

Wstęp 7

1. Pojazdy hybrydowe 9

- 1.1. Cechy pojazdu hybrydowego 9
- 1.2. Cechy hybrydowego pojazdu elektrycznego 9
- 1.3. Definicja wysokiego napięcia w pojazdach 10

2. Zarys rozwoju pojazdów hybrydowych i elektrycznych 11

- 2.1. Pierwsze pojazdy elektryczne 11
- 2.2. Pierwsze pojazdy hybrydowe 12
- 2.3. Współcześni czołowi producenci pojazdów hybrydowych i elektrycznych 12

3. Charakterystyka pojazdów hybrydowych i elektrycznych 15

- 3.1. Napęd mikrohybrydowy 15
- 3.2. Niepełny napęd hybrydowy 15
- 3.3. Pełny napęd hybrydowy 18
- 3.4. Napęd hybrydowy ładowany z sieci elektrycznej (*plug-in*) 19
- 3.5. Napęd elektryczny 23
- 3.6. Napęd z ogniwami paliwowymi 25
- 3.7. Tryby jazdy pojazdów hybrydowych i elektrycznych 26

4. Odmiany napędu hybrydowego 32

- 4.1. Równoległy napęd hybrydowy 32
- 4.2. Szeregowy napęd hybrydowy (*Range Extender*) 37
- 4.3. Napęd hybrydowy o rozdzielonej mocy (szeregowo-równoległy) 43
- 4.4. Napęd hybrydowy o rozdzielonych osiach 51
- 4.5. Wszystkie odmiany napędu hybrydowego w jednym pojeździe – Mitsubishi Outlander PHEV 58

5. Układ wysokiego napięcia 64

- 5.1. Zadania układu wysokiego napięcia 64
- 5.2. Bezpieczeństwo elektryczne pojazdu zasilanego wysokim napięciem (wysokonapięciowego) 65
- 5.3. Budowa i działanie układu wysokiego napięcia 66
- 5.4. Podzespoły wysokiego napięcia napędu elektrycznego – budowa i działanie 78
- 5.5. Elementy wysokonapięciowe oraz regulacja temperatury wnętrza pojazdu i baterii 95

6. Zmiany konstrukcyjne innych układów wymagane w pojazdach hybrydowych i elektrycznych 112

- 6.1. Modyfikacje w układzie kierowniczym, skrzynce biegów ze sprzęgłem odłączającym napęd i napędzie osprzętu 112
- 6.2. Sterowanie hamulcami – działanie rekuperacyjnych układów hamulcowych wspomaganych podciśnieniowo i niezależnych od podciśnienia 115

7. Obsługa pojazdów wyposażonych w układy wysokiego napięcia 120

- 7.1. Niezbędne warunki wstępne i wymagania dotyczące kwalifikacji 121
- 7.2. Odłączanie układu wysokiego napięcia. Wyposażenie ochronne i pomiarowe 126
- 7.3. Pomiar rezystancji izolacji 131
- 7.4. Pomiar wyrównania potencjałów 137
- 7.5. Wykonywanie czynności obsługowych dotyczących elementów układu wysokiego napięcia na przykładzie wymiany baterii 139

8. Obsługa baterii wysokonapięciowych w warsztacie 141

- 8.1. Ładowanie i rozładowanie, rozruch z zewnątrz oraz testowanie baterii wysokonapięciowych 141
- 8.2. Przechowywanie baterii wysokonapięciowych 142
- 8.3. Przewożenie baterii wysokonapięciowych 143

9. Wskazówki dotyczące mycia silnika, prac lakierniczych, holowania i wycofania z eksploatacji pojazdów zasilanych wysokim napięciem 144

10. Uwagi dotyczące obsługi klimatyzacji w pojazdach zasilanych wysokim napięciem 148

- 10.1. Rodzaje olejów sprężarkowych zalecane do pojazdów zasilanych wysokim napięciem 149
- 10.2. Unikanie mieszania olejów PAG i POE 150

11. Rozwój alternatywnych napędów pojazdów 153

- 11.1. Napęd pojazdów z ogniwami paliwowymi 154
- 11.2. Hybrydowy napęd spalinowo-pneumatyczny firm PSA i Bosch 158
- 11.3. Pojazdy hybrydowe wyposażone w 48-woltową sieć pokładową 162

Słowniczek podstawowych pojęć i skrótów 166

Skorowidz 168