

Spis treści

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 przeciwzakłóceń 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 fotelektryczne	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