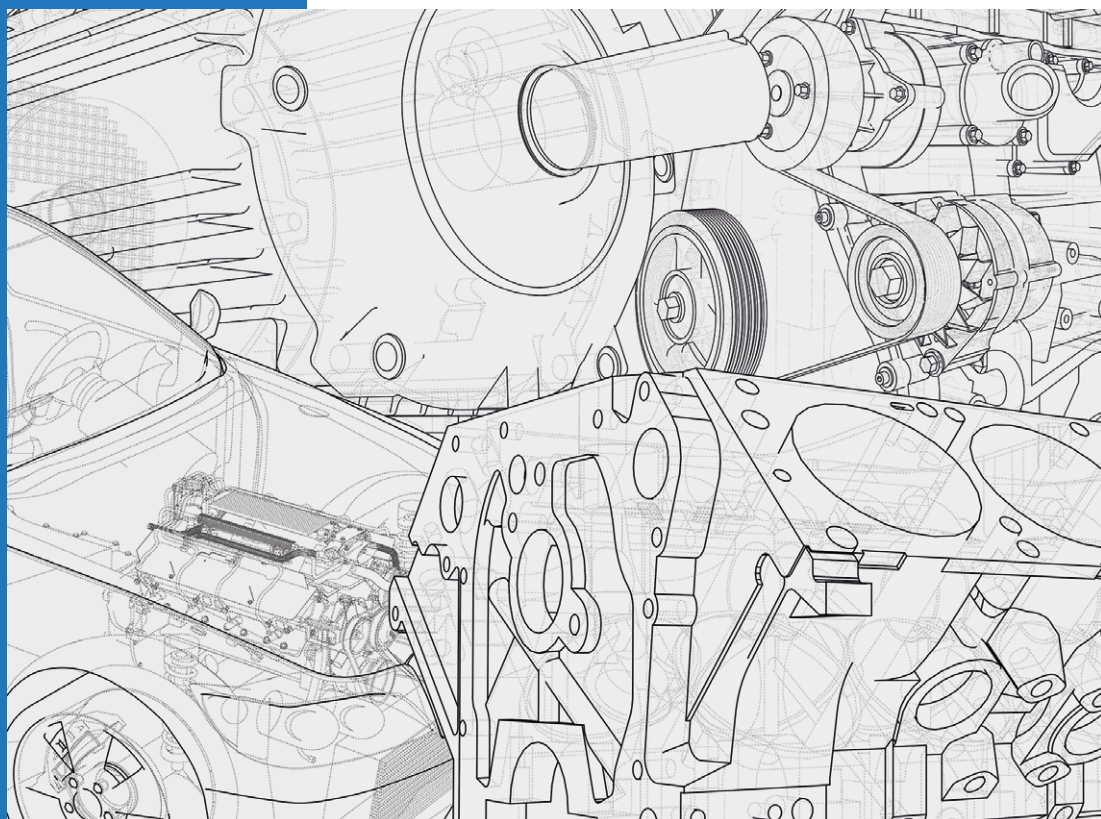


Dr inż. Piotr Wróblewski



**DIAGNOZOWANIE
I NAPRAWA ELEKTRYCZNEGO
I ELEKTRONICZNEGO
WYPOSAŻENIA POJAZDÓW
SAMOCHODOWYCH**

Autorzy: Piotr Wróblewski
Projekt okładki: Agnieszka Czerwińska
Projekt wnętrza oraz skład: Roche Studio

Recenzenci:

- dr hab. inż. Dariusz Pietras
- dr hab. inż. Grzegorz Koszałka

Korekta: Zespół

© Copyright by Piotr Wróblewski

ISBN 978-83-959972-0-4

Znaki handlowe oraz nazwy firm i produktów zaprezentowane lub wymienione w książce należą do ich właścicieli i zostały użyte tylko w celach informacyjnych lub ilustracyjnych.

Utwór ani w całości, ani we fragmentach nie może być skanowany, kserowany, powielany bądź rozpowszechniany za pomocą urządzeń elektronicznych, mechanicznych, kopiujących, nagrywających i innych, w tym również nie może być umieszczany ani rozpowszechniany w postaci cyfrowej zarówno w internecie, jak i w sieciach lokalnych bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich.

WYDAWNICTWO:

Axes System sp. z o.o.
ul. Raciborskiego 35
80-215 Gdańsk

Wydanie 1. Gdańsk 2021.



DR INŻ. PIOTR WRÓBLEWSKI

Diagnostowanie i naprawa elektrycznego i elektronicznego wyposażenia pojazdów samochodowych

