

## OBSAH

|                |   |
|----------------|---|
| Úvod . . . . . | 3 |
|----------------|---|

### ČÁST PRVÁ

## FYSIKÁLNÍ ZÁKLADY ELEKTROTECHNIKY

### *Hlava I. Stavba hmoty*

|   |    |
|---|----|
| § 1. Chemické prvky . . . . .                 | 7  |
| § 2. Atom . . . . .                           | 10 |
| § 3. Elektron a proton . . . . .              | 10 |
| § 4. Složení atomů . . . . .                  | 11 |
| § 5. Ionty . . . . .                          | 12 |
| § 6. Molekuly . . . . .                       | 14 |
| § 7. Elektrické vodiče prvního řádu . . . . . | 16 |
| § 8. Elektrické vodiče druhého řádu . . . . . | 17 |
| § 9. Dielektrika . . . . .                    | 18 |
| § 10. Polovodiče . . . . .                    | 18 |
| § 11. Elektrická vodivost plynů . . . . .     | 19 |

### *Hlava II. Elektrisování těles*

|  |    |
|--|----|
| § 12. Elektrický náboj tělesa . . . . .  | 21 |
| § 13. Absolutní praktická elektromagnetická jednotková soustava MKSA . . . . . | 22 |
| § 14. Způsoby elektrisování těles . . . . .                                    | 26 |
| § 15. Elektroskop a elektrometr . . . . .                                      | 27 |

### *Hlava III. Elektrické pole*

|  |    |
|--|----|
| § 16. Základní pojmy . . . . .                                   | 29 |
| § 17. Elektrické napětí v poli . . . . .                         | 30 |
| § 18. Potenciál elektrického pole . . . . .                      | 32 |
| § 19. Intensita elektrického pole . . . . .                      | 35 |
| § 20. Elektrické siločáry . . . . .                              | 36 |
| § 21. Coulombův zákon . . . . .                                  | 37 |
| § 22. Intensita elektrostatického pole bodového náboje . . . . . | 40 |
| § 23. Potenciál elektrostatického pole bodového náboje . . . . . | 41 |
| § 24. Složitě elektrostatické pole . . . . .                     | 41 |
| § 25. Elektrostatické pole osamocené nabitěho vodiče . . . . .   | 42 |

### *Hlava IV. Elektrická kapacita*

|  |    |
|--|----|
| § 26. Elektrická kapacita vodiče a její jednotky . . . . . | 47 |
| § 27. Deskový kondensátor . . . . .                        | 49 |
| § 28. Rovinný kondensátor s více deskami . . . . .         | 50 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| § 29. | Kondensátor s proměnnou kapacitou . . . . . | 52 |
| § 30. | Paralelní řazení kondensátorů . . . . .     | 53 |
| § 31. | Seriové řazení kondensátorů . . . . .       | 54 |
| § 32. | Smíšené řazení kondensátorů . . . . .       | 58 |
| § 33. | Energie nabitého kondensátoru . . . . .     | 59 |
| § 34. | Elektrická pevnost kondensátoru . . . . .   | 62 |
| § 35. | Bleskojistky . . . . .                      | 63 |

*Hlava V. Vodiče a dielektrika v elektrickém poli*

|       |  |    |
|-------|--|----|
| § 36. | Vodiče prvního řádu v elektrickém poli . . . . . | 66 |
| § 37. | Vodiče druhého řádu v elektrickém poli . . . . . | 70 |
| § 38. | Dielektrikum v elektrickém poli . . . . .        | 72 |

*Hlava VI. Elektrický proud a velikost proudu*

|       |   |    |
|-------|---|----|
| § 39. | Elektrický proud . . . . .                | 75 |
| § 40. | Velikost proudu a jeho jednotky . . . . . | 78 |
| § 41. | Hustota proudu . . . . .                  | 80 |

*Hlava VII. Elektrický odpor vodičů*

|       |   |    |
|-------|---|----|
| § 42. | Elektrický odpor vodičů . . . . .                                 | 82 |
| § 43. | Závislost odporu vodičů na jejich rozměrech a materiálu . . . . . | 83 |
| § 44. | Odpor vodičů vzdušných vedení . . . . .                           | 86 |
| § 45. | Vodivost vodičů . . . . .   | 88 |
| § 46. | Závislost odporu vodičů na teplotě . . . . .                      | 89 |
| § 47. | Odpor mikrofonu . . . . .   | 91 |
| § 48. | Reostaty, odporové dekády a normály odporu . . . . .              | 92 |
| § 49. | Odpor polovodičů a dielektrik . . . . .                           | 95 |

