



SI 0065

Tylko dla personelu specjalistycznego!
1/5

SERVICE INFORMATION

PRZETWORNIKI CIŚNIENIA

PRZEGLĄD PRODUKTÓW

OPIS PRODUKTU

Elektropneumatyczne przetworniki ciśnienia są wykorzystywane w dużych ilościach w układach recyrkulacji spalin (EGR) i turbosprężarkach o zmiennej geometrii turbiny VTG („Variable Turbo Geometry”, turbosprężarki o zmiennej geometrii łopatek). Ich działanie jest podobne do funkcji „ściemniacza” w obwodzie elektrycznym: z podciśnienia i ciśnienia atmosferycznego przetwornik ciśnienia tworzy mieszaną wartość ciśnienia (ciśnienie sterujące), pozwalającą na płynną regulację nastawników pneumatycznych („puszek membranowych”).

W połączeniu z pneumatycznym nastawnikiem przetwornik ciśnienia można wywierać jednak znacznie wyższe siły, niż byłoby to możliwe w układzie elektrycznym ze „ściemniaczem” – i to przy znacznie mniejszych wymiarach.

Niezbędne podciśnienie występuje w prawie wszystkich pojazdach (podciśnienie w kolektorze dolotowym albo pompa próżniowa).

WARIANTY

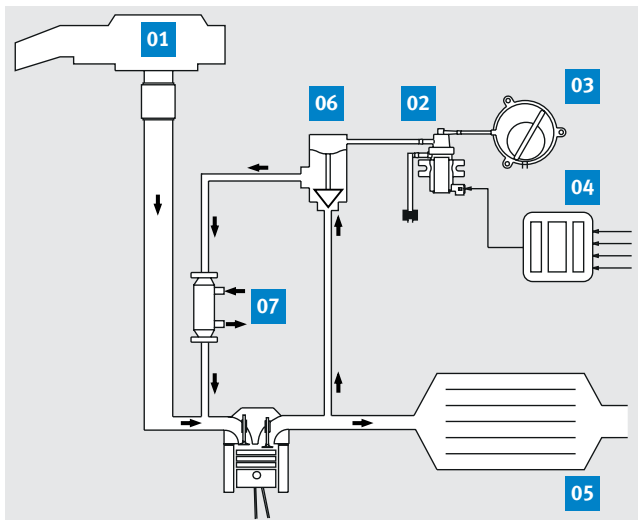
Przetworniki ciśnienia są dobierane odpowiednio do przypadku zastosowania. Możliwe są przy tym zmiany odpowiednio do wymagań (ilustracja 1):

- Rodzaj i położenie przyłącza elektrycznego (wersje wtyku, zestyk)
- Położenie przyłączy rurowych
- Rodzaj zamocowania (uchwyty)
- Charakterystyka
- Z kompensacją temperatury lub bez
- Sterowane prądowo lub taktowo
- Dynamika (czas opróżniania i napowietrzania)
- Z filtrem w przyłączy napowietrzania (ATM) lub bez



Ilustracja 1: Widok produktu (wersje)

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

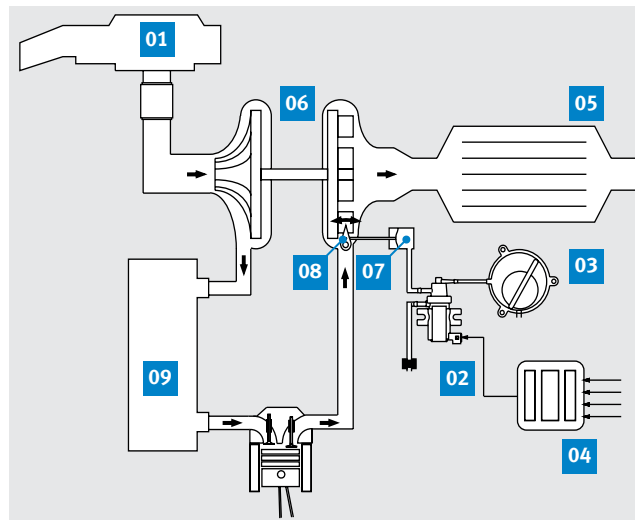
**MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA****Układ recyrkulacji spalin (EGR)**

