

Praktyczny poradnik fachowy zawierający opis budowy, sprawdzania i diagnostyki sterowanych elektronicznie układów bezpośredniego wtrysku benzyny coraz powszechniej stosowanych w silnikach o zapłonie iskrowym samochodów osobowych i pochodnych oraz hybrydowych. Opisano sposoby sprawdzania niewymagające posiadania specjalnych urządzeń diagnostycznych poszczególnych producentów samochodów. Cenny materiał ilustracyjny obejmuje zarejestrowane w rzeczywistości warunkach przykładowe przebiegi sygnałów poszczególnych elementów układów bezpośredniego wtrysku benzyny czołowych producentów (Melco, Siemens, Bosch, Hitachi) stosowanych w modelach samochodów różnych marek (m.in. Mitsubishi, Volvo, Renault, Opel, Mercedes-Benz, Volkswagen, Audi, Skoda, BMW, Ford, Mazda, Toyota) wraz z ich interpretacją oraz wytycznymi dotyczącymi diagnostyki i naprawy.

Odbiorcy: inżynierowie i technicy o specjalności samochodowej, pracownicy warsztatów i stacji obsługi samochodów, studenci wydziałów mechanicznych wyższych uczelni o specjalności samochodowej, uczniowie średnich szkół technicznych o specjalności samochodowej oraz użytkownicy samochodów napędzanych silnikami wyposażonymi w układy bezpośredniego wtrysku benzyny o dysponujący doświadczeniem technicznym.

Peter Heiko – praktyk o dużym doświadczeniu w zakresie diagnozowania silników wyposażonych w bezpośredni wtrysk benzyny, ekspert i wykładowca na licznych kursach specjalistycznych, serwisowy doradca techniczny i kierownik technicznego centrum serwisowego.

„Układy bezpośredniego wtrysku benzyny w praktyce warsztatowej” to fachowy bogato ilustrowany poradnik zawierający opis budowy i działania oraz diagnostyki sterowanych elektronicznie układów bezpośredniego wtrysku benzyny coraz powszechniej stosowanych w silnikach o zapłonie iskrowym samochodów osobowych i pochodnych oraz hybrydowych.

Spis treści

Przedmowa 7

1. Podstawy bezpośredniego wtrysku benzyny 11

- 1.1. Wiadomości wstępne 11
- 1.2. Porównanie pośredniego wielopunktowego wtrysku benzyny z wtryskiem bezpośrednim 13
- 1.3. Rozwiązania konstrukcyjne i rodzaje spalania 15
 - 1.3.1. Spalanie prowadzone strumieniem 16
 - 1.3.2. Spalanie prowadzone przyścienne 16
 - 1.3.3. Spalanie prowadzone powietrzem 17
- 1.4. Rodzaje zasilania 17
- 1.5. Wskazówki obsługowe i zalecenia bezpieczeństwa 22
- 1.6. Przyrządy diagnostyczne 24

2. Układy zasilania paliwem 27

- 2.1. Rodzaje układów zasilania paliwem 27
 - 2.1.1. Układ wtryskowy Melco w silnikach Mitsubishi GDI i Volvo 28
 - 2.1.2. Układ wtryskowy Siemens pierwszej generacji 29
 - 2.1.3. Układ wtryskowy Bosch z pompą wysokiego ciśnienia HDP1 w silnikach Volkswa- gen FSI 30
 - 2.1.4. Układ wtryskowy Bosch z pompą wysokiego ciśnienia HDP2 w silnikach Ford SCI i Audi 2,0 FSI 30
 - 2.1.5. Układy wtryskowe Bosch z pompą wysokiego ciśnienia HDP2 oraz Hitachi drugiej generacji wyposażone w sterownik elektrycznej pompy paliwa 32
 - 2.1.6. Układy wtryskowe Bosch z pompą wysokiego ciśnienia HDP5 oraz Hitachi trzeciej generacji wyposażone w sterownik elektrycznej pompy paliwa 33
- 2.2. Obwód paliwa niskiego ciśnienia 34
 - 2.2.1. Obwód paliwa niskiego ciśnienia układu wtryskowego Melco silników Mitsubishi GDI 35
 - 2.2.2. Obwód paliwa niskiego ciśnienia silnika Volkswagen FSI z przełączaniem ciśnienia wstępnego 37
 - 2.2.3. Bezodpływowe obwody niskiego ciśnienia z regulatorem ciśnienia na filtrze paliwa lub na zespole pompy zasilającej 39

