

Naprawa elektrycznych i elektronicznych układów pojazdów samochodowych : M.12.2 podręcznik do kształcenia w zawodach elektromechanik pojazdów samochodowych, technik pojazdów samochodowych / Paweł Fabiś, Przemysław Kubiak. – Warszawa, 2016

Spis treści

I. Wprowadzenie do naprawy układów elektrycznych i elektronicznych pojazdów samochodowych

1. Organizacja pracy i zasady bhp	12
1.1. Organizowanie stanowiska pracy	13
1.1.1. Praca w warunkach ergonomicznych	13
1.1.2. Stanowisko napraw układów elektronicznego sterowania	13
1.2. Bezpieczeństwo i higiena pracy	16
1.2.1. Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektrycznych	16
1.2.2. Pierwsza pomoc przy porażeniu prądem	18
1.2.3. Zagrożenia w warsztacie samochodowym	18
1.2.4. Ochrona osobista i wykorzystanie technicznych urządzeń ochronnych	21
1.2.5. Wpływ działalności warsztatu samochodowego na środowisko naturalne	22
Utrwalenie wiadomości	24
2. Analiza schematów elektrycznych	26
2.1. Rodzaje schematów instalacji elektrycznych	27
2.2. Czytanie schematów instalacji elektrycznych	27
Utrwalenie wiadomości	38
3. Narzędzia i przyrządy wykorzystywane do naprawy instalacji i układów elektrycznych i elektronicznych pojazdów samochodowych	40
3.1. Narzędzia do napraw instalacji oraz układów elektrycznych i urządzeń elektronicznych w pojeździe samochodowym	41
3.2. Urządzenia diagnostyczne	45
3.2.1. Fabryczne urządzenia diagnostyczne	45
3.2.2. Uniwersalne urządzenia diagnostyczne	46
3.2.3. Dedykowane urządzenia diagnostyczne	46
Utrwalenie wiadomości	48
4. Instalacje elektryczne pojazdów samochodowych	50
4.1. Instalacje elektryczne w samochodach i jednośladach	51
4.2. Odbiorniki energii we współczesnych instalacjach	52

4.3. Uszkodzenia instalacji elektrycznej	52
4.3.1. Zwarcie elektryczne	53
4.3.2. Badanie ciągłości obwodu elektrycznego	54
4.4. Naprawa elementów instalacji elektrycznej	55
4.4.1. Złącza elektryczne	56
4.4.2. Przekazniki	59
4.4.3. Bezpieczniki	60
4.4.4. Przewody instalacji elektrycznej	61
Utrwalenie wiadomości	66

II. Naprawa układów elektrycznych i elektronicznych w silnikach pojazdów samochodowych

5. Naprawa elementów układu ładowania i rozruchu	70
5.1. Układ zasilania w energię elektryczną pojazdów samochodowych	71
5.1.1. Akumulator	72
5.1.2. Alternator	83
5.1.3. Regulator napięcia alternatora samochodowego	87
5.2. Układ rozruchu	90
5.2.1. Rozrusznik	91
5.2.2. Włącznik zapłonu	99
5.2.3. Rozruch silnika ZS	102
Utrwalenie wiadomości	109
6. Naprawa układu zapłonowego	112
6.1. Wiadomości ogólne	113
6.2. Akumulatorowe przerywaczowe układy zapłonowe (klasyczne)	113
6.3. Bezprzerywaczowe (bezstykowe) rozdzielaczowe układy zapłonowe	114
6.3.1. Tranzystorowy układ zapłonowy	114
6.3.2. Tyristorowy układ zapłonowy	116
6.4. Bezrozdzielaczowe układy zapłonowe	117
6.4.1. Układ zapłonowy z cewką dwubiegunową	117
6.4.2. Układ zapłonowy z cewkami indywidualnymi	119
6.5. Niedomagania układu zapłonowego	120
6.5.1. Ogólne zasady lokalizacji usterek i napraw układów zapłonowych	120
6.5.2. Weryfikacja cewki zapłonowej	121
6.5.3. Weryfikacja świec zapłonowych	123
6.5.4. Ocena i naprawa rozdzielacza zapłonu	129
6.5.5. Weryfikacja przewodów zapłonowych	131
6.5.6. Weryfikacja kąta wyprzedzenia zapłonu	133
Utrwalenie wiadomości	136
7. Naprawa elektrycznych i elektronicznych podzespołów sterujących racą silnika o zapłonie iskrowym	138
7.1. Elektroniczne podzespoły sterujące pracą silnika o zapłonie iskrowym	139

7.2. Lokalizacja uszkodzeń elektrycznych i elektronicznych podzespołów wykonawczych i pomiarowych	141
7.3. Demontaż elektrycznych i elektronicznych podzespołów sterujących, wykonawczych i pomiarowych	142
7.3.1. Demontaż urządzenia sterującego pracą silnika	142
7.3.2. Demontaż urządzeń wykonawczych i pomiarowych	143
7.4. Weryfikacja i naprawa podzespołów sterujących, pomiarowych i wykonawczych	144
7.4.1. Weryfikacja i naprawa sterownika silnika	145
7.4.2. Weryfikacja i naprawa czujników	148
7.4.3. Weryfikacja i naprawa elementów wykonawczych	149
7.5. Montaż nowych elektrycznych i elektronicznych podzespołów wykonawczych i pomiarowych	155
7.6. Weryfikacja elektrycznych i elektronicznych urządzeń wykonawczych i pomiarowych po naprawie pojazdu	157
7.7. Ocena jakości wykonanej naprawy elektrycznych i elektronicznych podzespołów wykonawczych i pomiarowych	157
Utrwalenie wiadomości	

