

	Predhovor .....	3
	Zoznam použitých symbolov a znakov .....	4
1	Úvod (Ing. Artúr Ploszek) .....	9
2	Základné pojmy o elektronických obvodoch (Ing. Artúr Ploszek) .....	9
2 <sub>a</sub> 1	Modelovanie elektronických prvkov a obvodov .....	9
2 <sub>a</sub> 2	Činnosť a prenosové vlastnosti elektronických obvodov .....	14
2 <sub>a</sub> 3	Nastavenie pracovných podmienok elektronických obvodov .....	20
2 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 1	Obvody s bipolárnymi tranzistormi .....	22
2 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 1 <sub>a</sub> 1	Spôsoby nastavenia kludového pracovného bodu na bipolárnom tranzistore .....	22
2 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 1 <sub>a</sub> 2	Príčiny zmeny polohy kludového pracovného bodu .....	26
2 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 1 <sub>a</sub> 3	Činiteľ stabilizácie .....	27
2 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 1 <sub>a</sub> 4	Stabilizácia s teplotne závislými a nelineárnymi súčiastkami .....	30
2 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 2	Obvody s unipolárnymi tranzistormi .....	31
2 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 1	Nastavenie kludového pracovného bodu .....	31
2 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 2	Stabilizácia kludového pracovného bodu .....	32
2 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 3	Obvody s elektrónkami .....	33
3	Zosilňovače elektrických signálov (Ing. Artúr Ploszek) .....	35
3 <sub>a</sub> 1	Základné pojmy zosilňovacej techniky (Ing. Artúr Ploszek) .....	35
3 <sub>a</sub> 1 <sub>a</sub> 1	Úvod .....	35
3 <sub>a</sub> 1 <sub>a</sub> 2	Základné zapojenie zosilňovačov .....	35
3 <sub>a</sub> 1 <sub>a</sub> 3	Popis zosilňovacej činnosti .....	36
3 <sub>a</sub> 1 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 1	Grafický popis zosilňovacej činnosti .....	36
3 <sub>a</sub> 1 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 2	Numerický popis zosilňovacej činnosti .....	37
3 <sub>a</sub> 2	Dynamické pomery na zosilňovačoch (Ing. Artúr Ploszek) .....	38
3 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 1	Spracovanie malých signálov .....	38
3 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 1 <sub>a</sub> 1	Výpočet parametrov zosilňovačov s bipolárnymi tranzistormi .....	38
3 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 1 <sub>a</sub> 2	Parametre zosilňovačov s unipolárnymi tranzistormi .....	43
3 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 2	Zosilňovače so spätnou väzbou .....	47
3 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 1	Úvod .....	47
3 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 2	Zvláštnosti zápornej spätnej väzby .....	47
3 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 3	Vlastnosti spätňoväzbových obvodov .....	49
3 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 4	Zmeny vlastností obvodov so zápornou spätnou väzbou .....	52
3 <sub>a</sub> 3	Štruktúry analógových integrovaných obvodov (Ing. Artúr Ploszek) .....	54
3 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 1	Úvod .....	54
3 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 2	Diferenčné zosilňovače .....	55
3 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 1	Činnosť diferenčného zosilňovača .....	56
3 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 2	Dimenzovanie diferenčného zosilňovača .....	57
3 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 3	Monolitické prevedenie diferenčných zosilňovačov .....	62
3 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 3	Vstupné obvody .....	62

3 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 1	Darlingtonové zapojenia	63
