

Spis treści

Wstęp	7
1. Prąd elektryczny	9
1.1. Przewodnictwo środowiska, prąd stały	9
1.2. Przepływ prądu w różnych ośrodkach	10
1.2.1. Przepływ prądu w gazach	10
1.2.2. Przepływ prądu w próżni	11
1.2.3. Przepływ prądu w elektrolitach	12
1.2.4. Przepływ prądu w półprzewodnikach	12
1.2.5. Przepływ prądu w przewodnikach	16
1.3. Praca i moc prądu elektrycznego	18
1.4. Elementy obwodu elektrycznego	19
1.5. Prawa Ohma i Kirchhoffa dla obwodu prądu stałego	24
1.6. Parametry zastępcze elementów obwodu	26
1.6.1. Zastępcza siła elektromotoryczna	26
1.6.2. Rezystancja zastępcza	30
1.7. Prąd zmienny	32
1.8. Działanie prądu elektrycznego na człowieka	36
Pytania i polecenia	39
2. Pole magnetyczne i elektryczne	41
2.1. Powstawanie pola magnetycznego	41
2.2. Indukcja i strumień magnetyczny	42
2.3. Przenikalność magnetyczna środowiska	44
2.4. Właściwości magnetyczne materiałów	46
2.5. Indukcyjność własna i wzajemna	47
2.6. Indukcja elektromagnetyczna	49
2.7. Indukcja własna i wzajemna	50
2.8. Oddziaływanie wzajemne przewodów	50
2.9. Efekt Halla	51
2.10. Rozkład ładunków elektrycznych	53
2.11. Siły w polu elektrycznym	53
2.12. Natężenie i napięcie pola elektrycznego	54
2.13. Polaryzacja dielektryka w polu elektrycznym	56
2.14. Indukcja elektryczna i strumień indukcji	56
2.15. Pojemność kondensatorów	57
Pytania i polecenia	61
3. Maszyny i przyrządy pomiarowe	62
3.1. Prądnice elektryczne	62
3.2. Silniki elektryczne	69
3.2.1. Zasada działania silników elektrycznych	69
3.2.2. Silniki prądu stałego	70
3.2.3. Silniki krokowe	71
3.2.4. Silniki prądu zmiennego	72

3.3. Przyrządy pomiarowe	75
3.3.1. Mierniki analogowe	75
3.3.2. Mierniki cyfrowe	78
3.3.3. Pomiary wielkości elektrycznych	79
Pytania i polecenia	82
4. Elementy elektroniczne pojazdów	83
4.1. Dioda prostownicza	83
4.2. Dioda Zenera	86
4.3. Elementy fotoelektryczne	88
4.3.1. Fotodioda	88
4.3.2. Fotoogniwo	89
4.3.3. Transoptor	90
4.4. Inne rodzaje diod	91
4.4.1. Dioda elektroluminescencyjna	91
4.4.2. Dioda pojemnościowa (warikap, waraktor)	93
4.5. Tyristor	94
4.6. Tranzystory bipolarne	97
4.7. Tranzystory unipolarne	101
4.8. Układy scalone i komputery pokładowe	103
4.9. Praktyczne zastosowania elementów elektronicznych	105
4.9.1. Prostownik diodowy	105
4.9.2. Stabilizator napięcia	107
4.9.3. Włącznik tyristorowy	109
4.9.4. Wtórnik emiterowy	109
4.9.5. Przerzutnik Schmitta	110
4.9.6. Układ Darlingtona	111
4.10. Magistrale CAN	112
Pytania i polecenia	115
5. Obwód zasilania elektrycznego i rozruchu	116
5.1. Źródła energii elektrycznej	116
5.1.1. Podstawowe urządzenia elektryczne w pojazdach	116
5.1.2. Akumulatory	117
5.1.3. Alternatory	118
5.1.4. Obsługa i diagnostyka układów zasilania	123
5.2. Układy rozruchowe	126
5.2.1. Funkcja układów rozruchowych	126
5.2.2. Budowa rozrusznika	126
5.2.3. Obsługa i diagnostyka układów rozruchowych	129
5.3. Zasady bezpieczeństwa podczas pracy z akumulatorami	137
Pytania i polecenia	138
6. Obwód zapłonowy	139
6.1. Budowa i zasada działania układu zapłonowego	139
6.1.1. Zadanie układu zapłonowego	139
6.1.2. Cewka zapłonowa	143
6.1.3. Aparat zapłonowy	145
6.1.4. Świece zapłonowe	148

