

OBSAH

	Předmluva	13
I	ZÁKLADNÍ ELEKTRONICKÁ ZAŘÍZENÍ	15
1	Zesilovače	15
1.1	Základní vlastnosti zesilovačů	15
1.1.1	Rozdělení zesilovačů	16
1.1.2	Parametry tranzistoru a jejich přepočty pomocí tabulek	17
1.1.3	Rozbor vlastností tranzistorového zesilovače pomocí parametrů y	22
1.2	Zesilovací stupně s bipolárními tranzistory	23
1.2.1	Tranzistorový zesilovací stupeň se společným emitorem (SE)	23
	Vstupní kapacita stupně SE	27
	Výstupní kapacita stupně SE	27
1.2.2	Tranzistorový zesilovací stupeň se společným kolektorem (SC) a se společnou bází (SB)	28
1.2.3	Shrnutí vlastností jednotlivých zapojení	31
	Příklad 1	32
	Příklad 2	33
1.3	Zesilovací stupně s tranzistory řízenými elektrickým polem	38
1.3.1	Zesilovací stupeň se společným emitorem (SE)	38
1.3.2	Zesilovací stupeň se společným kolektorem (SC)	41
1.3.3	Zesilovací stupeň se společnou řídicí elektrodou (SG) — hradlem	42
	Příklad 3	43
	Příklad 4	44
	Příklad 5	45
	Kontrolní úlohy ke kapitole 1.3	46
1.4	Několikastupňové tranzistorové zesilovače v zapojení SE	47
1.4.1	Přenos středních kmitočtů tranzistorovým zesilovačem	48
1.4.2	Přenos nízkých kmitočtů tranzistorovým zesilovačem	49
1.4.3	Přenos vysokých kmitočtů tranzistorovým zesilovačem	50
1.4.4	Vliv emitorového obvodu na vlastnosti tranzistorového zesilovače	51
1.4.5	Zapojení a vlastnosti několikastupňových zesilovačů SE-SB a SC-SE	52
	Příklad 6	52
	Příklad 7	53
2	Zpětná vazba v zesilovačích	54
2.1	Přenos zesilovače se zpětnou vazbou	54
2.2	Nyquistovo kritérium stability	56

2.3	Vliv zpětných vazeb na vlastnosti zesilovače	58
2.3.1	Vliv zpětné vazby na napěťové zesílení	58
2.3.2	Vliv zpětné vazby na rušivé napětí v zesilovači	58
2.3.3	Vliv zpětné vazby na závislost zesílení na parametrech obvodu	59
2.3.4	Vliv zpětné vazby na kmitočtovou závislost zesílení A_u	60
2.3.5	Vliv zpětné vazby na nelineární zkreslení	60
2.3.6	Vliv zpětné vazby na výstupní impedanci	61
2.3.7	Vliv zpětné vazby na vstupní impedanci	62
2.4	Jednobranové součástky	62
2.5	Skutečná zapojení některých druhů zpětných vazeb	64
	Proudová sériová zpětná vazba	64
	Napěťová paralelní zpětná vazba	65
	Sériová napěťová zpětná vazba	65
	Paralelní proudová zpětná vazba	66
	Záporná zpětná vazba v několikastupňových zesilovačích	66
	Příklad 8	67
	Kontrolní otázky ke kapitole 2	73
3	Výkonové nízkofrekvenční zesilovače	75
3.1	Jednočinné koncové tranzistorové zesilovače	75
3.2	Vyšetřování činitele nelineárního zkreslení	77
	Příklad 9	79
3.3	Dvojčinné tranzistorové zesilovače třídy A	80
3.4	Fázové invertory pro dvojčinné koncové zesilovače	81
3.5	Dvojčinné tranzistorové zesilovače třídy B a AB	82
	Kontrolní otázky ke kapitole 3	89
	Kontrolní úlohy ke kapitole 3	89
4	Stejnoseměrné zesilovače	90
4.1	Kolísání nuly stejnosměrných zesilovačů	92
4.2	Použití silné záporné zpětné vazby	92
4.3	Operační zesilovač	94
4.4	Obvody integrovaných operačních zesilovačů	96
4.5	Darlingtonovo zapojení zesilovačů	98
4.6	Integrované operační zesilovače TESLA MAA501 až MAA504	99
4.7	Kompenzační můstková zapojení	101
4.8	Diferenciální zesilovače	102
4.9	Monolitické diferenciální zesilovače	105
	Kontrolní otázky ke kapitole 4	107
5	Zesilovače impulsů	108
5.1	Zesilovač s korekcí na straně nízkých kmitočtů	109
5.2	Zesilovač s paralelní korekcí v oblasti vyšších kmitočtů	111
5.3	Zesilovač se sériovou korekcí v oblasti vyšších kmitočtů	115
5.4	Zesilovač se sérioparalelní korekcí	116

