

# OBSAH

Předmluva . . . . .	5
Seznam použitých značek . . . . .	11
Mezinárodní dohody ve sdělovací elektrotechnice . . . . .	12

## I. ÚVOD

1. Obsah sdělovací elektrotechniky . . . . .	13
2. Idealisování přenosových prvků a spotřebičů . . . . .	13
3. Idealisování zdrojů . . . . .	16
4. Théveninův teorém . . . . .	16
5. Elektrické soustavy . . . . .	19
6. Řešení soustav postupným výpočtem napětí a proudů . . . . .	20
7. Řešení soustav postupným uplatňováním Théveninova teorému . . . . .	21
8. Přeměna $n$ pólů tvaru hvězdy ve tvar mnohoúhelníka . . . . .	21
9. Methoda smyčkových proudů . . . . .	25
10. Methoda uzlových napětí . . . . .	25

## II. ELEKTRICKÉ DVOJPÓLY A ČTYŘPÓLY

11. Elektrické dvojpóly . . . . .	27
12. Výkonové přizpůsobení spotřebičů . . . . .	27
13. Elektrické čtyřpóly . . . . .	28
14. Vstupní impedance elektrického čtyřpólu naprázdno a nakrátko . . . . .	29
15. Charakteristická impedance a charakteristický činitel přenosu . . . . .	30
16. Charakteristická míra přenosu, charakteristická míra útlumu a míra posuvu . . . . .	31
17. Impedanční přizpůsobení čtyřpólů . . . . .	32
18. Činitel a míra odrazu . . . . .	33
19. Základní rovnice souměrných čtyřpólů . . . . .	33
20. Souměrný čtyřpól naprázdno a nakrátko . . . . .	36
21. Základní souměrné čtyřpóly (články) . . . . .	37
22. Křížový článek nejobecnějším tvarem souměrných pasivních čtyřpólů . . . . .	42
23. Provozní činitel a provozní míra přenosu souměrných čtyřpólů . . . . .	43
24. Měření provozního útlumu . . . . .	45
25. Stykový činitel a styková míra přenosu . . . . .	46
26. Bezeztrátové souměrné čtyřpóly . . . . .	47
27. Provozní činitel a provozní míra přenosu souměrných bezeztrátových čtyřpólů . . . . .	48
28. Obecná theorie lineárního čtyřpólu . . . . .	50
29. Některé základní věty maticového počtu . . . . .	54
30. Matice složených čtyřpólů . . . . .	56
31. Některé vlastnosti lineárního čtyřpólu napájeného s jedné a druhé strany . . . . .	65
32. Úřovací veličiny (parametry) aktivních a pasivních čtyřpólů . . . . .	67
33. Náhradní schéma lineárního čtyřpólu . . . . .	68
34. Obrazové a řetězové impedance a činitelé přenosu . . . . .	70
35. Duální čtyřpóly . . . . .	74
36. Dvě věty o čtyřpólech tvaru kříže . . . . .	79
37. Náhradní schéma čtyřpólu tvaru kříže . . . . .	82
38. Věta o náhradním schématu pro výpočet provozního činitele přenosu souměrných čtyřpólů . . . . .	83
39. Bezeztrátové čtyřpóly . . . . .	86

## III. SDĚLOVACÍ VEDENÍ

40. Úvod . . . . .	80
41. Určení průhybu a tahu venkovních vodičů z příčných kmitů vedení . . . . .	80
42. Činný odpor, indukčnost a kapacita vedení . . . . .	96
43. Výpočet charakteristických přenosových veličin homogenního vedení . . . . .	99
44. Průběh charakteristických přenosových veličin homogenních vedení . . . . .	104
45. Přenos vlny napětí a proudu v přizpůsobeném homogenním vedení. Vlnová (fázová) rychlost . . . . .	107

46. Geometrický obraz přenosu vlny proudu a napětí v přizpůsobeném homogenním vedení . . . . .	107
47. Skupinová rychlost vlny napětí a proudu . . . . .	109
48. Odraz vlny napětí a proudu . . . . .	111
49. Přizpůsobení čtyřpólů různých charakteristických impedancí . . . . .	112
50. Úplný odraz vlny napětí a proudu . . . . .	114
51. Ferrantiho jev . . . . .	116
52. Stojatá vlna napětí a proudu . . . . .	120
53. Homogenní vedení naprázdno a nakrátko . . . . .	122
54. Provozní útlum homogenního vedení . . . . .	126
55. Vedení se zvětšenou indukčností . . . . .	127
56. Doba rozkmitu pupinovaných vedení . . . . .	136
57. Vyhledávání chyb na pupinovaných kabelech z průběhu kmitočtové křivky . . . . .	137
58. Vedení sdružená . . . . .	139
59. Vzájemné působení sdělovacích vedení . . . . .	140
60. Přeslechy na vedeních . . . . .	141
61. Kapacitní vazby čtyřdrátového vedení . . . . .	144
62. Vedení se zesilovači . . . . .	149
63. Bod kmitů dvoudrátového zesilovače . . . . .	151
64. Stabilita dvoudrátových vedení . . . . .	154
65. Přenosové vlastnosti sousých kabelů . . . . .	156
66. Elektrický transformátor . . . . .	158
67. Transformátor beze ztrát . . . . .	159
68. Transformátor se ztrátami . . . . .	159
69. Obrazová a provozní míra přenosu transformátorů . . . . .	161
70. Úsporné transformátory . . . . .	162
71. Ideální transformátor . . . . .	163
72. Náhradní schema transformátoru se ztrátami . . . . .	163
73. Diferenciální transformátor . . . . .	165
74. Akustické vlastnosti telefonních zařízení . . . . .	169
75. Mnohovlnný průběh složený z harmonicky proměnných veličin různých kmitočtů . . . . .	170
76. Telefonní mikrofon . . . . .	175
77. Telefonní sluchátko . . . . .	176
78. Dosah telefonie . . . . .	177

