

Obsah

Seznam použitých symbolů	1
1 Úvod	9
2 Úvod do typologie obvodů	12
2.1 Skupiny a typy funkčních bloků (FB)	12
2.1.1 Zesilovače	14
2.1.2 Nelineární tvarovače a měniče signálů	14
2.1.3 Regenerativní obvody	15
2.1.4 Kombinační logické členy	17
2.1.5 Paměťové logické členy	17
2.1.6 Převodníky D/A	18
2.1.7 Převodníky A/D	18
2.1.8 Fázové závěsy	19
2.2 Vlastnosti bloků, obvodů a součástí	20
2.2.1 Vlastnosti a modely linearizovaných a lineárních funkčních bloků	21
2.2.2 Makromodely a parametry elektronických bloků	27
2.2.3 Nelineární vlastnosti a modely elektronických bloků	29
2.3 Řazení bloků	34
2.3.1 Přímý přenosový řetězec	35
2.3.2 Odhad počtu a koncepce zesilovacích bloků v řetězci	37
2.3.3 Paralelní přenosové větve	40
2.4 Zpětnovazební soustava - obecné pojetí	44
2.4.1 Zpětnovazební soustava – odporové pojetí	48
2.4.2 Časová a kmitočtová odezva zpětnovazební soustavy	54
2.4.3 Stabilita zpětnovazební soustavy	57
2.5 Energetické poměry v elektronických obvodech	63
3 Modely polovodičových součástek	70
3.1 Dioda	70
3.1.1 Nelineární statický model diody	70
3.1.2 Dynamické vlastnosti diod	73
3.1.3 Linearizovaný model diody	75
3.2 Speciální diody	76
3.2.1 Dioda s přechodem kov-polovodič (Schottkyho dioda)	76
3.2.2 Diody zotavující se skokem	77
3.2.3 Zenerova dioda	77
3.2.4 Tunelová dioda	78

3.3	Bipolární tranzistor a jeho modely	79
3.3.1	Nelineární statický model tranzistoru	81
3.3.2	Dynamické vlastnosti tranzistoru	84
3.3.3	Linearizovaný model bipolárního tranzistoru	86
3.4	Tranzistor řízený elektrickým polem	89
3.4.1	Statický model unipolárních tranzistorů	91
3.4.2	Dynamické modely FETů	92
3.4.3	Linearizované modely FETů	93
4	Zesilovače	95
4.1	Základní zesilovací stupně	95
4.1.1	Zapojení SE (SS) – odporový obvod	95
4.1.2	Kmitočtová závislost základního zapojení SE	103
4.1.3	Shrnutí a možné využití poznatků	107
4.1.4	Zapojení SC (SD) – odporový obvod	107
4.1.5	Kmitočtová závislost základního zapojení SC (SD)	110
4.1.6	Zapojení SB (SG) – odporový obvod	113
4.1.7	Kmitočtová závislost základního zapojení SB	115
4.2	Nastavení a stabilizace klidového pracovního bodu	115
4.2.1	Přiřazení stabilizačního obvodu k obvodům SE, SC, SB	119
4.3	Vazební a zatěžovací obvody	123
4.3.1	Střídavá vazba přes kondenzátory	123
4.3.2	Zesilovací stupně s induktivní a rezonanční zátěží	126
4.3.3	Střídavá vazba širokopásmovými transformátory	129
4.4	Zesilovací stupeň při velkých signálech	131
4.4.1	Širokopásmový zesilovač s kapacitní a transform. vazbou	131
4.4.2	Zesilovač SE (SS) s odporovou zátěží	136
4.4.3	Zapojení SC s kapacitní zátěží	139
4.5	Kombinované galvanicky vázané zesilovací stupně a bloky	142
4.5.1	Zvýšení horního mezního kmitočtu a jakostního čísla	142
4.5.2	Potlačení zpětného přenosu	143
4.5.3	Zvětšení vstupní impedance	146
4.5.4	Zvětšení výstupní impedance	148
4.5.5	Zvětšení zesílení napětí v jednom stupni	154
4.5.6	Úpravy rozkmitu výstupního proudu	154
4.5.7	Vymezení rozkmitu výstupního napětí	156
4.5.8	Zmenšení vlivu souhlasného napětí	156
4.6	Širokopásmové integrované zesilovače a komparátory	159
4.7	Operační zesilovače	163
4.7.1	Ideální zesilovače pro operační sítě	164
4.7.2	Skutečné zesilovače pro operační sítě	166
4.7.3	Přenos skutečné operační sítě	171
4.7.4	Prostředky pro zmenšení multiplikačních chyb	177
4.7.5	Prostředky pro zmenšení aditivních chyb	178

4.7.6	Úprava rozkmitu výstupních veličin	179
4.7.7	Obvody pro ochranu zesilovačů	181
5	Tvarovače a měniče signálů	183
5.1	Odporové a RC tvarovače s diodami	183
5.1.1	Jednoduché diodové omezovače	184
5.1.2	Sérioparalelní omezovače	185
5.1.3	Usměrňovače a upínací obvody	187
5.1.4	Usměrňovače v napáječích	189
5.1.5	Usměrňovače jako přenosové obvody	191
5.2	Tvarovače odporové a RC s tranzistorovými zesilovači	194
5.2.1	Jednotranzistorový omezovač SS a SE	194
5.2.2	Vliv nelinearit na činnost obvodů s kondenzátory	196
5.2.3	Diferenční stupeň s velkým signálem	197
5.3	Obvody pro analogové zpracování několika vstupních signálů	201
5.3.1	Analogové násobičky	202
5.3.2	Zesilovače s řízeným zesílením	203
5.3.3	Amplitudové modulátory a směšovače	205
5.3.4	Fázové komparátory	207
5.3.5	Synchronní detektory a demodulátory	208
5.4	Elektronické spínače	210
5.4.1	Spínače s tranzistory, analogové multiplexery	213
5.4.2	Diodové spínače a přepínače	216
5.4.3	Tranzistorové přepínače	217
5.5	Funkční bloky se spínači a akumulacími prvky	218
5.5.1	Vzorkovací obvody	218
5.5.2	Obvody s přepínanými kapacitami	220
5.5.3	Kondenzátorové měniče DC/DC	223
5.5.4	Indukční měniče DC/DC	224
6	Regenerativní obvody	229
6.1	Oscilátory	229
6.1.1	Oscilátory LC	232
6.1.2	Oscilátory řízené krystalem	239
6.1.3	Oscilátory RC	242
6.2	Klopné obvody	246
6.2.1	Bistabilní klopné obvody	248
6.2.2	Astabilní klopné obvody – multivibrátory	252
6.2.3	Monostabilní klopné obvody	256
6.3	Regenerativní soustavy	258
6.3.1	Časovače	258
6.3.2	Generátory funkcí	260
6.3.3	Napětím řízené oscilátory a generátory	262