	Příklad 10	116
	Kontrolní otázky ke kapitole 5	118
6	Generátory sinusových kmitů	119
6.1	Sinusové oscilátory	119
6.2	Zpětnovazební oscilátory	120
6.2.1	Oscilátory <i>LC</i> s indukční vazbou	126
6.2.2	Oscilátory <i>LC</i> v třibodovém zapojení	127
6.3	Oscilátory řízené krystalem	131
6.4	Oscilátory <i>RC</i>	133
6.5	Oscilátory využívající záporný diferenciální odpor	138
	Příklad 11	141
	Kontrolní otázky ke kapitole 6	143
7	Generátory nesinusových kmitů	144
7.1	Elektronické prvky v impulsové technice	144
7.2	Generátory obdélníkových průběhů	148
7.2.1	Základní pojmy, princip funkce	149
7.2.2	Astabilní klopný obvod	149
7.2.3	Rázový generátor	154
7.2.4	Bistabilní klopný obvod	157
	Příklad 12	162
7.2.5	Monostabilní klopný obvod	164
7.2.6	Schmittův obvod	166
	Příklad 13	169
7.3	Generátory pilových průběhů	171
7.3.1	Základní pojmy, princip funkce	171
7.3.2	Zapojení generátorů pilového průběhu napětí	172
	Kontrolní otázky a úlohy ke kapitole 7	177
8	Obvody pro tvarování a výběr elektrických signálů	179
8.1	Obvody pro úpravu kmitočtového spektra signálů	179
8.1.1	Elektrické kmitočtové filtry	179
8.1.2	Elektromechanické filtry	182
8.1.3	Děliče opakovacího kmitočtu impulsů	185
8.2	Obvody pro tvarování a porovnávání amplitudy signálů	185
8.2.1	Omezovače amplitudy	186
8.2.2	Amplitudové komparátory	188
8.3	Obvody pro úpravu časového průběhu signálů	190
8.3.1	Derivační obvody	190
8.3.2	Integrační obvody	191
8.3.3	Integrace s využitím operačního zesilovače	193
8.3.4	Zpožďovací obvody	193
	Kontrolní otázky a úlohy ke kapitole 8	194

9	Mikroelektronické obvody a polovodičové součástky pro vysoké kmitočty	196
9.1	Mikroelektronika	196
9.2	Hybridní obvody	199
9.3	Polovodičové součástky a struktury pro vysoké kmitočty	200
	Kontrolní otázky ke kapitole 9	200
10	Činitele omezující funkční vlastnosti elektronických zařízení	201
10.1	Šum	201
10.1.1	Obecné vlastnosti šumových veličin	201
10.1.2	Zdroje šumu	203
10.1.3	Šumová šířka pásma	204
10.1.4	Vážený šum	204
10.1.5	Hodnocení šumu	205
10.1.6	Činitel šumu několikastupňových obvodů	205
10.1.7	Odstup signálu od šumu	205
10.1.8	Šumové přizpůsobení	206
10.2	Nelineární zkreslení	207
10.2.1	Intermodulace	207
10.2.2	Křížová modulace	207
10.2.3	Početní vyjádření intermodulačních produktů	208
	Kontrolní otázky a úlohy ke kapitole 10	208
II	PŘENOS INFORMACÍ	209
11	Sdělovací technika po vedeních	209
11.1	Rozdělení sdělovacích vedení	209
11.2	Primární a sekundární konstanty vedení	210
11.3	Vliv vlastností vedení na přenos signálů	212
11.3.1	Postupná vlna na vedení	213
11.3.2	Bezeztrátové vedení	215
11.4	Telefonní technika	216
11.4.1	Součásti telefonních přístrojů	217
11.4.2	Zapojení telefonních přístrojů	218
11.4.3	Porovnání systémů MB, ÚB a AUT	221
11.4.4	Telefonie nosnými proudy	221
11.5	Telegrafní technika	223
11.5.1	Základní vlastnosti	224
11.5.2	Druhy klíčování	225
11.5.3	Telegrafní spojovací cesty	226
11.6	Dálnopisná technika	229
11.6.1	Základní vlastnosti	231
11.6.2	Dálnopisné sítě	233

11.7	Přenos dat	233
11.8	Přenos informací vláknovými světlovody	235
11.8.1	Podstata optických přenosů	236
11.8.2	Podstata vláknových světlovodů	236
11.8.3	Praktické aplikace optických spojů pro širokopásmové přenosy	238
11.8.4	Porovnání vhodnosti jednotlivých druhů přenosu	242
	Kontrolní otázky a úlohy ke kapitole 11	243
12	Bezdrátový přenos informací.	245
12.1	Úplný rádiový sdělovací řetězec	245
12.2	Základní vlastnosti elektromagnetického pole	247
12.3	Rozdělení a použití elektromagnetických vln	248
12.4	Základní druhy modulace	250
12.4.1	Amplitudová modulace	251
12.4.2	Kmitočtová modulace	254
12.4.3	Fázová modulace	257
12.4.4	Impulsová modulace	258
12.5	Klíčování	258
	Kontrolní otázky a úlohy ke kapitole 12	259
13	Rádiové vysílače	260
13.1	Druhy a vlastnosti vysílačů	260
13.2	Přehledové schéma vysílače	261
13.3	Modulační obvody	263
13.3.1	Obvody pro amplitudovou modulaci	263
13.3.2	Obvody pro kmitočtovou a fázovou modulaci	265
	Kontrolní otázky a úlohy ke kapitole 13	266
14	Rádiové přijímače	267
14.1	Druhy a vlastnosti přijímačů	267
14.1.1	Přijímače bez zesílení	268
14.1.2	Přijímače s přímým zesílením	268
14.1.3	Přijímače s nepřímým zesílením	269
14.2	Vstupní obvody a vysokofrekvenční zesilovače	272
14.3	Měníče kmitočtu	273
14.3.1	Multiplikativní směšovače	274
14.3.2	Aditivní směšovače	274
14.4	Mezifrekvenční zesilovače	275
14.5	Demodulační obvody	277
14.5.1	Demodulátory amplitudově modulovaných signálů	277
14.5.2	Demodulátory kmitočtově modulovaných signálů	279
14.6	Stereofonní dekodér	283
14.7	Vývoj přijímačové techniky	285
14.8	Přijímače velmi vysokých kmitočtů	286
	Příklad 14	288

