

Spis treści

Od autora 8

1. Prąd elektryczny 9

- 1.1 Budowa materii 9
- 1.2 Przewodnictwo elektryczne materii 12
- 1.3 Prąd elektryczny i jego parametry 13
 - 1.3.1 Pojęcie prądu elektrycznego 13
 - 1.3.2 Parametry prądu 15
- 1.4 Podstawowe wiadomości o obwodzie elektrycznym 17
 - 1.4.1 Obwód elektryczny i jego budowa 17
 - 1.4.2 Oznaczenie kierunku przepływu prądu i spadków napięcia na schematach obwodów elektrycznych 19
 - 1.4.3 Symbole graficzne elementów obwodu 20
- 1.5 Sprawdzenie wiadomości 22

2. Wprowadzenie do teorii obwodów elektrycznych 23

- 2.1 Rezystancja 23
- 2.2 Konduktancja i konduktywność 26
- 2.3 Wpływ temperatury na rezystancję 27
- 2.4 Podstawowe prawa elektrotechniki 28
 - 2.4.1 Prawo Ohma 28
 - 2.4.2 Prawa Kirchhoffa 29
- 2.5 Klasyczna metoda rozwiązywania obwodów elektrycznych 31
- 2.6 Ciepłne działanie prądu. Prawo Joule'a-Lenza 36
- 2.7 Praca i moc prądu elektrycznego 37
- 2.8 Zjawiska towarzyszące przepływowi prądu elektrycznego w obwodzie 38
- 2.9 Pierwsza pomoc przy porażeniu prądem 38
- 2.10 Sprawdzenie wiadomości 39

3. Elektrochemiczne wytwarzanie napięcia 41

- 3.1 Podstawy elektrochemii 41
 - 3.1.1 Dysocjacja elektrolityczna 41
 - 3.1.2 Elektroliza 43
 - 3.1.3 Prawa elektrolizy Faradaya 44
- 3.2 Elektrochemiczne źródła napięcia stałego 46
- 3.3 Elementarne ogniwo galwaniczne 47
 - 3.3.1 Budowa ogniwa galwanicznego 47
 - 3.3.2 Stan obciążenia ogniwa 49
 - 3.3.3 Ogniwo Volty 49
 - 3.3.4 Ogniwo Leclanchého 50
 - 3.3.5 Współczesne ogniwa galwaniczne 51
 - 3.3.6 Zalecenia eksploatacyjne ogniw 53
- 3.4 Oznaczenia baterii wg IEC 53
- 3.5 Zastosowanie elektrolizy do ochrony przed korozją 54
- 3.6 Akumulatory 55
 - 3.6.1 Zasada działania ogniwa akumulatora kwasowo-ołowiowego 56
 - 3.6.2 Akumulatory kwasowe 58

- 3.6.3 Akumulatory zasadowe 62
- 3.6.4 Akumulatory nowej generacji 63
- 3.7 Sprawdzenie wiadomości 69

4. Obwody elektryczne prądu stałego 70

- 4.1 Źródło napięcia 70
- 4.2 Łączenie źródeł napięcia 71
- 4.3 Stany pracy źródła napięcia 73
- 4.4 Dzielnik napięcia 75
- 4.5 Połączenia rezystorów 76
 - 4.5.1 Szeregowe połączenie rezystorów 76
 - 4.5.2 Równoległe połączenie rezystorów 77
 - 4.5.3 Mieszane połączenie rezystorów 78
- 4.6 Sprawdzenie wiadomości 80

