

## **Sumar**

Cuvânt înainte .....	9
I. Antene și Propagare .....	11
1. Zone de câmp și impedanță undelor electromagnetice .....	11
1.1 Zonele de câmp din jurul unei antene .....	11
1.2 Zona de câmp reactiv .....	11
1.3 Zona de câmp radiant apropiat .....	12
1.4 Zona de câmp radiant depărtat .....	12
1.5 Cuplajul în câmp reactiv și câmp radiant .....	13
1.6 Despre impedanță mediului și a undei electromagnetice .....	16
1.7 Câmpul electromagnetic la o distanță dată de antenă .....	18
1.8 Pierderi de cale (pierderi de propagare -Path Loss) .....	20
2. Efectul solului asupra antenelor .....	23
2.1 Efectul solului în zona de câmp apropiat.....	23
2.2 Efectul solului asupra antenelor verticale în zona de câmp apropiat.....	24
2.3 Efectul solului în zona de câmp radiant depărtat.....	26
2.4 Înălțimea față de sol și diagrama de radiație la antenele orizontale.....	28
2.5 Înălțimea față de sol și diagrama de radiație la antenele verticale.....	30
2.6 Comportamentul antenei dipol la recepție pentru diverse unghiuri de sosire ale semnalului .....	31
2.7 Proprietățile electrice ale solului .....	34
2.8 Efectul solului asupra undelor polarizate vertical și orizontal .....	36
2.9 Unghiul Pseudo Brewster.....	39
2.10 NVIS.....	41
2.11 Efectul solului asupra undei de suprafață .....	42
2.12 Efectul reliefului asupra antenelor .....	44
3 Antene de dimensiuni reduse .....	47
3.1 Distribuția curentului în elementul radiant.....	47
3.2 Adaptarea si încărcarea electrică a antenelor scurte .....	49

3.3 Elementele radiante pliate și rezistența de radiație .....	54
3.4 Eficiența antenei și eficiența radiației antenei .....	55
3.5 Câteva considerații generale .....	60
3.6 Concluzii .....	61
<b>4. Antene de recepție.....</b>	<b>64</b>
4.1 Evaluarea calitativă a antenelor de recepție și cifrele de merit.....	65
4.2 Antena "Diamond" .....	67
4.3 Antena Loop ecranată: funcționare și construcție.....	74
4.4 Ecranul și efectul pelicular la antena Loop ecranată .....	80
4.5 Elemente ce pot afecta performanțele unei antene de recepție.....	82
4.6 Câteva considerații despre sistemele de antene fazate .....	84
4.7 Alte antene de recepție.....	84
4.8 Concluzii .....	86
<b>5. Parametrii antenelor și măsurarea acestora .....</b>	<b>87</b>
5.1 Frecvența de rezonanță, VSWR și impedanță .....	87
5.2 Banda de frecvență operațională .....	89
5.3 Câștigul antenei .....	89
5.4 Diagrama de radiație.....	95
5.5 Raportul față/spate și față/lateral .....	97
5.6 Eficiența Antenelor .....	98
5.7 Măsurători comparative .....	100
5.8 Interacțiunea antenei cu alte antene sau obiecte .....	103
5.9 Temperatura de zgomot a antenelor.....	104
5.10 Alți parametrii electrici și mecanici.....	106
<b>6. Simularea antenelor .....</b>	<b>108</b>
6.1 Câteva considerații teoretice .....	109
6.2 Principii generale folosite în simularea antenelor .....	111
6.3 Limitări ale programelor de simulare NEC și MININEC.....	112
6.4 Simularea antenelor în EZNEC .....	117

6.5 Simularea antenelor cu programul EZNEC.....	118
6.6 Verificarea raportului de unde staționare, SWR .....	122
6.7 Interpretarea rezultatelor .....	123
6.8 Studiu de caz .....	125
6.9 Simularea antenelor cu programul 4NEC2.....	128
6.10 Diagrame de radiație și interpretarea acestora .....	133
6.11 Optimizarea automata a antenelor in 4NEC2 .....	138
<b>7. Exemple practice de antene .....</b>	<b>147</b>
7.1 Antenă verticală scurtă pentru banda de 80m .....	147
7.2 Radiale semi-elevate pentru antene verticale montate la sol .....	155
7.3 Dipol rotativ de dimensiuni reduse pentru 5 benzi .....	161
7.4 De la dipol rotativ la Yagi scurt cu două elemente.....	170
<b>8. Propagarea în unde scurte .....</b>	<b>177</b>
8.1 Activitatea solară și propagarea .....	177
8.2 Indicii solari și propagarea .....	179
8.3 Activitatea geomagnetică și propagarea .....	181
8.4 Ionosfera terestra și propagarea în unde scurte .....	184
8.5 Mecanisme de propagare .....	186
8.6 Reflexii și pierderi de reflexie .....	188
8.7 Termeni și noțiuni importante folosite în studiul propagării .....	193
8.8 Predicția propagării în timp real .....	194
8.9 Programe de monitorizare a balizelor radio NCDXF.....	196
8.10 Alte resurse pentru controlul propagării în timp real.....	197
8.11 Predicția propagării în unde scurte .....	198
8.12 Graficele MUF .....	199
8.13 Grafice SNR .....	199
8.14 Hărți iso-MUF și iso-SNR .....	200
8.15 Importanța unghiului de radiație în plan vertical .....	202
8.16 Nivelul de zgomot .....	203