SPIIS TREŚCI

6	O autorze
16	Od autora
24	1. Wiadomości wstępne
25	1.1. Zasady bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu podzespołów elektrycznych w pojazdach wyposażonych w silnik spalinowy i elektryczny
34	1.2. Oddziaływanie prądu elektrycznego na ciało człowieka – wypadki losowe
38	2. Metodyka pomiarów elektrycznych i elektronicznych
39	2.1. Podstawowe informacje dotyczące diagnozowania silników spalinowych za pośrednictwem systemów diagnostyki pokładowej i pomiarów pośrednich
47	2.2. Rozwój i funkcjonowanie systemów diagnostyki pokładowej
64	2.3. Odczytywanie błyskowych kodów usterek
73	2.4. Odczytywanie informacji diagnostycznych za pomocą znormalizowanego czytnika kodów (testera)
81	2.5. Odczytywanie informacji diagnostycznych za pomocą pomiarów równoległych
89	2.6. Odczytywanie informacji diagnostycznych za pomocą diagnostoskopu
111	2.7. Podstawowe informacje na temat narzędzi kontrolnych i naprawczych stosowanych podczas obsługi wyposażenia elektrycznego pojazdów
116	2.8. Pomiary wykonywane za pomocą multimetru i oscyloskopu
126	2.9. Zasady pomiarów przy użyciu generatora i sterownika sygnałów – przykłady
166	2.10. Przeprowadzenie prób naprawionych układów elektrycznych i elektronicznych

172 3. Analiza schematów elektrycznych, lokalizacja uszkodzeń i naprawa przewodów elektrycznych

173 3.1. Analiza schematów elektrycznych

- 173 3.1.1. Podział i elementy instalacji elektrycznej pojazdu
- 194 3.1.2. Klasyfikacja układów automatycznego sterowania – podstawowe pojęcia
- 200 3.1.3. Rodzaje zabezpieczeń instalacji elektrycznej niskiego i wysokiego napięcia
- 207 3.1.4. Przekązniki samochodowe
- 211 3.1.5. Diagnostowanie bezpieczników i przekązników
- 226 3.1.6. Wymiana bezpieczników i przekązników oraz elementów pośrednich

229 3.2. Naprawa instalacji elektrycznej samochodu

- 229 3.2.1. Naprawa uszkodzonych przewodów elektrycznych
- 248 3.2.2. Wymiana uszkodzonych złączy wielostykowych i konektorów
- 254 3.2.3. Wymiana złączy, czujników i sterowników

258 4. Akumulatory kwasowo-ołowiowe i energetyczne wysokiego napięcia

259 4.1. Akumulatory klasyczne i bezobsługowe kwasowo-ołowiowe

- 259 4.1.1. Wiadomości wprowadzające – ogniwa galwaniczne
- 262 4.1.2. Procesy chemiczne zachodzące w akumulatorze kwasowo-ołowiowym
- 272 4.1.3. Akumulatory bezobsługowe kwasowo-ołowiowe vrla

276 4.2. Akumulatory energetyczne wysokiego napięcia

- 276 4.2.1. Akumulatory nikłowo-kadmowe nicd
- 281 4.2.2. Akumulatory srebrówo-cynkowe agzn
- 283 4.2.3. Akumulatory nikłowo-wodorowe nimh
- 287 4.2.4. Akumulatory litowo-jonowe li-metal, li-lon i plion
- 293 4.2.5. Zastosowanie akumulatorów litowo-jonowych li-metal, li-lon i plion jako źródło energii w pojazdach hybrydowych plug-in i elektrycznych

302	4.3. Diagnozowanie, obsługa, naprawa i wymiana akumulatorów oraz czujnika ibs
302	4.3.1. Użytkowanie akumulatorów kwasowo-ołowiowych tradycyjnych i vrla
312	4.3.2. Wymiana akumulatorów kwasowo-ołowiowych tradycyjnych i vrla
316	4.3.3. Wymiana akumulatora kwasowo-ołowiowego typu efb i agm w pojazdach z systemem start-stop
323	4.3.2. Parametry funkcjonalne i diagnozowanie czujnika akumulatora (ibs)
330	4.3.5. Wymiana pakietu akumulatorów litowo-jonowych li-metal, li-lon i plion w pojazdach hybrydowych plug-in i elektrycznych
334	4.3.6. Diagnozowanie akumulatorów kwasowo-ołowiowych vrla, efb, agm i energetycznych wysokiego napięcia li-metal, li-lon i plion
344	4.4. Rozładowywanie akumulatora na postoju samochodu – wykrywanie przyczyn niesprawności układu utrzymywania energii elektrycznej

358 5. Układ zasilania energią elektryczną, rozruchu i wspomagania rozruchu

359	5.1. Układ zasilania energią elektryczną pojazdu
359	5.1.1. Budowa i zasada działania alternatorów klasycznych i kompaktowych
376	5.1.2. Budowa i zasada działania regulatorów napięcia
396	5.1.3. Diagnozowanie alternatorów klasycznych i kompaktowych
402	5.1.4. Naprawa alternatorów klasycznych i kompaktowych
413	5.1.5. Regeneracja alternatorów klasycznych i kompaktowych
423	5.1.6. Wymiana alternatorów klasycznych i kompaktowych
430	5.1.7. Diagnozowanie, naprawa i wymiana regulatorów napięcia - jedno-stopniowych, dwustopniowych i elektronicznych
441	5.1.8. Naprawa układu zarządzania energią elektryczną i wymiana sterowników
451	5.2. Układ rozruchu i wspomagania rozruchu silnika spalinowego
451	5.2.1. Budowa i zasada działania rozruszników
462	5.2.2. Diagnozowanie rozruszników
468	5.2.3. Naprawa i regeneracja rozruszników
471	5.2.5. Budowa i zasada działania systemu start-stop
477	5.2.6. Diagnozowanie systemu start – stop

