

Diagnostyka czujników



PIOTR LIBUSZOWSKI
INŻYNIER PRODUKTU
DELTA TECH ELECTRONICS

KAŻDY NOWOCZESNY SAMOCHÓD JEST WYPOSAŻONY W CO NAJMNIJ KILKADZIESIĄT RÓŻNYCH CZUJNIKÓW, A ICH LICZBA CIĄGLE SIĘ POWIĘKSZA. BEZ NICH NIE JEST MOŻLIWE POPRAWNE DZIAŁANIE WIĘKSZOŚCI UKŁADÓW W POJEŹDZIE



MIMO NIEPOZORNÝCH ROZMIARÓW CZUJNIKI ODGRYWAJĄ WAŻNĄ ROLĘ W UKŁADACH STEROWANYCH ELEKTRONICZNIE

Rola czujników

W diagnostyce czujników ważne jest zrozumienie ich roli. Elektroniczne moduły sterujące działaniem poszczególnych układów samochodu (np. sterownik silnika, sterownik ABS/ESP) potrzebują czujników, które dostarczają im informacji o warunkach pracy układu. Elementy te przekazują sygnały elektryczne – mierzone i zamieniane na wartości.

Na przykład, jeśli sterownik ma zwiększyć dawkę paliwa dla zimnego silnika, musi znać wartość temperatury. W tym celu stosuje się czujnik w postaci termistora – wraz ze wzrostem temperatury zmniejsza on swoją rezystancję. Sterownik mierzy napięcie na dzielniku

utworzonym z termistora i wewnętrznego rezystora, następnie oblicza odpowiadającą mu wartość temperatury i uwzględnia ją w algorytmie sterowania.

Jeśli wyznaczona wartość nie mieści się w zakresie możliwym do osiągnięcia w warunkach normalnej pracy (np. zwarcie lub przerwa w obwodzie) – sterownik zgłosi odpowiedni błąd. Niestety, jeśli czujnik działa nieprawidłowo, ale mierzone wartości mieszczą się w zadanym zakresie (czyli są możliwe do osiągnięcia) – sterownik nie zgłosi błędu.

Diagnostyka komputerowa

Typowy tester diagnostyczny wyświetli listę kodów błędów zgłoszonych przez

sterownik. Generowanie kodów jest dość złożone, ale ogólna zasada jest taka, że jeśli pewna wartość wychodzi poza dopuszczalny zakres lub nie zgadza się z inną – skutkuje to zgłoszeniem błędu. Nie daje to jednak pewności co do przyczyny, którą oprócz uszkodzonego czujnika może być także problem z okablowaniem bądź zupełnie inna usterka.

Na przykład kod „P0106 Czujnik ciśnienia absolutnego kolektora/ciśnienia atmosferycznego – sygnał poza zakresem” może wskazywać na jedną z poniższych przyczyn:

- ▶ nieszczelny układ dolotowy – uszczelki, wężyki (najczęściej);
- ▶ uszkodzone okablowanie czujnika;
- ▶ usterka samego czujnika MAP;
- ▶ problem z przepływomierzem MAF;
- ▶ niesprawny zawór EGR;
- ▶ problem z zaworem recyrkulacji par paliwa lub zaworem wentylacji skrzyni korbowej (PCV);
- ▶ niedrożny układ wydechowy (np. zapchany katalizator);
- ▶ usterka w obrębie przepustnicy;
- ▶ zapchany filtr powietrza;
- ▶ uszkodzenie sterownika silnika (rzadki przypadek).

Tester diagnostyczny wykonuje więc tylko połowę roboty, druga połowa należy do serwisanta. Od jego wiedzy, umiejętności i doświadczenia zależy właściwe określenie przyczyny. Choć jest kilka sposobów sprawdzania działania czujników, najpowszechniejszą metodą jest ciągle pod-

miana podejrzanego elementu na nowy. Jeśli uda się trafić – to dobrze, gorzej jeśli wymiana kolejnych części nie zbliża w żaden sposób do sukcesu. A lista możliwych przyczyn, jak w przykładzie powyżej, bywa długa.

Ktoś może zapytać, dlaczego usterki zupełnie innych, pozornie niepowiązanych komponentów, takich jak przepływomierz czy zawór EGR, mogą skutkować kodem błędu dotyczącym czujnika MAP. Sterownik nie wie, jakie faktycznie ciśnienie panuje w kolektorze, wie tylko, jaki jest odczyt z czujnika. Jeśli wartość jest inna niż spodziewana w danych warunkach – zgłasza błąd. Jeśli przepływ mierzony przez wadliwy przepływomierz MAF jest inny niż oczekiwany przy danym ciśnieniu w kolektorze, może się zdarzyć, że kod będzie dotyczył MAP.

