

# OBSAH

Předmluva .....	11
1. ÚVOD .....	12
2. PASIVNÍ PRVKY .....	15
2.1 Rezistory .....	15
2.2 Potenciometry .....	16
2.3 Kondenzátory .....	17
2.4 Tlumivky .....	19
3. SPÍNACÍ OBVODY .....	20
3.1 Vlastnosti spínačů .....	20
3.2 Kontaktní spínače .....	21
3.3 Diodové spínače .....	21
3.4 Spínače s unipolárními tranzistory .....	23
3.5 Spínače CMOS .....	26
3.6 Spínače s bipolárními tranzistory .....	26
3.7 Analogové multiplexery .....	30
4. OPERAČNÍ ZESILOVAČE .....	32
4.1 Vlastnosti operačních zesilovačů .....	32
4.1.1 Statické vlastnosti operačních zesilovačů .....	32
4.1.2 Dynamické vlastnosti operačních zesilovačů .....	34
4.1.3 Rušivé signály operačních zesilovačů .....	37
4.1.4 Šumové vlastnosti operačních zesilovačů .....	38
4.2 Univerzální přímo vázané operační zesilovače .....	41
4.2.1 Bipolární operační zesilovače .....	41
4.2.2 Unipolární operační zesilovače .....	43
4.2.3 Kmitočtová korekce operačních zesilovačů .....	45
4.3 Speciální přímo vázané operační zesilovače .....	48
4.3.1 Transkonduktanční operační zesilovače .....	51
4.3.2 Rychlé operační zesilovače .....	52
4.3.3 Transimpedanční operační zesilovače .....	53
4.3.4 Dvoupásmové operační zesilovače .....	54
4.3.5 Proudové zesilovače .....	56

4.4. Operační zesilovače s nespojitou činností .....	57
4.4.1 Modulační operační zesilovače .....	57
4.4.2 Nulované operační zesilovače .....	59
4.5 Měření operačních zesilovačů .....	61
4.5.1 Statické měření operačních zesilovačů .....	61
4.5.1 Dynamické měření operačních zesilovačů .....	64
5. MĚŘICÍ ZESILOVAČE .....	67
5.1 Záporná zpětná vazba .....	67
5.2 Základní zapojení měřicích zesilovačů .....	70
5.3 Zesilovače s přepínatelným zesilením .....	73
5.4 Analýza chyb měřicích zesilovačů .....	75
5.5 Přístrojové zesilovače .....	81
5.6 Elektrometrické zesilovače .....	87
5.7 Širokopásmové zesilovače .....	90
5.8 Izolační zesilovače .....	96
5.9 Zesilovače s přepínaným kondenzátorem .....	100
5.10 Integrovační zesilovače .....	101
5.11 Nábojové zesilovače .....	104
5.12 Zesilovače pro snímače teploty .....	106
5.12.1 Zesilovače pro odporové snímače teploty .....	106
5.12.2 Zesilovače pro polovodičové snímače teploty .....	109
5.12.3 Zesilovače pro termočlánky .....	112
6. ANALOGOVÉ KOMPARÁTORY .....	114
6.1 Vlastnosti komparátorů .....	114
6.2 Okénkové komparátory .....	115
6.3 Komparátory s hysterezí .....	116
6.4 Komparátory s pamětí .....	120
7. VZORKOVACÍ OBVODY .....	121
7.1 Vlastnosti vzorkovacích obvodů .....	121
7.2 Přímá vázané vzorkovací obvody .....	122
7.3 Zpětnovazební vzorkovací obvody .....	123
7.4 Vícenásobné vzorkovací obvody .....	125

