

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 wiracyjny regulator napięcia	59
4.7.3. Dwustopniowy wiracyjny 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 świateł mijania i świateł drogowych.	162
8.3. Światła pojazdów samochodowych	162
8.4. Samochodowe źródła światła	163
8.5. Konstrukcja samochodowych świateł 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 przeciwwzakłóceńowe	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