Instrukcja obsługi testera sondy lambda

Funkcja

Tester sondy lambda jest mikroprocesorowym urządzeniem pozwalającym na zbadanie sprawności zamontowanej i pracującej w samochodzie sondy lambda. Umożliwia także na przetestowanie działania pętli sprzężenia zwrotnego kontrolującej skład mieszanki paliwowo-powietrznej.

Uruchomienie

Uruchomienie urządzenia odbywa się za pomocą przełącznika znajdującego się na jego obudowie. Pojawi się wówczas na ekranie menu, po którym należy się poruszać klawiszami GÓRA/DÓŁ. Wybór odpowiedniej opcji lub wejście w podmenu następuje po naciśnięciu przycisku WEJŚCIE, natomiast wyjście z podmenu przyciskiem WYJŚCIE.

Testowanie



Rys. 1

W celu sprawdzenia działania sondy typu EGO ("cyrkonowa") należy podłączyć tester do przewodów sondy za pomocą przewodów podłączonych do białego złącza cinch na obudowie testera (WE). Należy więc "wpiąć" się pomiędzy złącze za pomocą dostarczonych przewodów z konektorami męskimi i żeńskimi wykorzystując dodatkowy rozgałęziacz chinch oraz połączyć ze sobą piny odpowiadające za zasilanie grzałki za pomocą dostarczonego przewodu (biały) jak na rysunku 1. Wówczas, na złącze WE podawany jest ten sam sygnał zamontowanego w samochodzie czujnika tlenu, który jest analizowany przez komputer sterujący wtryskiem (ECU). Dzięki temu nie nastąpi zakłócenie pracy silnika spowodowane brakiem sygnału z sondy, jeśli jest ona sprawna. W poniższej tabeli zestawiono kolory przewodów dla sond różnego typu:

typ sondy	liczba przewodów	kolory przewodów	
		grzałki	elementu pomiarowego
EGO/HEGO	1/2/3/4	białe	sygnałowy: czarny
"cyrkonowa"			masa: szary
UEGO/HUEGO	3/4	"+" czerwony	"+" zasilania: czarny
"tytanowa"		"-" biały	dodatkowa masa: <mark>żólty</mark>
Bosch I SU 4	Bosch LSU-4 szerokopasmowa" 5	"+" szary "-" <mark>biały</mark>	sygnałowy z ogniwa: czarny
			"+" zasilania pompy: czerwony
"szerokopasmowa			wspólna masa <mark>żólty</mark>

Przed rozpoczęciem badania konieczne jest uruchomienie i rozgrzanie jednostki napędowej do temperatury roboczej. W przeciwnym przypadku sonda lambda nie będzie generować poprawnego sygnału. Ważne jest, by podczas tej procedury utrzymywane było stałe obciążenie silnika, a więc w warunkach postoju stała prędkość obrotowa. W przypadku sondy podgrzewanej może być to prędkość biegu jałowego, dla niepodgrzewanej należy utrzymywać ją na poziomie wyższym, ok. 2000 obr./min.

Procedurę analizy rozpoczyna się przez wejście w podmenu "wybór sondy". Następnie, po wybraniu przyciskiem "WEJŚCIE" sondy ("EGO ZrO2") nastąpi rozpoczęcie badania, które trwa 20 sekund. Po tym czasie na ekranie pokaże się wynik analizy ("sonda sprawna ?%"/ "sonda uszkodzona"). Po naciśnięciu dowolnego klawisza możliwe będzie odczytanie podstawowych parametrów zbadanego czujnika:

- Th czas trwania stanu wysokiego (standardowo około 1 s)
- Tlh czas narastania zbocza sygnału (standardowo do 300 ms)
- Thl czas opadania zbocza (standardowo do 300 ms)

Umax – najwyższa wartość napięcia dla λ <1 (standardowo od 700 do 1000 mV)

Umin – najniższa wartość napięcia dla λ >1 (standardowo od 0 do 250 mV)

Emulator

Dzięki wbudowanemu, programowalnemu emulatorowi sondy możliwe jest także badanie odpowiedzi układu sterowania zasilaniem na pobudzenie w postaci sygnału prostokątnego o programowanym wypełnieniu. W tym celu należy rozpiąć złącze sondy i podłączyć tester jak na rysunku 2. Wówczas sygnał emulatora (WY, złącze czerwone), wchodząc na kanał sondy w ECU za pomocą przewodu z konektorami męskimi, zastępuje oryginalny sygnał sondy. W celu analizy parametrów samej sondy można też podłączyć ją do wejścia badającego jej pracę jak to pokazano na rysunku 2.