<b>8. FILTRAČNÍ OBVODY</b> .....	<b>127</b>
8.1 Vlastnosti filtrů .....	127
8.2 Dolní a horní propusti 1. řádu .....	130
8.3 Dolní a horní propusti 2. řádu .....	132
8.4 Dolní a horní propusti vyšších řádů .....	134
8.5 Pásmové propusti 2. řádu .....	135
8.6 Pásmové zádrže 2. řádu .....	136
8.7 Univerzální filtry .....	137
8.8 Spínané filtry .....	139
<b>9. FUNKČNÍ MĚNIČE</b> .....	<b>141</b>
9.1 Vlastnosti měničů .....	141
9.2 Aproximační měniče .....	141
9.3 Logaritmické a exponenciální měniče .....	145
9.4 Trigonometrické měniče .....	148
9.5 Transformátory souřadnic .....	151
<b>10. ANALOGOVÉ NÁSOBIČKY</b> .....	<b>152</b>
10.1 Vlastnosti násobiček .....	152
10.2 Násobičky s proměnnou strmostí .....	153
10.3 Násobičky s řízeným přenosem .....	155
10.4 Logaritmické násobičky .....	156
10.5 Modulační násobičky .....	157
<b>11. PŘEVODNÍKY STŘEDNÍ HODNOTY</b> .....	<b>158</b>
11.1 Vlastnosti převodníků .....	158
11.2 Neřízené usměrňovače .....	158
11.3 Řízené usměrňovače .....	161
<b>12. PŘEVODNÍKY EFEKTIVNÍ HODNOTY</b> .....	<b>165</b>
12.1 Vlastnosti převodníků .....	165
12.2 Tepelné převodníky efektivní hodnoty .....	166
12.3 Výpočtové převodníky efektivní hodnoty .....	168
<b>13. PŘEVODNÍKY MAXIMÁLNÍ HODNOTY A ROZKMITU</b> .....	<b>170</b>
13.1 Vlastnosti převodníků .....	170
13.2 Převodníky maximální hodnoty .....	170
13.3 Převodníky rozkmitu .....	172

<b>14. REFERENČNÍ ZDROJE NAPĚTÍ .....</b>	<b>174</b>
14.1 Vlastnosti referenčních zdrojů .....	174
14.2 Zdroje napětí se Zenerovou diodou .....	174
14.3 Zdroje napětí s přechodem BE .....	176
<b>15. PROUDOVÉ ZDROJE .....</b>	<b>178</b>
15.1 Vlastnosti proudových zdrojů .....	178
15.2 Proudové zdroje s neuzemněnou zátěží .....	178
15.3 Proudové zdroje s uzemněnou zátěží .....	180
<b>16. PŘEVODNÍKY NAPĚTÍ - KMITOČET A KMITOČET - NAPĚTÍ.....</b>	<b>182</b>
16.1 Vlastnosti převodníků .....	182
16.2 Převodníky napětí - kmitočet .....	182
16.3 Převodníky kmitočet - napětí .....	186
<b>17. ČÍSLICOVĚ ANALOGOVÉ PŘEVODNÍKY .....</b>	<b>187</b>
17.1 Vlastnosti Č/A převodníků .....	187
17.2 Č/A převodníky s rezistorovými sítěmi .....	190
17.3 Č/A převodníky se spínanými proudovými zdroji .....	192
17.4 Násobící Č/A převodníky .....	194
17.5 Funkční Č/A převodníky .....	195
17.6 Č/A převodníky s přepínanými shodnými rezistory .....	196
17.7 Modulační Č/A převodníky .....	199
<b>18. ANALOGOVĚ ČÍSLICOVÉ PŘEVODNÍKY .....</b>	<b>201</b>
18.1 Vlastnosti A/Č převodníků .....	201
18.2 Paralelní A/Č převodníky .....	205
18.3 Kaskádní A/Č převodníky .....	207
18.4 Aproximační A/Č převodníky .....	210
18.5 Sledovací A/Č převodníky .....	213
18.6 Integrovační A/Č převodníky .....	214
18.7 Potlačení sériového rušení .....	218
18.8 A/Č převodníky se sigma delta modulací .....	219
18.9 Automatická korekce chyb A/Č systémů .....	222
18.10 Měření A/Č převodníků .....	223
18.10.1 Přímé metody měření A/Č převodníků .....	223
18.10.2 Nepřímé metody měření A/Č převodníků .....	225

