

# OBSAH

|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| I. Úvod . . . . .                                                 | 19  |
| 1. Druhy elektrických strojů a přístrojů . . . . .                | 19  |
| 2. Hmoty pro výrobu elektrických strojů a přístrojů . . . . .     | 26  |
| 3. Konstrukční zásady . . . . .                                   | 26  |
| 4. Odvádění tepla s povrchu těles . . . . .                       | 27  |
| II. Spínače . . . . .                                             | 34  |
| 5. Rozdělení . . . . .                                            | 34  |
| 6. Spínací pochody . . . . .                                      | 39  |
| 7. Stykový odpor . . . . .                                        | 42  |
| 8. Pákové a stiskací vypínače . . . . .                           | 44  |
| 9. Návrh vypínače nn . . . . .                                    | 53  |
| 10. Příklad návrhu vypínače nn . . . . .                          | 55  |
| 11. Stykače . . . . .                                             | 58  |
| 12. Pákové přepínače . . . . .                                    | 64  |
| 13. Deskové přepínače . . . . .                                   | 66  |
| 14. Válcové přepínače (kontroléry) . . . . .                      | 68  |
| 15. Odpojovače vn . . . . .                                       | 73  |
| 16. Odpínače . . . . .                                            | 80  |
| 17. Magnetické vypínače vn . . . . .                              | 81  |
| 18. Tlakovzdušné vypínače vn . . . . .                            | 84  |
| 19. Olejové vypínače . . . . .                                    | 91  |
| 20. Vodní vypínače . . . . .                                      | 104 |
| III. Elektromagnety . . . . .                                     | 112 |
| 21. Magnetický obvod . . . . .                                    | 112 |
| 22. Tah stejnosměrného elektromagnetu . . . . .                   | 116 |
| 23. Tah střídavého elektromagnetu . . . . .                       | 118 |
| 24. Přidržené elektromagnety . . . . .                            | 120 |
| 25. Pohybové elektromagnety . . . . .                             | 122 |
| 26. Návrh stejnosměrného elektromagnetu . . . . .                 | 124 |
| 27. Příklad návrhu stejnosměrného elektromagnetu . . . . .        | 126 |
| 28. Návrh trojfázového elektromagnetu . . . . .                   | 128 |
| 29. Příklad návrhu trojfázového elektromagnetu . . . . .          | 129 |
| IV. Transformátory . . . . .                                      | 132 |
| 30. Popis a rozdělení transformátorů . . . . .                    | 132 |
| 31. Ideální transformátor naprázdno, převod . . . . .             | 134 |
| 32. Vektorový diagram transformátoru s převodem $p = 1$ . . . . . | 136 |
| 33. Transformátor s převodem $p \neq 1$ . . . . .                 | 138 |
| 34. Analytické řešení základních rovnic transformátoru . . . . .  | 140 |