480	5.3. Układ zapłonowy silnika spalinowego zi
480	5.3.1. Konwencjonalny układ zapłonowy silników pojazdów samochodowych
482	5.3.2. Budowa cewek zapłonowych
484	5.3.3. Diagnostowanie i naprawa cewek zapłonowych konwencjonalnych i rozdzielacza
492	5.3.4. Sprawdzanie i wymiana świec zapłonowych, przewodów i cewek zapłonowych
511	5.3.5. Aparaty zapłonowe – diagnostowanie, regeneracja i wymiana
516	5.3.6. Regulatory kąta wyprzedzenia zapłonu
520	5.3.7. Elektroniczne układy zapłonowe silników zi
522	5.3.8. Budowa i diagnostowanie bezstykowych układów zapłonowych
525	5.3.9. Budowa, diagnostowanie i wymiana elementów układu sterowania elektronicznego chwilą zapłonu – cewek dwubiegunowych, zespolonych, indywidualnych
540	5.4. Układy wstępnego podgrzewania silnika spalinowego zs
540	5.4.1. Budowa i zasada działania świec żarowych
543	5.4.2. Diagnostowanie świec żarowych
549	5.4.3. Wymiana świec żarowych i sterownika układu podgrzewania silnika
554	5.4.4. Demontaż zerwanych i zabezpieczonych świec żarowych
557	5.4.5. Diagnostowanie układu wstępnego podgrzewania ze sterownikiem świec żarowych iss
560	6. Czujniki i nastawniki tłokowego silnika spalinowego
561	6.1. Budowa i zasada działania wybranych czujników stosowanych w silnikach zi i zs
561	6.1.1. Wprowadzenie
565	6.1.2. Czujniki temperatury – termistorowe i termoelektryczne
574	6.1.3. Czujniki ciśnienia
584	6.1.4. Czujniki poziomu paliwa
586	6.1.5. Czujniki położenia przepustnicy
594	6.1.6. Czujniki pedału przyspieszania i sprzęgła
602	6.1.7. Czujniki spalania stukowego
604	6.1.8. Przepływomierze powietrza
617	6.1.9. Czujniki położenia i prędkości wału korbowego i wałków rozrządu
625	6.1.10. Sondy lambda
643	6.1.11. Czujniki tlenków azotu

647 6.2. Diagnozowanie wybranych czujników stosowanych w silnikach zi i zs

- 647 6.2.1. Diagnostyka czujnika temperatury silnika i cieczy chłodzącej
- 654 6.2.2. Diagnostyka czujnika temperatury na wyjściu z chłodnicy
- 660 6.2.3. Diagnostyka czujnika temperatury, poziomu i jakości oleju
- 668 6.2.4. Diagnostyka czujnika temperatury paliwa
- 671 6.2.5. Diagnostyka czujnika temperatury spalin
- 679 6.2.6. Diagnostyka czujnika ciśnienia dolotu i doładowania z czujnikiem temperatury
- 692 6.2.7. Diagnostyka czujnika ciśnienia paliwa obwodu niskiego ciśnienia
- 695 6.2.8. Diagnostyka czujnika ciśnienia paliwa obwodu wysokiego ciśnienia
- 702 6.2.9. Diagnostyka czujnika zmniejszonego ciśnienia oleju i czujnika ciśnienia oleju
- 704 6.2.10. Diagnostyka czujnika poziomu paliwa wbudowanego w zbiornik paliwa
- 709 6.2.11. Diagnostyka czujnika położenia przepustnicy
- 719 6.2.12. Diagnostyka czujników pedału przyspieszania, pedału sprzęgła i stycznika świateł hamowania
- 727 6.2.13. Diagnostyka czujników spalania stukowego
- 734 6.2.14. Diagnostyka przepływomierza powietrza
- 751 6.2.15. Diagnostyka czujników położenia i prędkości wału korbowego i wałków rozrządu
- 769 6.2.16. Diagnostyka wąsko- i szerokopasmowych sond lambda i czujników tlenków azotu

788 6.3. Wymiana wybranych czujników stosowanych w silnikach zi i zs

- 788 6.3.1. Wymiana czujnika temperatury silnika
- 781 6.3.2. Wymiana czujnika temperatury cieczy chłodzącej na wyjściu z chłodnicy
- 795 6.3.3. Wymiana czujnika temperatury, poziomu i jakości oleju
- 795 6.3.4. Wymiana czujnika temperatury paliwa
- 797 6.3.5. Wymiana czujnika temperatury spalin
- 803 6.3.6. Wymiana czujnika ciśnienia dolotu i doładowania z czujnikiem temperatury
- 806 6.3.7. Wymiana czujnika ciśnienia paliwa obwodu niskiego ciśnienia
- 807 6.3.8. Wymiana czujnika ciśnienia paliwa obwodu wysokiego ciśnienia
- 809 6.3.9. Wymiana czujnika zmniejszonego ciśnienia oleju i czujnika ciśnienia oleju
- 814 6.3.10. Wymiana czujnika poziomu paliwa wbudowanego w zbiornik paliwa
- 819 6.3.11. Wymiana czujnika położenia przepustnicy