*Hlava VIII. Elektromotorická síla a napětí*

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| § 50. | Princip činnosti galvanického článku měď-zinek . . . . . | 97  |
| § 51. | Elektromotorická síla . . . . .                          | 100 |
| § 52. | Svorkové napětí galvanického článku za provozu . . . . . | 101 |
| § 53. | Rozložení potenciálu v elektrickém obvodu . . . . .      | 105 |

*Hlava IX. Jednoduchý obvod stejnosměrného proudu*

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| § 54. | Podmínky průchodu stejnosměrného proudu elektrickým obvodem . . . . .  | 107 |
| § 55. | Jednoduchý elektrický obvod . . . . .                                  | 108 |
| § 56. | Ohmův zákon pro část obvodu . . . . .                                  | 110 |
| § 57. | Ohmův zákon pro celý obvod . . . . .                                   | 112 |
| § 58. | Obvod stejnosměrného proudu se seriově zapojenými spotřebiči . . . . . | 113 |
| § 59. | Jednoduchý výpočet odporu reostatu . . . . .                           | 116 |
| § 60. | Výpočet průřezu vodičů napájecího vedení . . . . .                     | 118 |

*Hlava X. Obvod stejnosměrného proudu s paralelně řazenými odpory*

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| § 61. | První zákon Kirchhoffův . . . . .                                 | 120 |
| § 62. | Napětí na svorkách paralelně zapojených odporů . . . . .          | 121 |
| § 63. | Rozdělení proudů v paralelně zapojených odporech . . . . .        | 123 |
| § 64. | Výsledný odpor několika paralelně zapojených spotřebičů . . . . . | 124 |
| § 65. | Výpočet průřezu vodičů v jednoduché rozvodné síti . . . . .       | 126 |
| § 66. | Potenciometr . . . . .  | 129 |

### *Hlava XI. Složitý obvod stejnosměrného proudu*

- § 67. Obvod stejnosměrného proudu se smíšeně zapojenými odpory a jedním proudovým zdrojem. . . . . 131  
§ 68. Druhý zákon Kirchhoffův . . . . . 134  
§ 69. Použití Kirchhoffových zákonů k výpočtu složitých obvodů . . . 136

### *Hlava XII. Práce a výkon elektrického proudu*

- § 70. Práce elektrického proudu . . . . . 139  
§ 71. Výkon elektrického proudu . . . . . 141  
§ 72. Elektrické a mechanické jednotky práce o výkonu elektrického proudu . . . . . 142  
§ 73. Vnitřní a užitečný výkon zdroje stejnosměrné elektromotorické síly 143

### *Hlava XIII. Tepelné účinky elektrického proudu*

- § 74. Tepelný ekvivalent . . . . . 147  
§ 75. Zákon Lenz-Jouleův . . . . . 148  
§ 76. Tavné pojistky . . . . . 149  
§ 77. Elektrické žárovky . . . . . 150  
§ 78. Elektrický oblouk . . . . . 151

### *Hlava XIV. Magnetické pole*

- § 79. Základní pojmy. . . . . 155  
§ 80. Přírozené a umělé magnety . . . . . 158  
§ 81. Intensita magnetického pole . . . . . 160

### *Hlava XV. Magnetické pole stejnosměrného proudu*

- § 82. Magnetické pole proudu protékajícího přímým vodičem . . . . . 165  
§ 83. Magnetické pole kruhového vodiče . . . . . 166  
§ 84. Magnetické pole solenoidu . . . . . 167  
§ 85. Magnetická indukce a magnetický tok . . . . . 170

### *Hlava XVI. Magnetický obvod se železem*

- § 86. Magnetování ferromagnetických těles . . . . . 177  
§ 87. Hysterese . . . . . 178  
§ 88. Základní zákon magnetického obvodu . . . . . 181  
§ 89. Výpočet jednoduchého magnetického obvodu . . . . . 183  
§ 90. Rozvětvený magnetický obvod . . . . . 188  
§ 91. Elektromagnety. . . . . 188

### *Hlava XVII. Mechanické působení magnetického pole na vodič protékáný proudem*

- § 92. Mechanické působení magnetického pole na přímý vodič, protékáný proudem . . . . . 194  
§ 93. Mechanické působení magnetického pole na smyčku s proudem . 198  
§ 94. Mechanická síla mezi vodiči s proudem . . . . . 200  
§ 95. Práce sil magnetického pole . . . . . 202

