



**SI 0079**

Tylko dla personelu specjalistycznego!  
1/4

# SERVICE INFORMATION

## CZUJNIKI PRZEPŁYWU POWIETRZA (ANALOGOWE)

### USTERKI, USZKODZENIA I KONTROLA

#### ZASTOSOWANIA

Czujnik przepływu powietrza z dużą dokładnością mierzy doprowadzaną do silnika ilość powietrza („strumień masy powietrza”).

Sygnał czujnika przepływu powietrza jest stosowany do obliczania dawki wtrysku oraz w silnikach wysokoprężnych dodatkowo do sterowania recyrkulacją spalin. Stanowi ważny element redukcji spalin i doprowadzenia powietrza.

Uszkodzony lub zanieczyszczony czujnik przepływu powietrza może dostarczać nieprawidłowe sygnały do sterownika silnika, który w związku z tym może w nieprawidłowy sposób sterować innymi elementami konstrukcyjnymi. Zwłaszcza w tzw. „turbodieslach” obciążenie czujnika przepływu powietrza jest bardzo duże ze względu na duże natężenie przepływu powietrza i jego prędkość.

#### OPIS SPOSOBU DZIAŁANIA

Kompletny czujnik przepływu powietrza składa się z kanału przepływowego (rurki), przez który przepływa powietrze zasysane do właściwego czujnika.



#### WSKAZÓWKA:

W zależności od zastosowania i pojazdu dostępne są czujniki przepływu powietrza całkowicie zintegrowane w plastikowej rurce lub sam czujnik jako oddzielny moduł wtykowy. Obie wersje (z rurką/

oddzielny) są określane jako czujnik przepływu powietrza.

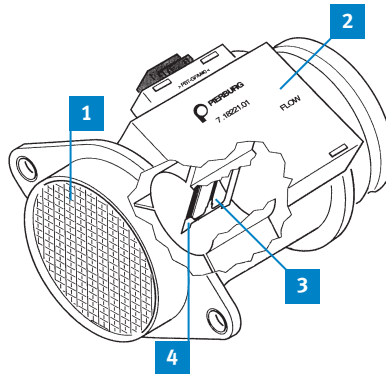
Starsze modele są wyposażone w gorący drut jako element czujnikowy. W wyniku krótkotrwałego nagrzewania po wyłączeniu silnika następowało spalanie gorącego drutu przez zanieczyszczenia.

Nowsze modele pracują z foliowym rezystorem na wsporniku. W tym przypadku spalanie nie następuje.

Taki termoanemometr jest nagrzewany do stałej temperatury ok. 120–180°C (w zależności od producenta pojazdów) powyżej temperatury zasysania. Wpływające powietrze schładza termoanemometr. Elektroniczny układ regulujący wyrównuje ten proces schładzania przez prąd grzania. Prąd grzania stanowi wartość zasysanej ilości powietrza.

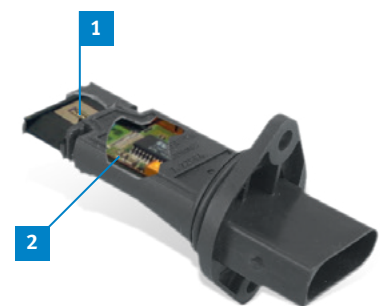
Ta metoda uwzględnia gęstość przepływającego powietrza.

W przypadku nowszych wersji z dwoma oddzielnymi mostkami pomiarowymi możliwe jest także wykrywanie pulsacji i przepływów powrotnych.



- 01 Regulator zmiennego przepływu powietrza
- 02 Elektronika
- 03 Termoanemometr
- 04 Czujnik temperatury

Płytkowy czujnik przepływu powietrza (starsza wersja)



- 01 Czujniki
- 02 Elektronika

Płytkowy czujnik przepływu powietrza (nowsza wersja, w przekroju)

Prawo do zmian i odchyłeń rysunków zastrzeżone. Przy porządkowaniu i części zastępcze patrz obowiązujące katalogi lub systemy oparte na danych TecAlliance.

