

Obsah

Předmluva	13
Seznam hlavních značek technických a fyzikálních veličin	15
1. Úvod	16
2. Základní poznatky o elektromagnetickém vlnění	19
2,1. Obecné elektromagnetické vlnění	19
2,2. Odvození Poyntingova zářivého vektoru	22
2,2,1. Příklady pro použití zářivého vektoru	24
3. Rovinné elektromagnetické vlnění	
3,1. Základní vlastnosti	28
3,2. Rovinné vlnění v izolantu před rozhraním	30
3,2,1. Stojaté vlnění v izolantu	32
3,2,2. Rovnice stojatého vlnění v izolantu s malým argumentem $(\omega/v) \cdot x$	37
3,3. Rovná vodivá stěna velké, teoreticky nekonečné tloušťky	
3,3,1. Odvození základních výrazů	38
Příklady	42
3,3,2. Průběh okamžitých hodnot hustoty proudu	44
3,3,3. Obecné grafické znázornění amplitud H , E , J	46
3,4. Množství naindukovaného tepla ve stěně velké tloušťky	
3,4,1. Proud ve stěně, vybuzený při dopadu vlnění	47
3,4,2. Odvození množství tepla z naindukovaného proudu	48
3,4,3. Množství tepla ze zářivého vektoru.	49
3,4,4. Množství tepla jako rozdíl dopadajícího a odraženého elektromagnetického vlnění	51
3,4,5. Impedance stěny velké tloušťky	53
3,4,6. Grafické znázornění vektorů vlny dopadající a odražené	53
Příklady	55
3,5. Vodivá stěna malé tloušťky, na kterou dopadá rovinné vlnění z jedné strany	
3,5,1. Šíření rovinné vlny ve stěně	57
3,5,2. Výrazy pro intenzitu E a H ve stěně malé tloušťky	60
Příklad	62
3,5,3. Vlna dopadající a odražená ve vodivé stěně	64
3,5,4. Celkový proud, vybuzený dopadem rovinného vlnění ve stěně malé tloušťky	65
3,5,5. Průběh okamžitých hodnot hustoty proudu J	67
3,5,6. Měrný tepelný příkon σ v jednotce objemu	68
3,5,7. Obecné grafické zobrazení průběhů H , E , J , σ	68

3,58.	Určení množství tepla ve stěně	70
3,59.	Impedance stěny malé tloušťky	72
	Optimální tloušťka stěny	75
3.6.	Rovinné vlnění dopadá z obou stran na rovnou vodivou stěnu a vyvolává proudy téže fáze	76
3,61.	Odvození výrazů pro výslednou intenzitu magnetického a elektrického pole	76
3,62.	Absolutní hodnoty intenzity H a E	78
3,63.	Měrný příkon σ v jednotce objemu	79
3,64.	Obecné grafické zobrazení hodnot H , E , J , σ	80
3,65.	Celkový proud vybuzený v každé polovině stěny	81
3,66.	Množství tepla, které se vyvine v každé polovině stěny	81
3,67.	Impedance jedné poloviny stěny	81
3.7.	Rovinné vlnění dopadá z obou stran na rovnou vodivou stěnu a vyvolává proudy opačné fáze	82
3,71.	Výrazy pro výslednou intenzitu magnetického a elektrického pole ve stěně	83
3,72.	Odvození absolutní hodnoty E a H	85
	Příklady	85
3,73.	Měrný příkon σ v jednotce objemu	87
3,74.	Obecné grafické zobrazení hodnot H , E , J , σ	87
3,75.	Celkový proud vybuzený v každé polovině stěny	89
3,76.	Naindukované množství tepla ve stěně	90
3,77.	Grafické znázornění průběhu celkového proudu a množství absorbované elmg. energie	92
3,78.	Impedance poloviny stěny	93
3.8.	Vedení střídavého proudu rovnou stěnou.	95
3,81.	Odvození intenzity E a H ve stěně	96
3.9.	Vedení střídavého proudu dvěma rovnoběžnými stěnami. Pásové vedení	98
3,91.	Odvození intenzity magnetického a elektrického pole ve stěně	98
3,92.	Impedance a ztráty v pásovém vedení	101
	Příklad	104
3,93.	Elektrická složka E vlnění v mezeře mezi pásy	104
3.10.	Ekvivalentní hloubka vniku	105
3.11.	Přehled rovinných vlnění	107
4.	Válcové elektromagnetické vlnění	108
4.1.	Válcové elektromagnetické vlnění v dutině cívky	109
4,11.	Odvození intenzity H a E obecně	109
4,12.	Poměry u skutečných cívek obvyklých rozměrů a používaných kmitočtů	115
4.2.	Válcové elmg. vlnění v mezeře mezi cívkou a válcovou vsázkou	117
4,21.	Odvození obecných výrazů pro intenzitu elektrického a magnetického pole	117
4,22.	Výrazy E a H pro malé hodnoty argumentu x	120
4,23.	Nový výklad vzniku elektromotorické síly	124