### *Hlava XVIII. Elektromagnetická indukce*

- § 96. Indukovaná elektromotorická síla v přímém vodiči, pohybujícím se v magnetickém poli . . . . . 204  
97. Indukovaná elektromotorická síla v uzavřené smyčce a v cívce . 208

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| § 98.  | Telefonní induktor . . . . .                          | 213 |
| § 99.  | Samoindukční elektromotorická síla . . . . .          | 214 |
| § 100. | Indukčnost válcových cívek . . . . .                  | 219 |
| § 101. | Indukčnost vzdušných sdělovacích vedení . . . . .     | 221 |
| § 102. | Vzájemná indukčnost . . . . .                         | 222 |
| § 103. | Seriové a paralelní řazení indukčních cívek . . . . . | 226 |
| § 104. | Vířivé proudy . . . . .                               | 228 |
| § 105. | Energie magnetického pole . . . . .                   | 229 |

## ČÁST DRUHÁ

### STŘÍDAVÉ PROUDY

#### *Hlava XIX. Základní vztahy střídavého proudu*

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| § 106. | Význam střídavého proudu ve sdělovací technice . . . . .                  | 231 |
| § 107. | Sinusová elektromotorická síla . . . . .                                  | 231 |
| § 108. | Některé základní definice . . . . .                                       | 235 |
| § 109. | Vektorový diagram . . . . .   | 239 |
| § 110. | Kruhová frekvence . . . . .   | 242 |
| § 111. | Fáze elektromotorické síly — fázový posun . . . . .                       | 245 |
| § 112. | Sčítání a odčítání střídavých sinusových elektromotorických sil . . . . . | 248 |
| § 113. | Střídavý sinusový proud . . . . .   | 250 |
| § 114. | Základní vlastnosti střídavého proudu. . . . .                            | 253 |

#### *Hlava XX. Jednoduchý obvod střídavého proudu s indukčností a ohmickým odporem*

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| § 115. | Efektivní odpor . . . . .  | 255 |
| § 116. | Obvod střídavého proudu s ohmickým odporem . . . . .                           | 257 |
| § 117. | Indukčnost v obvodu střídavého proudu . . . . .                                | 261 |
| § 118. | Obvod střídavého proudu s indukčností a ohmickým odporem . . . . .             | 268 |
| § 119. | Obvod s několika za sebou zapojenými ohmickými odpory a indukčnostmi . . . . . | 274 |

#### *Hlava XXI. Jednoduchý obvod střídavého proudu s kapacitou a ohmickým odporem*

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| § 120. | Obvod střídavého proudu s kapacitou . . . . .                       | 277 |
| § 121. | Obvod střídavého proudu s kapacitou a ohmickým odporem . . . . .    | 283 |
| § 122. | Obvod se seriově zapojenými ohmickými odpory a kapacitami . . . . . | 287 |

#### *Hlava XXII. Jednoduchý obvod střídavého proudu se seriově zapojenou indukčností, kapacitou a ohmickým odporem*

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| § 123. | Obvod se seriově zapojeným $R$ , $L$ a $C$ . . . . . | 291 |
| § 124. | Kmitavý výboj kondensátoru . . . . .                 | 295 |
| § 125. | Resonance napětí . . . . .                           | 300 |

#### *Hlava XXIII. Složitý obvod střídavého proudu*

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| § 126. | Obvod střídavého proudu se dvěma paralelně zapojenými indukčními cívkami . . . . . | 307 |
| § 127. | Činný a jalový proud . . . . .   | 310 |
| § 128. | Činná a jalová vodivost . . . . .  | 312 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| § 129. | Stanovení odporu, fázového posunu, výkonu a proudu v obvodu, pomocí vodivosti . . . . . | 314 |
| § 130. | Výpočet obvodu s paralelně zapojenými indukčními cívkami pomocí vodivosti . . . . .     | 316 |
| § 131. | Obvod střídavého proudu s paralelně zapojenou indukčností $L$ a kapacitou $C$ . . . . . | 318 |
| § 132. | Proudová resonance . . . . .  | 322 |
| § 133. | Význam $\cos \varphi$ . . . . .   | 330 |

*Hlava XXIV. Použití komplexních čísel v teorii střídavých proudů*

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| § 134. | Všeobecné poznámky . . . . .                                | 331 |
| § 135. | Reálné číslo . . . . .                                      | 331 |
| § 136. | Imaginární číslo . . . . .                                  | 332 |
| § 137. | Komplexní číslo . . . . .                                   | 334 |
| § 138. | Úkony s komplexními čísly . . . . .                         | 336 |
| § 139. | Základní zákony střídavého proudu v komplexním tvaru . . .  | 339 |
| § 140. | Příklady výpočtu střídavých obvodů pomocí komplexního počtu | 343 |