\* Podane numery referencyjne służą tylko do celów porównania i nie mogą być umieszczane na fakturach dla odbiorców końcowych.

**SI 0079**Tylko dla personelu specjalistycznego!  
2/4

## BŁĘDY I MOŻLIWE PRZYCZYNY

Uszkodzone lub zanieczyszczone czujniki przepływu powietrza dostarczają nieprawidłowe sygnały.

Możliwe skutki to:

- dymienie czarnym dymem
- brak mocy
- przejście w tryb awaryjny

## MOŻLIWE PRZYCZYNY

### USZKODZENIE SĄ NASTĘPUJĄCE:

W przypadku nieszczelności w układzie zasysania cząstki zanieczyszczeń mogą się dostawać do powietrza zasysanego, a następnie uderzać z dużą prędkością w czujnik przepływu powietrza i niszczyć wrażliwy element czujnikowy.

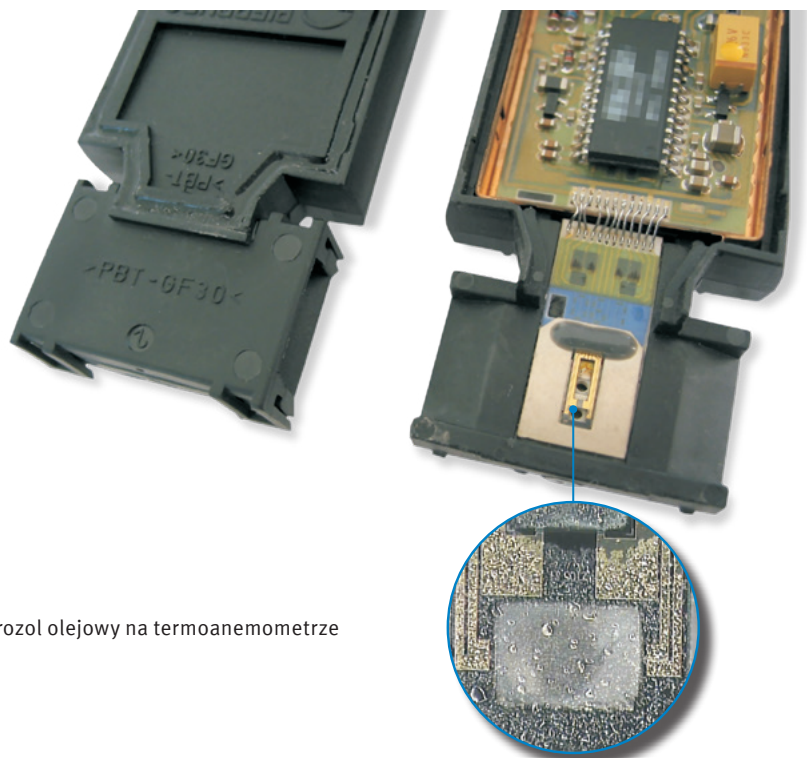
- Nadmiar aerozolu olejowego z odpowietrzania skrzyni korbowej może prowadzić do zanieczyszczenia czujnika olejem.
- Również błędy podczas serwisowania, np. niezachowanie czystości przy wymianie filtra powietrza czy użycie filtrów nieprawidłowych lub niskiej jakości, mogą być przyczyną wprowadzenia zabrudzeń do układu i uszkodzenia czujnika przepływu powietrza.
- Woda rozpryskowa, np. podczas silnego deszczu, może dostać się przez filtr powietrza do strony powietrza oczyszczonego i uszkodzić lub zanieczyścić czujnik.  
Woda słona, np. przez sól do posypywania ulic i błoto pośniegowe, potęguje to działanie.
- Cząsteczki oleju ze zwilżanych olejem sportowych filtrów powietrza mogą uszkodzić lub zanieczyścić czujnik.