8.17 Calitatea receptiei și raportul semnal/zgomot.....	204
8.18 Programe pentru predicția propagării în unde scurte .....	206
8.19 Linia gri, aurora polară și modurile speciale de propagare .....	216
8.20 Cât durează linia gri? .....	221
8.21 Aurora polara și efectele acesteia asupra comunicațiilor radio .....	223
8.22 Propagarea prin ducție .....	225
<b>II. Transferul optim al puterii de RF .....</b>	<b>228</b>
1. Circuitul de adaptare Gamma-Match .....	228
1.1 Despre impedanța de alimentare a antenelor ne-rezonante .....	230
1.2 Metodologia de calcul.....	233
1.3 Lucrul practic pe diagrama Smith.....	236
1.4 Dimensionarea capacităților .....	238
1.5 Reglaje și alte detalii practice .....	240
1.6 Performanțe obținute .....	242
1.7 Concluzii .....	243
2. Circuitul de adaptare Beta Match .....	244
2.1 Calculul pierдерilor de putere .....	246
2.2 Realizarea practică a inductanței.....	247
2.3 Versiunea hairpin .....	248
2.4 Reglarea circuitului Beta Match.....	249
3. Puterea directă, puterea reflectată și raportul de unde staționare .....	251
3.1 Mărimi ce definesc calitatea adaptării .....	253
3.2 Putere directă și putere reflectată.....	256
4. Măsurarea puterii cu ajutorul Watt-metrelor direcționale .....	261
4.1 Tipuri de Watt-metre direcționale.....	262
4.2 Exemple de Watt-metre direcționale .....	266
4.3 Circuite integrate moderne pentru măsurarea puterii și a VSWR .....	268
4.4 Direcționalitatea și erorile de măsură .....	268
4.5 Cupluri direcțional - exemplu practic .....	270

III.	Zgomotul electric și tratarea acestuia .....	275
1.	Despre zgomot în sistemele de recepție de unde scurte .....	275
1.1	Despre zgomotul propagat prin conducție.....	278
1.2	Despre zgomotul propagat prin radiație .....	280
1.3	Metode de limitare a zgomotului ce pătrunde prin antenă .....	282
1.4	Despre antene cu zgomot redus .....	289
1.5	Metode de reducere a zgomotului în receptoare .....	289
2.	Efectul curenților de mod comun în fiderul antenei.....	292
2.1	Ce sunt curenții de mod comun?.....	293
2.2	Efectele curenților de mod comun la receptie .....	295
2.3	Efectele curenților de mod comun la emisie.....	299
2.4	Metode de reducere a curenților de mod comun în liniile coaxiale .....	303
2.5	Izolatoare de linie RF, șocuri de RF sau balunuri de curent .....	305
2.6	Folosirea feritelor pentru reducerea curenților de mod comun .....	307
2.7	Alegerea feritelor folosite pentru combaterea problemelor RFI/EMI .....	307
2.8	Măsurarea curenților de mod comun .....	309
3.	Balunul, utilitate sau moft?.....	316
3.1	Parametrii esențiali ai unui balun și măsurarea acestora .....	317
3.2	Ce probleme rezolvă un balun? .....	320
3.3	Soluții constructive pentru balunuri de curent .....	322
3.4	Când un balun poate avea efecte negative .....	334
4.	Zgomotul termic. Are sens să ne luptăm pentru fiecare zecime de dB? .....	343
IV.	Diverse.....	352
1.	Inductanțe de RF .....	352
1.1	Comportarea inductanțelor în radio frecvență .....	353
1.2	Q-ul bobinelor .....	354
1.3	Efectul argintării asupra bobinelor .....	356
1.4	Frecvența de auto-rezonanță și efectele acesteia.....	358
1.5	Rezistența de radiație la inductoare.....	360

1.6 Efectele inductanței mutuale.....	361
1.7 Modele de inductanță .....	362
1.8 Formule și programe folosite pentru calculul inductanțelor și a Q-ului.....	362
1.9 Inductanțe liniare.....	364
1.10 Bobine cu miez feromagnetic .....	365
<b>2. Q-ul inductanțelor și măsurarea Q-ului.....</b>	<b>367</b>
2.1 Măsurarea Q-ului bobinelor.....	367
2.2 Condensatorul variabil folosit în Q-metre .....	373
2.3 Q-metre industriale .....	376
2.4 Standarde pentru Q.....	377
2.5 Erori în determinarea Q-ului .....	378
2.6 Alte utilizări ale Q-metrului.....	379
2.7 Alte metode folosite în determinarea Q-ului.....	379
<b>3. Din nou despre Q.....</b>	<b>381</b>
<b>4. Surse de zgomot de bandă largă .....</b>	<b>388</b>
4.1 Sursă de zgomot cu dioda Zener.....	389
4.2 Sursă de zgomot folosind o joncțiune PN în avalanșă .....	393
4.3 Calibrarea sursei de zgomot .....	396
<b>5. Filtru trece sus HPF 1.8.....</b>	<b>400</b>