

Spis treści

Wstęp	7
1. Wiadomości podstawowe z elektrotechniki i elektroniki pojazdów samochodowych	9
1.1. Rozwój elektrycznych i elektronicznych urządzeń pojazdów samochodowych. . . .	9
1.2. Perspektywy rozwoju urządzeń wyposażenia elektrycznego i elektronicznego samochodu	11
1.3. Rozwój i możliwości zastosowania energooszczędnych i ekologicznych źródeł napędu samochodów	12
2. Ogólne problemy wyposażenia elektrycznego pojazdów samochodowych	15
2.1. Podstawowe wymagania techniczne	15
2.2. Rodzaje instalacji elektrycznych stosowanych w pojazdach samochodowych. . . .	16
2.3. Wybór rodzaju i wartości napięcia	18
3. Akumulatory samochodowe	20
3.1. Wiadomości ogólne	20
3.2. Budowa i zasada działania akumulatora ołowiowego.	20
3.3. Procesy chemiczne w akumulatorze ołowiowym	22
3.3.1. Ładowanie akumulatora	22
3.3.2. Wyladowanie akumulatora	22
3.4. Podstawowe wielkości.	23
3.4.1. Siła elektromotoryczna	23
3.4.2. Napięcie akumulatora	24
3.4.3. Pojemność elektryczna akumulatora	26
3.4.4. Sprawność akumulatora.	28
3.4.5. Zdolność rozruchowa akumulatora	29
3.4.6. Samowyladowanie akumulatora	30
3.4.7. Akumulator sucholadowany i bezobsługowy	30
3.5. Ładowanie akumulatorów	32
3.5.1. Wiadomości ogólne	32
3.5.2. Pierwsze ładowanie akumulatora.	33
3.5.3. Doładowanie i ładowanie wyrównawcze	33
3.5.4. Ładowanie przyspieszone	34
3.5.5. Ładowanie odsiarczające	34
3.6. Elektryczne i elektroniczne urządzenia do ładowania akumulatora.	35
3.7. Użytkowanie i konserwacja akumulatorów	36
3.8. Akumulatory zasadowe	37
3.8.1. Wiadomości ogólne	37
3.8.2. Akumulatory kadmowo-niklowe	37
3.8.3. Akumulatory srebrowo-cynkowe	38
3.9. Inne statyczne źródła energii	40
4. Prądnice samochodowe prądu przemiennego (alternatory)	42
4.1. Porównanie alternatora z prądnicami samochodowymi prądu stałego	42
4.2. Budowa i zasada działania alternatora.	44
4.3. Charakterystyki eksploatacyjne alternatorów samochodowych	47