822	6.3.12. Wymiana czujników pedału przyspieszania, pedału sprzęgła i stycznika świateł hamowania
830	6.3.13. Wymiana czujnika spalania stukowego
832	6.3.14. Wymiana przepływomierzy powietrza
837	6.3.15. Wymiana czujników położenia i prędkości wału korbowego i wałków rozrządu
842	6.3.16. Wymiana wąsko- i szerokopasmowych sond lambda i czujników tlenu azotu

848 7. Układy zasilania paliwa silników zi i zs

849 7.1. Diagnozowanie rozdzielaczowej pompy wtryskowej w silnikach starszej generacji

849	7.1.1. Rozdzielaczowe pompy wtryskowe
852	7.1.2. Pomiar kąta wyprzedzenia tłoczenia
856	7.1.3. Diagnozowanie czujnika wzniosu iglicy rozpylacza
860	7.1.4. Diagnozowanie nastawnika początku wtrysku paliwa
865	7.1.5. Diagnozowanie układu sterowania dawką wtrysku
866	7.1.6. Diagnozowanie nastawnika dawki
869	7.1.7. Diagnozowanie czujnika temperatury paliwa umieszczonego w pompie
870	7.1.8. Wymiana rozdzielaczowej pompy wtryskowej

878 7.2. Diagnozowanie i wymiana pompowtryskiwaczy z zaworem elektromagnetycznym pde-p2 i piezoelektrycznym ppd 1.1

878	7.2.1. Wprowadzenie
882	7.2.2. Diagnozowanie pompowtryskiwaczy z zaworem elektromagnetycznym i piezoelektrycznym
893	7.2.3. Wymiana pompowtryskiwaczy – parametry kalibracji

902 7.3. Diagnozowanie podzespołów układu common rail

902	7.3.1. Wprowadzenie
908	7.3.2. Diagnozowanie zaworu regulacyjnego wysokiego ciśnienia paliwa
916	7.3.3. Diagnozowanie zaworu sterującego dawką i zaworu skoku ssania
919	7.3.4. Diagnozowanie nastawników
922	7.3.5. Diagnozowanie wtryskiwaczy elektromagnetycznych i piezoelektrycznych

943	7.3.6. Wymiana wtryskiwaczy paliwa
951	7.3.7. Kodowanie wtryskiwaczy
952	7.4. Diagnostowanie układów wtryskowych silników zi
952	7.4.1. Diagnostowanie wtryskiwaczy paliwa – pośredni i bezpośredni wtrysk paliwa
960	7.4.2. Diagnostowanie pomp wtryskowych obwodu niskiego i wysokiego ciśnienia

964 8. Diagnostowanie układu doładowania, recyrkulacji i oczyszczania spalin

965	8.1. Diagnostowanie układu doładowania silnika i wspomaganie doprowadzania powietrza dolotowego
965	8.1.1. Diagnostowanie elektronicznego nastawnika zmiennej geometrii turbosprężarki
974	8.1.2. Diagnostowanie zaworów regulacyjnych w systemach elektropneumatycznych sterowania dźwignią zmiennej geometrii turbosprężarki
982	8.1.3. Diagnostowanie turbosprężarki i wydajności systemu doładowania
985	8.1.4. Diagnostowanie przepustnic zawirowania powietrza dolotowego i adaptacja standardowych przepustnic posiadających sterowanie elektroniczne i dwa czujniki kąta
990	8.1.5. Diagnostowanie podwójnego turbodoładowania (układ twinturbo)
994	8.1.6. Modyfikacje układów dolotowych i parametrów układu zasilania silnika
1001	8.1.7. Diagnostowanie zmiennych faz rozrządu – różne systemy
1011	8.2. Diagnostowanie systemu recyrkulacji spalin
1011	8.2.1. Diagnostowanie zaworów egr sterowanych elektropneumatycznie i elektronicznie
1035	8.2.2. Wymiana zaworu egr
1042	8.2.3. Adaptacja zespołu przepustnicy sterowanej elektronicznie – kodowanie
1048	8.3. Diagnostowanie systemu układu oczyszczania spalin
1048	8.3.1. Diagnostowanie układów wylotowych z filtrem cząstek stałych
1057	8.3.2. Aktywacja procedury wypalania filtra cząstek stałych
1066	8.3.3. Diagnostowanie katalizatorów dwu- i trójfunkcyjnych

1074 Bibliografia

Ten plik jest plikiem podglądowym. Wybrane strony zostały pominięte.

6.3.16. Wymiana wąsko- i szerokopasmowych sond lambda i czujników tlenku azotu

Polskie nazewnictwo rodzajów sond lambda jest różnorodne i każdy producent nazywa je inaczej, np. sondy dwustanowe Bosch nazywają się „palcowe” lub „planarne”, a w NGK – „cyrkonowe” lub „tytanowe”. Obecnie warsztaty samochodowe oferujące sondy lambda dysponują odpowiednimi programami komputerowymi, dzięki którym dobór zamienników po numerze nie stanowi problemu. Usterki sondy lambda mają istotny wpływ na pracę silnika. Producenci pojazdów zalecają, by uszkodzoną sondę wymieniać na „oryginalną” – czyli montowaną na tzw. pierwszy montaż. Przy doborze zamiennika najprościej posługiwać się numerem sondy.

