



Jeszcze trochę o Dieslu



fot.: Bosch

Paweł Olszowiec

Przysłowie mówi, że istnieje małe kłamstwo, duże kłamstwo i statystyka. Liczbowe posumowanie rynku motoryzacyjnego za 2011 r. przeprowadzone przez GUS ukazuje, że średnia wieku pojazdów w Polsce przekracza 15 lat. Zestawiając te dane z liczbami dotyczącymi procentowego udziału silników wysokoprężnych, które stanowiły aż 44,7% rynku, wyraźnie widać, że w naszych serwisach jeszcze długo będą pojawiać się jednostki wysokoprężne zasilane pompami rotacyjnymi sterowanymi elektronicznie.

Zakup i eksploatacja takich Diesli przez liczną rzeszę kierowców oprócz aspektów ekonomicznych, niejednokrotnie jest w pełni świadomym wyborem podyktowanym doświadczeniami z jakością oleju napędowego w polskich stacjach paliw oraz wysokim współczynnikiem bezawaryjności. Z tego też założenia wyszli producenci systemu diagnostycznego CDIF2, prezentując na tegorocznych targach Inter Carsu długo zapowiadany adapter przeznaczony do bezpośredniej diagnozy pomp wtryskowych VP 29/30/44 ze sterownikiem PSG5 oraz funkcją adaptacji pompy w samochodach marki Ford. Równoległe z adapterem ukazała się sierpniowa aktualizacja programu zawierająca aplikację do obsługi powyższych sterowników.

Aby przypomnieć istotę diagnozy elementów zasilających poprzednią generację jednostek wysokoprężnych należy wspomnieć o chronologicznych zmianach zachodzących w poprzedniej generacji silników Diesla. Rozpocząć należy od pomp VP37 – pomp osiowych – w których początek wtrysku sterowany był zaworem elektromagnetycznym zmieniającym ciśnienie oddziaływujące na tłoczek przestawiacza. Pompa ta cechowała się ciśnieniem maksymalnym 125 MPa oraz dawką wtrysku do 70 mm³. Elementem nadzorującym i kontrolującym jej pracę jest główny sterownik silnika. Kolejne w ewolucji pompy VP29/30 są pompami również osiowymi, w których początek, jak i dawka wtrysku wysterowywane są elektromagnetycznym zaworem wysokiego ciśnienia. Do zarządzania systemem wtryskowym, w którym wykorzystano powyższe pompy zastosowano podział zadań, a więc oprócz sterownika głównego MSG występuje sterownik PSG obsługujący

czynności samej pompy. Sterownik PSG5 zastosowano także w pompach VP44 występujących w takich pojazdach, jak: Opel Astra II/Vectra B, Ford Mondeo 115 KM, kilka samochodów z rodziny VW wyposażonych w jednostkę TDI V6 oraz BMW 318/320/520d. Pompa VP44 dzięki promieniowej budowie wyróżnia się zdolnością realizacji wtrysku wstępnego, co za tym idzie do złagodzenia przebiegu spalania oraz zmniejszenia emisji tlenków azotu. Wraz z rozwojem ograniczeń emisji substancji toksycznych oraz wzrostem precyzji dawkowania paliwa w ostatnich ewolucjach pomp VP44 zastosowano sterownik PSG16, który łączył w jeden komponent elektroniczne zarządzanie układem wtryskowym oraz co bardzo istotnie ułatwiał proces diagnozowania. Choć generacje pomp VP44 są wzrokowo trudne do rozróżnienia charakterystyczne jest to, że pompy ze sterownikiem PSG5 mają jedno złącze elektryczne, natomiast ze sterownikiem PSG16 – dwa złącza.

Proponowany przez firmę AXES adapter znajduje zastosowanie w diagnostyce sterowników z jednym złączem, gdzie wykorzystuje komunikację z udziałem magistrali CAN. Konieczność korzystania z procedury bezpośredniej diagnozy sterownika pompy wynika ze wspomnianego wcześniej podziału czynności. Kontroler PSG pełni funkcję wykonawczą dla elektromagnetycznego zaworu wysokiego ciśnienia oraz zaworu regulującego kąt wtrysku, dlatego jest autonomiczną jednostką generującą informacje o usterkach pompy. Pomimo wymiany informacji między sterownikami o parametrach pracy pompy chociażby takich, jak: prędkość obrotowa, niemożliwy jest odczyt kodu błędu pompy poprzez diagnostykę szeregową z pozycji gniazda CARB.



Okno programu CDIF2 – diagnoza szeregową sterownika Bosch EDC15M

Przykład diagnozy

Ze względu na wizualne podobieństwo urządzeń, kluczową sprawą podczas diagnozy bezpośredniej sterownika PSG5 jest określenie, odczytując numer Boscha, modelu pompy. Egzemplarz, z którego wykorzystaliśmy do celów artykułu ma tabliczkę z nr 0470004004. Jest to pompa VP29/30 pochodząca z samochodu Ford Transit FT 240 o kodzie silnika D3FA. Pojazd trafił do serwisu z nieodpalającym silnikiem. Sprawdzenie pamięci sterownika wskazało na błąd 52 i 59 i rozpoznanie zatarcia pompy określone znacznym utrudnieniem obrotu jej wału.