8. Naprawa elektrycznych i elektronicznych podzespołów sterujących pracą silnika o zapłonie samoczynnym **160**

8.1. Elektroniczne podzespoły sterujące pracą silnika o zapłonie samoczynnym	161
8.2. Lokalizacja uszkodzeń elektrycznych i elektronicznych podzespołów wykonawczych i pomiarowych na podstawie dokumentacji z pomiarów	163
8.3. Dobór metody i zakresu naprawy elektrycznych i elektronicznych podzespołów wykonawczych i pomiarowych	164
8.4. Demontaż elektrycznych i elektronicznych podzespołów wykonawczych i pomiarowych	167
8.5. Montaż nowych podzespołów wykonawczych i pomiarowych	169
8.6. Weryfikacja podzespołów po naprawie	171
8.7. Ocena jakości wykonanej naprawy elektrycznych i elektronicznych podzespołów wykonawczych i pomiarowych	172
Utrwalenie wiadomości	173

III. Naprawa układów elektrycznych i elektronicznych w podwoziach i nadwoziach pojazdów samochodowych

9. Naprawa oświetlenia i urządzeń sygnalizacyjnych stosowanych w pojazdach samochodowych **176**

9.1. Podstawowe wielkości fizyczne urządzeń oświetleniowych	177
9.2. Budowa reflektorów samochodowych	180
9.3. Oznaczenia reflektorów samochodowych	183
9.4. Inne układy oświetleniowe	185
9.5. Naprawa oświetlenia i urządzeń dodatkowych	186

9.5.1. Ogólne zasady napraw	186
9.5.2. Ustawianie świateł	186
9.5.3. Regulacja zasięgu smugi światła	189
9.5.4. Naprawy reflektorów	189
9.5.5. Naprawy oświetlenia dodatkowego	190
Utrwalenie wiadomości	194

10. Naprawa układów zwiększających bezpieczeństwo i zapewniających prawidłową dynamikę jazdy

10.1. Wiadomości ogólne	197
10.2. Czujniki układów zwiększających bezpieczeństwo i zapewniających prawidłową dynamikę jazdy	200
10.2.1. Czujnik prędkości obrotowej kół	200
10.2.2. Czujnik prędkości kątowej pojazdu	203
10.2.3. Czujnik kąta skrętu kierownicy	205
10.3. Sterowniki układów ABS i ESP	206
10.4. Uszkodzenia układów zwiększających bezpieczeństwo jazdy	208
10.4.1. Uszkodzenia instalacji układu ABS/ESP	209
10.4.2. Uszkodzenia czujników prędkości obrotowej kół	209
10.4.3. Wymiana czujnika prędkości obrotowej koła	211
10.4.4. Wymiana czujnika prędkości kątowej pojazdu	215
10.4.5. Wymiana czujnika kąta skrętu kierownicy	216
10.4.6. Uszkodzenia modułu ABS/ESP	218
10.4.7. Wymiana uszkodzonego modułu hydraulicznego ABS/ESP	220
Utrwalenie wiadomości	224

11. Naprawa elektrycznych i elektrohydraulicznych systemów wspomagających układ kierowniczy

11.1. Wspomaganie układu kierowniczego	227
11.2. Elektrohydrauliczny układ wspomagania	228
11.3. Elektryczny układ wspomagania	231
11.4. Naprawa układów wspomagania	233
11.4.1. Naprawa elektrohydraulicznych układów wspomagania	233
11.4.2. Naprawa elektrycznych układów wspomagania	236
Utrwalenie wiadomości	241

IV. Naprawa sieci transmisyjnych i układów elektrycznych i elektronicznych dodatkowego wyposażenia pojazdów samochodowych

12. Naprawa sieci transmisji danych

12.1. Motoryzacyjne magistrale komunikacyjne	245
12.1.1. Magistrala CAN	245
12.1.2. Magistrala LIN	249
12.1.3. MOST - magistrala optyczna	250

12.2. Rodzaje uszkodzeń magistrali	251
12.3. Lokalizacja uszkodzenia	253
12.4. Naprawianie przewodów	253
12.4.1. Naprawa przewodów magistrali danych przy użyciu tulejki zaciskowej	254
12.4.2. Naprawa przewodów magistrali danych przez lutowanie	254
12.4.3. Uszkodzenia rezystorów terminujących	255
12.4.4. Uszkodzenie światłowodu	255
12.5. Naprawianie sterownika magistrali danych	256
12.5.1. Usterki sterownika magistrali	256
12.5.2. Moduł Gateway	257
Utrwalenie wiadomości	260
13. Naprawa dodatkowego wyposażenia pojazdów samochodowych	262
13.1. Układ klimatyzacji i ogrzewania	263
13.1.1. Naprawa modułu sterującego układu klimatyzacji	267
13.1.2. Naprawa regulatora prędkości silnika dmuchawy	267
13.1.3. Wymiana silnika dmuchawy układu klimatyzacji	270
13.1.4. Naprawa sprężarki	270
13.2. Elektryczny układ ogrzewania tylnej szyby	271
13.3. Immobilizer (elektroniczna blokada rozruchu silnika)	275
13.4. Zamek centralny	280
Utrwalenie wiadomości	283
Dodatek	
14. Przebieg napraw i obliczanie ich kosztu	286
14.1. Etapy prac naprawczych	287
14.1.1. Przyjmowanie pojazdu do naprawy	287
14.1.2. Naprawa pojazdu	289
14.1.3. Zwrot pojazdu	290
14.2. Dokumentacja i szacowanie kosztów naprawy	291
14.2.1. Zlecenie naprawy	291
14.2.2. Zapotrzebowanie na części zamienne	292
14.2.3. Rozliczanie wykonywanych napraw	293
Utrwalenie wiadomości	303
Literatura	306
Indeks	308
Spis ilustracji	311