

Wstęp	8
1. Układy elektroniczne	9
1.1. Układy zasilające	9
1.1.1. Wiadomości wstępne	9
1.1.2. Układy prostownikowe	9
1.1.3. Układy stabilizacji napięcia i prądu	12
1.2. Układy wzmacniające	14
1.2.1. Wiadomości wstępne	14
1.2.2. Wzmacniacze tranzystorowe	15
1.3. Wzmacniacze operacyjne	23
1.4. Transmisja sygnałów analogowych w samochodzie	29
1.5. Układy cyfrowe	33
1.5.1. Konwersja analogowo-cyfrowa	33
1.5.2. Funktory logiczne	35
1.5.3. Mikroprocesory	45
1.6. Pytania i zadania	48
2. Podstawy mechatroniki samochodowej	50
2.1. Samochód jako system mechatroniczny	50
2.1.1. Wiadomości wstępne	50
2.1.2. Sterowanie i regulacja	50
2.1.3. Struktura układów sterowania	53
2.1.4. Rodzaje sterowania i regulacji	55
2.1.5. Przykłady samochodowych układów regulacji	60
2.2. Transmisja danych w samochodzie	64
2.2.1. Transmisja informacji za pomocą magistrali danych	64
2.2.2. Samodiagnostyka	70
2.2.3. Wykrywanie uszkodzeń magistrali CAN	74
2.3. Pytania i zadania	76
3. Układ zapłonowy	78
3.1. Wiadomości wstępne	78
3.2. Budowa i działanie układu bezstykowego	79
3.3. Podzespoły indukcyjnego układu zapłonowego	82
3.3.1. Moduł zapłonowy	82
3.3.2. Cewka zapłonowa	84
3.3.3. Świece zapłonowe	86
3.3.4. Przewód zapłonowy	88
3.3.5. Czujniki pomiarowe wykorzystywane przez układ zapłonowy	89
3.4. Statyczny układ zapłonowy	95
3.4.1. Schemat funkcjonalny elektronicznego układu zapłonowego	95
3.4.2. Zapłon statyczny z cewkami dwubiegunowymi	97
3.5. Podstawowe czynności obsługowe i diagnostyka układu zapłonowego	98
3.5.1. Ogólne czynności obsługowe i sprawdzające	99
3.5.2. Sprawdzanie czujników	103
3.5.3. Bezpieczna obsługa układu zapłonowego	109
3.6. Pytania i zadania	109
4. Oświetlenie pojazdów samochodowych	111
4.1. Wiadomości wstępne	111
4.2. Parametry techniczne, budowa i działanie reflektorów głównych	111
4.3. Oświetlenie ostrzegawcze, sygnalizacyjne i dodatkowe	119
4.4. Nowe rodzaje oświetlenia samochodu	122
4.5. Diagnostyka samochodowych instalacji oświetleniowych	128
4.6. Pytania i zadania	133
5. Pokładowe urządzenia kontrolno-pomiarowe	135
5.1. Wiadomości wstępne	135
5.2. Zestaw wskaźników pokładowych	136
5.3. Pomiar prędkości jazdy oraz prędkości obrotowej silnika	139
5.4. Kontrola pracy układu chłodzenia oraz układu pomiaru ciśnienia oleju	141