- | | |
|---------------------------|------------------|
| 01 Filtr powietrza | 05 Katalizator |
| 02 Przetworniki ciśnienia | 06 Zawór EGR |
| 03 Pompa próżniowa | 07 Chłodnica EGR |
| 04 Sterownik silnika | |

Recyrkulacja spalin służy do redukcji zawartości substancji szkodliwych w spalinach. Do zasysanego przez silnik świeżego powietrza dodawane są przy tym spaliny. Powoduje to zmniejszenie ilości tlenu w komorze spalania i obniżenie temperatury spalania. Niższa temperatura spalania skutkuje zmniejszeniem emisji tlenków azotu (NO_x).

Układ recyrkulacji spalin działa skutecznie tylko pod warunkiem jego precyzyjnego sterowania. W zależności od wykonania zawory EGR mogą być sterowane pneumatycznie lub elektrycznie. W przypadku sterowania pneumatycznego wymagana modulacja podciśnienia („ciśnienie sterujące”) jest zapewniana przez przetwornik ciśnienia.

Elektropneumatyczny przetwornik ciśnienia jest sterowany przez sterownik silnika na podstawie odpowiedniej charakterystyki. W zależności od współczynnika wypełnienia impulsów ustawiane jest ciśnienie sterujące, uruchamiające zawór EGR.

Turbosprężarka o zmiennej geometrii turbiny

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 01 Filtr powietrza | 07 Puszka podciśnieniowa |
| 02 Przetworniki ciśnienia | 08 Przystawiane łopatki kierujące |
| 03 Pompa próżniowa | 09 Chłodnica powietrza doładowującego |
| 04 Sterownik silnika | |
| 05 Katalizator | |
| 06 Turbosprężarka o zmiennej geometrii turbiny | |

Osiągalny moment obrotowy silnika pojazdu z silnikiem spalinowym jest zależny od udziału gazu świeżego w wypełnieniu cylindra.

Turbosprężarki napędzane spalinami wykorzystują energię spalin w turbinie do poprawy jakości wypełnienia cylindrów za pośrednictwem sprężarki. Turbosprężarki o zmiennej geometrii turbiny zmieniają wymagane ciśnienie doładowania przez przestawienie łopatek kierujących turbiny. Regulacja ta musi być bardzo precyzyjna.

Przetwornik ciśnienia jest sterowany przez sterownik silnika na podstawie odpowiedniej charakterystyki. W zależności od współczynnika wypełnienia impulsów sygnału regulowane jest ciśnienie sterujące, które powoduje przestawienie łopatek kierujących turbiny przez puszkę membranową. Zmienna geometria turbiny umożliwia szczególnie szybką reakcję przy niskich prędkościach obrotowych oraz wysoką sprawność w górnym zakresie prędkości obrotowej.

**SI 0065**Tylko dla personelu specjalistycznego!
3/5

TYPOWE PARAMETRY

Napięcie znamionowe	[V]	12
Napięcie robocze	[V]	10 - 16
Rezystancja	[Ω]	11 - 16
Indukcyjność	[mH]	40
Współczynnik wypełnienia impulsów	[%]	20 ... 95
Częstotliwość	[Hz]	250 ... 300
Temperatura otoczenia	[°C]	-30 do 120

PODSTAWOWA KONSTRUKCJA

Z podciśnienia (wytwarzanego np. przez pompę próżniową) i ciśnienia otoczenia przetwornik ciśnienia tworzy mieszaną wartość ciśnienia („ciśnienie sterujące”).

To ciśnienie sterujące pozwala na

- ysterowanie pneumatycznego zaworu EGR w układzie recyrkulacji spalin lub
- zmienianie ustawienia łopatek kierujących turbosprężarką o zmiennej geometrii turbiny za pośrednictwem puszkki membranowej.