W celu wymiany sondy lambda lub czujników tlenku azotu należy (rys. 6.3.14):

- odłączyć przewód (–) masowy od akumulatora, przy wyłączonym zapłonie,
- odczekać na ostudzenie układu wylotowego silnika (w przypadku wcześniejszej jazdy pojazdu),
- użyć kanału warsztatowego lub podnośnika do uniesienia pojazdu, co ułatwi dostęp do części układu wylotowego silnika,
- zluźnić i rozłączyć opaski mocujące przewód elektryczny sondy lambda lub czujnika tlenku azotu (przed katalizatorem lub za katalizatorem),
- odłączyć złącze wtykowe sondy lub czujnika,
- za pomocą klucza płaskiego wykręcić sondę lub czujnik z układu wylotowego,
- porównać rozmiar oraz parametry katalogowe nowej sondy lub czujnika. Z uwagi na występowanie dwóch rodzajów sond lambda i kilku rodzajów czujników 1.1.w (przed katalizatorem lub za katalizatorem) ich rozmiary i parametry mogą różnić się od siebie. Przed ponownym zamontowaniem zaleca się sprawdzić parametry zgodne z numerem handlowym wymienianego elementu pomiarowego,
- przed montażem posmarować gwint sondy lub czujnika pastą uszczelniającą, odporną na wysoką temperaturę,
- przykręcić sondę lub czujnik momentem ok. 30–50 Nm – w zależności od średnicy części gwintowanej,
- założyć złącze wtykowe,
- ułożyć i zamocować opaskę przewodu elektrycznego, tak aby nie stykał się z częścią układu wylotowego silnika,
- jeżeli pojazd był uniesiony za pomocą podnośnika, opuścić go w celu uzyskania dostępu do górnej części komory silnika,

- podłączyć przewód (-) masowy do akumulatora, przy wyłączonym zapłonie,
- wykasować za pomocą diagnostyki błęd usterki z pamięci sterownika silnika,
- sprawdzić poprawność działania układu (wskazania kontrolki na tablicy sygnalizacyjnej) oraz ocenić pracę silnika.

Rys. 6.3.14. Wymiana sond lambda: 1-2 – sonda lambda przed katalizatorem, 3-8 – sonda lambda za katalizatorem, 9-11 – wymiana sondy przed katalizatorem, 12 – zestaw nasadek do odkręcania sond lambda

W żadnym wypadku nie wolno natryskiwać powierzchni pomiarowej sondy lambda lub czujnika aerozolem do konserwowania złączy wtykowych lub innymi środkami zabezpieczającymi. Po wymianie tych elementów należy każdorazowo sprawdzić jej komunikację ze sterownikiem silnika. W tym celu wywołuje się za pomocą diagnostyki różne konfiguracje cykli jazdy (np. silniki FSI – 6 cykli), zdefiniowane przez producenta. Prowadzony test powoduje wprowadzenie do sterownika silnika nowych ustawień i odpowiedniej konfiguracji.

W przeciwnym wypadku po uruchomieniu silnika zapali się kontrolka ostrzegawcza MIL (zalecane dla niektórych układów sterujących – sprawdzić w danych producenta). Po wykonaniu testu konfiguracyjnego należy sprawdzić poprawność działania sondy lambda lub czujnika tlenu azotu. Ważne jest, aby nowy podzespół był odpowiednikiem zalecanym przez producenta, w przeciwnym razie może nie funkcjonować poprawnie, a sygnały wyjściowe przesyłane do sterownika silnika będą wpływały na pogorszenie składu spalin wylotowych i wzrost zużycia paliwa.



Rys.6.3.14-1

Ten plik jest plikiem podglądowym. Wybrane strony zostały pominięte.

