

OBSAH

Předmluva	5
Obsah	7
Seznam hlavních použitých znaků	11

I. ÚVODNÍ ČÁST

1. Základní rovnice elektromagnetického pole	13
2. Gradientní invariantnost elektromagnetického pole	16
3. Úplné řešení elektromagnetického pole jako superposice pole příčného elektrického a příčného magnetického	17
4. Jednoznačnost řešení vlnové rovnice	20
5. Integrace Maxwellových rovnic v křivočarých souřadnicích	21

II. THEORIE VEDENÍ PRO DECIMETROVÉ A CENTIMETROVÉ VLNY

6. Vlnovody	25
7. Příčná vlna magnetická (vlna TM)	27
8. Příčná vlna elektrická (vlna TE)	31
9. Charakteristická impedance vlnovodu	33
10. Odvození měrného vysokofrekvenčního odporu pláště	35
11. Výkon přenesený vlnovodem	39
12. Výpočet měrného útlumu vlnovodu (příčná vlna magnetická)	42
13. Výpočet měrného útlumu vlnovodu (příčná vlna elektrická)	44
14. Zvláštní druhy vlnovodů	48
14.1 Kruhový vlnovod s příčnou vlnou magnetickou	48
14.2 Výpočet měrného útlumu	51
14.3 Kruhový vlnovod s příčnou vlnou elektrickou	52
14.4 Výpočet měrného útlumu	54
15. Souosé vlnovody	54
15.1 Souosý vlnovod s příčnou vlnou magnetickou	54
15.2 Souosý vlnovod s příčnou vlnou elektrickou	57
16. Souosý vodič	59
16.1 Výpočet ztrát v sousedním vodiči	62
17. Obdélníkové vlnovody	64
17.1 Obdélníkový vlnovod s příčnou vlnou magnetickou	64
17.2 Obdélníkový vlnovod s příčnou vlnou elektrickou	67
18. Šíření elektromagnetické vlny mezi dvěma rovinnými deskami	69
19. Geometrická představa šíření elektromagnetické vlny mezi dvěma deskami	71
20. Rychlost šíření energie ve vlnovodu	74
21. Radiální vedení	76
22. Silové čáry intenzity elektrického a magnetického pole	82
23. Rozbor měrného útlumu vlnovodu	87
24. Maximální přenesený výkon	89
24.1 Obdélníkový vlnovod s vlnou TE_{10}	89
24.2 Kruhový vlnovod s vlnou TE_{11}	90
24.3 Maximální výkon přenesený sousým vedením	93
25. Šíření elektromagnetické vlny podél dielektrického válce	94

26. Šíření elektromagnetické vlny podél vodivého válce	107
27. Šíření elektromagnetické vlny podél vodivého válce obaleného dielektrickou vrstvou.....	110
28. Šíření elektromagnetické vlny ve vlnovodu s periodickou strukturou	115
29. Kruhový vlnovod s hřebínkovou strukturou	120
30. Souosé spirálové vedení	122
31. Šíření elektromagnetické vlny v trychtýřovém vedení	126
31.1 Trychtýřové vedení s intenzitou elektrického pole ve směru osy z	126
31.2 Trychtýřový vlnovod s elektromagnetickou vlnou, u níž má intenzita elektrického pole směr φ	129

III. DUTINOVÉ REZONÁTORY

32. Dutinové rezonátory vlnovodového typu	133
32.1 Vlnovodový rezonátor s příčnou vlnou magnetickou	134
32.2 Vlnovodový rezonátor s příčnou vlnou elektrickou	136
33. Dutinové rezonátory obecného tvaru	137
34. Určení činitele jakosti dutinového rezonátoru vlnovodového typu	140
34.1 Resonátor s příčnou vlnou magnetickou	140
34.2 Resonátor s příčnou vlnou elektrickou	144
35. Některé speciální dutinové rezonátory vlnovodového typu	147
35.1 Válcové rezonátory s kruhovým průřezem	147
35.2 Souosý rezonátor	151
35.3 Obdélníkový rezonátor	153
36. Přibližné metody výpočtu vlastní délky vlny a činitele jakosti dutinových rezonátorů	155
36.1 Kvasistacionární metoda	155
36.2 Metoda „sešívání“ dutin	167
36.3 Poruchová metoda výpočtu dutinových rezonátorů (podle G. V. Kisunka)	171
37. Činitel jakosti dutinového rezonátoru se zřetelem na vodivost dielektrika	185