Dostarczanie przez nieuszkodzony czujnik przepływu powietrza nieprawidłowego sygnału może mieć też inne przyczyny:

- uszkodzone zawory systemu recyrkulacji spalin
- uszkodzone zawory odpowietrzające zbiornika paliwa
- nieszczelności w układzie zasysania



Zatkany czujnik przepływu powietrza



Aerozol olejowy na termooanemometrze

- zatkane filtry powietrza
- uszkodzenia turbosprężarki (np. nieprawidłowo skalibrowany zawór wastegate)





## SI 0079

Tylko dla personelu specjalistycznego!  
3/4

### CZUJNIKI PRZEPŁYWU POWIETRZA I DIAGNOZA OBD

Czujniki przepływu powietrza są monitorowane przez system diagnozy OBD. Możliwe kody błędów w systemie to:

Nieprawidłowe sygnały wejściowe z wadliwego czujnika przepływu powietrza mogą doprowadzić do tego, że sterownik silnika może w nieprawidłowy sposób sterować innymi komponentami. Dlatego podane obok komunikaty o łądach mogą wskazywać również na uszkodzony czujnik przepływu powietrza:

P0100	Nieprawidłowe działanie obiegu czujnika ilości powietrza lub przepływu powietrza
P0101	Problem z zakresem pomiaru lub wydajnością obiegu czujnika ilości powietrza lub przepływu powietrza
P0102	Za mały obieg czujnika ilości powietrza lub przepływu powietrza
P0103	Za duży obieg czujnika ilości powietrza lub przepływu powietrza
P0104	Braki w obiegu czujnika ilości powietrza lub przepływu powietrza

P0171	Regulacja mieszanki (rzęd 1) system za ubogi
P0172	Regulacja mieszanki (rzęd 1) system za bogaty
:	:
P0175	Regulacja mieszanki (rzęd 2) system za bogaty
P0401	System EGR - za niska prędkość przepływu
P0402	System EGR – za wysoka prędkość przepływu

### BŁĘDY SPORADYCZNE

Nie każdy błąd wykryty przez OBD bezpośrednio powoduje zapalenie się lampki kontrolnej błędu. Jeśli w jednym cyklu jazdy wykryty zostanie błąd wpływający na spaliny, jest on zapisywany jako „zarejestrowany”, jednak lampka kontrolna błędu nie zapala się. Lampka kontrolna błędu jest aktywowana dopiero wtedy, gdy ten sam błąd wystąpi ponownie podczas kolejnych cykli jazdy lub w określonym przedziale czasu. Ten błąd jest wówczas określany jako „aktywny” (potwierdzony) i zapisywany jako błąd OBD.

Oprócz błędu rejestrowane i zapisywane są dodatkowe parametry robocze i warunki otoczenia, które występowały w chwili zarejestrowania błędu („freeze frames”). Lampka kontrolna błędu może również ponownie zgasnąć, jeśli błąd nie wystąpi ponownie w określonym przedziale czasu. Poprzez gniazdo diagnostyczne (interfejs) w pojeździe można pobrać zapisane dane za pomocą testera silnika lub skanera („scan tool”):

- potwierdzone (aktywne) błędy w trybie 3
- błędy sporadyczne w trybie 7
- dane eksploatacyjne („freeze frames”), w których wystąpił błąd, w trybie 2

Nawet jeśli OBD wyświetli sporadyczny błąd czujnika przepływu powietrza, nie musi to oznaczać, że jest on uszkodzony. Często wilgoć, aerozol olejowy lub zanieczyszczenia fałszują wynik pomiaru, co jest interpretowane przez OBD jako błąd. Powodem takich sporadycznych błędów mogą być opisane powyżej przyczyny. Dlatego też przed montażem nowego czujnika przepływu powietrza należy go najpierw sprawdzić.



**SI 0079**Tylko dla personelu specjalistycznego!  
4/4

## KONTROLA ANALOGOWYCH CZUJNIKÓW PRZEPŁYWU POWIETRZA

Podczas diagnostyki błędów należy najpierw odczytać kod błędu za pomocą testera silnika lub skanera.

### NALEŻY PAMIĘTAĆ:

System OBD rozpoznaje wprawdzie wadliwe części lub nieprawidłowe działanie, nie zawsze jednak potrafi rozpoznać ich przyczynę.

