

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 zesílením	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
8. FILTRAČNÍ OBVODY	127
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
9. FUNKČNÍ MĚNIČE	141
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
10. ANALOGOVÉ NÁSOBIČKY	152
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
11. PŘEVODNÍKY STŘEDNÍ HODNOTY	158
11.1 Vlastnosti převodníků	158
11.2 Neřízené usměrňovače	158
11.3 Řízené usměrňovače	161
12. PŘEVODNÍKY EFEKTIVNÍ HODNOTY	165
12.1 Vlastnosti převodníků	165
12.2 Tepelné převodníky efektivní hodnoty	166
12.3 Výpočtové převodníky efektivní hodnoty	168
13. PŘEVODNÍKY MAXIMÁLNÍ HODNOTY A ROZKMITU	170
13.1 Vlastnosti převodníků	170
13.2 Převodníky maximální hodnoty	170
13.3 Převodníky rozkmitu	172
14. REFERENČNÍ ZDROJE NAPĚTÍ	174
14.1 Vlastnosti referenčních zdrojů	174
14.2 Zdroje napětí se Zenerovou diodou	174
14.3 Zdroje napětí s přechodem BE	176

15. PROUDOVÉ ZDROJE	178
15.1 Vlastnosti proudových zdrojů	178
15.2 Proudové zdroje s neuzemněnou zátěží	178
15.3 Proudové zdroje s uzemněnou zátěží	180
16. PŘEVODNÍKY NAPĚTÍ - KMITOČET A KMITOČET - NAPĚTÍ	182
16.1 Vlastnosti převodníků	182
16.2 Převodníky napětí - kmitočet	182
16.3 Převodníky kmitočet - napětí	186
17. ČÍSLICOVĚ ANALOGOVÉ PŘEVODNÍKY	187
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	195
17.5 Funkční Č/A převodníky	196
17.6 Č/A převodníky se spínanými kondenzátory	197
17.7 Modulační Č/A převodníky	199
18. ANALOGOVĚ ČÍSLICOVÉ PŘEVODNÍKY	201
18.1 Vlastnosti A/Č převodníků	201
18.2 Paralelní A/Č převodníky	205
18.3 Postupné A/Č převodníky	207
18.4 Aproximační A/Č převodníky	210
18.5 Sledovací A/Č převodníky	213
18.6 Integrační 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
19. SIGNÁLNÍ GENERÁTORY	230
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
20. FÁZOVÝ ZÁVĚS	245
20.1 Vlastnosti fázového závěsu	245
20.2 Obvody fázových závěsů	247
20.3 Užití fázového závěsu v měřicí technice	250
21. LOGICKÉ A PAMĚŤOVÉ OBVODY	251
21.1 Základní řady logických obvodů	251
21.1.1 Logické obvody TTL	252
21.1.2 Logické obvody CMOS	254
21.1.3 Proudový odběr logických obvodů CMOS	258
21.1.4 Vlastnosti logických obvodů CMOS	259
21.2 Paměťové obvody	262
21.3 Paměti ROM	264
21.3.1 Paměti PROM a EPROM	265
21.3.2 Paměti FLASH	268
21.3.3 Paměti EEPROM	270
21.4 Paměti RWM	271
21.4.1 Paměť SRAM	272
21.4.2 Dvoubránové paměti	275
21.4.3 Paměti FIFO	277
21.4.4 Dynamické paměti RAM	280
22. MIKROPOČÍTAČOVÉ OBVODY	281
22.1 Mikroprocesor	282
22.1.1 Generátor hodinového signálu mikroprocesoru	284
22.1.2 Nulovací obvody mikroprocesoru	285
22.2 Sběrnice mikroprocesoru	287
22.2.1 Multiplexovaná sběrnice	289
22.2.2 Splupráce s pomalou pamětí	290
22.2.3 Odpojení mikroprocesoru od sběrnic	291
22.2.4 Šíře datové sběrnice	291
22.3 Dohlížecí obvody	293
22.4 Připojování pamětí k mikropočítači	294
22.5 Vstupně výstupní obvody mikropočítače	296

22.6 Připojování programovatelných obvodů	297
23. OBVODY STYKU MIKROPOČÍTAČE S OKOLÍM	299
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
24. NAPÁJECÍ ZDROJE	316
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	330
24.7 Chlazení součástek	332
LITERATURA	334
REJSTŘÍK	336