5. Pole elektryczne i kondensatory 82

- 5.1 Pojęcie ładunku elektrycznego 82
- 5.2 Elektryzowanie ciał 83
- 5.3 Prawo Coulomba 84
- 5.4 Pole elektryczne 85
- 5.5 Parametry pola elektrycznego 87
- 5.6 Zjawisko indukcji elektrostatycznej w praktyce 88
- 5.7 Budowa i zasada działania kondensatora 89
- 5.8 Pojęcie pojemności elektrycznej 90
- 5.9 Pojemność kondensatora 91
- 5.10 Ładowanie i rozładowanie kondensatora 92
- 5.11 Połączenia kondensatorów 95
 - 5.11.1 Połączenie szeregowe kondensatorów 95
 - 5.11.2 Połączenie równoległe kondensatorów 98
 - 5.11.3 Połączenie mieszane kondensatorów 99
- 5.12 Rodzaje kondensatorów 100
- 5.13 Wybrane zastosowania kondensatorów 103
- 5.14 Parametry kondensatorów 103
- 5.15 Sprawdzenie wiadomości 105

6. Pole magnetyczne 107

- 6.1 Istota pola magnetycznego 107
- 6.2 Graficzny obraz pola magnetycznego 110
- 6.3 Porównanie pola magnetycznego z elektrycznym 112
- 6.4 Podstawowe parametry pola magnetycznego 112
- 6.5 Obwody magnetyczne 115
- 6.6 Przenikalność magnetyczna i właściwości magnetyczne ciał 118
- 6.7 Sprawdzenie wiadomości 121

7. Elektromagnetyzm 122

- 7.1 Indukcja elektromagnetyczna 122
- 7.2 Zasada działania prądnic 125
- 7.3 Zasada działania silników elektrycznych 126

- 7.4 Reguła Lenza 129
- 7.5 Indukcja własna (samoindukcja) 130
- 7.6 Indukcja wzajemna 133
- 7.7 Elektromagnes 135
- 7.8. Kontaktron 136
- 7.9 Sprawdzenie wiadomości 138

8. Podstawowe wiadomości o prądzie przemiennym 140

- 8.1 Podstawowe określenia prądu przemiennego 140
- 8.2 Przesunięcie fazowe przebiegów elektrycznych 145
- 8.3 Wskazy wielkości sinusoidalnych 147
- 8.4 Wartość skuteczna prądu przemiennego 149
- 8.5 Wytwarzanie sinusoidalnie zmiennej siły elektromotorycznej 151
- 8.6 Sprawdzenie wiadomości 153

9. Obwody elektryczne prądu przemiennego 154

- 9.1 Wiadomości wstępne 154
- 9.2 Rezystancja w obwodzie prądu przemiennego 155
- 9.3 Cewka indukcyjna w obwodzie prądu przemiennego 156
 - 9.3.1 Właściwości cewki indukcyjnej 156
 - 9.3.2 Reaktancja indukcyjna cewki 161
- 9.4 Kondensator w obwodzie prądu przemiennego 163
 - 9.4.1 Pojemność kondensatora 163
 - 9.4.2 Reaktancja pojemnościowa kondensatora 166
- 9.5 Szeregowe połączenie elementów R, L i C w obwodzie prądu przemiennego 168
- 9.6 Równoległe połączenie elementów R, L i C w obwodzie prądu przemiennego 172
 - 9.6.1 Wprowadzenie 172
 - 9.6.2 Równoległe połączenie elementów R i L 173
 - 9.6.3 Równoległe połączenie elementów R i C 176
 - 9.6.4 Równoległe połączenie elementów R, L i C 178
- 9.7 Zjawisko rezonansu elektrycznego 181
- 9.8 Sprawdzenie wiadomości 184

10. Transformatory 187

- 10.1 Wprowadzenie 187
- 10.2 Budowa transformatora 188
- 10.3 Zasada działania transformatora 190
- 10.4 Parametry transformatora 191
- 10.5 Straty mocy w rdzeniu stalowym odbiorników 195
- 10.6 Sprawdzenie wiadomości 199

11. Moc prądu przemiennego 200

- 11.1 Pojęcie mocy prądu przemiennego 200
- 11.2 Moc pozorna 202
- 11.3 Moc czynna 202
- 11.4 Moc bierna 204
- 11.5 Współczynnik mocy czynnej 206
- 11.6 Sprawdzenie wiadomości 209