3 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 2	Kaskádové zapojenia	64
3 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 4	Zapojenia prúdových zdrojov	65
3 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 5	Zapojenia pre posun úrovne	66
3 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 6	Referenčné zdroje napätia	68
3 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 7	Výstupné - výkonové zosilňovacie stupne	69
3 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 7 <sub>a</sub> 1	Zapojenie s jedným tranzistorom	69
3 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 7 <sub>a</sub> 2	Dvojčinné zapojenie s doplnkovými tranzistorami	70
3 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 7 <sub>a</sub> 3	Dvojčinné zapojenie s rovnakými tranzistorami	71
3 <sub>a</sub> 4	Operačné zosilňovače (Ing. Rudolf Volner)	71
3 <sub>a</sub> 4 <sub>a</sub> 1	Základné parametre	73
3 <sub>a</sub> 4 <sub>a</sub> 2	Základné zapojenia	76
3 <sub>a</sub> 4 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 1	Invertujúci obvod	76
3 <sub>a</sub> 4 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 2	Neinvertujúci obvod	77
3 <sub>a</sub> 4 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 3	Zosilnenie reálneho zosilňovača	73
3 <sub>a</sub> 4 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 4	Výstupná impedancia	79
3 <sub>a</sub> 4 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 5	Vstupná impedancia	80
3 <sub>a</sub> 4 <sub>a</sub> 3	Medzné a charakteristické hodnoty	81
3 <sub>a</sub> 4 <sub>a</sub> 4	Frekvenčné vlastnosti a stabilita	83
3 <sub>a</sub> 4 <sub>a</sub> 5	Operačné siete	87
3 <sub>a</sub> 5	Širokopásmové zosilňovače (Ing. Rudolf Volner)	90
3 <sub>a</sub> 5 <sub>a</sub> 1	Striedavá väzba	90
3 <sub>a</sub> 5 <sub>a</sub> 2	Zosilňovače s RC väzbou	90
3 <sub>a</sub> 5 <sub>a</sub> 3	Širokopásmové zosilňovače	92
3 <sub>a</sub> 6	Rezonančné zosilňovače (Ing. Artúr Ploszek)	99
3 <sub>a</sub> 6 <sub>a</sub> 1	Úvod	99
3 <sub>a</sub> 6 <sub>a</sub> 2	Pasívne obvody selektivity	99
3 <sub>a</sub> 6 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 1	Elektrické obvody selektivity	100
3 <sub>a</sub> 6 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 2	Mechanické obvody selektivity	104
3 <sub>a</sub> 6 <sub>a</sub> 3	Zapojenie rezonančných zosilňovačov	107
3 <sub>a</sub> 6 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 1	Rezonančné zosilňovače s diskretnými elektronickými súčiastkami	108
3 <sub>a</sub> 6 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 2	Rezonančné zosilňovače s integrovanými obvodmi	112
3 <sub>a</sub> 6 <sub>a</sub> 4	Selektívne RC obvody	114
3 <sub>a</sub> 7	Výkonové zosilňovače (Ing. Artúr Ploszek)	114
3 <sub>a</sub> 7 <sub>a</sub> 1	Úvod	114
3 <sub>a</sub> 7 <sub>a</sub> 2	Základy zosilňovania veľkých signálov	114
3 <sub>a</sub> 7 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 1	Požiadavky kladené na výkonové zosilňovače	115
3 <sub>a</sub> 7 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 2	Nonlinearita a skreslenie	117
3 <sub>a</sub> 7 <sub>a</sub> 2 <sub>a</sub> 3	Tepelné pomery	119
3 <sub>a</sub> 7 <sub>a</sub> 3	Zapojenie výkonových zosilňovačov	121
3 <sub>a</sub> 7 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 1	Jednočinné zapojenia	121
3 <sub>a</sub> 7 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 2	Dvojčinné zapojenia	124
3 <sub>a</sub> 7 <sub>a</sub> 3 <sub>a</sub> 3	Výkonové zosilňovače s integrovanými obvodmi	130
3 <sub>a</sub> 7 <sub>a</sub> 4	Rezonančné výkonové zosilňovače	131

3 <sub>7</sub> 4 <sub>1</sub>	Úvod	131
3 <sub>7</sub> 4 <sub>2</sub>	Obvodové riešenie a veličiny rezonančných výkonových zosilňovačov	131