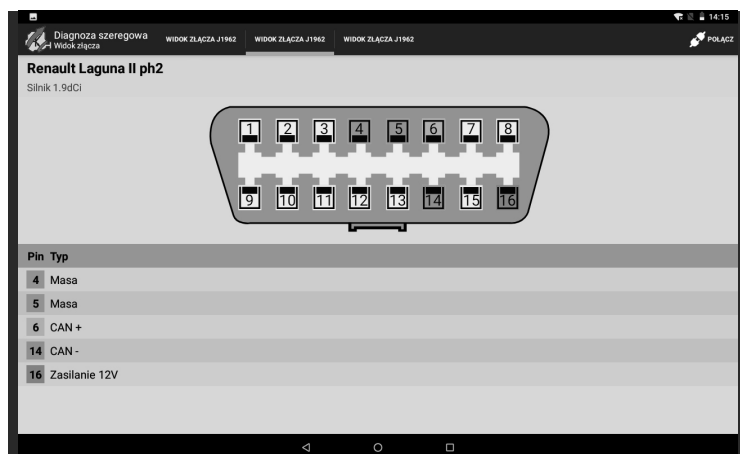
7.3.6. Wymiana wtryskiwaczy paliwa

Podczas demontażu wtryskiwaczy paliwa w silnikach wyposażonych w zasobnikowy układ wtryskowy, zwłaszcza w starszych modelach, należy zachować szczególną ostrożność. Istnieje na rynku dużo narzędzi służących do wyciągania wtryskiwaczy, działających na zasadzie pobijaka suwakowego (tzw. młotka bezwładnościowego) lub funkcjonujących hydraulicznie. **Przed demontażem wtryskiwacza zaleca się rozgrzanie silnika do nominalnej temperatury jego pracy. Uprzednio należy jednak poluzować jarzmo mocowania wtryskiwacza i wprowadzić środek penetrujący (rys. 7.3.11).** Jeżeli istnieje taka możliwość, należy zastosować specjalny środek służący do rozpuszczania nagaru zapieczonych wtryskiwaczy paliwa. Wykorzystanie narzędzi hydraulicznych wiąże się z możliwością odkształcenia głowicy w przypadku działania dużych sił i naprężeń. Po wyciągnięciu wtryskiwacza z gniazda w głowicy trzeba oczyścić miejsce osadzenia wtryskiwacza i powierzchnię miedzianego pierścienia uszczelniającego za pomocą specjalnych narzędzi. W skrajnych przypadkach może dojść do uszkodzenia głowicy silnika, w szczególności gniazd mocowania wtryskiwacza paliwa. Problem ten dotyczy również demontażu świec żarowych. Podczas wymiany wtryskiwacza zawsze należy używać nowych uszczelnień miedzianych, ponieważ nieprawidłowe osadzenie wtryskiwacza w gnieździe i odkształcenia mechaniczne, powstałe w starym uszczelnieniu miedzianym, mogą doprowadzić do nieszczelności w komorze spalania i nieprawidłowego przebiegu procesu spalania. W przypadku wystąpienia nieszczelności, ciśnienie spalania oraz częściowo spalona mieszanka paliwowo-powietrzna może przedostawać się do miejsca osadzenia wtryskiwacza i utworzyć nagar. Może to doprowadzić do przepalenia osadzenia wtryskiwacza w głowicy silnika i spowodować trwałe uszkodzenie głowicy lub końcówki rozpylacza wtryskiwacza paliwa. Objawem takiego stanu jest wytwarzany hałas w miejscu osadzenia wtryskiwacza. Zanieczyszczony wtryskiwacz i miejsce jego osadzenia należy dokładnie oczyścić. **W razie konieczności miejsce mocowania pierścienia uszczelniającego należy obrobić za pomocą specjalnych narzędzi z wykorzystaniem frezu. Miejsce osadzenia wtryskiwacza i styk powierzchni uszczelniających pierścienia głowicy oraz końcówki rozpylacza, należy powlec specjalnym smarem, zapobiegającym korozji elektrochemicznej. Dotyczy to głównie przewodów wysokiego ciśnienia, których złącza dokręcane są w praktyce zbyt dużym momentem.** Należy pamiętać że każdą śrubę mocującą oraz osadzenie przewodów wysokiego ciśnienia paliwa trzeba dokręcać odpowiednim

momentem, z wykorzystaniem klucza dynamometrycznego. **Dla większości układów wtryskowych (niezależnie od producenta układu wtryskowego lub silnika) moment dokręcenia tych śrub mieści się w zakresie od 20 do 25 Nm.** Jeżeli uszkodzeniu uległy uszczelnienia przewodów przelewowych obwodu powrotnego, to należy je także wymienić podczas wymiany wtryskiwaczy. Wszystkie uszczelnienia związane z obwodem wysokiego ciśnienia, w przypadku zaobserwowania wycieków oleju napędowego, należy niezwłocznie wymienić na nowe. Najczęstszą przyczyną nieszczelności tych układów jest zbyt długi okres eksploatacji. Sporadycznie zdarzają się usterki wynikające z błędów konstrukcyjnych producenta układu wtryskowego. Niegdyś dotyczyły one starszych wersji silników, o bardzo małej pojemności charakteryzujących się dużymi ciśnieniami roboczymi w komorze spalania.

Rys. 7.3.11. Wymiana wtryskiwaczy: 1 – widok wtryskiwaczy zamontowanych w głowicy, 2-3 – złącze zasilania wtryskiwacza, 4 – odkręcanie jarzma wtryskiwacza, 5-9 – wymontowywanie wtryskiwaczy, 10-11 – numery wtryskiwaczy do kodowania i miejsce osadzenia króćców, 12 – końcówka rozpylacza

Rys.7.3.12-1



Ten plik jest plikiem podglądowym. Wybrane strony zostały pominięte.