Do sterowania przetwornika ciśnienia przez sterownik silnika wymagany jest prąd sterujący. Nie jest to jednak prąd stały, lecz taktowany ze stałą częstotliwością prąd impulsowy („modulacja szerokości impulsów”). Czas aktywacji impulsu jest przy tym określany jako „współczynnik wypełnienia impulsów”. W zależności od tego, czy wielkością sterującą obwodu regulacyjnego jest natężenie prądu, czy współczynnik wypełnienia impulsów, elektropneumatyczny przetwornik ciśnienia jest określany jako „sterowany prądem” albo „sterowany współczynnikiem wypełnienia impulsów” (lub „sterowany taktowo”).

W przypadku przetwornika ciśnienia z kompensacją temperatury siła magnetyczna jest utrzymywana w szerokim zakresie niezależnie od temperatury. Pozwala to na rezygnację ze skomplikowanej regulacji prądowej w sterowniku. Wysterowanie ma wtedy miejsce wyłącznie przez odpowiedni współczynnik wypełnienia impulsów. Przeważająca większość stosowanych przetworników ciśnienia jest sterowana współczynnikiem wypełnienia impulsów.

PRZYŁĄCZA



Ilustracja 2: Przyłącza przetwornika ciśnienia

- 01** Podciśnienie zasilania (VAC)
- 02** Zmienne ciśnienie sterujące (OUT)
- 03** Przyłącze napowietrzania (ATM)
- 04** Przyłącze elektryczne



WSKAZÓWKA

W zależności od wersji położenie przyłączy może być różne.

USTERKI

Na uszkodzenie przetwornika ciśnienia wskazują następujące objawy:

System EGR

- przełączenie na tryb awaryjny
- spadek mocy silnika
- recyrkulacja spalin nie jest już zagwarantowana
- szarpanie pojazdu
- czarny dym

Turbosprężarka o zmiennej geometrii turbiny

- spadek mocy silnika
- niski moment obrotowy przy przyspieszaniu z niskiej prędkości obrotowej („turbodziura”)



**BADANIE****Przetwornik ciśnienia i EOBD**

W pojazdach wyposażonych w system OBD przetworniki ciśnienia są monitorowane elektrycznie.

Możliwe kody błędów EOBD	
P0033 Zawór regulacji ciśnienia doładowania - błąd działania obwodu elektrycznego	P0245 Zawór regulacji ciśnienia doładowania A - sygnał za niski
P0034 Zawór regulacji ciśnienia doładowania - sygnał za niski	P0246 Zawór regulacji ciśnienia doładowania A - sygnał za wysoki
P0035 Zawór regulacji ciśnienia doładowania - sygnał za wysoki	P0247 Zawór regulacji ciśnienia doładowania B - błąd działania obwodu elektrycznego
P0234 Doładowanie silnika - przekroczona wartość graniczna	P0248 Zawór regulacji ciśnienia doładowania B - błąd zakresu lub działania
P0235 Doładowanie silnika - wartość graniczna nieosiągnięta	P0249 Zawór regulacji ciśnienia doładowania B - sygnał za niski
P0243 Zawór regulacji ciśnienia doładowania A - błąd działania obwodu elektrycznego	P0250 Zawór regulacji ciśnienia doładowania B - sygnał za wysoki
P0244 Zawór regulacji ciśnienia doładowania A - błąd zakresu lub działania	

Pośrednie monitorowanie przetwornika ciśnienia jest realizowane przez nadzór działania zaworu EGR	
P0400 Recyrkulacja spalin - nieprawidłowa prędkość przepływu	P0405 Zawór EGR - czujnik A - sygnał wejściowy za niski
P0401 Recyrkulacja spalin - stwierdzona niewystarczająca prędkość przepływu	P0406 Zawór EGR - czujnik A - sygnał wejściowy za wysoki
P0402 Recyrkulacja spalin - stwierdzona nadmierna prędkość przepływu	P0407 Zawór EGR - czujnik B - sygnał wejściowy za niski
P0403 Recyrkulacja spalin - błąd działania obwodu elektrycznego	P0408 Zawór EGR - czujnik B - sygnał wejściowy za wysoki
P0404 Recyrkulacja spalin - błąd zakresu lub działania	