	Kontrolní otázky a úlohy ke kapitole 14	290
15	Radiolokace a rádiové zaměřování	292
15.1	Radiolokace	292
15.1.1	Radiolokátory s impulsovou modulací	292
15.1.2	Radiolokátory se stálou vlnou	294
15.2	Rádiové zaměřování	295
15.2.1	Rámové zaměřovače	296
15.2.2	Samočinné zaměřovače	297
	Kontrolní otázky a úlohy ke kapitole 15	298
16	Televizní přenos informací	299
16.1	Televizní soustava	299
16.2	Televizní vysílací řetězec	303
16.2.1	Kamerová část vysílacího řetězce	304
16.2.2	Režijní pracoviště	305
16.2.3	Odbavovací pracoviště, hlavní technická kontrola	305
16.2.4	Přenos signálu k televiznímu vysílači	306
16.2.5	Televizní vysílače	307
16.3	Televizní přijímače	309
16.4	Průmyslová televize	312
16.5	Barevná televize	313
16.5.1	Volba základních barev	313
16.5.2	Tvorba barevných signálů	315
16.5.3	Obecná soustava barevné televize	317
16.5.4	Soustava barevné televize NTSC	318
16.5.5	Soustava barevné televize SECAM	320
16.5.6	Soustava barevné televize PAL	322
	Kontrolní otázky a úlohy ke kapitole 16	323
III	ELEKTRONICKÉ MĚŘICÍ PŘÍSTROJE	324
17	Elektronické voltmetry	324
17.1	Voltmetry střední hodnoty	325
17.2	Špičkové diodové voltmetry	326
17.3	Impulsové voltmetry	329
17.4	Voltmetry pro měření efektivní hodnoty	330
17.5	Zesilovače proudu pro měřidlo	331
17.6	Operační zesilovač v měřicí technice	333
17.7	Milivoltmetry	335
17.8	Vstupní děliče voltmetrů	335
	Kontrolní otázky ke kapitole 17	337
18	Osciloskop	338
18.1	<u>Přehledové schéma</u>	338

18.2	Rozdělení osciloskopů	339
18.3	Obrazovky pro osciloskopy	340
18.4	Časová základna	341
18.5	Zesilovače osciloskopu	343
18.6	Kalibrace	344
18.7	Vzorkovací (stroboskopické) osciloskopy	346
18.8	Současné sledování několika průběhů	347
	Příklad 15	350
18.9	Osciloskopická měření	50
	Kontrolní otázky ke kapitole 18	
19	Měřicí generátory	355
19.1	Nízkofrekvenční měřicí generátory	357
19.2	Vysokofrekvenční měřicí generátory	365
19.3	Impulsové generátory	367
	Kontrolní otázky ke kapitole 19	369
20	Měřiče kmitočtu	370
20.1	Analogové měření kmitočtu	371
20.2	Srovnávací způsoby měření kmitočtu	372
20.3	Rezonanční měření kmitočtu	375
	Kontrolní otázky ke kapitole 20	377
21	Měřiče fázového rozdílu	378
21.1	Fázovací články	378
21.2	Kompenzační způsob měření fáze	379
21.3	Metoda transformace fáze napětí na proudové impulsy	379
22	Měření jakosti kondenzátorů a cívek, Q metr	383
	Kontrolní otázky ke kapitolám 21 a 22	387
23	Číslicové měřicí přístroje	388
23.1	Obecné problémy číslicových přístrojů	389
23.2	Rozdělení číslicových měřicích přístrojů	391
23.3	Kódovací měniče	392
23.4	Části číslicových přístrojů	395
23.5	Číslicové voltmetry	411
23.6	Měření kmitočtu a fáze	418
23.7	Číslicové ohmometry	424
23.8	Měření kapacit a indukčností	425
23.9	Čítače	426
23.10	Číslicový Q metr	427
	Kontrolní otázky ke kapitole 23	429
	Výsledky kontrolních úloh a odpovědi na kontrolní otázky	430
	Rejstřík	432