



mgr Andrzej Kowalewski

Bardzo duży postęp technologiczny w zakresie konstrukcji pojazdów samochodowych spowodował wprowadzenie wielu systemów, których działanie oparte jest na sterowaniu mikroprocesorowym.

Współcześnie konstruowane, produkowane i eksploatowane samochody posiadają ogromną ilość czujników, sterowników i elementów elektronicznych wspomagających, kontrolujących i sterujących pracą niemal wszystkich układów. Procesy te realizowane są z wykorzystaniem odpowiednich algorytmów przeliczeniowych w czasie rzeczywistym.

Stosowane w konstrukcjach nowoczesnych pojazdów samochodowych systemy elektroniczne wpływają w bardzo istotny sposób na podwyższenie komfortu i bezpieczeństwa jazdy, lecz są zarazem źródłem wielu problemów związanych z ich obsługą w przypadku pojawienia się jakichkolwiek usterek w normalnym funkcjonowaniu konkretnych mechanizmów lub podzespołów.

Wykorzystywane w systemach elektronicznych pojazdów moduły mikroprocesorowe są bardzo wyspecjalizowanymi układami elektronicznymi, wyposażonymi w specjalistyczne oprogramowanie, które realizuje określone funkcje, a także w interfejsy zawierające elementy mechaniczne. Zarządzanie takimi modułami wymaga odpowiedniej platformy sprzętowej konfigurowanej wyłącznie na potrzeby konkretnego urządzenia.

Nadrzędnym elementem każdego samochodowego systemu elektronicznego jest centralny moduł sterujący, czyli tzw.

sterownik. Przesyłane są do niego rozmaite informacje i dane tzw. wejściowe, uzyskiwane z odczytów różnych czujników i innych modułów elektronicznych, a także manipulatorów dostępnych dla kierowcy. Sterownik wykorzystuje również zapisane w swojej pamięci informacje (parametry wzorcowe) oraz procedury kontrolne i algorytmy obliczeniowe. To właśnie dzięki nim przekazuje dalej odpowiednie sygnały sterujące do podzespołów i elementów wykonawczych wszystkich systemów sterowanych elektronicznie.

Ze względu na ilość stosowanych w pojazdach systemów elektronicznych konieczne jest obecnie, praktycznie w każdym przypadku, do diagnozowania, naprawy i wykonywania czynności serwisowych użycie odpowiedniego, wyspecjalizowanego przyrządu diagnostycznego, który nawiązuje komunikację z odpowiednim systemem pojazdu poprzez złącze diagnostyczne. Bez użycia specjalistycznego przyrządu diagnostycznego do obsługi elektronicznych systemów sterujących nie ma już możliwości serwisowania najnowszych konstrukcji pojazdów samochodowych.



Specjalne procedury wymaga dopasowanie wtryskiwaczy po ich wymianie.

Diagnozowanie pojazdu z użyciem takiego przyrządu sprowadza się do wykorzystania odpowiednich procedur diagnostycznych (samodiagnozy) zapisanych w pamięci sterownika pojazdu. Wstępne diagnozowanie pojazdu wyposażonego w elektroniczne systemy sterujące polega więc na odczytaniu z użyciem przyrządu diagnostycznego zapisanych w pamięci sterownika kodów usterek oraz parametrów pracy poszczegól-

nych systemów, zapamiętanych przez sterownik w chwili pojawienia się usterki. Poza tą najprostszą funkcją diagnostyczną realizowaną przez zwykłe czytniki kodów usterek bardziej zaawansowane przyrządy diagnostyczne pozwalają na znacznie szerszy zakres czynności obsługowych i serwisowych pojazdów wyposażonych w elektroniczne systemy sterujące.

W związku z coraz wyższym poziomem zaawansowania systemów elektronicznych zarządzających poszczególnymi mechanizmami w pojazdach warsztaty samochodowe coraz częściej napotykają na problemy związane z nowymi procedurami obsługowymi, z którymi nie radzą sobie skutecznie ze względu na brak odpowiedniego przyrządu diagnostycznego (umożliwiającego przeprowadzenie tego typu funkcji diagnostycznych) lub brak wiedzy i umiejętności w tym zakresie oraz znajomości procedur diagnostycznych. Rozwiązania systemów elektronicznych stosowanych w najnowszych konstrukcjach pojazdów wymuszają przy ich obsłudze i naprawie konieczność stosowania diagnostycznych funkcji serwisowych, do przeprowadzenia których niezbędny jest zarówno właściwy przyrząd diagnostyczny, jak również i odpowiednia wiedza obsługującego przyrząd.

Najbardziej zaawansowane procedury diagnostyczne przy obsłudze samochodowych systemów elektronicznych polegają na dopasowaniu parametrów tzw. otoczenia elektronicznego po przeprowadzonej wymianie elementów systemu, sterowanych elektronicznie (czujników i elementów wykonawczych) lub wprowadzeniu nowych wartości adaptacyjnych po wykonaniu niektórych czynności regulacyjnych i przeprowadzeniu zabiegów konserwacyjnych.