12. Prąd trójfazowy 210

- 12.1 Wytwarzanie prądu trójfazowego 210
- 12.2 Połączenie w gwiazdę twornika prądnicy 213
- 12.3 Ochrona przeciwporażeniowa 214
- 12.4 Połączenie w trójkąt twornika prądnicy 218
- 12.5 Eksploatacja urządzeń trójfazowych 219
- 12.6 Moc w obwodzie prądu trójfazowego 222
- 12.7 Sprawdzenie wiadomości 225

13. Maszyny elektryczne 226

- 13.1 Maszyny prądu stałego 227
 - 13.1.1 Budowa maszyn prądu stałego 227
 - 13.1.2 Prądnice prądu stałego 228
 - 13.1.3 Silniki prądu stałego, ich parametry i rodzaje 230
- 13.2 Maszyny prądu przemiennego 236
 - 13.2.1 Rodzaje maszyn 236
 - 13.2.2 Prądnice prądu przemiennego 236
 - 13.2.3 Silniki prądu przemiennego 240
- 13.3 Silniki krokowe 242
- 13.4 Sprawdzenie wiadomości 248

14. Elektroniczne elementy półprzewodnikowe 249

- 14.1 Materiały półprzewodnikowe 249
- 14.2 Złącze p-n 252
- 14.3 Jednorodne elementy półprzewodnikowe 254
 - 14.3.1 Termistor 254
 - 14.3.2 Warystor 255
 - 14.3.3 Hallotron 256
- 14.4 Elementy elektroniczne wykorzystujące złącze p-n 258
 - 14.4.1 Dioda prostownicza 259
 - 14.4.2 Dioda Zenera 261
 - 14.4.3 Dioda pojemnościowa 263
 - 14.4.4 Tranzystor 265
 - 14.4.5 Tyrystor i triak 282
- 14.5 Podzespoły fotoelektryczne 286
 - 14.5.1 Dioda elektroluminescencyjna 286
 - 14.5.2 Laser półprzewodnikowy 290
 - 14.5.3 Fotodioda i fototranzystor 295
 - 14.5.4 Transoptor 297
- 14.6 Sprawdzenie wiadomości 300

15. Analogowe układy elektroniczne 302

- 15.1 Układy zasilające 302
- 15.2 Układy stabilizacji napięcia i prądu 305
- 15.3 Układy wzmacniające 309
 - 15.3.1 Wiadomości podstawowe 309
 - 15.3.2 Sprzężenie zwrotne 315

15.3.3 Wzmacniacz operacyjny 316

15.4 Układy generacyjne 319

15.5 Sprawdzenie wiadomości 322

16. Technika cyfrowa 324

16.1 Zamiana sygnału analogowego na cyfrowy 324

16.2 Pojęcie bitu 327

16.3 Wykorzystanie bitów do przekazywania informacji 329

16.4 Sposoby kodowania informacji 332

16.5 Tranzystor jako klucz elektroniczny 335

16.6 Podstawowe operacje logiczne 336

16.7 Bramki logiczne 340

16.8 Układy cyfrowe 343

16.9 Podstawy budowy systemów komputerowych 352

16.9.1 Wiadomości wstępne 352

16.9.2 Procesor 352

16.9.3 Pamięci 355

16.9.4 Komputer jednokładowy – mikrokontroler 365

16.10 Sprawdzenie wiadomości 366

17. Urządzenia pomiarowe wielkości elektrycznych 368

17.1 Multimetr 368

17.2 Woltomierz cyfrowy 368

17.3 Pomiar napięcia, natężenia prądu i rezystancji 369

17.3.1 Wiadomości wstępne 369

17.3.2 Pomiary miernikiem analogowym 371

17.3.3 Pomiary miernikiem cyfrowym 373

17.4 Oscyloskop 374

17.4.1 Budowa oscyloskopu 374

17.4.2 Pomiary oscyloskopem 380

17.4.3 Niestandardowe wyposażenie oscyloskopu 384

17.4.4 Oscyloskop z przetwarzaniem cyfrowym 386

17.5 Sprawdzenie wiadomości 387

Literatura 388

Ważniejsze oznaczenia literami greckimi użyte w podręczniku III str.