|                                                             |         |
|-------------------------------------------------------------|---------|
| 35. Náhradní schema transformátoru . . . . .                | 142     |
| 36. Úbytek napětí . . . . .                                 | 143     |
| 37. Skutečný transformátor naprázdno . . . . .              | 144     |
| 38. Transformátor nakrátko . . . . .                        | 146     |
| 39. Odpor vinutí . . . . .                                  | 148     |
| 40. Trojfázový transformátor . . . . .                      | 151     |
| 41. Spojování vinutí trojfázových transformátorů . . . . .  | 154     |
| 42. Paralelní chod transformátorů . . . . .                 | 158     |
| 43. Regulace napětí . . . . .                               | 160     |
| 44. Autotransformátor . . . . .                             | 163     |
| 45. Rozptylové transformátory . . . . .                     | 165     |
| 46. Indukční regulátor . . . . .                            | 166     |
| 47. Tlumičky a reaktory . . . . .                           | 168     |
| 48. Provedení transformátorů . . . . .                      | 172     |
| 49. Návrh transformátoru . . . . .                          | 189     |
| 50. Příklad návrhu transformátoru . . . . .                 | 197     |
| <br>V. Úvod do točivých strojů . . . . .                    | <br>203 |
| 51. Magnetické pole stejnosměrného stroje . . . . .         | 203     |
| 52. Magnetické pole synchronního stroje . . . . .           | 206     |
| 53. Točivé pole ideálního trojfázového vinutí . . . . .     | 210     |
| 54. Točivé pole jednodrážkového vinutí . . . . .            | 213     |
| 55. Görgesův diagram . . . . .                              | 215     |
| 56. Indukční zákon pro točivý stroj . . . . .               | 217     |
| 57. Magnetický obvod točivého stroje . . . . .              | 223     |
| 58. Vinutí trojfázových strojů . . . . .                    | 230     |
| 59. Jednovrstvá vinutí se stejnými cívkami . . . . .        | 232     |
| 60. Jednovrstvá vinutí soustředná . . . . .                 | 234     |
| 61. Dvouvrstvá vinutí . . . . .                             | 237     |
| 62. Zlomková vinutí . . . . .                               | 242     |
| 63. Výpočet činitele vinutí . . . . .                       | 247     |
| 64. Ventilace točivých elektrických strojů . . . . .        | 252     |
| <br>VI. Indukční stroje . . . . .                           | <br>258 |
| 65. Popis trojfázového indukčního motoru . . . . .          | 258     |
| 66. Princip působení . . . . .                              | 260     |
| 67. Chod naprázdno . . . . .                                | 261     |
| 68. Tažná síla v točivém poli . . . . .                     | 266     |
| 69. Činný odpor vinutí . . . . .                            | 271     |
| 70. Rozptylová reaktance vinutí . . . . .                   | 273     |
| 71. Reaktance diferenčního rozptylu . . . . .               | 277     |
| 72. Náhradní schema indukčního motoru . . . . .             | 284     |
| 73. Jednoduchý kruhový diagram . . . . .                    | 287     |
| 74. Vlastnosti indukčního motoru . . . . .                  | 292     |
| 75. Kruhový diagram používaný v praxi . . . . .             | 293     |
| 76. Spouštění indukčního motoru s kotvou nakrátko . . . . . | 296     |
| 77. Indukční motor s odporovou klecí . . . . .              | 300     |
| 78. Dvojitá klec . . . . .                                  | 301     |
| 79. Klec s hlubokými drážkami . . . . .                     | 306     |
| 80. Motor s vinutým rotorem a spouštěčem . . . . .          | 307     |
| 81. Řízení otáček odporem v rotoru . . . . .                | 310     |
| 82. Řízení otáček změnou počtu pólů . . . . .               | 310     |
| 83. Indukční generátor a brzda . . . . .                    | 313     |