4,24. Výrazy E a H pro velkou hodnotu argumentu x	126
Příklad	129
4,3. Válcové elektromagnetické vlnění v plně vodivé válcové vsázce	129
4,31. Odvození výrazů pro intenzitu elektrického a magnetického pole	129
4,32. Výrazy pro H a E v případě velkého argumentu x_2	135
4,33. Proud vybuzený ve vsázce	138
4,34. Impedance válcové vsázky	139
4,35. Množství vyvinutého tepla ve válcové vsázce	143
4,351. Přímé odvození množství tepla	143
4,352. Nepřímé odvození množství tepla	144
4,353. Důkaz totožnosti výrazů P_{21} a P'_{21} obecně, pro jakýkoliv argument x_2	145
4,354. Množství tepla ve vsázce z absorbované elektromagnetické energie	147
4,355. Množství tepla ve vsázce s velkým argumentem x_2	148
4,36. Náhradní průměr válcové vsázky	150
4,361. Impedance náhradní vsázky	151
4,362. Průměr náhradní vsázky	153
4,363. Činný odpor a průměr náhradní vsázky v případě velkého argumentu x_2	154
4,364. Průběh poměru r_n/r_2 v závislosti na argumentu x_2	156
4,365. Porovnání odvozeného výsledku s výrazem N. M. Rodigina	158
4,4. Cívka indukční pece	159
4,41. Odvození výrazů pro intenzitu elektrického a magnetického pole	159
Příklad	162
4,42. Proud v cívce	165
4,43. Impedance cívky	166
4,44. Ztráty v cívce	171
4,45. Náhradní průměr cívky	173
4,5. Dvouvrstvá cívka indukční pece	173
4,51. Odvození odporu dvouvrstvé cívky	173
Příklad	179
4,6. Dutá válcová vsázka	180
4,61. Dutá vsázka s argumentem x malých hodnot	181
4,611. Elektrická a magnetická intenzita E a H ve stěně dutého válce	181
Příklad	184
4,612. Celkový proud ve stěně duté vsázky	185
Příklad	187
4,613. Impedance duté vsázky	187
Příklad	189
4,614. Výpočet tepla v duté vsázce	190
4,62. Dutá vsázka s velkým argumentem x_2	191

4,621. Elektrická a magnetická intenzita E a H ve stěně	191
4,622. Celkový proud ve vsázce Příklad	193
4,623. Impedance dutého válce, množství tepla ve stěně Příklady	196
4,63. Dutá vsázka s velkým argumentem x_2 a velkou tloušťkou stěny	199
4,631. Elektrická a magnetická intenzita ve stěně	199
4,632. Celkový proud ve stěně	200
4,633. Impedance duté vsázky	201
4,64. Účinnost přenosu energie z cívky do vsázky	201
4,65. Náhradní průměr duté vsázky	202
4,66. Optimální kmitočet pro indukční ohřev dutého válce	203
4,661. Doplnění diagramu 46,9 stupnicemi Příklady	205
5. Vedení ze sousých válců	209
5,1. Přímý plný vodič válcového tvaru	209
5,11. Elektrická a magnetická intenzita ve vodiči	209
5,12. Impedance válcového vodiče	215
5,13. Množství tepla (ztráty) ve vodiči	218
5,2. Přímý dutý válcový vodič	219
5,21. Elektrická a magnetická intenzita ve vodiči	219
5,22. Impedance a ztráty dutého vodiče	220
5,23. Elektrická a magnetická intenzita v případě velké hodnoty argumentu x	221
5,24. Impedance a ztráty v případě velkého argumentu x	223
5,3. Souosé vodivé válce	224
5,31. Elektrická a magnetická intenzita ve vnějším válci	225
5,32. Impedance a ztráty ve vnějším válci Příklad	227
5,33. Elektrická a magnetická intenzita ve vnějším válci s velkou tloušťkou stěny	231
5,34. Impedance a ztráty ve vnějším válci velké tloušťky Příklad	233
5,35. Absolutní hodnota hustoty proudu ve stěně velké tloušťky Příklad	235
5,36. Výrazy pro H , J v případě, že argumenty x_3 , x_4 jsou veliké (koaxiální kabel) Příklad	237
5,37. Impedance válce s velkými hodnotami argumentů x_3 , x_4	239

6. Vznik tepla v elektrickém poli (Dielektrické teplo)	243
6,1. Obecné řešení	246
6,1,1. Rozložení elektrického a magnetického pole v nevodivém válci	246
6,1,2. Výsledný proud I mezi deskami kondenzátoru a impedance uvažovaného válce	249
6,2. Válec z dokonalého dielektrika	249
6,2,1. Odvození E a H v obecném případě	250
Příklad	252
6,2,2. Obecně platný diagram pro průběh intenzity E	253
6,2,3. Výrazy pro E a H v případě, že argument x je malý	255
6,2,4. Proud I a impedance Z_{11} bezztrátového válce	255
6,3. Válec z dielektrika s malými ztrátami	256
6,3,1. Intenzita E elektrického pole	257
6,3,2. Odvození tepla v dielektriku s malými ztrátami	258
Příklady	260
6,3,3. Množství tepla ve válci v případě malého argumentu x_1	262
7. Přílohy	264
7,1. Některé poznatky z počítání s prostorovými vektory, přicházející v této práci	264
7,2. Goniometrické a hyperbolické funkce a jejich vztahy, vyskytující se v této práci	266
7,3. Cylindrické funkce	268
7,3,1. Cylindrické funkce reálného argumentu	268
7,3,2. Cylindrické funkce komplexního argumentu ($x/\sqrt{-j}$)	270
7,3,3. Cylindrické funkce Hankelovy	271
7,3,4. Některé integrály cylindrických funkcí	273
7,3,5. Cylindrické funkce pro velmi malé reálné hodnoty argumentu $x \rightarrow 0$	274
7,3,6. Cylindrické funkce pro velmi veliké hodnoty reálného argumentu $x \rightarrow \infty$	274
7,4. Tabulky cylindrických funkcí prvního a druhého druhu, nultého a prvního řádu pro komplexní argument ($\sqrt{x-j}$)	276
7,5. Tabulka pro výpočet činného odporu a reaktance duté vsázky	280
Summary in English	282
Literatura, která má přímý vztah ke knize Teorie indukčního a dielektrického tepla	284
Rejstřík	286