

OBSAH

1 Úvod: základní poznatky — rekapitulace	11
Literatura ke kapitole 1	19
2 Diskrétní polovodičové součástky	21
2.1 Součástky z monokrystalických polovodičů	21
2.1.1 Přechod MS a PN	21
2.1.2 Součástky s přechodem	26
2.1.2.1 Diody	28
2.1.3 Bipolární tranzistory	39
2.1.4 Základní zapojení bipolárních tranzistorů	43
2.1.5 Mezní kmitočty bipolárních tranzistorů	50
2.1.6 Vícevrstvé spínací součástky — tyristor	53
2.1.7 Součástky s objemovými jevy — VKV diody a JFET	61
2.1.8 Součástky s povrchovými jevy — MISFET	70
2.1.9 Submikronové a heterogenní struktury	77
2.2 Součástky z polykrystalických polovodičů	84
2.2.1 Varistor	84
2.2.2 Termistor a posistor	85
2.3 Optické součástky	92
2.3.1 Monokrystalické součástky pro generaci a detekci optického záření s přechody PN	95
2.3.2 Polykrystalické detektory optického záření	104
2.3.3 Heterogenní optické součástky	107
2.4 Součástky řízené neelektrickými veličinami	110
2.4.1 Speciální detektory záření	110
2.4.2 Součástky řízené magnetickým polem	111
2.4.3 Součástky řízené mechanickými veličinami	115
2.4.4 Termočlánky a chladičí články	116
2.4.5 Monokrystalické snímače teploty	119
3 Vakuové elektronky a výbojky	121
3.1 Elektronky s hustotní modulací elektronového svazku	122
3.1.1 Dioda a trioda	123
3.1.2 Vysílací elektronky	127
3.2 Elektronky s rychlostní modulací elektronového svazku	130
3.2.1 Využití nenulové průletové doby	130
3.2.2 Zvětšení doby vzájemného působení	132
3.2.3 Magnetrony	135
3.3 Optické elektronky	138
3.3.1 Obrazovky	138
3.3.2 Optoelektronické měniče	149

3.3.3	Převáděče a zesilovače obrazu	155
3.3.4	Paměťové elektronky	156
3.4	Výbojky	157
3.4.1	Součástky založené na výboji v plynu — výbojky	161
3.4.2	Doutnavky a zářivky	162
	Literatura ke kapitolám 2 a 3	165
4	Základní poznatky o obvodech s diskretními součástkami	167
4.1	Základní konvence užívané v elektronických obvodech	167
4.2	Chování součástek při změnách signálu	174
4.2.1	Linearizace empirických charakteristik	176
4.2.2	Lineární náhradní obvod součástky	180
4.2.2.1	Lineární náhradní obvod diody	181
4.2.2.2	Lineární náhradní obvody bipolárního tranzistoru	182
4.2.2.3	Giacolettův LNO bipolárního tranzistoru	186
4.2.2.4	LNO unipolárních tranzistorů	187
4.2.3	Lineární náhrady reaktancí pro malý signál	188
4.2.4	Náhrady reaktancí pro velký signál	189
4.2.5	Náhradní obvod bipolárního tranzistoru pro velký signál	191
	Literatura ke kapitole 4	192
5	Základní aplikace diskretních součástek	195
5.1	Obvody s bipolárními tranzistory	195
5.1.1	Zapojení se společným emitorem	195
5.1.2	Zesilovač SE se stabilizací P_o	198
5.1.3	Nepřemostěný odpor v emitoru	199
5.1.4	Zesilovač se společným kolektorem	200
5.1.5	Zesilovač se společnou bází	203
5.1.6	Zesilovač SE s laděnými obvody	205
5.1.7	Darlingtonův zesilovač	206
5.1.8	Fázový invertor nesouměrný	211
5.1.9	Fázový invertor souměrný	211
5.2	Obvody s unipolárními tranzistory	212
5.2.1	Zesilovače SS a SG	213
5.2.2	Zesilovač s tranzistorem s obohaceným kanálem	216
5.3	Výkonové obvody s diskretními součástkami	216
5.3.1	Třídy zesilovačů	217
5.3.1.1	Třída A	218
5.3.1.2	Třída B	219
5.3.1.3	Třída C	224
5.3.1.4	Vyšší třídy	225