<b>19. SIGNÁLNÍ GENERÁTORY</b> .....	<b>230</b>
19.1 Vlastnosti generátorů .....	230
19.2 Sinusové generátory .....	231
19.3 Funkční generátory .....	235
19.4 Krystalové oscilátory .....	237
19.5 Číslicové generátory .....	239
19.6 Šumové generátory .....	242
<b>20. FÁZOVÝ ZÁVĚS</b> .....	<b>245</b>
20.1 Vlastnosti fázového závěsu .....	245
20.2 Obvody fázových závěsů .....	247
20.3 Užití fázového závěsu v měřicí technice .....	250
<b>21. LOGICKÉ A PAMĚŤOVÉ OBVODY</b> .....	<b>251</b>
21.1 Základní řady logických obvodů .....	251
21.1.1 Logické obvody TTL .....	252
21.1.2 Logické obvody CMOS .....	254
21.1.3 Funkční bloky NMOS pro obvody velké integrace .....	258
21.1.4 Slučitelnost logických obvodů různých řad .....	259
21.2 Paměťové obvody .....	260
21.3 Paměti ROM .....	262
21.3.1 Paměti PROM a EPROM .....	263
21.3.2 Paměti FLASH .....	266
21.3.3 Paměti EEPROM .....	268
21.4 Paměti RWM .....	269
21.4.1 Paměť SRAM .....	270
21.4.2 Dvoubránové paměti .....	273
21.4.3 Paměti FIFO .....	275
21.4.4 Dynamické paměti RAM .....	278
<b>22. MIKROPOČÍTAČOVÉ OBVODY</b> .....	<b>279</b>
22.1 Mikroprocesor .....	280
22.1.1 Generátor hodinového signálu mikroprocesoru .....	282
22.1.2 Nulovací obvody mikroprocesoru .....	283
22.2 Sběrnice mikroprocesoru .....	285
22.2.1 Multiplexovaná sběrnice .....	287
22.2.2 Spolupráce s pomalou pamětí .....	288
22.2.3 Odpojení mikroprocesoru od sběrnic .....	289

22.2.4 Šíře datové sběrnice .....	289
22.3 Přerušení .....	291
22.4 Dohlížecí obvody .....	293
22.5 Připojování paměti k mikropočítači .....	294
22.6 Vstupně výstupní obvody mikropočítače .....	296
22.7 Připojování programovatelných obvodů .....	297
<b>23. OBVODY STYKU MIKROPOČÍTAČE S OKOLÍM .....</b>	<b>299</b>
23.1 Připojování ovládacích prvků k mikropočítači .....	299
23.2 Připojování zobrazovacích prvků .....	301
23.2.1 Ovládání LED .....	301
23.2.2 Ovládání zobrazovačů posuvným registrem .....	302
23.2.3 Dynamicky řízené segmentové zobrazovače s LED .....	303
23.2.4 Zobrazovače s kapalnými krystaly LCD .....	304
23.3 Přenosy dat mezi přístroji s mikropočítači .....	306
23.4 Rozhraní pro přenos dat .....	309
23.5 Připojování analogových vstupů a výstupů .....	312
<b>24. NAPÁJECÍ ZDROJE .....</b>	<b>316</b>
24.1 Vlastnosti napájecích zdrojů .....	316
24.2 Síťový transformátor s usměrňovačem .....	316
24.3 Spojité stabilizátory .....	319
24.4 Spínané stabilizátory .....	322
24.4.1 Spínané stabilizátory s tlumivkou .....	322
24.4.2 Spínané stabilizátory s transformátorem .....	326
24.5 Napájecí články .....	329
24.6 Potlačení rušení při napájení obvodů .....	330
24.7 Chlazení tranzistorů .....	332
<b>LITERATURA .....</b>	<b>334</b>
<b>REJSTŘÍK .....</b>	<b>336</b>