- 5.5. Kontrola poziomu płynu hamulcowego oraz ilości paliwa w zbiorniku 144
- 5.6. Pytania i zadania 147
- 6. Układy sterowania wtryskiem paliwa 149
 - 6.1. Wiadomości wstępne 149
 - 6.2. Układy sterowania silnikami o zapłonie iskrowym 149
 - 6.2.1. Układ sterowania wtryskiem paliwa jako układ regulacji 149
 - 6.2.2. Czujniki układów wtrysku benzyny 152
 - 6.2.3. Podzespoły elektromechaniczne układów zasilania paliwem 163
 - 6.2.4. Układy wtrysku paliwa 170
 - 6.3. Sterowanie silnikiem o zapłonie samoczynnym 187
 - 6.3.1. Elektronizacja układów wtryskowych 187
 - 6.3.2. Sterowanie pompami wtryskowymi 192
 - 6.3.3. Współczesne układy wtryskowe 199
 - 6.3.4. Diagnostyka i rozpoznawanie usterek 208
 - 6.4. Pytania i zadania 210
- 7. Instalacje gazowe w pojazdach samochodowych 213
 - 7.1. Wiadomości wstępne 213
 - 7.2. Paliwa gazowe LPG 213
 - 7.3. Charakterystyka pracy silników spalinowych zasilanych paliwem LPG 214
 - 7.4. Mieszalnikowe układy zasilania paliwem gazowym 215
 - 7.4.1. Układ zasilania LPG I generacji 216
 - 7.4.2. Układ zasilania LPG II generacji 220
 - 7.4.3. Diagnostyka układów zasilania LPG I i II generacji 225
 - 7.5. Wtryskowe układy zasilania paliwem LPG 228
 - 7.5.1. Układ zasilania LPG III generacji 228
 - 7.5.2. Układ zasilania LPG IV generacji 232
 - 7.5.3. Układ zasilania LPG V generacji 236
 - 7.5.4. Diagnostyka wtryskowych układów zasilania LPG 239
 - 7.6. Pytania i zadania 242
- 8. System OBD 245
 - 8.1. Wiadomości wstępne 245
 - 8.2. Geneza OBD 245
 - 8.3. Algorytm rozpoznawania i zapisywania usterek 247
 - 8.4. Komunikacja z systemem OBD 249
 - 8.5. Działanie systemu OBD 252
 - 8.5.1. System OBD silników o zapłonie iskrowym 253
 - 8.5.2. Testy diagnostyczne 254
 - 8.5.3. System OBD silników o zapłonie samoczynnym 261
 - 8.6. Pytania i zadania 263
- 9. Układy regulacji i stabilizacji dynamiki jazdy 265
 - 9.1. Wiadomości wstępne 265
 - 9.2. Układ zapobiegający blokowaniu kół podczas hamowania (ABS) 265
 - 9.2.1. Zasada działania układu 265
 - 9.2.2. Czujniki prędkości obrotowej kół 269
 - 9.2.3. Układ z elektrozaworami 3/3 272
 - 9.2.4. Układ z elektrozaworami 2/2 274
 - 9.3. Układ przeciwpślizgowy (ASR) 279
 - 9.3.1. Działanie układu 279
 - 9.3.2. Układ z elektrozaworami 3/3 281
 - 9.3.3. Układ z elektrozaworami 2/2 282
 - 9.4. Układ stabilizacji toru jazdy (ESP) 284
 - 9.4.1. Działanie układu 284
 - 9.4.2. Czujniki układu ESP 286
 - 9.4.3. Działanie sterownika ESP 292
 - 9.5. Diagnostyka układów regulacji dynamiki jazdy 295
 - 9.6. Pytania i zadania 301
- 10. Pozostałe elektryczne i elektroniczne wyposażenie samochodu 304

10.1. Układy zwiększające komfort jazdy	304
10.1.1. Ogrzewanie i klimatyzacja	304
10.1.2. Elektryczne podnoszenie szyb i otwieranie dachu oraz elektryczna regulacja siedzeń	308
10.1.3. Wycieraczki i spryskiwacze oraz regulacja położenia lusterek	313
10.1.4. Układy ułatwiające parkowanie	318
10.1.5. Automatyczne skrzynie biegów	321
10.2. Układy bezpieczeństwa biernego	326
10.2.1. Wiadomości wstępne	326
10.2.2. Budowa i działanie przednich poduszek gazowych	327
10.2.3. Poduszki i kurtyny boczne	333
10.2.4. Pirotechniczne napinacze pasów bezpieczeństwa	334
10.2.5. Sterownik i czujniki	336
10.2.6. Kompletny układ elektryczny bezpieczeństwa biernego	340
10.2.7. Zasady zachowania bezpieczeństwa	340
10.3. Układy ochrony przed kradzieżą	342
10.3.1. Wiadomości wstępne	342
10.3.2. Centralne blokowanie drzwi	343
10.3.3. Instalacje alarmowe	347
10.3.4. Immobilizery z transponderem montowane fabrycznie	352
10.4. Diagnostyka pozostałego wyposażenia elektrycznego	358
10.4.1. Wiadomości wstępne	358
10.4.2. Diagnostyka układów zwiększających komfort jazdy	358
10.4.3. Diagnostyka układów bezpieczeństwa biernego	364
10.4.4. Diagnostyka układów ochrony przed kradzieżą	368
10.5. Pytania i zadania	369
Literatura	373