Uszkodzony przepływomierz masowy powietrza może dostarczać nieprawidłowe sygnały wejściowe do sterownika silnika, który w następstwie może nieprawidłowoysterowywać elektropneumatyczny przetwornik ciśnienia	
P0100 Przepływomierz masowy powietrza - błąd działania obwodu elektrycznego	P0103 Przepływomierz masowy powietrza - sygnał wejściowy za wysoki
P0101 Przepływomierz masowy powietrza - błąd zakresu lub działania	P0104 Przepływomierz masowy powietrza - czasowe przerwanie obwodu elektrycznego
P0102 Przepływomierz masowy powietrza - sygnał wejściowy za niski	

**UWAGA**

- Przy włączonym zapłonie zabronione jest rozłączanie i łączenie złączy wtykowych. Powstałe w wyniku tej czynności udary napięcia mogłyby spowodować zniszczenie elementów elektronicznych.
- Pomiar rezystancji przetwornika ciśnienia mogą być przeprowadzane wyłącznie przy odłączonym wtyku, ponieważ w przeciwnym razie mogłyby dojść do uszkodzenia wewnętrznych obwodów sterownika.

Przy poszukiwaniu błędów należy zwracać uwagę także na następujące aspekty:

- nieszczelności przewodów giętkich
- zła jakość styku połączeń wtykowych
- swoboda ruchu elementów wykonawczych (puszka ciśnieniowa lub zawór EGR)
- prawidłowe działanie przepływomierza masowego powietrza

**WSKAZÓWKA**

- W zależności od producenta pojazdu i skanerów („scan tool”) może dojść do aktywacji przetworników ciśnienia podczas diagnozy elementów wykonawczych. Celowe jest najpierw odczytanie pamięci błędów, a następnie przeprowadzenie diagnozy elementów wykonawczych zgodnie z wymaganiami producenta urządzenia diagnostycznego.
- Przetwornik ciśnienia aktywowany przez diagnozę elementów wykonawczych jestysterowywany w określonych odstępach czasu i przełącza w sposób wyczuwalny i słyszalny. Wyczuwalne i słyszalne przełączanie przez przetwornik ciśnienia oznacza, że zasilanie napięciem i sam przetwornik są elektrycznie w porządku. Nie można w ten sposób jednak stwierdzić nieszczelności czy wewnętrznego zanieczyszczenia.
- Po badaniu i ewentualnej wymianie konieczne jest skasowanie pamięci błędów. Usterki elektryczne w wiązce kabli lub w samym przetworniku ciśnienia są w większości przypadków zapisywane jako błędy i muszą być lokalizowane przy użyciu tradycyjnych środków kontroli, tak samo jak w przypadku usterek mechanicznych, np. nieszczelności, sklejenie zaworu itp.



**SI 0065**Tylko dla personelu specjalistycznego!
5/5

Sprawdzanie zasilania napięciem

- Odłączyć wtyk od przetwornika ciśnienia.
- Włączyć zapłon pojazdu.
- Zmierzyć napięcie pomiędzy stykami a masą silnika (patrz ilustracja 5).
Na jednym ze styków musi zostać zmierzone napięcie akumulatora.



WSKAZÓWKA

Biegunowość wtyku w różnych pojazdach jest zróżnicowana. Zasilanie napięciem jest podłączone do styku 1 lub 2.

- Ponownie wyłączyć zapłon.

Pomiar rezystancji elektrycznej przetwornika ciśnienia

- Zmierzyć rezystancję pomiędzy stykami przetwornika ciśnienia (patrz ilustracja 6).
Wartość zadana: 11 do 18 Ω
- Ponownie podłączyć wtyk.