7.3.7. Kodowanie wtryskiwaczy

Przykładowa procedura kodowania wtryskiwaczy i adaptacji EGR po wymianie w Renault Laguna II ph2 1.9dCi:

- wybieramy markę, model i sterownik. W tym przypadku Renault Laguna II ph2 1.9dCi (rys. 7.3.12-1),
- po połączeniu ze sterownikiem widzimy zakładkę identyfikacji. Wyszukujemy zakładkę kodowania (rys. 7.3.12-2),
- chcemy zakodować wtryskiwacz 1. W tym przypadku możemy zakodować wszystkie na raz lub każdy osobno. Skorzystamy z drugiej możliwości. Rozwijamy listę w pierwszym rzędzie (rys. 7.3.12-3),
- wybieramy kodowanie wtryskiwacza 1 (rys. 7.3.12-4),
- po wybraniu interesującej nas funkcji, pomocniczo pokazały się obecnie zapisane kodowania wtryskiwaczy. W drugim rzędzie mamy pole do wpisania nowego kodu wtryskiwacza (rys. 7.3.12-5),
- wprowadzamy nowy kod wtryskiwacza i potwierdzamy przyciskiem zapisz (rys. 7.3.12-6),
- po poprawnie wykonanej procedurze, przycisk zapisz zmieni kolor na zielony, a wartość pomocniczego parametru wtryskiwacza 1 zmieni swoją wartość (rys. 7.3.12-7).

Ten plik jest plikiem podglądowym. Wybrane strony zostały pominięte.

8.2.2. Wymiana zaworu EGR

Wymiana pneumatycznych zaworów EGR wymaga zwrócenia uwagi na prawidłowe ułożenie uszczelki połączenia tego zaworu z przewodem metalowym odpowietrzenia skrzyni korbowej silnika oraz uszczelki rur przepływu powietrza dolotowego. Podczas wymiany zaworu EGR równie ważne jest poprawne podłączenie przewodów podciśnieniowych do pneumatycznego zaworu sterującego EGR i siłownika pneumatycznego. Z uwagi na dość dużą liczbę przewodów pneumatycznych o podobnych przekrojach, stosowanych w takich układach sterowania recyrkulacją spalin, przed ich rozłączeniem lub wymianą dowolnego podzespołu zaleca się odpowiednie ich oznaczenie w celu ułatwienia ich późniejszego zamontowania.

W **pneumatycznych zaworach EGR z rozpoznaniem położenia** stosuje się dodatkowo złącze elektryczne czujnika położenia zaworu. Po wymianie takiego zaworu należy sprawdzić jego prawidłowe połączenie z gniazdem elektrycznym zaworu EGR. Pneumatyczne zawory sterowania EGR mają kilka przyłączy przewodów pneumatycznych. Podczas montażu takich przewodów trzeba sprawdzić ich poprawne podłączenie oraz osadzenie na króćcu. Ich nieprawidłowy montaż grozi zakłóceniami w pracy całego układu recyrkulacji spalin i nieregularną pracą silnika. Jeżeli mechanizm zaworu EGR lub potencjometr recyrkulacji spalin tego zaworu jest niesprawny, sprężyna dociska grzybek zaworu do gniazda, a recyrkulacja spalin zostaje wyłączona. Sygnał z potencjometru określa chwilowe położenie grzybka zaworu i na tej podstawie sterownik może regulować pracę układu recyrkulacji spalin, wpływając bezpośrednio na zawartość tlenków azotu w spalinach. Typowym uszkodzeniem pneumatycznych zaworów EGR, połączonych z separatorem oleju obwodu odpowietrzania skrzyni korbowej, jest przeciek oleju silnikowego do wnętrza zaworu. Nadmierne gromadzenie się nagaru lub cząstek stałych na klapie przepustnicy zaworu EGR najczęściej jest wywołane zbyt dużą dawką paliwa wtryskiwaną do cylindrów silnika.

Elektryczne lub elektromechaniczne zawory EGR są regulowane bezpośrednio przez sterownik silnika i nie wymagają podciśnienia ani zaworu elektromagnetycznego. Wymianę tych zaworów prowadzi się podobnie jak w przypadku zaworów pneumatycznych, z wyjątkiem konieczności porządkowania i identyfikacji przewodów podciśnieniowych (rys. 8.2.6). Zawory tego rodzaju są sterowane za pomocą zmiany współczynnika wypełnienia

impulsu napięcia zasilającego elektromagnes (PWM). Zawierają one potencjometr, który przesyła do sterownika silnika sygnał informujący o stopniu ich otwarcia. Naprawa tych zaworów ogranicza się wyłącznie do oczyszczenia ich wewnętrznych powierzchni, po wcześniejszym wymontowaniu z układu dolotowego silnika. Po ich zamontowaniu należy sprawdzić szczelność połączeń układu dolotowego.

Rys. 8.2.6. Wymiana elektronicznie sterowanego zaworu EGR: 1 – widok zdemonstrowanego zespołu EGR w komorze silnika, 2-4 – zespół przepustnicy ze złączem 5 – pinowym, sterowanie za pomocą silnika krokowego z 2 potencjometrami położenia klapy, 5-9 – wymontowany zawór EGR – widoczne ślady zanieczyszczenia sadzą i olejem, 10-16 – montaż oczyszczonych podzespołów układu recyrkulacji spalin



Rys.8.2.6-1

Ten plik jest plikiem podglądowym. Wybrane strony zostały pominięte.

