

Wstęp 8

1. Pojęcia podstawowe 9

- 1.1. Przewodnictwo elektryczne środowiska 9
- 1.2. Przepływ prądu w różnych środowiskach 12
 - 1.2.1. Przepływ prądu w próżni oraz w gazach 12
 - 1.2.2. Przepływ prądu w elektrolitach 13
 - 1.2.3. Przepływ prądu w półprzewodnikach 14
- 1.3. Skutki przepływu prądu elektrycznego 17
- 1.4. Przewody elektryczne stosowane w samochodach 19
- 1.5. Pytania i zadania 21

2. Obwody elektryczne prądu stałego 22

- 2.1. Schematy obwodów elektrycznych 22
 - 2.1.1. Elementy obwodu elektrycznego oraz ich symbole 22
 - 2.1.2. Schematy obwodów elektrycznych i elektronicznych samochodu 26
- 2.2. Rezystancja i konduktancja przewodników 29
- 2.3. Prawa Kirchhoffa 31
- 2.4. Rezystancja zastępcza układu oporników 33
- 2.5. Źródło napięcia oraz źródło prądu 39
- 2.6. Obwody nierozgałęzione 43
- 2.7. Dzielnik napięcia, potencjometr 44
- 2.8. Moc i energia prądu elektrycznego 48
- 2.9. Rezystancja a temperatura. Termistory PTC i NTC 52
- 2.10. Metody obliczania obwodów elektrycznych 55
- 2.11. Samochodowe instalacje elektryczne 65
 - 2.11.1. Rodzaje instalacji elektrycznych 65
 - 2.11.2. Przewody, złącza i końcówki 69
 - 2.11.3. Zabezpieczenia instalacji, bezpieczniki 74
 - 2.11.4. Lokalizacja uszkodzeń instalacji 76
- 2.12. Pytania i zadania 79

3. Pole elektryczne i magnetyczne 81

- 3.1. Pole elektryczne 81
 - 3.1.1. Zjawisko elektryzowania ciał 81
 - 3.1.2. Prawo Coulomba. Przenikalność elektryczna środowiska 82
 - 3.1.3. Wielkości charakteryzujące pole elektryczne 84
 - 3.1.4. Potencjał i napięcie elektryczne 85
 - 3.1.5. Indukcja elektrostatyczna. Ekranowanie pól elektrycznych 88
 - 3.1.6. Kondensator. Dielektryk w polu elektrycznym 89
 - 3.1.7. Pojemność zastępcza układu połączeń kondensatorów 92
 - 3.1.8. Ładowanie i rozładowanie kondensatora poprzez opornik 96
 - 3.1.9. Kondensator jako element przeciwzakłóceńowy w samochodzie 99
- 3.2. Pole magnetyczne 103
 - 3.2.1. Powstawanie pola magnetycznego 103
 - 3.2.2. Indukcja magnetyczna i strumień magnetyczny 104
 - 3.2.3. Przenikalność magnetyczna środowiska. Natężenie pola magnetycznego 107
 - 3.2.4. Właściwości magnetyczne materiałów 109
 - 3.2.5. Indukcyjność własna i wzajemna cewki 112
 - 3.2.6. Obwody magnetyczne 115
 - 3.2.7. Energia pola magnetycznego cewki 121
 - 3.2.8. Siła udźwigu elektromagnesu 122
 - 3.2.9. Budowa i właściwości przekładników elektromagnetycznych 123
 - 3.2.10. Zastosowanie przekładników w elektrycznych instalacjach samochodowych 125
 - 3.2.11. Budowa i zasada działania wybranych podzespołów elektromechanicznych 128
- 3.3. Pytania i zadania 130

4. Podzespoły elektroniczne samochodów 132

- 4.1. Diody prostownicze 132
- 4.2. Diody Zenera 136
- 4.3. Diody pojemnościowe 137

4.4. Tranzystory bipolarne	139
4.5. Tranzystory polowe	141
4.5.1. Tranzystory złączowe (JFET)	142
4.5.2. Tranzystory polowe z izolowaną bramką (MOSFET)	144
4.6. Tyristor i triak	147
4.7. Podzespoły fotoelektryczne	150
4.7.1. Dioda elektroluminescencyjna LED	150
4.7.2. Fotodioda	152
4.7.3. Fototranzystor	154
4.7.4. Transoptor	155
4.8. Pytania i zadania	156
5. Obwody prądu przemiennego	158
5.1. Obwody prądu jednofazowego	158
5.1.1. Napięcia i prądy zmienne oraz przemiennie	158
5.1.2. Wielkości charakteryzujące przebiegi czasowe sinusoidalnych prądów i napięć	160
5.1.3. Wartość skuteczna i średnia przebiegów sinusoidalnych	163
5.1.4. Impedancja i jej składowe. Prawo Ohma	165
5.1.5. Prawa Kirchhoffa	173
5.1.6. Moc odbiorników jednofazowych	179
5.2. Obwody prądu trójfazowego	183
5.2.1. Wytwarzanie trójfazowego układu napięć	183
5.2.2. Konfiguracja odbiorników trójfazowych	185
5.2.3. Moc odbiorników trójfazowych	189
5.3. Transformator	192
5.4. Pytania i zadania	200
6. Podstawy miernictwa elektrycznego	203
6.1. Rodzaje i przeznaczenie przyrządów pomiarowych	203
6.2. Wykorzystanie multimetrów w praktyce warsztatowej	207
6.3. Dokładność pomiarów multimetrami	214
6.4. Oscyloskop elektroniczny	216
6.4.1. Ekran oscyloskopu	216
6.4.2. Wejście sygnałowe	218
6.4.3. Synchronizacja i wyzwalanie oscyloskopu	218
6.4.4. Wykorzystanie oscyloskopu	221
6.5. Pytania i zadania	222
7. Układ zasilania elektrycznego pojazdów	224
7.1. Układ zasilania samochodu w energię elektryczną	224
7.2. Statyczne źródła energii elektrycznej	225
7.2.1. Akumulatory kwasowo-ołowiowe	225
7.2.2. Akumulatory bezobsługowe	229
7.2.3. Bezpieczeństwo i higiena pracy z akumulatorami	232
7.2.4. Ogniwa paliwowe	233
7.3. Alternator	234
7.3.1. Budowa i działanie alternatora	234
7.3.2. Alternatory kompaktowe	238
7.4. Regulatory napięcia alternatorów	239
7.4.1. Regulatory jednofunkcyjne	240
7.4.2. Regulatory wielofunkcyjne (MFR)	241
7.5. Diagnostyka podzespołów układu zasilania	242
7.6. Pytania i zadania	247
8. Układ rozruchu silników spalinowych	249
8.1. Rozruch silnika spalinowego	249
8.2. Silniki elektryczne prądu stałego	251
8.2.1. Zasada działania silników elektrycznych	251
8.2.2. Rodzaje elektrycznych silników prądu stałego	252
8.3. Silnik szeregowy jako rozrusznik	255
8.4. Wpływ czynników zewnętrznych na moc i moment rozrusznika	260

8.5. Rozrusznik z przesuwным zespołem sprzęgającym	261
8.6. Rozrusznik z reduktorem lub z przekładnią planetarną	263
8.7. Rozrusznik z silnikiem wzbudzany magnesami trwałymi	264
8.8. Usterki rozruszników	265
8.9. Pytania i zadania	267
9. Silniki prądu przemiennego w samochodach	268
9.1. Budowa i zasada działania silnika trójfazowego	268
9.2. Silniki krokowe	273
9.3. Silniki tarczowe	276
9.4. Pytania i zadania	277
Literatura	278