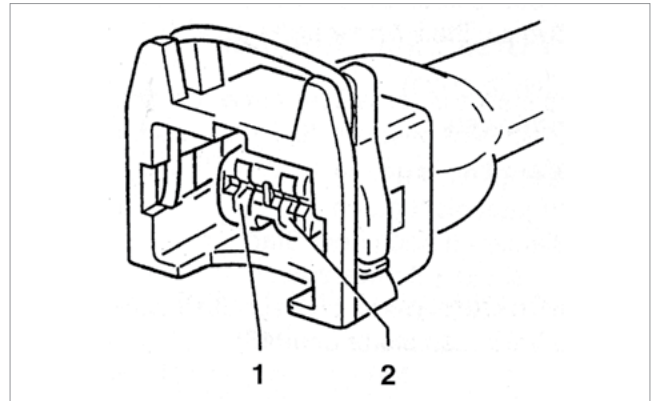
Sprawdzanie działania

- Podłączyć manometr lub ręczną pompkę podciśnienia do przyłącza (O2) zgodnie z ilustracją 2.
Pozostałe przewody giętkie pozostają podłączone.
- Uruchomić silnik na biegu jałowym i zmierzyć ciśnienie.
Wartość zadana: co najmniej 480 mbar
- Odłączyć wtyk zasilania napięciem od przetwornika ciśnienia i zmierzyć ciśnienie.
Wartość zadana: od 0 do maks. 60 mbar

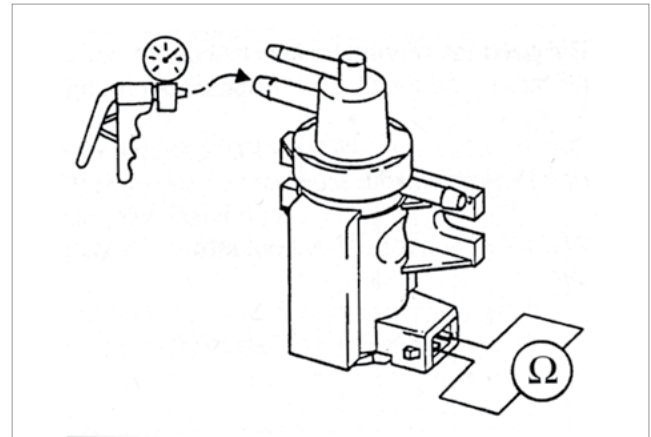
Sprawdzanie sygnału sterującego

W razie potrzeby można dodatkowo oscyloskopem sprawdzić sygnał sterujący sterownika silnika do przetwornik ciśnienia. Jest to sygnał prostokątny sterowany masą.

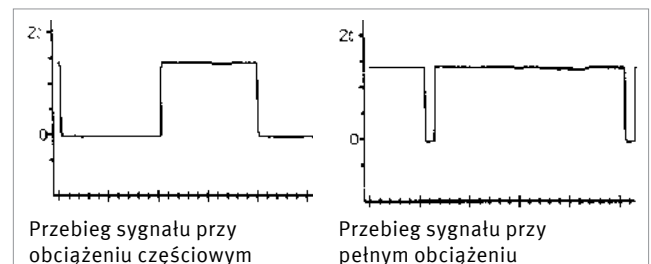
- Ponieważ przyporządkowanie styków wtyku przetwornika ciśnienia jest różne, należy najpierw sprawdzić, do którego styku podłączone jest zasilanie napięciem (patrz ilustracja 5).
- Drugi styk dostarcza sygnału masy na wejście oscyloskopu.
- Pozostawić nagrzaną do temperatury roboczej silnik pracujący na biegu jałowym.
- Przy naciskaniu pedału gazu musi zmieniać się szerokość sygnału prostokątnego.



Ilustracja 5: Styki 1 i 2 przetwornika ciśnienia



Ilustracja 6: Pomiar rezystancji elektrycznej przetwornika ciśnienia



Ilustracja 7: Przebiegi sygnału



Wymagane narzędzia pomocnicze

- Multimetr
- Manometr lub ręczna pompa ciśnieniowa / podciśnieniowa Pierburg 12 00001 11 900
- Ewentualnie oscyloskop