- 2.2.4. Regulowany stosownie do potrzeb obwód paliwa niskiego ciśnienia ze sterowni-kiem elektrycznej pompy paliwa (silniki grupy VAG) 41
- 2.2.5. Regulowany stosownie do potrzeb obwód paliwa niskiego ciśnienia z dodatkowym przekaźnikiem (silniki samochodów Mazda DISI) 46
- 2.2.6. Obwody paliwa niskiego ciśnienia turbodoładowanych silników o bezpośrednim wtrysku benzyny 49
- 2.3. Obwód paliwa wysokiego ciśnienia 51
 - 2.3.1. Wiadomości wstępne 51
 - 2.3.2. Wytwarzanie wysokiego ciśnienia i jego regulacja 52
 - 2.3.3. Wytwarzanie wysokiego ciśnienia i jego regulacja w układzie wtryskowym Melco silników Mitsubishi GDI 54
 - 2.3.4. Promieniowa pompa paliwa wysokiego ciśnienia o trzech tłoczkach Bosch HDP1 56
 - 2.3.5. Układ wtryskowy Siemens pierwszej generacji z promieniową pompą wysokiego ciśnienia o trzech tłoczkach 59
 - 2.3.6. Układ wtryskowy Siemens pierwszej generacji z osiową pompą wysokiego ciśnienia o trzech tłoczkach 64
 - 2.3.7. Promieniowa pompa wysokiego ciśnienia Bosch HDP2 o jednym tłoczku 64
 - 2.3.8. Promieniowa pompa wysokiego ciśnienia Hitachi drugiej generacji 69
 - 2.3.9. Promieniowa pompa wysokiego ciśnienia Bosch HDP5 o jednym tłoczku 74
 - 2.3.10. Promieniowa pompa wysokiego ciśnienia Hitachi trzeciej generacji o jednym tłoczku 78
 - 2.3.11. Osiowa pompa wysokiego ciśnienia Continental z regulacją wydatku i ciśnienia paliwa 83
 - 2.3.12. Czujnik wysokiego ciśnienia paliwa 88
 - 2.3.13. Zasobnik paliwa wysokiego ciśnienia 92
- 2.4. Wtryskiwacze paliwa wysokiego ciśnienia 94
 - 2.4.1. Wtryskiwacze elektromagnetyczne 97
 - 2.4.2. Wtryskiwacze piezoelektryczne 105
- 3. Układy zasilania powietrzem 111**
 - 3.1. Pomiar obciążenia silnika 111
 - 3.1.1. Pomiar prędkości obrotowej i położenia wału korbowego 111
 - 3.1.2. Pomiar masy powietrza dopływającego do silnika 116
 - 3.1.3. Pomiar masy powietrza z rozpoznaniem przepływu zwrotnego 120
 - 3.1.4. Regulacja momentu obrotowego silnika 123
 - 3.1.5. Układ sterowania biegu jałowego FLICS 125
 - 3.1.6. Elektroniczny pedał przyspieszenia EGAS 129
 - 3.1.7. Przesłony intensyfikujące przepływ powietrza w kanałach dolotowych 130
 - 3.1.8. Przesłony zawirowania powietrza 131
 - 3.1.9. Turbodoładowanie 133
 - 3.1.10. Regulacja ciśnienia doładowania 133
 - 3.1.11. Regulacja powietrza obiegowego sprężarki 134
 - 3.1.12. Doładowanie sprężarką mechaniczną 136
 - 3.2. Recyrkulacja spalin 137
 - 3.3. Układ wdmuchiwanie powietrza wtórnego do spalin 140
 - 3.4. Układ odpowietrzania skrzyni korbowej silnika 142
 - 3.5. Układ odprowadzania par paliwa 143
- 4. Układy zapłonowe 147**
 - 4.1. Sterowanie zapłonem 147
 - 4.2. Regulacja spalania stukowego 148
 - 4.3. Cewki zapłonowe dwubiegunowe 150
 - 4.4. Cewki zapłonowe indywidualne (jednobiegunowe) 151
 - 4.5. Świece zapłonowe 156
 - 4.6. Nadzorowanie układu zapłonowego 158
- 5. Układy oczyszczania spalin 161**
 - 5.1. Wiadomości wstępne 161
 - 5.2. Nadzorowanie składu mieszanki 171
 - 5.2.1. Dwustanowa sonda lambda 172
 - 5.2.2. Szerokopasmowa sonda lambda 175
 - 5.2.3. Czujnik temperatury spalin 182
 - 5.2.4. Czujnik stężenia tlenków azotu 184

5.2.5. Diagnostyka układu wylotowego 189

O autorze 196

Skorowidz 197