.6.2. Polořízený jednofázový můstkový usměrňovač	84
2.6.3. Příklady	86
2.7. Řazení usměrňovačů	87
2.8. Reversační usměrňovač	88
2.9. Přehled převodů usměrňovačů a jejich nároků na zdánlivý výkon transformátoru	89

<b>3.</b>	<b>PARALELNÍ A SERIOVÉ ŘAZENÍ POLOVODIČOVÝCH PRVKU (Doc.ing.Pavelka DrSc.)</b>	<b>91</b>
3.1.	Paralelní řazení diod a tyristorů	91
3.2.	Seriové řazení diod a tyristorů	93
3.3.	Napětové dimensování	95
3.4.	Proudové dimensování	96
3.4.1.	Trvalé zatížení	97
3.4.2.	Opakovaně krátkodobé zatížení	98
3.4.3.	Jednorázové krátkodobé zatížení	99
3.4.4.	Impulsní zatížení	100
3.4.5.	Dimensování $n + 1$	100
3.5.	Příklad napětového a proudového dimensování	100
3.5.1.	Napětové dimensování	101
3.5.2.	Proudové dimensování v ustáleném stavu	102
3.5.3.	Kontrola jednorázového proudového přetížení	102
3.5.4.	Kontrola opakovaného proudového přetížení ( $T = 60 \text{ sec}$ )	103
3.6.	Konstrukční zásady	103
<b>4.</b>	<b>STŘÍDAVÝ MĚNIČ NAPĚTÍ (ing.Gric CSC.)</b>	<b>106</b>
4.1.	Jednofázový střídavý napětový měnič	106
4.1.1.	Odporová zátěž	106
4.1.2.	Induktivní zátěž	107
4.1.3.	Zátěž RL	110
4.2.	Trojfázový napětový měnič	111
4.2.1.	Zátěž čistě odporová	112
4.2.2.	Zátěž čistě induktivní	115
<b>5.</b>	<b>STEJNOSMĚRNÉ MĚNIČE (Doc.ing.Pavelka DrSc.)</b>	<b>121</b>
5.1.	Základní funkce stejnosměrného měniče.	121
5.1.1.	Stejnsměrný měnič s čistě odporovou zátěží	121
5.1.2.	Stejnsměrný měnič s RL zátěží.	122
5.1.3.	Stejnsměrný měnič s aktivní zátěží	124
5.1.4.	Stejnsměrný měnič pro zvyšování napětí	126
5.1.5.	Řízení odporu stejnosměrným měničem	129
5.2.	Způsoby řízení stejnosměrných měničů	129
5.2.1.	Řízení s konstantním kmitočtem	130
5.2.2.	Řízení s konstantní dobou zapnutí	131
5.2.3.	Řízení při konstantním zvlnění	131
5.3.	Polovodičový spínač	131
5.3.1.	Polovodičový spínač s jedním tyristorem	132
5.3.2.	Polovodičový spínač se zapínacím a vypínacím tyristorem	134
5.3.3.	Polovodičový spínač s více tyristory	137
5.3.4.	Určení parametrů součástek komutačního obvodu	137
5.4.	Vícefázové a vícekvadrantové měniče	137
5.4.1.	Vícefázový měnič	138
5.4.2.	Vícekvadrantové spínače	138
<b>6.</b>	<b>STŘÍDAČE (ing.Čeřovský DrSc.) (člen korespondent ČSAV)</b>	<b>140</b>
6.1.	Jednofázový napětový střídač	141
6.2.	Trojfázový napětový střídač	143
6.2.1.	Řízení napětí trojfázového napětového střídače	146
6.2.2.	Komutační obvody napětových střídačů	148
6.3.	Jednofázový proudový střídač se závislou komutací	150

6.4.	Třífázový proudový střídač se závislou komutací	152
6.5	Porovnání vlastností napětového a proudového střídače	155
6.5.1.	Napětové střídače	155
6.5.2.	Proudové střídače	155
6.6.	Rezonanční střídače	156
6.6.1.	Rezonanční jednofázový střídač se seriovým rezonančním obvodem	156
6.6.2.	Rezonanční jednofázový střídač s paralelním rezonančním obvodem	158
6.7.	Příklady	158
7.	<b>MĚNIČE FREKVENCE</b> (Doc.ing.Pavelka DrSc.)	160
7.1.	Přímé měniče frekvence.	161
7.1.1.	Základní princip	161
7.1.2.	Způsoby řízení	162
7.1.3.	Třífázové přímé měniče frekvence	165
7.2.	Nepřímé měniče kmitočtů	166
7.2.1.	Měniče frekvence s napětovým meziobvodem	166
7.2.2.	Měniče frekvence se stejnosměrným meziobvodem	167
8.	<b>ELEKTROMAGNETICKÁ KOMPATIBILITA</b> (Doc.ing.Pavelka DrSc.)	168
8.1.	Zpětné účinky polovodičových měničů na střídavou napájecí síť.	168
8.1.1.	Činná a jalová složka příkonu usměrňovače	169
8.1.2.	Činná a jalová složka střídavého měniče napětí.	171
8.1.3.	Kompenzace jalového výkonu měniče.	171
8.1.4.	Vyšší harmonické proudu a deformace křivky napětí.	175
8.1.5.	Filtrace vyšších harmonických	178
8.1.6.	Filtračně - kompenzační zařízení.	180
8.2.	Zpětné účinky polovodičových měničů na stejnosměrnou napájecí síť.	181
8.3.	Účinky polovodičových měničů na napájené zařízení.	182
8.3.1.	Vliv napájení z řízeného usměrňovače na stejnosměrný motor.	182
8.3.2.	Vliv napojení z napětového střídače na střídavý motor.	182
8.3.3.	Vliv napájení z proudového střídače na střídavý motor.	182
8.4.	Účinky polovodičových měničů na ostatní zařízení v blízkosti měničů	182
8.5.	Některé další zpětné vlivy polovodičových měničů.	185
9.	<b>PORUCHOVÉ STAVY MĚNIČŮ, OCHRANY, JIŠTĚNÍ</b> (Doc.ing.Pavelka DrSc.)	186
9.1.	Nadproudová ochrana	186
9.1.1.	Typy nadproudových ochranných polovodičových součástek	186
9.1.2.	Umístění nadproudové ochrany ve schématu	188
9.1.3.	Nadproudové jištění paralelně řazených součástek	189
9.1.4.	Nadproudové jištění seriově řazených součástek	190
9.2.	Přepětová ochrana	190
9.2.1.	Ochrana proti přepětí ze střídavé strany	190
9.2.2.	Ochrana proti přepětím vlastního usměrňovače	192
9.2.3.	Ochrana proti přepětím ze stejnosměrné strany	193
10.	Literatura	195