5.4 Spínací součástky	225
5.4.1 Aplikace diod	225
5.4.1.1 Jednopulsní (jednocestný) usměrňovač	225
5.4.1.2 Dvoupulsní (dvoucestný) usměrňovač	227
5.4.1.3 Výpočet zvlnění	228
5.4.2 Jiné aplikace diod	229
5.4.2.1 Užití varikapů	229
5.4.2.2 Užití fotodiod	230
5.4.3 Vícevrstvé spínací součástky	231
5.4.3.1 Základní aplikace tyristoru	231
5.4.3.2 Aplikace triaku	236
5.4.3.3 Spínání stejnosměrné zátěže	237
5.5 Tranzistory jako výkonové spínače	239
5.5.1 Bipolární spínač	239
5.5.2 Unipolární spínač	245
5.5.3 Kombinované struktury	248
Literatura ke kapitole 5	249
6 Integrované součástky	251
6.1 Klasifikace	252
6.1.1 Odlišnosti od diskretních součástek	256
6.1.2 Základní struktury	256
6.1.2.1 Bipolární struktury	258
6.1.2.2 Unipolární struktury	263
6.1.2.3 Smíšené struktury	265
6.2 Analogové součástky	267
6.2.1 Operační zesilovače	268
6.2.2 Základní invertující zesilovač	272
6.2.3 Neinvertující zesilovač	274
6.2.4 Napěťový sledovač	275
6.2.5 Superpozice (sčítání) napětí	276
6.2.6 Časově závislé operace	277
6.2.7 Nelineární operace	278
6.2.8 Kladná zpětná vazba	281
6.3 Vnitřní bloky monolitických analogových IO	283
6.3.1 Klidový pracovní bod integrovaného zesilovače	284
6.3.2 Integrovaný rozdílový zesilovač	288
6.3.3 Kompenzovaný proudový zdroj	292
6.3.4 Řízený rozdílový zesilovač	295
6.3.5 Integrované výkonové zesilovače	303
6.3.5.1 Koncové stupně	305
6.3.5.2 Vstupní zesilovače	306
6.3.5.4 Zemnicí spoje	308

6.4 Číslicové součástky	309
6.4.1 Signálové úrovně TTL	310
6.4.1.1 Další bipolární součástky	314
6.4.1.2 Typová řada ECL	315
6.4.2 Slučitelnost typových řad	316
6.4.3 Unipolární součástky	318
6.4.4 Sekvenční součástky	319
6.4.5 Klopné obvody	320
6.4.5.1 Klopný obvod R-S	321
6.4.5.2 Klopný obvod R-S-T	322
6.4.5.3 Klopný obvod D-T	323
6.4.6 Posuvné registry	323
6.4.6.1 Dynamický dvoufázový posuvný registr	324
6.4.6.2 Statický posuvný registr	326
6.4.7 Struktura s nábojovou vazbou	328
6.4.8 Adresovatelné paměti	331
6.4.8.1 Statická bipolární buňka	334
6.4.8.2 Statická unipolární buňka	335
6.4.8.3 Dynamická unipolární buňka	336
6.5 Smíšené součástky	337
6.6 Hybridní integrované obvody	341
Literatura ke kapitole 6	342
Dodatek: pasivní součástky (přehled)	343
D.1 Funkční typy	343
D.2 Normalizované řady hodnot	344
D.3 Rezistory	346
D.3.1 Náhradní obvod	346
D.3.2 Technologické typy rezistorů	347
D.3.3 Proměnné rezistory	350
D.3.4 Zatížitelnost rezistorů	351
D.4 Kapacitory	351
D.4.1 Proměnné kapacitory	353
D.5 Induktory	356
D.6 Barevné značení hodnot součástek	358
D.7 Součástky pro povrchovou montáž	361
Literatura k Dodatku	363