Postępowanie jest bardzo podobne jak w poprzednim przypadku. Należy więc uruchomić i rozgrzać jednostkę napędową. Następnie, po połączeniu jak na rysunku 2, należy wybrać w menu opcję "emulator" a następnie go uruchomić wybierając z menu "włącz" i zatwierdzając przyciskiem "WEJŚCIE". Standardowe jego ustawienie powoduje, że na wejście kanału kontroli lambda w ECU podawany jest sygnał, który emuluje współczynnik $\lambda = 1$ (wypełnienie sygnału prostokątnego równe 0.5, czasy trwania stanu wysokiego i niskiego po 500 milisekund). Dzięki temu nie powinna mieć miejsca adaptacja układu zasilania.



Rys. 3

W celu zmiany ustawień parametrów emulatora należy, po wybraniu opcji "emulator" w menu, wybrać opcję "parametry" i zatwierdzić ją przyciskiem "WEJŚCIE". Ustawieniom podlegają indywidualnie zarówno czas trwania stanu wysokiego Th jak i niskiego Tl. Zmiany tych czasów dokonuje się wybierając jeden z nich przyciskiem "WEJŚCIE" a następnie wydłużać/skracać go za pomocą przycików "GÓRA"/ "DÓŁ". Dzięki temu można dowolnie formować sygnał, który zostanie podany na kanał wejściowy kontroli lambda w ECU. Reakcją na takie zmiany, w przypadku sprawnego zespołu napędowego, powinno być zubożenie lub wzbogacenie mieszanki. I tak w przypadku zaprogramowania emulatora na sygnał mieszanki bogatej (czas trwania stanu wysokiego większy od niskiego) nastąpić powinno zubożenie mieszanki (bo sterownik będzie dążył do utrzymania składu stechiometrycznego zubażając zbyt bogatą według niego mieszankę). Natomiast gdy emulator zostanie ustawiony na mieszankę ubogą (czyli czas trwania stanu niskiego większy od stanu wysokiego) wówczas powinniśmy mieć do czynienia z mieszanką bogatą.

Jednocześnie istnieje możliwość testowania sondy dokładnie tak samo jak w pierwszym przypadku. Pamiętać jednak należy, że dla poprawnej jej pracy na biegu jałowym konieczne jest połączenie pinów odpowiadających za zasilanie grzałki za pomocą dołączonego przewodu (rys. .

Opcje zaawansowane

Dodatkową, zaawansowaną funkcją urządzenia jest możliwość ustawiania progów dla algorytmów badania sondy. Ich zmiana (menu "opcje" → "zaawansowane") ma jednak sens jedynie w przypadku stosowania testera przez bardziej doświadczonego diagnostę. Dlatego też po wyłączeniu i ponownym włączeniu urządzenia ustawienia te powracają do wartości domyślnych.



Rys. 4 (źródło:Norma SAE J1979 "E/E Diagnostic Test Modes", wrzesień 1997)

W opcjach zaawansowanych mogą być ustawiane następujące progi, widoczne na rysunku 4:

- \$01 próg zmiany mieszanki z bogatej na ubogą [mV] (ang. Rich to Lean),
- \$02 próg zmiany mieszanki z ubogiej na bogatą [mV] (ang. Lean to Rich),
- \$03 próg mieszanki ubogiej wykorzystywany do obliczeń czasów [mV] (ang. Lean),
- \$04 próg mieszanki bogatej wykorzystywany do obliczeń czasów [mV] (ang. Rich).

Progi *Lean_to_Rich* i *Rich_to_Lean* mogą przybierać wartości między 300-600 mV, próg *Lean* może być zmieniany w zakresie 100-400 mV, a *Rich* w przedziale 600-1000 mV. Wszystkie zmiany dokonywane są z rozdzielczością 50mV.

- Na podstawie progów urządzenie dokona niezbędnych obliczeń i wyznaczy następujące wielkości:
- \$05 czas opadania sygnału przy zmianie mieszanki z bogatej na ubogą [ms] (T_{HL}),
- \$06 czas narastania sygnału przy zmianie mieszanki z ubogiej na bogatą [ms] (T_{LH}),
- \$07 maksymalna wartość napięcia na wyjściu czujnika [mV] (Umax),
- \$08 minimalna wartość napięcia na wyjściu czujnika [mV] (Umin),
- \$09 czas pomiędzy przełączeniami czujnika (czas trwania mieszanki bogatej) [ms] (T_H)