#### IV. ELEKTRICKÉ ČTYŘPÓLY POŽADOVANÝCH VLASTNOSTÍ

79. Úvod . . . . .	179
80. Vyvažovače homogenních vedení . . . . .	180
81. Vyvažovače pupinovaných vedení . . . . .	182
82. Umělá vedení . . . . .	185
83. Vyrovnavače . . . . .	186
84. Útlumové články . . . . .	190
85. Přizpůsobovací čtyřpóly . . . . .	190
86. Fázové vyrovnavače . . . . .	190

#### V. ELEKTRICKÉ FILTRY ZOBELOVY

87. Úvod . . . . .	193
88. Elektrické filtry $k$ - $m$ . Filtry složené ze čtyřpólů normalizovaných vzorů . . . . .	194
89. Základní čtyřpóly $k$ . . . . .	195
90. Volba jmenovité impedance filtru $k_1$ . . . . .	197
91. Výpočet filtrů $k$ . . . . .	201
92. Příklady výpočtu filtrů $k$ . . . . .	206
93. Elektrické články $m$ . . . . .	208
94. Čtyřpóly $m$ 1. a 2. třídy . . . . .	208
95. Obrazový útlum článků $m$ . . . . .	211
96. Volba konstant $m$ a $k_2$ . Provozní útlum článků $m$ . . . . .	213
97. Provozní útlumy filtrů $m$ - $k$ standardních vzorů . . . . .	218
98. Výpočet filtrů $m$ - $k$ . . . . .	221
99. Příklady výpočtu filtrů $m$ - $k$ . . . . .	224
100. Filtry $m$ - $k$ se ztrátami . . . . .	228

VI. FILTRY SESTAVENÉ Z NEJMENŠÍHO POČTU CÍVEK  
A KONDENSÁTORŮ

101. Úvod . . . . .	233
102. Reaktanční dvojpóly . . . . .	233
103. Reaktanční teorém . . . . .	235
104. Kanonické tvary dvojpólů . . . . .	236
105. Výpočet indukčnosti a kapacit kanonických tvarů dvojpólů . . . . .	240
106. Příklady sestavování dvojpólů z nejmenšího počtu cívek a kondensátorů . . . . .	241
107. Symboly impedancí větví křížových filtrů požadovaných propustných a potlačených pásem . . . . .	241
108. Algebraické výrazy větví křížových filtrů požadovaných propustných a potlačených pásem . . . . .	244
109. Útlumové a imedanční třídy křížových filtrů . . . . .	245
110. Útlumová a imedanční funkce všech dolních a horních propustí (zádrží) prvých tří tříd . . . . .	248
111. Piezoelektrické dvojpóly . . . . .	250

VII. GEOMETRICKÁ ŘEŠENÍ NĚKTERÝCH ÚKOLŮ Z THEORIE  
SDĚLOVACÍ ELEKTROTECHNIKY

112. Úvod . . . . .	252
113. Reciproké a inverzní vektory . . . . .	252
114. Proměnlivý činný odpor, indukčnost a kapacita v serii nebo paralelně s impedancí . . . . .	257
115. Přeměna funkce $\cosh(b + ja)$ po případě $\sinh(d + jc)$ ve tvar $S e^{j\varphi}$ nebo $B + jA$ a naopak . . . . .	262
116. Prostorový diagram přizpůsobeného homogenního vedení . . . . .	267
117. Geometrické určení útlumu a posuvu souměrných článků . . . . .	271
118. Geometrické určení provozních parametrů souměrných čtyřpólů uzavřených libovolnou impedancí . . . . .	279

VIII. TABULKY SPECIÁLNÍCH FUNKCÍ

<i>Tab. I.</i> Integrálsinus a integrálkosinus . . . . .	285
<i>Tab. II.</i> Besselovy funkce nultého a prvního řádu argumentu $\sqrt{-j} y r$ . . . . .	287
<i>Tab. III.</i> Funkce trigonometrické, exponenciální a hyperbolicke . . . . .	288
<i>Tab. IV.</i> Hyperbolicke sinus výrazu $(x + jy) = S e^{j\varphi}$ . . . . .	296
<i>Tab. V.</i> Hyperbolicke kosinus výrazu $(x + jy) = S e^{j\varphi}$ . . . . .	303
<i>Tab. VI.</i> Hyperbolicke tangens výrazu $(x + jy) = S e^{j\varphi}$ . . . . .	310
Čtyřjazyčný slovník základních pojmů sdělovací elektrotechniky . . . . .	317
Literatura . . . . .	332
Rejstřík . . . . .	333