4.4.	Alternator kompaktowy.	52
4.5.	Niekonwencjonalna praca alternatora.	53
4.5.1.	Uwagi wstępne.	53
4.5.2.	Praca alternatora w warunkach kontrolowanego przeciążenia.	54
4.6.	Badania diagnostyczne alternatorów samochodowych.	57
4.6.1.	Zakres pomiarów.	57
4.6.2.	Stanowisko badawcze.	57
4.6.3.	Wykonanie badań.	57
4.7.	Regulatory napięcia alternatorów samochodowych.	58
4.7.1.	Wiadomości ogólne.	58
4.7.2.	Jednostopniowy wibracyjny regulator napięcia.	59
4.7.3.	Dwustopniowy wibracyjny regulator napięcia.	60
4.7.4.	Regulatory elektroniczne alternatorów.	62
4.7.5.	Budowa i działanie wybranego regulatora elektronicznego.	65
4.8.	Elektroniczny regulator napięcia 60 V.	66
4.9.	Badania diagnostyczne regulatorów napięcia alternatorów.	68
4.9.1.	Zakres pomiarów.	68
4.9.2.	Stanowisko badawcze.	68
4.9.3.	Wykonanie badań.	68
5.	Układ zapłonowy.	70
5.1.	Wiadomości ogólne.	70
5.2.	Przebieg procesu wyładowania iskrowego.	70
5.3.	Konwencjonalny układ zapłonowy.	71
5.3.1.	Budowa konwencjonalnego układu zapłonowego.	71
5.3.2.	Zasada działania konwencjonalnego układu zapłonowego.	72
5.4.	Budowa i zasada działania elementów konwencjonalnego układu zapłonowego.	76
5.4.1.	Aparat zapłonowy.	76
5.4.2.	Cewka zapłonowa.	88
5.4.3.	Świece zapłonowe.	90
5.5.	Elektroniczne układy zapłonowe.	93
5.5.1.	Wiadomości ogólne.	93
5.5.2.	Elektroniczne układy zapłonowe z gromadzeniem energii w cewce (indukcyjności).	94
5.5.3.	Elektroniczne układy zapłonowe z gromadzeniem energii w kondensatorze (pojemności).	96
5.5.4.	Sterowanie bezstykowe układów zapłonowych.	97
5.5.5.	Przykład budowy i działania elektronicznego układu zapłonowego.	99
5.5.6.	Elementy składowe urządzenia zapłonowego – ich budowa i działanie.	101
5.6.	Zapłon plazmowy.	104
5.7.	Zapłon fotochemiczny.	105
5.8.	Zapłon elektromagnetyczny za pomocą lasera.	106
5.9.	Diagnostyka urządzeń obwodu zapłonu.	106
6.	Samochodowe systemy sterowania komputerowego.	109
6.1.	Wiadomości ogólne.	109
6.2.	Rodzaje wtrysku paliwa sterowanego elektronicznie.	113
6.3.	Podstawowe układy wtrysku paliwa sterowanego elektronicznie.	116
6.3.1.	Wiadomości ogólne.	116
6.3.2.	Układ zasilania.	117
6.3.2.1.	Pompa paliwowa.	117
6.3.2.2.	Filtr paliwa.	119
6.3.2.3.	Tłumik pulsacji.	119

6.3.2.4.	Regulator ciśnienia	120
6.3.2.5.	Wtryskiwacze	121
6.3.2.6.	Wtryskiwacz rozruchu zimnego silnika	123
6.3.3.	Układ dolotowy.	125
6.3.3.1.	Przepływomierz powietrza.	125
6.3.3.2.	Przepustnica	129
6.3.3.3.	Zawór powietrza	130
6.3.3.4.	Komora mieszalnikowa i kolektor dolotowy	131
6.3.4.	Układ elektronicznego sterowania	131
6.3.4.1.	Czujnik położenia przepustnicy	131
6.3.4.2.	Czujnik temperatury płynu chłodzącego (wody)	132
6.3.4.3.	Czujnik temperatury powietrza dolotowego	133
6.3.5.	Elektroniczna jednostka sterująca wtryskiem paliwa	134
6.4.	Elektroniczne systemy sterowania hamulcowym układem przeciwblokującym (ABS).	136
6.4.1.	Uwagi wstępne	136
6.4.2.	Zespoły elektryczne i elektroniczne systemu sterowania ABS	137
6.4.2.1.	Czujnik prędkości obrotowej kół	137
6.4.2.2.	Sterownik hamulcowego układu przeciwblokującego ABS	138
7.	Obwód rozruchu	141
7.1.	Rozruch silnika spalinowego	141
7.2.	Silnik elektryczny prądu stałego jako rozrusznik	143
7.3.	Charakterystyki elektromechaniczne rozrusznika	145
7.4.	Rozruszniki produkcji polskiej	147
7.5.	Wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na moc i moment rozrusznika	149
7.6.	Rozrusznik i mechanizm sprzęgający	150
7.7.	Rozrusznik z reduktorem	153
7.8.	Rozrusznik z przekładnią planetarną.	154
7.9.	Silnik elektryczny prądu stałego ze wzbudzeniem magnesami trwałymi jako rozrusznik	155
7.10.	Urządzenia ułatwiające rozruch	157
7.11.	Diagnostyka urządzeń elektrycznych obwodu rozruchu.	158
7.11.1.	Zakres pomiarów.	158
7.11.2.	Metody badań i pomiarów	158
8.	Oświetlenie pojazdów samochodowych i sygnalizacja	161
8.1.	Podstawowe zadania oświetlenia pojazdów samochodowych	161
8.2.	Wymagania dotyczące światła mijania i światła drogowych.	162
8.3.	Światła pojazdów samochodowych	162
8.4.	Samochodowe źródła światła	163
8.5.	Konstrukcja samochodowych światel głównych	165
8.5.1.	Reflektor samochodowy	165
8.5.2.	Szyba rozpraszająca	168
8.5.3.	Budowa i zasada działania żarówki	169
8.6.	Budowa i zasada działania przerywaczy kierunkowskazów	170
8.6.1.	Przerywacz kierunkowskazów	170
8.6.2.	Elektroniczny przerywacz kierunkowskazów	172
8.7.	Budowa i zasada działania sygnalizatorów dźwiękowych	173
8.8.	Diagnostyka urządzeń oświetleniowych	175
8.9.	Tendencje rozwojowe w oświetleniu pojazdów samochodowych	178