Błąd nr 52 może wskazywać na uszkodzenie czujnika obrotu, tymczasowy błąd podczas oceny sygnału kąta obrotu lub uszkodzenie sterownika PSG5. Powyższy błąd często występuje w komplecie z błędem 53 lub 57. Przyczyną takiego stanu rzeczy może być tzw. zimny lut pomiędzy sterownikiem a czujnikiem, mechaniczne uszkodzenie czujnika lub samego sterownika. Konfiguracja błędów 52 i 57 wskazywać by mogła na usterkę w obwodzie regulacji kąta wtrysku. Wystąpienie samego błędu 52 przeważnie nie ma wpływu na pracę pompy i jest wynikiem już wyłączonych, a jeszcze obracającego się silnika. Drugi błąd, o numerze 59, wskazuje na problem z układem regulacji kąta wtrysku. Funkcjonowanie samego błędu 59 może przejawiać się poprzez spadek mocy i pracę w trybie awaryjnym. Przyczynami wystąpienia błędu mogą być:

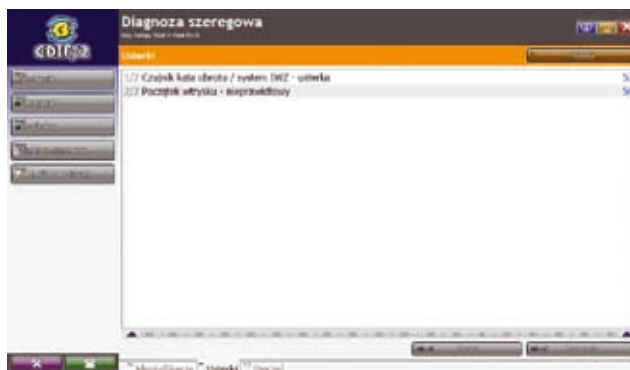
- skoki napięcia w sterowniku,
- zacięcie iglicy zaworu w elektromagnetycznym zaworze (niska jakość paliwa),
- błąd stopnia wyjściowego sterownika pompy.

Jedną z podstawowych czynności sprawdzających powyższe usterki jest kontrola zasilania na pinach 6 (-) i 7 (+) złącza sterownika pompy. Przewidywana wartość dla tego komponentu winna zawierać się w przedziale 12-15 V.

Wśród gamy kodów błędów występujących w sterowniku pompy wtryskowej, można znaleźć również błędy komunikacyjne związane z funkcjonowaniem magistrali danych CAN. Przykładem takiego problemu jest usterka nr 5d/5c. Powodami wygenerowania takich błędów mogą być:

- wadliwe połączenie pomiędzy sterownikami,
- usterka sterownika PSG5,
- występowanie zakłóceń powodujących błędy w interpretacji sygnału.

Uszkodzenia tego typu mogą wywołać objaw utraty mocy bądź też całkowite unieruchomienie silnika. Jedną z podstawowych czynności w procesie kontroli magistrali danych jest



Okno programu CDIF2 diagnoza bezpośrednia sterownika PSG 5



Widok okna programu CDIF2 – rozkład pinów złącza

pomiar rezystancji sieci, która pomiędzy pinem 1 i 2 złącza powinna zawierać się w zakresie 119-121 omów, a napięcie na poziomie 2,4-2,6 V. Jeżeli wartość nie zostanie osiągnięta, należy sprawdzić piny 1 i 2 z pinem 3 (CAN GND) pod względem przepływu prądu i zwarcia. Jeżeli błąd ciągle występuje, należy jeszcze sprawdzić, czy nie zostały podczas ewentualnego demontażu odwrotnie podłączone przewody magistrali.

Oprócz funkcji odczytu i usuwania kodów błędów ze sterownika adapter dla diagnoskopu CDIF2 wyposażony został w funkcje adaptacji pompy. Przeprowadzenie powyższej procedury jest konieczne w pojazdach marki Ford. Wymiana kompletnej pompy lub samego sterownika wymaga skonfigurowania sterownika PSG z MSG. Jest to procedura wymagana do zakończenia procesu wymiany pompy i uruchomienia pojazdu. Kolejnością działań w adaptacji jest podpięcie CDIF-a do złącza pompy i uruchomienie funkcji. Po zakończeniu programowania sterownika, rozłączamy tester od pompy i podłączamy złącze sterownika MSG. Po uruchomieniu zapłonu zakończenie procesu synchronizacji sterowników rozpoznajemy po ustaniu migania kontrolki immobiliser'a. Procedura nie jest wymagana dla sterowników „czystych”, czyli po regeneracji lub nowych.

Rozpoczęcie artykułu o tematyce silników wysokoprężnych statystykami było celowym działaniem, by zakończyć go także liczbowym podsumowaniem. Inspiracją do tego były dane za lata 2010 i 2011, poruszające temat jakości paliw w polskich stacjach. Niestety na przestrzeni tych lat, ponad 3% stacji nie spełnia wymagań norm paliw płynnych będących jednym z głównych powodów uszkodzeń silników wysokoprężnych. Pamiętajmy także, że stacje do badań wybierane były losowo i być może realne statystyki wyglądają zdecydowanie gorzej. Taki polski optymizm...