3 <sub>7</sub> 4 <sub>3</sub>	Hranice vybudenia aktívnych elektronických súčiastok	132
3 <sub>7</sub> 4 <sub>4</sub>	Rezonančné výkonové zosilňovače s tranzistormi	135
3 <sub>7</sub> 4 <sub>5</sub>	Rezonančné výkonové zosilňovače s elektrónkami	135
3 <sub>7</sub> 4 <sub>6</sub>	Filtrácia, transformácia a odber výkonu do záťaže	136
4	Nelineárne elektronické obvody	139
4 <sub>1</sub>	Oscilátory (Ing. Artúr Ploszek)	139
4 <sub>1</sub> 1	Podmienky vzniku kmitania spätoväzbových oscilátorov	139
4 <sub>1</sub> 2	Základné zapojenia sínusových oscilátorov	140
4 <sub>1</sub> 3	Stabilita oscilátorov	142
4 <sub>1</sub> 3 <sub>1</sub>	Amplitúdová stabilita	142
4 <sub>1</sub> 3 <sub>2</sub>	Kmitočtová stabilita	143
4 <sub>1</sub> 4	Oscilátory pilovitých kmitov	144
4 <sub>1</sub> 4 <sub>1</sub>	Zapojenie oscilátora nabíjaného napätím	144
4 <sub>1</sub> 4 <sub>2</sub>	Zapojenie oscilátora so zdrojom konštantného prúdu	145
4 <sub>1</sub> 4 <sub>3</sub>	Zapojenie oscilátora s obvodom boot-strap	145
4 <sub>2</sub>	Obvody slúžiace k premene kmitočtu signálov	146
4 <sub>2</sub> 1	Modulátory (Ing. Rudolf Volner)	146
4 <sub>2</sub> 1 <sub>1</sub>	Amplitúdová modulácia	147
4 <sub>2</sub> 1 <sub>2</sub>	Uhlová modulácia a modulátory	152
4 <sub>2</sub> 1 <sub>3</sub>	Impulzové modulácie a modulátory	157
4 <sub>2</sub> 2	Meniče kmitočtu a zmiešavače (Ing. Artúr Ploszek)	160
4 <sub>2</sub> 2 <sub>1</sub>	Činnosť zmiešavača a jeho produkty	160
4 <sub>2</sub> 2 <sub>2</sub>	Aditívne zmiešavanie a zmiešavače	161
4 <sub>2</sub> 2 <sub>3</sub>	Multiplikatívne zmiešavanie a zmiešavače	164
4 <sub>2</sub> 2 <sub>4</sub>	Kmitajúce zmiešavače	166
4 <sub>2</sub> 3	Usmerňovače, detektory a demodulátory (Ing. Rudolf Volner)	167
4 <sub>2</sub> 3 <sub>1</sub>	Usmerňovače	168
4 <sub>2</sub> 3 <sub>2</sub>	Detektory	170
4 <sub>2</sub> 3 <sub>3</sub>	Demodulátory	175
5	Napájanie elektronických obvodov (Ing. Rudolf Volner)	195
5 <sub>1</sub>	Úvod	195
5 <sub>2</sub>	Spojito regulované zdroje	197
5 <sub>3</sub>	Impulzne regulované napájacie zdroje	200
5 <sub>3</sub> 1	Jednočinný blokujúci menič	201
5 <sub>3</sub> 2	Jednočinný priepustný menič	203
5 <sub>3</sub> 3	Výstupné filtre meničov	206
5 <sub>3</sub> 4	Spôsob regulácie impulzne regulovaných zdrojov	203
5 <sub>4</sub>	Stabilizátory jednosmerného napätia a prúdu	209
5 <sub>4</sub> 1	Parametrické stabilizátory napätia	210
5 <sub>4</sub> 2	Stabilizátory s paralelnou reguláciou	212
5 <sub>4</sub> 3	Stabilizátory so sériovou reguláciou	212

5 <sub>2</sub> 5	Obvody ochrany zdrojov .....	215
5 <sub>2</sub> 5 <sub>2</sub> 1	Ochrana proti prúdovému preťaženiu .....	215
5 <sub>2</sub> 5 <sub>2</sub> 2	Ochrana proti výkonovému a tepelnému preťaženiu .....	218
5 <sub>2</sub> 5 <sub>2</sub> 3	Ochrana proti podpätiu .....	219
5 <sub>2</sub> 5 <sub>2</sub> 4	Ochrana proti nadpätiu a proti napätiu opačnej polarity .....	219
5 <sub>2</sub> 6	Výkonové monolitické stabilizátory .....	221
5 <sub>2</sub> 7	Netradičné zdroje elektrickej energie .....	222
5 <sub>2</sub> 7 <sub>2</sub> 1	Magnetohydrodynamické generátory .....	222
5 <sub>2</sub> 7 <sub>2</sub> 2	Termoelektrické generátory .....	223
5 <sub>2</sub> 7 <sub>2</sub> 2 <sub>2</sub> 1	Slnečné termoelektrické generátory .....	223
5 <sub>2</sub> 7 <sub>2</sub> 3	Fotoelektrické generátory .....	224
Tabuľka 2 <sub>2</sub> 1	Prehľad analógových elektronických obvodov .....	13
Tabuľka 3 <sub>2</sub> 1	Parametre operačných zosilňovačov .....	88
Tabuľka 3 <sub>2</sub> 2	Vlastnosti československých operačných zosilňovačov .....	89
Tabuľka 3 <sub>2</sub> 3	Použitie operačných zosilňovačov .....	225
Tabuľka 4 <sub>2</sub> 1	Graf Besselových funkcií .....	229
Tabuľka 4 <sub>2</sub> 2	Hodnoty Besselových funkcií v percentách .....	230
Literatúra .....		231