9. Urządzenia kontrolno-pomiarowe i pomocnicze	179
9.1. Przeznaczenie i podział urządzeń kontrolno-pomiarowych	179
9.2. Kontrola pracy alternatora	180
9.3. Kontrola prędkości pojazdu	181
9.4. Kontrola prędkości obrotowej silnika	182
9.5. Kontrola pracy układu chłodzenia	185
9.6. Kontrola pracy układu ciśnienia oleju	187
9.7. Kontrola ilości paliwa	189
9.8. Kontrola ciśnienia w ogumieniu	190
9.9. Tachograf i taksometr	192
9.10. Wycieraczki o napędzie elektrycznym	192
9.11. Urządzenie sterujące pracą wycieraczek	193
9.12. Silnik elektryczny dmuchawy powietrza	194
9.13. Silnik elektryczny wentylatora chłodnicy	195
9.14. Sprzęgło elektromagnetyczne wentylatora	196
9.15. Samochodowe urządzenia radiowe	197
9.15.1. Elementy przeciwwzakłóceń	198
9.15.2. Systemy informacyjne	200
10. Energooszczędne i ekologiczne układy napędowe pojazdów samochodowych	202
10.1. Wiadomości ogólne	202
10.2. Pojazdy samochodowe o napędzie elektrycznym	203
10.2.1. Elektryczne silniki napędowe	203
10.2.1.1. Silniki prądu stałego szeregowo	205
10.2.1.2. Silnik prądu przemiennego indukcyjny	205
10.2.1.3. Inne rodzaje silników	206
10.2.3. Układy sterowania napędu pojazdów	207
10.2.4. Cykle jazdy pojazdów elektrycznych	208
10.2.5. Możliwości odzysku energii w pojazdach elektrycznych	209
10.2.6. Możliwość odzysku energii w pojazdach z napędem klasycznym	211
10.2.7. Przykłady samochodów o napędzie elektrycznym	215
10.3. Pojazdy samochodowe o napędzie hybrydowym elektromechanicznym	215
10.3.1. Budowa i działanie hybrydowych elektromechanicznych układów napędowych	215
10.3.2. Pierwotne i wtórne źródła energii	219
10.3.2.1. Pierwotne źródła energii	219
10.3.2.2. Wtórne źródła energii	220
10.3.3. Cykle jazdy pojazdów – akumulacja energii	221
10.3.3.1. Prosty cykl jazdy	221
10.3.3.2. Złożony cykl jazdy	222
10.3.4. Przykłady samochodów o napędzie hybrydowym	223
Bibliografia	224