

Spis treści

WSTĘP	13
-------------	----

CZĘŚĆ I

WYPOSAŻENIE ELEKTRYCZNE POJAZDU SAMOCHODOWEGO	15
--	----

1. WIADOMOŚCI WSTĘPNE	17
-----------------------------	----

1.1. Zastosowanie energii elektrycznej w pojazdach samochodowych.....	17
1.1.1. Instalacja elektryczna samochodu	17
1.2. Podział wyposażenia elektrycznego	21
1.3. Określenia i wielkości charakterystyczne	22
1.3.1. Podstawowe prawa	24
1.4. Zjawiska magnetyczne i elektromagnetyczne	25
1.5. Obwód elektryczny	28
1.6. Rodzaje instalacji i biegunowość masy	29
1.6.1. Instalacja dwuprzewodowa.....	29
1.6.2. Instalacja jedнопrzewodowa.....	30
1.7. Sposoby łączenia źródeł prądu	31
1.8. Schemat wyposażenia elektrycznego pojazdu	32

2. OBWÓD ZASILANIA	33
--------------------------	----

2.1. Prądnica samochodowa prądu stałego	33
2.1.1. Budowa prądnicy	33
2.1.2. Zasada działania prądnicy	35
2.1.3. Niedomagania prądnicy	36
2.1.4. Obsługa prądnicy	38
2.1.5. Wzbudzanie prądnicy rozmagasowanej	38
2.1.6. Prądnice starego typu	39
2.1.7. Kontrola uzwojenia wzbudzenia	41
2.1.8. Sprawdzanie działania prądnicy	42
2.1.9. Regulator prądnicy prądu stałego	43
2.1.9.1. Budowa regulatora	43
2.1.9.2. Regulator trzyrdzeniowy	44

2.1.9.3. Regulator dwurdzeniowy	48
2.1.9.4. Regulator jednordzeniowy	48
2.1.9.5. Niedomagania regulatora prądnicy.....	49
2.1.9.6. Podłączanie regulatora do instalacji elektrycznej samochodu	50
2.1.9.7. Sprawdzenie regulatora napięcia.....	51
2.1.9.8. Regulacja i sprawdzanie ogranicznika prądu	52
2.1.9.9. Sprawdzanie i kontrola napięcia zadziałania wylącznika samoczynnego.....	53
2.1.9.10. Kontrola prądu zwrotnego wylącznika samoczynnego regulatora.....	54
2.2. Alternator (prądnica prądu przemiennego).....	54
2.2.1. Zasada działania alternatora	55
2.2.2. Budowa alternatora.....	59
2.2.3. Niedomagania alternatora.....	61
2.2.4. Podłączenie alternatora w obwód zasilania	63
2.2.5. Regulator napięcia alternatora	64
2.2.5.1. Budowa regulatora napięcia alternatora	64
2.2.5.2. Niedomagania regulatora napięcia alternatora	66
2.2.5.3. Obsługa alternatora	67
2.3. Akumulator jako źródło zasilania	69
2.3.1. Wiadomości wstępne	69
2.3.1.1. Pojemność akumulatora	70
2.3.1.2. Gęstość i temperatura elektrolitu.....	70
2.3.1.3. Natężenie prądu wyladowania.....	70
2.3.2. Budowa akumulatora.....	71
2.3.3. Działanie akumulatora	76
2.3.4. Wielkości zasadnicze.....	77
2.3.5. Niedomagania akumulatora ołowiowego (kwasowego).....	79
2.3.6. Zabezpieczenie akumulatora przed zimnem.....	80
2.3.7. Ładowanie akumulatora	81
2.3.7.1. Ładowanie automatyczne akumulatora	83
2.3.8. Sprawdzanie akumulatora za pomocą woltomierza.....	85
3. OBWÓD ROZRUCHU	87
3.1. Rozrusznik sprzęgany mechanicznie z zębniakiem przesuwnym	88
3.1.1. Budowa rozrusznika	89
3.1.2. Działanie rozrusznika	90
3.2. Rozrusznik sprzęgany mechanicznie z zębniakiem przesuwno-obrotowym.....	91