6.2. Elektroniczne układy zapłonowe	149
6.2.1. Bezstykowy aparat zapłonowy	149
6.2.2. Pełny elektroniczny układ zapłonowy	150
6.3. Elektroniczne sterowanie pracą silnika	152
6.4. Diagnostyka i podstawowe czynności obsługowe układu zapłonowego	153
6.4.1. Diagnostyka układu zapłonowego	153
6.4.2. Oględziny zewnętrzne	155
6.4.3. Kąt wyprzedzenia zapłonu	156
6.5. Zasady bezpieczeństwa podczas obsługi układu zapłonowego	158
Pytania i polecenia	159
7. Oświetlenie i urządzenia kontrolno-sygnalizacyjne	160
7.1. Wprowadzenie	160
7.2. Zewnętrzne światła oświetleniowe	160
7.2.1. Zadania światel zewnętrznych	160
7.2.2. Reflektory główne – wymagania optyczne i techniczne	162
7.2.3. Oświetlenie tylne	162
7.2.4. Światła sygnałowe i dodatkowe	162
7.3. Budowa reflektora samochodowego	163
7.3.1. Wprowadzenie	163
7.3.2. Obudowa	164
7.3.3. Urządzenia regulacyjne	164
7.3.4. Źródła światła	165
7.3.5. Lustro (odbłyśniki)	170
7.3.6. Szyby reflektorów	171
7.4. Sygnały dźwiękowe	171
7.5. Urządzenia kontrolne i czujniki	172
7.5.1. Zadania urządzeń kontrolnych	172
7.5.2. Czujniki tlenu	173
7.5.3. Czujniki spalania stukowego	174
7.5.4. Czujniki temperatury	174
7.5.5. Czujniki ciśnienia	175
7.5.6. Czujniki poziomu paliwa	178
7.5.7. Czujniki deszczu i czujniki zmierzchu	179
7.5.8. Czujniki prędkości obrotowej	180
7.5.9. Tachograf	183
Pytania i polecenia	186
8. Układy bezpieczeństwa pojazdu	187
8.1. Układ przeciwblokujący ABS	187
8.2. Układ przeciwoślizgowy ASR	191
8.4. Układ poduszek gazowych i pasów bezpieczeństwa SRS	193
Pytania i polecenia	197
9. Pozostałe wyposażenie elektryczne nadwozi	198
9.1. Napęd wycieraczek	198
9.2. Klimatyzacja	201
9.3. Elektryczne podnoszenie szyb	204
9.4. Urządzenia zabezpieczające samochód przed kradzieżą	205