|                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------|------------|
| 84. Indukční měnič kmitočtu . . . . .                              | 315        |
| 85. Jednofázový indukční motor . . . . .                           | 316        |
| 86. Provedení indukčních strojů . . . . .                          | 324        |
| 87. Návrh otevřeného indukčního motoru . . . . .                   | 351        |
| 88. Příklad návrhu otevřeného indukčního motoru . . . . .          | 362        |
| 89. Návrh zavřeného motoru . . . . .                               | 372        |
| 90. Příklad návrhu zavřeného motoru . . . . .                      | 375        |
| 91. Provedení spouštěčů . . . . .                                  | 383        |
| 92. Návrh spouštěče s kovovými odpory . . . . .                    | 388        |
| 93. Příklad návrhu spouštěče . . . . .                             | 392        |
| <b>VII. Synchronní stroje . . . . .</b>                            | <b>395</b> |
| 94. Popis a rozdělení synchronních strojů . . . . .                | 395        |
| 95. Indukovaná elektromotorická síla . . . . .                     | 398        |
| 96. Reakce kotvy u synchronního stroje s hladkým rotorem . . . . . | 399        |
| 97. Vlastnosti synchronního stroje . . . . .                       | 403        |
| 98. Reakce kotvy u stroje s vyniklými póly . . . . .               | 406        |
| 99. Synchronní alternátor nakrátko . . . . .                       | 409        |
| 100. Řízení napětí synchronního generátoru . . . . .               | 412        |
| 101. Paralelní chod synchronních strojů . . . . .                  | 413        |
| 102. Moment synchronního stroje . . . . .                          | 416        |
| 103. Synchronní motor a kompensátor . . . . .                      | 418        |
| 104. Synchronisovaný indukční motor . . . . .                      | 419        |
| 105. Reakční synchronní motor . . . . .                            | 420        |
| 106. Jednofázový alternátor . . . . .                              | 421        |
| 107. Alternátor na vysoký kmitočet . . . . .                       | 422        |
| 108. Provedení synchronních strojů s vyniklými póly . . . . .      | 423        |
| 109. Provedení synchronních strojů s hladkým rotorem . . . . .     | 438        |
| 110. Návrh synchronního stroje s vyniklými póly . . . . .          | 447        |
| 111. Příklad návrhu synchronního stroje s vyniklými póly . . . . . | 457        |
| <b>VIII. Stejnoseměrné stroje . . . . .</b>                        | <b>466</b> |
| 112. Popis stejnosměrného stroje . . . . .                         | 466        |
| 113. Působení komutátoru . . . . .                                 | 467        |
| 114. Vinutí strojů na stejnosměrný proud . . . . .                 | 469        |
| 115. Smyčková vinutí . . . . .                                     | 472        |
| 116. Vlnová vinutí . . . . .                                       | 478        |
| 117. Indukovaná elektromotorická síla . . . . .                    | 483        |
| 118. Magnetický obvod stejnosměrného stroje . . . . .              | 485        |
| 119. Vznik tažné síly . . . . .                                    | 488        |
| 120. Reakce kotvy . . . . .                                        | 489        |
| 121. Komutace . . . . .                                            | 492        |
| 122. Prostředky ke zlepšení komutace . . . . .                     | 497        |
| 123. Hlavní druhy stejnosměrných strojů . . . . .                  | 500        |
| 124. Dynamo s cizím buzením . . . . .                              | 502        |
| 125. Derivační dynamo . . . . .                                    | 503        |
| 126. Seriové dynamo . . . . .                                      | 505        |
| 127. Compoundní dynamo . . . . .                                   | 507        |
| 128. Motor s cizím buzením . . . . .                               | 508        |
| 129. Derivační motor . . . . .                                     | 510        |
| 130. Seriový motor . . . . .                                       | 513        |
| 131. Compoundní motor . . . . .                                    | 515        |
| 132. Sváreční dynamo . . . . .                                     | 516        |

|                                                                               |            |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 133. Rotační zesilovače . . . . .                                             | 518        |
| 134. Homopolární dynamo . . . . .                                             | 522        |
| 135. Provedení stejnosměrných strojů . . . . .                                | 524        |
| 136. Návrh stejnosměrného stroje . . . . .                                    | 537        |
| 137. Příklad návrhu stejnosměrného stroje . . . . .                           | 546        |
| 138. Regulátor pro derivační dynamo . . . . .                                 | 553        |
| <b>IX. Střídavé stroje s komutátorem . . . . .</b>                            | <b>557</b> |
| 139. Úvod . . . . .                                                           | 557        |
| 140. Tažná síla stejnosměrné kotvy ve střídavém magnetickém poli . . . . .    | 558        |
| 141. Indukovaná elektromotorická síla ve střídavém poli . . . . .             | 561        |
| 142. Komutace ve střídavém poli . . . . .                                     | 562        |
| 143. Jednofázový seriový motor . . . . .                                      | 564        |
| 144. Jednofázový repulsní motor . . . . .                                     | 569        |
| 145. Stejnosměrná kotva jako trojfázové vinutí . . . . .                      | 571        |
| 146. Působení trojfázového derivačního motoru napájeného do statoru . . . . . | 575        |
| 147. Náhradní schema a kruhový diagram . . . . .                              | 580        |
| 148. Trojfázový derivační motor napájený do rotoru . . . . .                  | 583        |
| 149. Porovnání motoru napájeného do statoru a do rotoru . . . . .             | 585        |
| 150. Komutátorový stroj v kaskádě s indukčním motorem . . . . .               | 586        |
| 151. Provedení střídavých komutátorových motorů . . . . .                     | 590        |
| 152. Návrh universálního motorku . . . . .                                    | 598        |
| 153. Příklad návrhu universálního motorku . . . . .                           | 600        |
| <b>X. Usměrňovače . . . . .</b>                                               | <b>606</b> |
| 154. Rtuťový usměrňovač . . . . .                                             | 606        |
| 155. Rtuťový usměrňovač s mřížkou . . . . .                                   | 611        |
| 156. Provedení rtuťových usměrňovačů . . . . .                                | 614        |
| 157. Stykové usměrňovače . . . . .                                            | 618        |