3.2.1. Budowa rozrusznika	92
3.2.2. Działanie rozrusznika	92
3.3. Rozrusznik sprzęgany elektromagnetycznie z przesuwным wirnikiem	92
3.3.1. Budowa rozrusznika	93
3.3.2. Działanie rozrusznika	93
3.4. Rozrusznik sprzęgany bezwładnościowo (system BENDIX)	94
3.4.1. Budowa rozrusznika	94
3.4.2. Działanie rozrusznika	95
3.5. Niedomagania rozruszników	95
3.6. Pomiary rezystancji uzwojeń rozrusznika	97
3.6.1. Schematy pomiarowe	97
3.7. Obsługa rozrusznika	98
3.7.1. Czyszczenie i smarowanie urządzenia sprzęgającego	98
3.7.2. Smarowanie łożysk rozrusznika	98
3.7.3. Czyszczenie styków rozrusznika	99
3.7.4. Czyszczenie kadłuba rozrusznika	99
3.7.5. Sprawdzanie izolacji w obwodzie rozruchu	99
3.8. Wbudowanie rozrusznika	99
4. UKŁAD ZAPŁONOWY	101
4.1. Zapłon akumulatorowy (baterijny)	101
4.1.1. Zasada działania układu zapłonowego	102
4.1.2. Ocena pracy silnika i jego stanu technicznego na podstawie wyglądu świecy zapłonowej	106
4.1.3. Wykorzystanie próbnika do sprawdzenia kąta wyprzedzenia zapłonu	106
4.2. Zapłon elektroniczny	108
5. OŚWIETLENIE SAMOCHODU	111
5.1. Wiadomości wstępne	111
5.2. Światła do oświetlania drogi przed pojazdem	111
5.2.1. Światła główne (reflektory)	111
5.3. Światła pomocnicze	114
5.4. Światła ostrzegawcze i rozpoznawcze	114
5.4.1. Światła ostrzegawcze	114

5.4.2. Światła rozpoznawcze	115
5.5. Światła sygnalizacyjne.....	115
5.5.1. Kierunkowskazy	115
5.5.2. Światła STOP	119
5.6. Oświetlenie wewnętrzne samochodu.....	120
5.7. Gniazdo i wtyczka samochodowa.....	120
5.8. Schematy łączenia świateł samochodowych	123
5.9. Ustawienie świateł przednich	137

6. POMOCNICZE URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE 139

6.1. Klasyfikacja przyrządów pomiarowych	139
6.2. Amperomierz	142
6.2.1. Budowa amperomierza	142
6.2.2. Działanie amperomierza	143
6.3. Przekątnik lampki sygnalizacyjnej braku ładowania	144
6.3.1. Budowa i działanie przekątnika	145
6.4. Wskaźnik temperatury wody	145
6.4.1. Budowa i działanie wskaźnika temperatury wody z czujnikiem impulsowym.....	147
6.5. Wskaźnik ciśnienia oleju	148
6.6. Paliwowskaz (wskaźnik poziomu paliwa).....	150
6.7. Szybkościomierz i licznik.....	153
6.8. Wycieraczki	155
6.9. Sygnalizator dźwiękowy	158
6.10. Układ kontroli płynu hamulcowego	162

CZĘŚĆ II

WYPOSAŻENIE ELEKTRONICZNE POJAZDÓW

SAMOCODOWYCH 165

7. WIADOMOŚCI WSTĘPNE. PODSTAWOWE

ELEMENTY ELEKTRONICZNE..... 167

7.1. Podstawowe sygnały.....	168
7.2. Elementy bierne RCL	172
7.2.1. Rezystory (R)	172
7.2.1.1. Łączenie rezystorów.....	174

7.2.1.2. Cechowanie rezystorów	175
7.2.2. Kondensator.....	175
7.2.2.1. Ładowanie i rozładowanie kondensatora	177
7.2.2.2. Obliczanie pojemności kondensatorów	177
7.2.2.3. Cechowanie kondensatorów	178
7.2.3. Cewki indukcyjne (L)	180
7.2.4. Dioda	181
7.2.4.1. Oznaczanie diod	181
7.2.4.2. Dioda jako zawór elektryczny	182
7.2.4.3. Sprawdzanie diody	182
7.2.4.4. Dioda jako prostownik	183
7.2.4.5. Prostownik jednopółkowy	183
7.2.4.6. Prostownik dwupółkowy	184
7.2.4.7. Prostownik w zasilaczu sieciowym	185
7.2.4.8. Układ mostkowy w prądnicę prądu trójfazowego	186
7.2.5. Dioda Zenera	187
7.2.5.1. Właściwości diody	187
7.2.5.2. Dioda Zenera jako dioda prostująca w prądnicę trójfazowej	189
7.2.6. Dioda świecąca (LED)	189
7.2.6.1. Budowa	190
7.2.6.2. Zalety i wady diod LED	191
7.2.7. Fotorezystor (LDR)	192
7.2.7.1. Regulacja intensywności oświetlenia zestawu wskaźników na tablicy rozdzielczej	192
7.2.7.2. Kontrolowanie elementów RLC z zastosowaniem różnych metod pomiarowych	193
7.3. Elementy czynne	193
7.3.1. Podział tranzystorów	194
7.3.2. Tranzystor bipolarny	194
7.3.2.1. Tranzystor jako zestyk otwarty	196
7.3.2.2. Tranzystor jako zestyk zamknięty	196
7.3.2.3. Porównanie tranzystora z przekąźnikiem	197
7.3.2.4. Zastosowanie tranzystora	198
7.3.3. Tranzystor jako wzmacniacz	198
7.3.4. Obrazowe przedstawienie wzmacniacza z tranzystorem „npn”	199
7.3.5. Kontrolowanie elementów półprzewodnikowych	201
7.3.6. Tranzystory polowe	202
7.4. Schematy przepływu prądu	205
7.4.1. Wstęp	205
7.5. Podstawy techniki cyfrowej	206