*Hlava XXV. Mnohofázové systémy*

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| § 141. | Trojfázový systém . . . . .                          | 347 |
| § 142. | Trojfázový systém, spojený do hvězdy . . . . .       | 350 |
| § 143. | Trojfázový systém, spojený do trojúhelníku . . . . . | 357 |
| § 144. | Výkon trojfázového proudu . . . . .                  | 360 |
| § 145. | Točivé magnetické pole trojfázového proudu . . . . . | 362 |
| § 146. | Dvoufázové točivé magnetické pole . . . . .          | 363 |

*Hlava XXVI. Transformátory*

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| § 147. | Cívka se železem v obvodu střídavého proudu . . . . . | 365 |
| § 148. | Transformátory . . . . .                              | 368 |
| § 149. | Účinnost transformátoru . . . . .                     | 372 |
| § 150. | Konstruktivní provedení transformátorů . . . . .      | 373 |
| § 151. | Transformátory pro sdělovací techniku . . . . .       | 374 |

*Hlava XXVII. Usměrňovače střídavého proudu*

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| § 152. | Všeobecné pojmy . . . . .                     | 378 |
| § 153. | Usměrňovací elektronka . . . . .              | 379 |
| § 154. | Výbojky . . . . .                             | 382 |
| § 155. | Rtuťové usměrňovače . . . . .                 | 383 |
| § 156. | Elektrolytické usměrňovače . . . . .          | 386 |
| § 157. | Suché usměrňovače a vibrační měniče . . . . . | 386 |

*Hlava XXVIII. Obvod střídavého proudu připojený na nesinusové napětí*

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| § 158. | Použití Fourierovy řady k výpočtu složitých periodických kmitů .            | 391 |
| § 159. | Velikost proudu v obvodu s nesinusovým napětím . . . . .                    | 395 |
| § 160. | Resonance napětí v obvodu, k němuž je připojeno nesinusové napětí . . . . . | 397 |
| § 161. | Základní pojmy elektrických filtrů . . . . .                                | 399 |

*Hlava XXIX. Elektromagnetické pole*

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| § 162. | Zářivá energie . . . . .                                 | 405 |
| § 163. | Šíření elektromagnetické energie podél vodičů . . . . .  | 408 |
| § 164. | Elektromagnetická energie vysílaná radiostanicí. . . . . | 414 |

## ČÁST TŘETÍ

### CHEMICKÉ ZDROJE PROUDU

#### *Hlava XXX. Galvanické články*

|   |     |
|---|-----|
| § 165. Použití galvanických článků . . . . .          | 423 |
| § 166. Elektrolysa . . . . .                          | 423 |
| § 167. Polarisace galvanického článku . . . . .       | 427 |
| § 168. Kapacita galvanického článku . . . . .         | 428 |
| § 169. Suché a nálevné články . . . . .               | 430 |
| § 170. Seriové řazení galvanických článků . . . . .   | 433 |
| § 171. Paralelní řazení galvanických článků . . . . . | 435 |
| § 172. Smíšené řazení galvanických článků . . . . .   | 437 |
| § 173. Baterie galvanických článků . . . . .          | 439 |

#### *Hlava XXXI. Akumulátory*

|  |     |
|--|-----|
| § 174. Všeobecné pojmy . . . . .                                     | 441 |
| § 175. Princip činnosti a konstrukce olověného akumulátoru . . . . . | 441 |
| § 176. Elektrické hodnoty olověného akumulátoru . . . . .            | 443 |
| § 177. Konstrukce olověného akumulátoru . . . . .                    | 445 |
| § 178. Činnost a konstrukce alkalických akumulátorů . . . . .        | 448 |
| § 179. Elektrické hodnoty alkalického akumulátoru . . . . .          | 450 |
| § 180. Nabíjení akumulátorových baterií . . . . .                    | 451 |