IV. BUZENÍ VLNOVODŮ A DUTINOVÝCH REZONÁTORŮ

38. Orthogonální vlastnosti funkcí plynoucích z řešení vlnové rovnice	187
39. Buzení elektromagnetické vlny vidu TE v neomezeném vlnovodu	188
40. Buzení elektromagnetické vlny vidu TM v neomezeném vlnovodu	194
41. Buzení omezeného vlnovodu	197
42. Buzení vlnovodu šterbinou	201
42.1 Buzení příčné elektrické vlny šterbinou	203
42.2 Buzení příčné magnetické vlny šterbinou	205
43. Buzení dutinových rezonátorů	206
43.1 Orthogonální vlastnosti vlastních funkcí dutinových rezonátorů	205
43.2 Buzení dutinového rezonátoru proudovým prvkem	208
43.3 Buzení dutinového rezonátoru šterbinou	213

V. NESPOJITOSTI VE VLNOVODECH

44. Orthogonální vlastnosti příčných složek intenzity elektrického a magnetického pole	216
45. Dva vlnovody různého průřezu, spojené obecným prostorovým transformátorem	220
46. Clona ve vlnovodu	223
46.1 Clona v obdélníkovém vlnovodu, jejíž hrany jsou rovnoběžné s menším rozměrem vlnovodu	224
46.2 Clona v obdélníkovém vlnovodu, jejíž hrany jsou kolmé ke směru intenzity elektrického pole dominantního vidu	227
46.3 Clona v kruhovém vlnovodu	229
47. Určení velikosti susceptance clon	229
48. Přehled clon používaných ve vlnovodech	233
48.1 Kapacitní clona v obdélníkovém vlnovodu	233
48.2 Indukční (soustředná) clona v obdélníkovém vlnovodu	233
48.3 Kulatý otvor v obdélníkovém vlnovodu	234
48.4 Kulatý otvor v kruhovém vlnovodu	234
48.5 Kruhová překážka v kruhovém vlnovodu	235
49. Clony s konečnou tloušťkou	235

50. Dvoupólové soustavy vznikající změnou průřezu vlnovodu	236
51. Resonanční okénko v obdélníkovém vlnovodu	239
52. Nespojitosť způsobená štěrbinou v plášti vlnovodu	241
52.1 Štěrba v širší stěně vlnovodu, rovnoběžná s osou z	241
52.2 Štěrba kolmá k ose z	244
53. Výpočet vztažné impedance štěrby	245

VI. NÁHRADNÍ VEDENÍ VLNOVODU

54. Obdoba telegrafní rovnice	251
-------------------------------------	-----

VII. VYZAŘOVÁNÍ ELEKTROMAGNETICKÉ VLNY Z VLNOVODŮ, TRYCHTÝŘŮ A DIFRAKCE ELEKTROMAGNETICKÉ VLNY OD JEDNODUCHÝCH, DOKONALE VODIVÝCH TĚLES

55. Přímá integrace Maxwellových rovnic	255
56. Huygens-Kottlerův vzorec	260
57. Úprava Huygens-Kottlerova vzorce	263
58. Difrakce od odrazné plochy	264
59. Vyzářování z otevřené plochy	265

VIII. VYZAŘOVÁNÍ Z VLNOVODŮ A TRYCHTÝŘŮ

60. Kruhový vlnovod, vlny vidu TE_{11} a TE_{01}	270
61. Vyzářování z obdélníkového vlnovodu	274
62. Difrakce od dokonale vodivé plochy	274

IX. DODATEK

63. Matematická část	279
63.1 Vektorová analýza	279
63.2 Skalární pole a gradient	280
63.3 Vektorové pole, divergence, Gaussova věta	282
63.4 Stokesova věta	283
63.5 Vektorové operátory v křivočarých souřadnicích	286
63.6 Besselovy funkce	296
64. Základní vlastnosti elektromagnetických vln	296
64.1 Maxwellovy rovnice	296
64.2 Energetické poměry v elektromagnetickém poli	298
64.3 Okrajové podmínky na rozhraní dvou prostředí	299
Literatura	302