

Obsah

1	Předmluva	1
2	Úvod	2
3	Elektronické obvody jako funkční bloky	5
3.1	Podskupiny a typy funkčních bloků	6
3.1.1	Zesilovače	7
3.1.2	Tvarovače a měniče signálů	9
3.1.3	Regenerativní obvody	11
3.1.4	Kombinační logické členy	13
3.1.5	Paměťové logické členy	13
3.1.6	Převodníky D/A	14
3.1.7	Převodníky A/D	14
3.2	Vlastnosti funkčních bloků	14
3.2.1	Vnější vlastnosti linearizovatelných funkčních bloků	15
3.2.2	Vnější vlastnosti nelineárních funkčních bloků	19
3.2.3	Vnitřní vlastnosti funkčních bloků	21
3.3	Řazení bloků	22
3.3.1	Přímý přenosový řetězec	23
3.3.2	Paralelní přenosové větve	24
3.3.3	Zpětnovazební soustava - obecné a odporové pojetí	27
3.3.4	Zpětnovazební soustava - časová a kmitočtová odezva, stabilita	34
4	Obvodové vlastnosti polovodičových součástek	40
4.1	Dioda	40
4.2	Dynamické vlastnosti diod	42
4.3	Dioda s přechodem kov-polovodič (Schottkyho dioda)	45
4.4	Diody zotavující se skokem	45
4.5	Zenerova dioda	45
4.6	Tunelová dioda	46
4.7	Bipolární tranzistor a jeho modely	47
4.7.1	Statické vlastnosti tranzistoru	50
4.7.2	Dynamické vlastnosti tranzistoru	51
4.7.3	Modely bipolárního tranzistoru pro analýzu elektronických obvodů	53
4.8	Tranzistor řízený elektrickým polem	55
5	Zesilovače	59
5.1	Základní zesilovací stupně	59
5.1.1	Zapojení SE(SS)-odporový obvod, pracovní režim	59
5.1.2	Zapojení SE(SS)-odporový obvod, lineární parametry	64
5.1.3	Kmitočtová závislost základního zapojení SE	68

5.1.4	Zapojení SC(SD)-odporový obvod	71
5.1.5	Kmitočtová závislost základního zapojení SC (SD)	73
5.1.6	Zapojení SB(SG)-odporový obvod	75
5.1.7	Kmitočtová závislost základního zapojení SB	76
5.1.8	Nastavení a stabilizace klidového pracovního bodu	77
5.1.9	Střídavá vazba kondenzátory	79
5.1.10	Zesilovací stupně s induktivní a rezonanční zátěží	81
5.1.11	Střídavá vazba širokopásmovými transformátory	86
5.1.12	Chování zesilovacího stupně při velkých signálech	87
5.2	Kombinované galvanicky vázané zesilovací stupně a bloky	91
5.2.1	Spojení SC-SE a SE-SE pro zvýšení horního mezního kmitočtu	91
5.2.2	Spojení SE-SB a SC-SB pro potlačení zpětného přenosu	92
5.2.3	Sledovače napětí s diskretními tranzistory	94
5.2.4	Vlastnosti a varianty proudových zrcadel	95
5.2.5	Můstkové stejnosměrné zesilovací bloky	98
5.2.6	Lineární diferenční stupeň	100
5.2.7	Doplňkové přenosové větve	102
5.3	Širokopásmové integrované zesilovače a komparátory	104
5.4	Operační zesilovače	106
5.4.1	Ideál a principy reálných operačních zesilovačů	106
5.4.2	Přenos ideální a skutečné operační sítě	110
5.4.3	Prostředky pro zmenšení multiplikačních chyb	114
5.4.4	Prostředky pro zmenšení aditivních chyb	115
5.4.5	Úprava rozkmitu výstupních veličin	116
5.4.6	Obvody pro ochranu zesilovačů	117
5.5	Lineární operační sítě s ideálním operačním zesilovačem	118
6	Tvarovače a měniče signálů	124
6.1	Odporové a RC tvarovače s diodami	124
6.1.1	Jednoduché diodové omezovače	124
6.1.2	Sérioparalelní omezovače	127
6.1.3	Usměrňovače a upínací obvody	128
6.1.4	Usměrňovače v napájecích	131
6.1.5	Usměrňovače jako přenosové obvody	132
6.2	Odporové a RC tvarovače s tranzistorovými zesilovači	134
6.2.1	Jednotranzistorový omezovač	134
6.2.2	Vliv nelinearity na činnost obvodů s kondenzátory	136
6.2.3	Nelineární diferenční stupeň	138
6.3	Odporové nelineární operační sítě	140
6.3.1	Operační sítě s funkcí po úsecích lineární	140
6.3.2	Operační sítě s hladkou nelinearitou	143
6.3.3	Logaritmátory a exponenciátory	146
6.3.4	Linearizace přenosu operačních sítí	148
6.3.5	Zpětnovazební stabilizátory napětí a proudu	149
6.4	Obvody pro analogové zpracování několika vstupních signálů	153
6.4.1	Analogové násobičky	154
6.4.2	Zesilovače s řízeným zesílením	157
6.4.3	Amplitudové modulátory a směšovače	158
6.4.4	Fázové komparátory	160
6.4.5	Synchronní detektory a demodulátory	160
6.5	Elektronické spínače	161

