

O b s a h	5
Úvod	12
I. TEORETICKÉ ZÁKLADY	15
1. Základy teorie signálů	15
1.1 Klasifikace elektrických signálů	15
1.2 Harmonické signály	18
1.3 Definice Fourierovy a Laplaceovy transformace	20
1.4 Základní vlastnosti Fourierovy transformace	22
1.5 Fourierova řada	26
1.6 Diskrétní Fourierova transformace a rychlá Fourierova transformace	30
1.7 Hilbertova transformace	33
1.8 Korelační funkce a autokorelační funkce	33
1.9 Diracova funkce a jednotková skoková funkce	37
2. Náhodné signály a šum	39
2.1 Základní pojmy	39
2.2 Hustota pravděpodobnosti, pravděpodobnostní distribuční funkce	41
2.3 Střední hodnoty	44
2.4 Některé funkce hustoty pravděpodobnosti a distribuční funkce	46
2.5 Autokorelační a korelační funkce	48
2.6 Spektrální analýza náhodných signálů	51
2.7 Šum	52
3. Úvod do teorie radioelektronických systémů ...	56
3.1 Základní klasifikace radioelektronických systémů	56
3.2 Systémy se soustředěnými parametry	58
3.3 Systémy s rozloženými parametry, přenosová vedení	62
3.4 Přenos determinovaných signálů lineárními systémy	66
3.5 Nezkreslený přenos, ideální dolní propust a pásmová propust .	71
3.6 Přenos náhodných signálů lineárními systémy	73
3.7 Lineární systémy se zpětnou vazbou	74
3.8 Modelování lineárních systémů	76

4. Lineární n-brany, jejich imitanční a rozptylové parametry	77
4.1 Impedanční parametry a admitanční parametry	77
4.2 Kaskádní parametry	80
4.3 Rozptylové parametry a kaskádní rozptylové parametry	81
4.4 Sériové, paralelní a kaskádní řazení n-branů	82
4.5 Některé vlastnosti lineárních n-branů s konstantními parametry	83
4.6 Admitanční parametry a rozptylové parametry dvojbranů	84
4.7 Rozptylové parametry trojbranů	89
5. Základní vlastnosti lineárních a kvazilineárních dvojbranů	92
5.1 Vstupní a výstupní admitance, činitelé odrazu a stabilita	92
5.2 Napěťové zesílení a výkonová zesílení	99
5.3 Šumové vlastnosti	108
5.4 Frekvenční a nelineární zkreslení	115
5.5 Dynamický rozsah	118
5.6 Měření výkonových zesílení a šumových vlastností	121
II. ANALOGOVÉ A DISKRÉTNÍ MODULACE	123
Analogové modulace	125
6. Amplitudové modulace	126
6.1 Amplitudová modulace AM	126
6.2 Odvozené amplitudové modulace DSB, SSB, VSB, ISB a QAM	130
6.3 Vzájemné porovnání amplitudových modulací	136
7. Frekvenční modulace	139
7.1 Podstata frekvenční modulace FM	139
7.2 Frekvenční spektrum signálů FM	141
7.3 Šumové vlastnosti modulace FM, preemfáze a deemfáze	143
8. Fázová modulace	147

9. Modulátory a demodulátory signálů s analogovými modulacemi	148
9.1 Modulátory pro amplitudové modulace	148
9.2 Modulátory pro úhlové modulace	151
9.3 Demodulátory pro amplitudové modulace	153
9.4 Demodulátory pro úhlové modulace	155
9.5 Demodulační charakteristiky demodulátorů	157
Diskrétní modulace	159
10. Diskrétní modulace v základním pásmu	160
10.1 Nekódované modulace v základním pásmu, vzorkovací teorém	161
10.2 Kódované modulace v základním pásmu	163
10.3 Frekvenční filtrace signálů PCM	165
11. Klasifikace a základní parametry diskretních modulací s nosnými vlnami	168
11.1 Dvojstavové diskretní modulace	168
11.2 Vícestavové diskretní modulace	170
11.3 Relativní šířka pásma, chybovost a účinnost	172
11.4 Frekvenční filtrace a modemy	175
12. Modulace ASK	177
13. Modulace FSK	180
13.1 Vyjádření signálů FSK v časové oblasti	180
13.2 Spektrální vlastnosti signálů FSK, potřebná šířka pásma ...	181
13.3 Vysílače FSK	184
13.4 Přijímače FSK	186
13.5 Modulace MSK a GMSK (modulace se spojitou fází CP-FSK)	189
14. Modulace PSK a modulace QAM	196
14.1 Vyjádření signálů M-PSK v časové a frekvenční oblasti	196
14.2 Modulátory M-PSK	198
14.3 Modulátory M-QAM	203
14.4 Demodulátory M-PSK	205
14.5 Demodulátory M-QAM	207
14.6 Speciální typy modulací PSK a QAM	210

