



Diagnostyka pokładowa

Łukasz Grześkowiak, WWSerwis

Rozpoczynamy publikację cyklu artykułów prezentujących krok po kroku możliwości wsparcia mechanika samochodowego w procesie weryfikacji miejsca uszkodzenia naprawianego pojazdu przy użyciu testera diagnostycznego.

W artykule zostaną przedstawione możliwości odczytu informacji diagnostycznych bezpośrednio ze sterownika zabudowanego w pojeździe. Po rozpoczęciu komunikacji ze sterownikiem jest możliwość uzyskania poniżej wymienionych informacji, jak również wywołania następujących działań:

- odczyt kodów usterek,
- odczyt parametrów pracy czasu rzeczywistego,
- aktywacja elementów wykonawczych,
- aktywacja funkcji adaptacji elementów wykonawczych,
- kodowanie ustawień do pamięci sterownika.

Kody usterek

Odczyt kodów usterek polega niejako na „odpytaniu” sterownika o kody błędów zapamiętanych. I tu należy „rozprawić się” z pewnym mitem funkcjonującym w środowisku warsztatowym. To nie tester diagnostyczny diagnozuje układ w czasie komunikacji ze sterownikiem. To dany sterownik dokonuje nieustannej autodiagnozy układu, którym steruje podczas pracy w pojeździe, a w sytuacji wykrycia niesprawności zapamiętuje kod usterek. Proszę zauważyć, że cały czas jest mowa o kodzie usterek. Czym innym jest opis kodu, który niejako dokłada oprogramowanie posiadanego przez warsztat testera diagnostycznego. Sposób oznaczania kodów usterek odczytanych ze sterownika został zunifikowany i producenci pojazdów mają obowiązek się do nich stosować.

Oznaczanie kodów usterek jest realizowane w następujący sposób:

Pierwszy znak – lokalizacja głównego zespołu pojazdu:

- P (*ang. Powertrain*) – silnik i układ przeniesienia napędu,

- B (*ang. Body*) – nadwozie,
- C (*ang. Chassis*) – mechanizmy podwozia i zawieszenie kół,
- U (*ang. Bussystem*) – sieć wymiany danych.

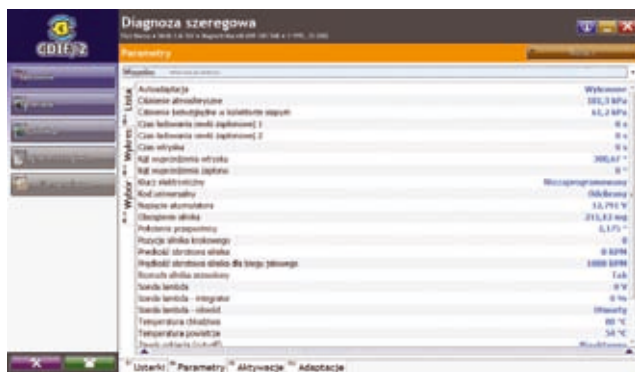
Drugi znak – typ kodu usterek:

- 0 – kod usterek ogólny, niezależny od producenta,
- 1 – kod usterek specyficzny dla określonego producenta,
- 2 – kod usterek specyficzny dla określonego producenta,
- 3 – kod usterek specyficzny dla określonego producenta lub niezdefiniowany.

W ogólnym przypadku znak znajdujący się na trzecim miejscu kodu może wskazywać następujące lokalizacje występowania usterek:

- P01XX: skład mieszanki palnej (masa powietrza i paliwa),
- P02XX: skład mieszanki palnej (masa powietrza i paliwa),
- P03XX: układ zapłonowy i wypadanie zapłonów,
- P04XX: dodatkowe układy stosowane w celu ograniczenia emisji spalin,
- P05XX: układ regulacji prędkości obrotowej i układ biegu jałowego,
- P06XX: sterownik silnika i jego sygnały wyjściowe,
- P07XX: skrzynka przekładniowa i jej sterowanie,
- P08XX: skrzynka przekładniowa i jej sterowanie,
- P1000: kod gotowości systemu OBD, informujący o realizacji poszczególnych procedur diagnostycznych (*ang.*: readinesscode).

Kod usterek może być jednoznaczny, czyli bezpośrednio wskazywać na uszkodzenie danego elementu. Przykładem mogą być błędy wskazujące na uszkodzenie instalacji przewodowej: zwarcie do masy, przerwa w obwodzie, zwarcie do plusa. Występują również kody wskazujące na niespraw-



ność układu bez dokładnego wskazania miejsca uszkodzenia. Przykładem takiego błędu jest sygnał poza zakresem.