6.5.1	Spínače s tranzistory, analogové multiplexery	163
6.5.2	Diodové spínače a přepínače	165
6.5.3	Tranzistorové přepínače	166
6.6	Odporové operační sítě se spínači a přepínači	167
6.6.1	Umístění spínačů v operačních sítích	167
6.6.2	Příklady lineárních operačních sítí se spínači	168
6.6.3	Odporové převodníky D/A	169
6.7	Další funkční bloky se spínači	171
6.7.1	Vzorkovací obvody	171
6.7.2	Obvody s přepínanými kapacitami	172
6.7.3	Kondenzátorové měniče DC/DC	175
6.7.4	Indukční měniče DC/DC	175
7	Regenerativní obvody a soustavy	180
7.1	Oscilátory	183
7.1.1	Oscilátory LC	183
7.1.2	Oscilátory řízené krystalem	186
7.1.3	Oscilátory RC	189
7.2	Klopné obvody	192
7.2.1	Bistabilní klopné obvody	192
7.2.2	Astabilní klopné obvody	196
7.2.3	Monostabilní klopné obvody	199
7.3	Regenerativní soustavy	200
7.3.1	Časovače	200
7.3.2	Generátory funkcí	202
7.3.3	Napětím řízené oscilátory a generátory	202
8	Obvodové struktury logických členů	206
8.1	Bipolární struktury logických členů - hradel	206
8.1.1	Standardní TTL	206
8.1.2	Obvody TTL se Schottkyho diodami	207
8.1.3	Obvody LS TTL	207
8.1.4	Obvody ALS TTL	208
8.1.5	Obvody TTL s charakteristikou Schmittova klopného obvodu	208
8.1.6	Obvody s třístavovým výstupem	210
8.2	Unipolární struktury logických členů - hradel	210
8.2.1	Unipolární struktury s jedním typem kanálu	210
8.2.2	Obvody CMOS	211
8.3	Klopné obvody na bázi hradel	212
8.3.1	Jednoduchý klopný obvod R-S	212
8.3.2	Klopný obvod RST	213
8.3.3	Dvojčinný klopný obvod RST	213
8.3.4	Dvojčinný klopný obvod J-K	213
8.3.5	Klopný obvod D	213
8.3.6	Čelem řízený klopný obvod D	214
8.4	Posuvné registry	214
8.4.1	Statické posuvné registry	214
8.4.2	Dynamické posuvné registry	215
A	Diody a tranzistory	218
B	Integrované obvody	225