8.3.2. Aktywacja procedury wypalania filtra cząstek stałych

Regeneracja filtra zachodzi przy temperaturze powyżej $+600^{\circ}\text{C}$ – wypalenie sadzy następuje więc w dużo wyższej temperaturze niż ta, która występuje nawet w początkowych odcinkach układu wylotowego silnika. Sygnał wyjściowy z czujnika temperatury spalin między katalizatorem a filtrem DPF służy do obliczenia dawki wtrysku dodatkowego, potrzebnej do wytworzenia odpowiednio dużej temperatury spalin podczas regeneracji filtra DPF. Do obniżenia temperatury regeneracji filtra cząstek stałych stosuje się różne metody, m.in. wprowadzanie warstw katalitycznych, tj. tlenków metali lub platyny na ścianki wkładu, lub stosowanie dodatków do paliwa zawierających w swoim składzie chemicznym związki żelaza i ceru.

W większości pojazdów z silnikiem turbodoładowanym stopień zanieczyszczenia filtra cząstek stałych (w regeneracji czynnej) określany jest na podstawie dwóch algorytmów. Algorytm pierwszy uwzględnia sposób jazdy oraz sygnały sondy lambda i czujnika temperatury spalin. Algorytm drugi uwzględnia opór przepływu spalin przez filtr cząstek stałych na podstawie sygnałów z czujników ciśnienia spalin, czujnika temperatury spalin oraz przepływomierza powietrza. Przed postawieniem diagnozy i podjęciem czynności naprawczych podane powyżej wartości należy sprawdzić w danych producenta (rys. 8.3.2).

Rys. 8.3.2. Diagnostowanie układu oczyszczania spalin: 1-2 – przebieg sygnału napięciowego z czujnika różnicy ciśnień w filtrze cząstek stałych, 3-6 – przebiegi sygnałów różnicy ciśnień w układzie wylotowym silnika oraz przebieg różnicy ciśnień mierzonych przy zaworze EGR – w celu analizy zestawienie to jest zasadne, 7 – adaptacja czujnika różnicy ciśnień po wymianie i wprowadzanie załączenia trybu regeneracji filtra DPF

W układach regeneracji filtra cząstek stałych, w których wprowadza się dodatki obniżające temperaturę regeneracji o nazwie Eloys (filtry FAP Peugeot), występuje niekorzystne zjawisko osadzania się popiołu, będącego produktem wypalania zanieczyszczeń stałych w fazie regeneracji czynnej filtra. Wprowadzane w różnych generacjach układu FAP substancje aktywne z dodatkiem ceru lub tlenku żelaza są wzajemnie zamienne i w pełni mieszalne. Kolejne generacje

dotatku katalizującego prowadziły do zmniejszenia temperatury i czasu regeneracji filtra cząstek stałych. Zredukowane zużycie dodatku katalizującego ogranicza w sposób znaczący ilość popiołu powstającego w fazie regeneracji filtra cząstek stałych. Nadmierne nagromadzenie popiołu w kanałach wkładu filtra prowadzi do wzrostu zużycia paliwa i ograniczenia zdolności filtra do pełnej regeneracji.

Przesycenie filtra zanieczyszczeniami stałymi i popiołem prowadzi do jego trwałego uszkodzenia i wymusza jego wymianę. Regeneracja przepiętnionego filtra cząstek stałych może prowadzić do jego przegrzania termicznego i przepalenia w wyniku spalania nadmiernej ilości sadzy. W chwili zapalenia kontrolki filtra cząstek stałych kierowca powinien w miarę możliwości jak najszybciej dostosować tryb jazdy samochodem do potrzeb regeneracji filtra – niekiedy warunki takie są podane na tablicy rozdzielczej wskaźników pojazdu. Jeżeli regeneracja przebiegnie pomyślnie, kontrolka filtra cząstek stałych powinna zgasnąć. W przeciwnym razie zapala się kontrolka MIL sygnalizująca usterkę silnika. Taka niesprawność wymusza regenerację filtra cząstek stałych w specjalistycznym zakładzie naprawczym.

Naprawa układów FAP wymaga wstępnej oceny poprawności działania obwodu dozowania dodatku odpowiedzialnego za sterowanie wtryskiem dodatku katalizującego do zbiornika paliwa. Sprawny system dozujący układu regeneracji filtra FAP powinien poprawnie definiować masę wtryskiwanego dodatku, w aspekcie stopnia wypełniania filtra dwutlenkiem żelaza i dwutlenkiem ceru. Kontroli podlegają:

- dodatkowy zbiornik dodatku katalizującego z pompą elektryczną, wtryskiwacz umieszczony na zbiorniku paliwa,
- przewody hydrauliczne i elektryczne oraz sterownik dozowania dodatku katalizującego.

Ponadto system dozujący dodatek katalizujący wykorzystuje do prawidłowego działania sygnały z czujnika poziomu paliwa, czujnika pozycji korka zbiornika oraz czujnika poziomu dodatku w zbiorniku. Masa wtryskiwanego dodatku jest ustalana na podstawie chwilowego poziomu paliwa w zbiorniku. Ilość dodatku katalizującego zawartego w zbiorniku uzupełnia się po dystansie od 80 do 240 tys. km, w zależności od generacji układu FAP i pojemności zbiornika. Regeneracja filtra cząstek stałych FAP ma na celu usunięcie z kanałków wkładu popiołu i odzyskanie ze struktury wkładu substancji aktywnych dodatku katalizującego.