## ČÁST ČTVRTÁ

### ELEKTRICKÁ MĚŘENÍ

#### *Hlava XXXII. Elektrické měřicí přístroje*

|  |     |
|--|-----|
| § 181. Význam elektrického měření pro sdělovací techniku . . . . .                 | 453 |
| § 182. Rozdělení elektrických měřicích přístrojů podle podstaty činnosti . . . . . | 453 |
| § 183. Rozdělení elektrických měřicích přístrojů podle měřené veličiny . . . . .   | 456 |
| § 184. Rozdělení elektrických měřicích přístrojů podle jejich přesnosti . . . . .  | 456 |
| § 185. Přístroje s otočnou cívkou . . . . .  | 457 |
| § 186. Elektrodynamické přístroje . . . . .  | 461 |
| § 187. Elektromagnetické přístroje . . . . .                                       | 464 |
| § 188. Tepelné přístroje . . . . .   | 465 |
| § 189. Elektrostatické přístroje . . . . .   | 467 |
| § 190. Přístroje s thermočlánkem . . . . .   | 468 |
| § 191. Vibrační přístroje . . . . .  | 469 |
| § 192. Elektrodynamické elektroměry . . . . .                                      | 470 |
| § 193. Indukční elektroměry . . . . .  | 472 |

#### *Hlava XXXIII. Elektrická měření*

|   |     |
|---|-----|
| § 194. Měření proudu . . . . .                          | 474 |
| § 195. Měření napětí . . . . .                          | 477 |
| § 196. Měření odporu Ohmovou metodou . . . . .          | 479 |
| § 197. Měření velkých odporů pomocí voltmetru . . . . . | 482 |
| § 198. Měření odporů můstkovou metodou . . . . .        | 483 |
| § 199. Količkový můstek závodu „Elektrořabor“ . . . . . | 485 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| § 200. | Můstek na střídavý proud . . . . .  | 488 |
| § 201. | Měření odporu ohmmetrem . . . . .   | 490 |
| § 202. | Měření odporů induktorovým zkoušečem izolace . . . . .  | 492 |
| § 203. | Měření přechodového odporu uzemnění . . . . .   | 494 |
| § 204. | Měření odporu vodičů a izolace telefonních a telegrafních vedení pomocí můstků . . . . .      | 495 |
| § 205. | Stanovení kapacity vodiče vzhledem k zemi pomocí volmetru, systému s otočnou cívkou . . . . . | 499 |
| § 206. | Měření výkonu elektrického proudu . . . . .   | 500 |
| § 207. | Měření elektrické energie . . . . .   | 505 |

## ČÁST PÁTÁ

### ELEKTRICKÉ STROJE

#### *Hlava XXXIV. Stejnosměrné generátory*

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| § 208. | Podstata činnosti a konstrukce stejnosměrných generátorů . . . . . | 506 |
| § 209. | Vinutí stejnosměrných generátorů . . . . .                         | 510 |
| § 210. | Reakce kotvy . . . . .   | 514 |
| § 211. | Elektromotorická síla stejnosměrného generátoru . . . . .          | 515 |
| § 212. | Výkon a účinnost stejnosměrného generátoru . . . . .               | 516 |
| § 213. | Stejnosměrný generátor s cizím buzením . . . . .                   | 518 |
| § 214. | Derivační generátor . . . . .                                      | 520 |
| § 215. | Seriový generátor . . . . .  | 522 |
| § 216. | Kompoundní generátor . . . . .                                     | 523 |
| § 217. | Paralelní chod stejnosměrných generátorů . . . . .                 | 523 |
| § 218. | Paralelní chod stejnosměrného generátoru a akumulátorové baterie   | 526 |

#### *Hlava XXXV. Stejnosměrné elektromotory a měniče*

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| § 219. | Podstata činnosti stejnosměrného motoru . . . . .           | 529 |
| § 220. | Spouštění stejnosměrného motoru . . . . .                   | 530 |
| § 221. | Točivý moment, výkon a účinnost elektromotoru . . . . .     | 532 |
| § 222. | Vliv mechanického zatížení na práci elektromotoru . . . . . | 533 |
| § 223. | Seriový elektromotor . . . . .                              | 535 |
| § 224. | Derivační elektromotor . . . . .                            | 538 |
| § 225. | Kompoundní elektromotor . . . . .                           | 540 |
| § 226. | Speciální stroje . . . . .                                  | 541 |

#### *Hlava XXXVI. Elektrické stroje na střídavý proud*

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| § 227. | Střídavý generátor . . . . .                   | 545 |
| § 228. | Paralelní chod střídavých generátorů . . . . . | 549 |
| § 229. | Synchronní elektromotor . . . . .              | 551 |
| § 230. | Asynchronní elektromotor . . . . .             | 554 |

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| Příloha: | Soustavy jednotek, používané v elektrotechnice . . . . . | 563 |
|----------|--|-----|