Odczyt parametrów pracy czasu rzeczywistego

Odczyt parametrów pracy czasu rzeczywistego jest funkcjonalnością, która pozwala dokonać analizy, czy sygnały otrzymywane z czujników przez sterownik są prawdopodobne oraz w jaki sposób sterownik steruje elementami wykonawczymi. Przez czujniki rozumiemy wszystkie elementy przekazujące informacje do sterownika o stanie sterowanego układu, np. czujnik położenia wału korbowego, czujnik temperatury, masowy przepływomierz powietrza itd. Natomiast przez pojęcie „elementy wykonawcze”, zwane również aktuatorami, należy rozumieć wszystkie elementy, które wykonują działania na podstawie poleceń otrzymywanych ze sterownika, np. wtryskiwacz, cewka zapłonowa, wentylator chłodnicy, zawór EGR itd.

Analizując parametry pracy czasu rzeczywistego możemy wstępnie ocenić poprawność działania poszczególnych elementów lub całych zespołów.

Przykład 1:

Przykładem wstępnej diagnostyki elementu może być czujnik temperatury płynu chłodzącego. Wiedząc, że silnik jest zimny i temperatura otoczenia wynosi ok. 20°C, natomiast w parametrach czasu rzeczywistego odczytujemy inną wartość, np. 40°C, to taka rozbieżność jednoznacznie wskazuje na uszkodzenie czujnika temperatury płynu chłodzącego. Oczywiście taka ocena nie zwalnia nas z diagnostyki punktowej, zwanej również bezpośrednią, czyli fizycznego pomiaru oporności czujnika i porównania tej wartości z danymi regulacyjnymi dostarczonymi przez producenta pojazdu.

Przykład 2:

Jako przykład wstępnej diagnostyki całego układu może posłużyć analiza ciśnienia w kolektorze dolotowym silnika o zapłonie samoczynnym (Diesla). W sytuacji, kiedy sterownik dostarcza informację o rzeczywistym ciśnieniu doładowania mierzonym przez czujnik ciśnienia w kolektorze dolotowym oraz o ciśnieniu doładowania żądanym, wyliczonym przez sterownik dla danych parametrów pracy silnika (temperatura cieczy chłodzącej, prędkość obrotowa wału korbowego, dawki paliwa itd.), możemy porównać obie te wartości i jesteśmy w stanie wstępnie ocenić poprawność działania całego układu doładowania. Nie ma możliwości stwierdzenia, który element układu jest niesprawny, ale mając niewielkie doświadczenia można, na podstawie dwóch wymienionych powyżej parametrów, stwierdzić, czy układ działa prawidłowo.

Jeżeli odpowiedź brzmi nie, to wiemy, że musimy przeprowadzić dalszą szczegółową diagnostykę wszystkich elementów układu.

Aktywacja elementów wykonawczych

Funkcjonalność, którą nazywamy aktywacją elementów wykonawczych, pozwala na wymuszenie działania aktuatora, niezależnie od stanu, w jakim znajduje się sterowany system.

Przykład:

Jednym z najprostszych przykładów wykorzystania aktywacji elementów wykonawczych jest kontrola działania wentylatora chłodnicy silnika. W nowoczesnych pojazdach za pracę wentylatora chłodnicy przestał odpowiadać prosty termowłącznik aktywujący wentylator po osiągnięciu przez ciecz w chłodnicy odpowiedniej temperatury. Diagnostykę wentylatora przeprowadza się wykonując „zwozę na włączniku”, co skutkowało wymuszeniem jego pracy. Gdy za pracę wentylatora odpowiada sterownik, aby wymusić pracę wentylatora i ocenić poprawność jego działania, możemy rozgrzać silnik, co jest pracochłonne i niewygodne lub wykorzystać posiadany tester diagnostyczny. Po połączeniu się ze sterownikiem trzeba wydać polecenie zaktywowania wentylatora, co pozwala na bardzo proste i skuteczne sprawdzenie całego obwodu wraz z elementem wykonawczym, czyli w naszym przykładzie wentylatorem chłodnicy.

Wykorzystując aktywację funkcji adaptacji elementów wykonawczych informujemy sterownik o fakcie wymiany elementu na nowy, co skutkuje potrzebą „nauczenia się” przez sterownik specyficznych właściwości nowej części.

Kodowanie ustawień do pamięci sterownika

Kodowanie ustawień do pamięci sterownika pozwala na poinformowanie go o obecności wyposażenia pojazdu specyficznego dla diagnozowanego samochodu.

Przykład:

Przykładem jest sterownik poduszki powietrznych, gdzie jeden typ sterownika obsługuje wiele konfiguracji poduszek, mając tylko zaprogramowane w pamięci, jakie poduszki są zainstalowane w rozpatrywanym pojeździe. Kolejną funkcją jest wprowadzenie specyficznych właściwości montowanego elementu. Przykładem jest tu kod transpondera w kluczyku, który koduje się do immobilisera po to, aby sterownik zezwalał na rozruch silnika, akceptując tylko zakodowane klucze lub kodowanie wtryskiwacza w systemach common rail, gdzie kod jest nośnikiem informacji na temat odchyłek w pracy rozpatrywanego wtryskiwacza od parametrów pracy wtryskiwacza wzorcowego.