Również wady elektryczne wiązki kabli lub samego elementu zapisywane są w większości przypadków jako błędy. Muszą one zostać ustalone za pomocą odpowiednich urządzeń testujących.

Kontrola czujnika przepływu powietrza może być przeprowadzana na różne sposoby:

### SPRAWDZANIE ZASILANIA NAPIĘCIEM

- Odłączyć wtyk czujnika przepływu powietrza.
- Włączyć zapłon.
- Zmierzyć napięcie na wtyku.



#### WSKAZÓWKA:

Następujące napięcia muszą występować (patrz rys. funkcje pinów):

- pomiędzy pinem 2 i masą pojazdu: 12 Volt (napięcie pokładowe)
- pomiędzy pinami 4 i 3: 5 Volt (napięcie czujnika)

Jeśli te wartości nie są osiągnięte, należy skontrolować wszystkie przewody i wtyki, których to dotyczy, pod kątem zwarcia, przerwania oraz oporności stykowej.



#### WSKAZÓWKA:

Kontrolę można przeprowadzić przy użyciu woltomierza lub oscyloskopu.



- 1 TF (opcja)
- 2 Napięcie pokładowe U<sub>Bat</sub>
- 3 Masa
- 4 Napięcie referencyjne U<sub>Ref</sub>
- 5 UA (sygnał wyjściowy)

Funkcje pinów

## SPRAWDZENIE SPODKA CHARAKTERYSTYKI CZUJNIKA

Warunki:

- System EGR pracuje bez zarzutu.
- Filtr powietrza jest czysty.
- Punkt zadziałania ogranicznika obrotów silnika został osiągnięty (zgodnie z danymi z badania spalin).



#### WSKAZÓWKA:

Jeśli nie jest dostępny specjalny kabel pomiarowy, miernik należy podłączyć przy użyciu odpowiednich końcówek pomiarowych do zacisków (wtyk z tyłu).

Należy uważać, żeby nie „przebić” przewodów!

- Włączyć zapłon.
- Przy zatrzymanym silniku zmierzyć napięcie wyjściowe pomiędzy pinami 5 i 3.

Jeśli napięcie wyjściowe bez przepływu powietrza wynosi  $1,00 \pm 0,02$  Volt, czujnik przepływu powietrza prawie zawsze jest w porządku. Jeżeli zachodzi niebezpieczeństwo, że pomiar może zostać zafałszowany przez przepływ powietrza (wiatr), należy zamknąć oba końce rurki pomiarowej odpowiednimi elementami. Jeśli napięcie wyjściowe wykracza poza ten zakres tolerancji, należy wymienić czujnik przepływu powietrza.

### SPRAWDZANIE REAKCJI

- Kiedy osiągnięta zostanie wartość 1 Volt, należy lekko dmuchnąć w czujnik przepływu powietrza.

Wartość napięcia musi wzrastać wraz z siłą dmuchania.

Jeśli tak się nie dzieje, czujnik jest uszkodzony i konieczna jest wymiana czujnika przepływu powietrza.

### POMIAR POD OBCIĄŻENIEM

- Uruchomić silnik.  
Wartość zadana (silnik w temperaturze roboczej na biegu jałowym): 1,2 – 1,6 Volt
- Zwiększyć prędkość obrotową (gwałtowne dodanie gazu) do zadziałania ogranicznika obrotów silnika. Konieczne jest osiągnięcie napięcia sygnału od 3,8 do 4,4 Volt.

Od biegu jałowego do pełnego obciążenia czujnik przepływu powietrza przekazuje mierzalne napięcie od ok. 1,0 do ok. 4,4 Volt.

Jeśli tak się nie dzieje, konieczna jest wymiana czujnika przepływu powietrza.

Przy włączonym zapłonie zabronione jest rozłączanie i łączenie złączy wtykowych. Powstające w wyniku tej czynności udary napięcia mogłyby spowodować zniszczenie części elektronicznych.



#### WSKAZÓWKA:

Nigdy nie przedmuchiwać czujnika przepływu powietrza sprężonym powietrzem! Czujnik może ulec zniszczeniu.

