

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 przeciwwzakościowy 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.	Tyrystor 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 wzbudzonym 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