14.7 Šířka pásma a chybovost modulací PSK a QAM	211
14.8 Grafické zobrazení signálů používaných u diskretních modulací	212
15. Vzájemné porovnání diskretních modulací ...	215
15.1 Energetická a spektrální účinnost	216
15.2 Požadovaná šířka pásma	216
15.3 Chybovost	216
15.4 Citlivost k rušivým faktorům působícím v rádiovém kanálu	218
15.5 Další kritéria	219
III. PASÍVNÍ A AKTIVNÍ RÁDIO-ELEKTRONICKÉ SOUČÁSTKY	220
Pasívní součástky	220
16. Pasívní součástky se soustředěnými parametry	220
16.1 Diskretní součástky RLC	220
16.2 Planární diskretní součástky RLC	223
16.3 Součástky RC pro monolitické integrované obvody	225
17. Pasívní součástky s rozprostřenými parametry	227
17.1 Přenosová vedení s rozprostřenými parametry	227
17.2 Mikropásková vedení	230
17.3 Úseky přenosového vedení jako prvky mikrovlnných obvodů	232
17.4 Rezonátory a filtry pro integrované obvody	234
Diody	238
18. Polovodičové diody	238
18.1 Voltampérová charakteristika přechodu PN	238
18.2 Modely diod PN	239
18.3 Schottkyho diody	241
18.4 Modely polovodičových diod pro CAD	242
18.5 Oblasti využití diod v radioelektronice	245

Aktivní polovodičové součástky	247
19. Bipolární tranzistory	247
19.1 Statické a nelineární modely	247
19.2 Lineární malosignálové modely	251
19.3 Mikrovlnné bipolární tranzistory	253
19.4 Parametry s a mezní frekvence	254
19.5 Zdroje šumu	257
20. Tranzistory řízené elektrickým polem	261
20.1 Stejnoseměrné charakteristiky, statické a nelineární modely tranzistorů JFET	261
20.2 Lineární model tranzistorů JFET	264
20.3 Tranzistory MISFET	265
20.4 Tranzistory MESFET a HEMT	266
20.5 Šumové modely	268
20.6 Parametry s a mezní frekvence	270
21. Modely tranzistorů pro CAD	272
21.1 Bipolární tranzistory	272
21.2 Tranzistory FET	274
IV. RÁDIOELEKTRONICKÉ OBVODY A SUBSYSTÉMY	277
Zesilovače	277
22. Úzkopásmové tranzistorové zesilovače	278
22.1 Používaná zapojení	278
22.2 Obecný postup návrhu	283
22.3 Početní syntéza přizpůsobovacích obvodů	286
22.4 Grafická syntéza přizpůsobovacích obvodů	289
23. Širokopásmové zesilovače	295
23.1 Základní otázky	295
23.2 Širokopásmové zesilovače se zpětnou vazbou	298
23.3 Zesilovače s reaktančními vazebními obvody	303
23.4 Souměrné zesilovače s kvadraturními hybridními členy	315
23.5 Zesilovače s rozprostřenými zesílením	316
23.6 Řešení širokopásmových zesilovačů pro mikrovlnnou oblast	318

23.7	Vzájemné porovnání různých koncepcí širokopásmových tranzistorových zesilovačů	318
24.	Výkonové zesilovače	320
24.1	Rozdělení výkonových zesilovačů do pracovních tříd	320
24.2	Tranzistory pro výkonové zesilovače	323
24.3	Příklady zapojení	325
24.4	Návrh výkonových zesilovačů	328
25.	Speciální typy zesilovačů	333
25.1	Zesilovače s tunelovou diodou	333
25.2	Parametrické zesilovače	334
	Nelineární obvody	336
26.	Nelineární obvody s jedinou diodou	336
26.1	Diodové detektory AM	336
26.2	Diodové směšovače	340
26.3	Diodové modulátory AM	342
27.	Nelineární obvody s jediným tranzistorem ...	343
27.1	Bipolární tranzistor	343
27.2	Tranzistor FET	345
28.	Nelineární obvody s několika nelineárními prvky	348
28.1	Dvojitý vyvážený směšovač	348
28.2	Kvadraturní amplitudový modulátor (modulátor IQ)	349
29.	Oscilátory	354
29.1	Oscilátory LC se zpětnou vazbou	355
29.2	Oscilátory se záporným odporem	360
	Radioelektrické subsystémy	366
30.	Fázový závěs	366
30.1	Základní principy	366
30.2	Přenosová funkce	370
30.3	Aplikace fázového závěsu	372

31. Syntezátory frekvencí	375
31.1 Základní parametry a klasifikace syntezátorů	375
31.2 Syntezátory s přímou syntézou	377
31.3 Syntezátory s nepřímou syntézou	380
31.4 Příklady syntezátorů s přímou a nepřímou syntézou	382
31.5 Syntezátory s přímou digitální syntézou (DDS)	385

V. RÁDIOELEKTRONICKÉ SYSTÉMY

388

32. Zobecněný komunikační systém	388
32.1 Shannonovo obecné schéma komunikačního systému	388
32.2 Přenosová kapacita komunikačního systému	391

33. Koncepční návrh radiokomunikačního systému	393
33.1 Radiokomunikační rovnice	393
33.2 Systémový zisk	398
33.3 Úrovňový diagram	400

34. Radiokomunikační systémy s multiplexním přenosem	403
34.1 Frekvenční multiplex FDMA	404
34.2 Časový multiplex TDMA	406
34.3 Kódový multiplex CDMA	409

35. Konkrétní příklady radiokomunikačních systémů	411
35.1 Radiové vysílače a přijímače	411
35.2 Přijímací systém pro individuální příjem družicové televize	415
35.3 Družicový radiokomunikační systém s diskrétní modulací (Mariner 10)	420
35.4 Veřejné celulární radiotelefonní sítě	422
35.5 Klasifikace radiokomunikačních systémů, frekvenční rozdělení	426

Literatura	429
------------------	-----