140	9.4.1. Charakterystyka urządzeń i ich skuteczność	205
140	9.4.2. Immobilizer	207
140	9.4.3. Centralne blokowanie drzwi	208
132	9.4.4. Autoalarm	213
132	Pytania i polecenia	216
132	Rozwiązania zadań	217
132	Spis tablic	223
132	Literatura	224
140	Otwieranie i zamykanie drzwi	205
140	7.1. Wprowadzenie	207
140	7.2. Zamykanie i otwieranie	208
140	7.2.1. Zamykanie i otwieranie	208
140	7.2.2. Różnice między	208
140	7.2.3. Otwieranie	208
140	7.2.4. Zamykanie	208
140	7.3. Budowa	208
140	7.3.1. Wprowadzenie	208
140	7.3.2. Budowa	208
140	7.3.3. Użytkowanie	208
140	7.3.4. Zamykanie	208
140	7.3.5. Otwieranie	208
140	7.3.6. Zamykanie	208
140	7.3.7. Otwieranie	208
140	7.3.8. Zamykanie	208
140	7.3.9. Otwieranie	208
140	7.3.10. Zamykanie	208
140	7.3.11. Otwieranie	208
140	7.3.12. Zamykanie	208
140	7.3.13. Otwieranie	208
140	7.3.14. Zamykanie	208
140	7.3.15. Otwieranie	208
140	7.3.16. Zamykanie	208
140	7.3.17. Otwieranie	208
140	7.3.18. Zamykanie	208
140	7.3.19. Otwieranie	208
140	7.3.20. Zamykanie	208
140	7.3.21. Otwieranie	208
140	7.3.22. Zamykanie	208
140	7.3.23. Otwieranie	208
140	7.3.24. Zamykanie	208
140	7.3.25. Otwieranie	208
140	7.3.26. Zamykanie	208
140	7.3.27. Otwieranie	208
140	7.3.28. Zamykanie	208
140	7.3.29. Otwieranie	208
140	7.3.30. Zamykanie	208
140	7.3.31. Otwieranie	208
140	7.3.32. Zamykanie	208
140	7.3.33. Otwieranie	208
140	7.3.34. Zamykanie	208
140	7.3.35. Otwieranie	208
140	7.3.36. Zamykanie	208
140	7.3.37. Otwieranie	208
140	7.3.38. Zamykanie	208
140	7.3.39. Otwieranie	208
140	7.3.40. Zamykanie	208
140	7.3.41. Otwieranie	208
140	7.3.42. Zamykanie	208
140	7.3.43. Otwieranie	208
140	7.3.44. Zamykanie	208
140	7.3.45. Otwieranie	208
140	7.3.46. Zamykanie	208
140	7.3.47. Otwieranie	208
140	7.3.48. Zamykanie	208
140	7.3.49. Otwieranie	208
140	7.3.50. Zamykanie	208
140	7.3.51. Otwieranie	208
140	7.3.52. Zamykanie	208
140	7.3.53. Otwieranie	208
140	7.3.54. Zamykanie	208
140	7.3.55. Otwieranie	208
140	7.3.56. Zamykanie	208
140	7.3.57. Otwieranie	208
140	7.3.58. Zamykanie	208
140	7.3.59. Otwieranie	208
140	7.3.60. Zamykanie	208
140	7.3.61. Otwieranie	208
140	7.3.62. Zamykanie	208
140	7.3.63. Otwieranie	208
140	7.3.64. Zamykanie	208
140	7.3.65. Otwieranie	208
140	7.3.66. Zamykanie	208
140	7.3.67. Otwieranie	208
140	7.3.68. Zamykanie	208
140	7.3.69. Otwieranie	208
140	7.3.70. Zamykanie	208
140	7.3.71. Otwieranie	208
140	7.3.72. Zamykanie	208
140	7.3.73. Otwieranie	208
140	7.3.74. Zamykanie	208
140	7.3.75. Otwieranie	208
140	7.3.76. Zamykanie	208
140	7.3.77. Otwieranie	208
140	7.3.78. Zamykanie	208
140	7.3.79. Otwieranie	208
140	7.3.80. Zamykanie	208
140	7.3.81. Otwieranie	208
140	7.3.82. Zamykanie	208
140	7.3.83. Otwieranie	208
140	7.3.84. Zamykanie	208
140	7.3.85. Otwieranie	208
140	7.3.86. Zamykanie	208
140	7.3.87. Otwieranie	208
140	7.3.88. Zamykanie	208
140	7.3.89. Otwieranie	208
140	7.3.90. Zamykanie	208
140	7.3.91. Otwieranie	208
140	7.3.92. Zamykanie	208
140	7.3.93. Otwieranie	208
140	7.3.94. Zamykanie	208
140	7.3.95. Otwieranie	208
140	7.3.96. Zamykanie	208
140	7.3.97. Otwieranie	208
140	7.3.98. Zamykanie	208
140	7.3.99. Otwieranie	208
140	7.4. Użytkowanie	208