W praktyce w wielu sytuacjach konieczne jest dopasowanie i zsynchronizowanie sterowników elektronicznych po przeprowadzeniu naprawy różnych podzespołów. Proces tego typu sprowadza się do przeprowadzenia zabiegu tzw. nauczania sterownika na drodze programowej po wymianie współpracującego z nim elementu poprzez wprowadzenie sterownika w odpowiednie procedury nauczania parametrów podstawowych. Wymiana wadliwego lub niepoprawnie działającego elementu na nowy, bez przeprowadzenia procesu nauczania sterownika i przywrócenia wartości początkowych dla sterownika określanych przez producenta jako pierwotnych, uniemożliwiłoby prawidłowe funkcjonowanie całego systemu. Niestety, różne nazewnictwo tego procesu przez poszczególnych producentów pojazdów i producentów przyrządów diagnostycznych powoduje dodatkowe utrudnienia w praktyce warsztatowej w tym zakresie.

W przeszłości, w starszych (stosowanych wcześniej) systemach elektronicznych pojazdów samochodowych synchronizacja sterownika z innymi elementami elektronicznymi przeprowadzana była poprzez resetowanie sterownika realizowane na skutek odłączenia jego zasilania w wyniku zdjęcia klemy z zacisku akumulatora na określony czas (około 1 minuty). Resetowanie pamięci sterownika wywoływało procedurę adaptacji sterownika polegającej na samoczynnym dopasowaniu parametrów pracy do wymaganych dla danego zużycia i stanu technicznego elementu wykonawczego. Brak zasilania poprzez odłączenie był dla sterownika sygnałem, że znane mu poprzednio parametry starego elementu mogą być dla nowego (wymienionego) elementu niewłaściwe, a sterownik po takim



Dopasowanie elementów wymaga zastosowania odpowiedniego przyrządu diagnostycznego.

zresetowaniu ustalał dla nowego elementu odpowiednie parametry bazowe i kasował te nieaktualne, przypisane staremu elementowi i zapisywał w swojej pamięci nowe, wyliczone dla elementu nowego.

W najnowszych konstrukcjach pojazdów samochodowych z nowoczesnymi rozwiązaniami systemów elektronicznych wymagane jest przeprowadzenie procesu tzw. nauczania sterownika po wymianie współpracującego z nim elementu na drodze programowej z wykorzystaniem właściwego przyrządu diagnostycznego, dzięki któremu nawiązuje on komunikację ze sterownikiem i wprowadza go w odpowiednie procedury nauczania podstawowych parametrów.

Zdecydowana większość eksploatowanych obecnie pojazdów samochodowych posiada elementy i podzespoły wymagające tzw. dopasowania elektronicznego. Dotyczy to zwłaszcza systemów sterowania silnika, automatycznych układów klimatyzacji i wentylacji, automatycznych skrzyń biegów, zawieszzeń aktywnych oraz układów ESP. Dopasowania parametrów elektronicznych sterownika wymaga wymiana wtryskiwaczy, przepustnicy, czujnika skrzętu, czujnika filtra cząstek stałych, klocków hamulcowych, reflektorów ksenonowych czy czujników ciśnienia powietrza w oponie. Procedury dopasowania (adaptacji) w niektórych rodzajach pojazdów wymaga również moduł przepływomierza odpowiedzialnego za pomiar ilości powietrza dostarczanego do kolektora dolotowego po jego wymianie lub czyszczeniu, a nawet w przypadku wymiany samego filtra powietrza.

Konieczność dopasowywania parametrów sterownika do wymienianego na nowy element wykonawczego najlepiej zobrazować na przykładzie wtryskiwaczy systemu wtryskowego Common Rail. W związku z tym, że wtryskiwacze wykonywane są z pewną tolerancją ich wykonania, a ma to bezpośredni wpływ na ich poprawność działania i dokładność wtrysku paliwa, są

one podzielone na tzw. grupy selekcyjne, określające klasy dokładności ich wykonania i charakterystyki pracy. Wyróżnić można cztery klasy wtryskiwaczy w zależności od odchyłek w stosunku do wtryskiwacza posiadającego wzorcową charakterystykę. To właśnie na podstawie wyznaczonych klas wtryskiwaczy, po ich wymianie, wprowadza się do sterownika stosowne parametry korekcyjne czasu wystawienia wtryskiwaczy w celu uzyskania jednakowych dawek paliwa.

Dostosowanie wtryskiwaczy do poprawnej pracy układu wtryskowego w zależności od ich klasy możliwe jest wyłącznie przy wykorzystaniu odpowiedniego przyrządu diagnostycznego. Dzięki wykorzystaniu właściwych klasyfikacji diagnostycznych możliwe jest odczytanie aktualnych klasyfikacji, jak również i wprowadzenie nowych. Wprowadzenie nowych klasyfikacji konieczne jest zawsze po wymianie wtryskiwaczy na nowe lub ich regeneracji.

W sytuacji, gdy wtryskiwacze zostały wymienione na nowe, należy najpierw odczytać, jakiej klasy są nowe wtryskiwacze i porównać z klasami aktualnie zapisanymi w pamięci sterownika. Odczytu aktualnych kodów dokonuje się poprzez wykorzystanie funkcji „wartości rzeczywiste”, dostępnej w przyrządzie diagnostycznym. Jeśli są one zgodne, nie ma konieczności wykonywania adaptacji nowych wtryskiwaczy. Wystarczy dokonać wyłącznie ich „dopasowania”.

W niektórych systemach sterowania wtrysku paliwa, po przeprowadzonej wymianie wtryskiwaczy i wprowadzeniu nowych klasyfikacji, konieczne jest jeszcze zresetowanie wartości adaptacyjnych dawek z wykorzystaniem przyrządu diagnostycznego. Po wykonaniu tej procedury system sterowania wtrysku wykryje nowe parametry korekcyjne i zapamięta je w swojej pamięci.