Tester czujników

Jak zweryfikować działanie samego czujnika na przykładzie MAP-sensora? Tak przecież byłoby najprościej, ale bez dodatkowych narzędzi nie jest to możliwe (multimetr sprawdzi tylko niektóre czujniki). Wygodnym rozwiązaniem jest uniwersalny tester czujników QST-5, służący do sprawdzenia całego szeregu popularnych elementów, w dodatku bez znajomości wyprawień. Urządzenie po wcześniejszym odpięciu od instalacji pojazdu podłącza się do czujnika. Można w ten sposób testować czujniki halotronowe i indukcyjne wału korbowego, wałka rozrządu, prędkości kół (ABS), położenia różnych typów, czujniki temperatury, ciśnienia i szereg innych. W trakcie testu czujnik jest zasilany z testera (jeśli jest to wymagane), a ekran wyświetla parametry wyjściowe. W ten sposób można



SPRAWDZANIE CZUJNIKA CIŚNIENIA W KOLEKTORZE MAP POZA POJAZDEM

POMIAR OSCYLOSKOPOWY POZWALA NAJDOKŁADNIEJ OCENIĆ FUNKCJONOWANIE CZUJNIKA



zweryfikować czujnik niezależnie od sterownika silnika, a także poza pojazdem.

Czujnik MAP sprawdza się przez odczytanie wartości wyjściowych w warunkach ciśnienia atmosferycznego oraz po zadaniu podciśnienia za pomocą stosowanej w warsztacie pompki próżniowej. Jeśli diagnosta nie dysponuje danymi referencyjnymi, może sugerować się rodzajem jednostki napędowej. W silnikach wolnossących zakres typowego czujnika w kolektorze obejmuje od 0 do nieco ponad 1 bara ciśnienia bezwzględnego. Przy ciśnieniu atmosferycznym należy spodziewać się napięcia rzędu 3-4 V, które powinno spadać płynnie wraz z osiąganym podciśnieniem. W jednostkach doładowanych czujnik ciśnienia mierzy także nadciśnienie w zakresie osiąganym przez turbosprężarkę. Przy ciśnieniu atmosferycznym należy oczekiwać napięcia 1-2 V, które będzie spadać przy podciśnieniu i wzrastać przy nadciśnieniu.

Gdy tester to za mało

Tester czujników jest narzędziem wystarczającym w typowych sytuacjach. Jeśli jednak problem wykracza poza możliwości urządzenia, należy skorzystać z pomiaru oscyloskopowego. Wbrew powszechnym opiniom oscyloskop warsztatowy jest całkiem prosty w użyciu, a wykonując pomiar, uzyskamy sporo danych.

Jeśli chcemy dokładniej sprawdzić działanie czujnika położenia wału korbowego, oscyloskop będzie najlepszym wyborem. Podłączamy masę kanału do

maszyny pojazdu i sprawdzamy po kolei sygnały na wyprowadzeniach. Stwierdzamy nie tylko obecność lub brak sygnału, ale przy okazji napięcie zasilania czujnika oraz poziom masy. Patrząc na przebieg, zwracamy uwagę na amplitudę oraz regularność generowanych impulsów. Warto się upewnić, że sygnał z czujnika trafia na wejście sterownika, ponieważ wiele trudnych do zdiagnozowania problemów powstaje przy braku połączeń, szczególnie w obrębie masy.

Pomiar oscyloskopem daje wgląd w to, co dokładnie się dzieje, a nie tylko wskazuje objawy. Urządzenia przeznaczone dla motoryzacji często oferują wstępne ustawienia dla typowych komponentów. Wystarczy wybrać pozycję z listy, a urządzenie dobierze podstawę czasu oraz wzmocnienie dla typowego pomiaru. Opanowanie podstawowych testów otwiera przed diagnostą nowe, daleko bogatsze możliwości.

Warto postawić na diagnostykę

Jak widać, istnieją metody sprawdzania czujników zarówno w pojeździe, jak i poza nim. Dzięki ich wykorzystaniu w codziennej praktyce oszczędzi się czas i pieniądze przeznaczane na niepotrzebną wymianę sprawnych elementów. Umiejętność skutecznej diagnostyki staje się jeszcze istotniejsza w dobie rosnących cen i problemów z dostępnością części. Korzystanie z nowoczesnych narzędzi podniesie również konkurencyjność warsztatu. ■