7.5.1. Sygnał analogowy i cyfrowy	206
7.5.2. Problem przekazu analogowego	207
7.5.3. Sygnał analogowy	208
7.5.4. Sygnał cyfrowy.....	208
7.5.4.1. System dwójkowy	209
7.5.5. Podstawowe funkcje logiczne	211
7.5.5.1. Iloczyn logiczny (I)	212
7.5.5.2. Suma logiczna (LUB).....	214
7.5.5.3. Negacja logiczna (NIE).....	215
7.5.5.4. Elementy logiczne przetwarzające dane.....	219
7.5.5.4.1. Przetwarzanie.....	219
7.5.5.4.2. Przetwornik analogowo-cyfrowy	220
7.5.5.4.3. Techniki realizacyjne układów cyfrowych	221
7.5.5.4.4. Oznaczenia cyfrowe układów scalonych	222

8. STEROWANIE I REGULACJA..... 225

8.1. Wielkości wejściowe i wyjściowe obwodu sterowania	226
8.2. Obwody regulacji.....	227
8.3. Rodzaje sterowania	228
8.3.1. Sterowanie binarne	228
8.3.2. Sterowanie analogowe.....	229
8.3.3. Sterowanie cyfrowe	229
8.4. Regulacja	230
8.4.1. Części składowe układu regulacji.....	230
8.4.1.1. Regulatory	231
8.5. Adaptacyjne układy regulacji	232

9. SAMOCHODOWE UKŁADY ELEKTRONICZNE 235

9.1. Wiadomości wstępne	235
9.1.1. Sygnały wejściowe i wyjściowe	235
9.1.2. Urządzenia sterujące z samodiagnozowaniem	236
9.1.3. Podstawowe zasady postępowania z układami elektronicznymi	237
9.2. Elektroniczne urządzenie sterujące systemu wtryskowo-zapłonowego	238
9.3. System elektronicznego wtrysku paliwa EGI.....	239
9.4. Wtrysk paliwa. Układ D-Jetronic	241
9.5. Wtrysk przerywany. Układ L-Jetronic.....	243
9.6. Wtrysk ciągły. Układ K-Jetronic	244

9.7. Zanieczyszczenia w spalinach i sposób ich sprawdzenia	246
9.8. Układ przeciwblokujący ABS	246
9.9. Układ regulacji poślizgu ASR	248

10. URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE Z ELEMENTAMI ELEKTRONIKI I UKŁADAMI ELEKTRONICZNYMI 251

10.1. Alternator	251
10.2. Układ zapłonowy całkowicie elektroniczny	253
10.3. Obwód oświetlenia	254
10.4. Centralne blokowanie drzwi	257
10.5. Immobilizer.....	259
10.6. Instalacja alarmowa	261
10.7. Sterowanie ogrzewaniem i klimatyzacją	263
10.8. Poduszki gazowe i pirotechniczne napinacze pasów	265
10.8.1. Poduszki gazowe	265
10.8.2. Pirotechniczne napinacze pasów bezpieczeństwa	267
10.9. Elektryczne sterowanie szyb.....	268
10.9.1. Elektryczne sterowanie otwieranego dachu.....	271
10.10. Regulator przerywanej pracy wycieraczki.....	272
10.11. Elektroniczny przerywacz kierunkowskazów.....	274
10.12. Ustawianie lusterek zewnętrznych.....	275
10.13. Elektroniczny pomiar odległości	276

LITERATURA 279