



System powietrza wtórnego

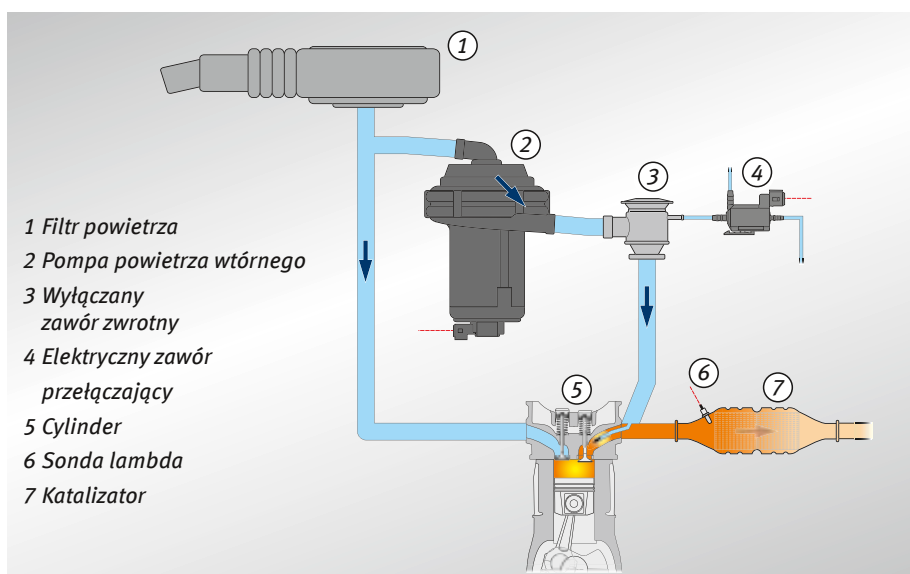
Budowa, podzespoły, detekcja błędów

Pojazd	Produkt
Wszystkie pojazdy z silnikiem benzynowym i systemem powietrza wtórnego	Zawór powietrza wtórnego, pompa powietrza wtórnego, elektryczny zawór przełączający

W silnikach benzynowych najwięcej szkodliwych substancji powstaje podczas rozruchu na zimno. Wdmuchiwanie powietrza wtórnego to sprawdzona metoda redukcji emitowanych zanieczyszczeń, powstających przy rozruchu na zimno.

Przy rozruchu na zimno silnika benzynowego wymagana jest „bogata mieszanka” ($\lambda < 1$), tzn. mieszanka z nadmiarową zawartością paliwa. Do momentu osiągnięcia przez katalizator temperatury roboczej i zadziałania regulatora lambda emitowane są duże ilości tlenku węgla i niespalonych węglowodorów.

W celu redukcji emisji tych zanieczyszczeń w fazie rozruchu na zimno do kolektora wydechowego wdmuchiwane jest bezpośrednio za zaworami wydechu bogate w tlen powietrze z otoczenia („Powietrze wtórne”). Dzięki temu może nastąpić doutlenienie (dopalenie) emitowanych spalin, w wyniku czego powstaje dwutlenek węgla i woda. Powstające przy tym ciepło dodatkowo nagrzewa katalizator i skraca czas potrzebny do zadziałania regulatora lambda.



Zasada wdmuchiwania powietrza wtórnego (zasterowanie pneumatyczne)



Zawór powietrza wtórnego i pompa powietrza wtórnego w BMW E46 (wyróżnione)

Zastrzegamy prawo do zmian i niedokładności zdjęć.
 Przeznaczenie i zamienniki, patrz obowiązujące katalogi, CD TecDoc lub systemy oparte na danych TecDoc.

Zamiast SI 0012, SI 0049, SI 0059



Podzespoły systemu powietrza wtórnego

Pompa powietrza wtórnego zasysa powietrze z otoczenia i wdmuchuje je do kolektora wydechowego za zaworami wydechu.

Jeżeli zasysanie powietrza nie odbywa się poprzez układ zasysający, lecz bezpośrednio z przestrzeni silnikowej, urządzenie posiada własny filtr powietrza.

Zawory powietrza wtórnego zamontowane są między pompą powietrza wtórnego i kolektorem wydechowym.

Dostępne są one w różnych wariantach.

Zawór zwrotny powietrza wtórnego zapobiega uszkodzeniom pompy powietrza wtórnego, jakie mogłyby powstać w wyniku oddziaływania spalin, kondensatu i zwiększonego ciśnienia w układzie wydechowym (np. przerwy w zapłonie).

Wyłączany zawór powietrza wtórnego służy do tego, aby powietrze wtórne doprowadzane było do kolektora wydechowego wyłącznie w fazie rozruchu na zimno.

Zawory takie działają na skutek podciśnienia, którego wartość reguluje elektryczny zawór przełączający lub otwierają się pod wpływem ciśnienia wytwarzanego przez pompę powietrza wtórnego.

W przypadku nowszego typu zaworów powietrza wtórnego funkcja wyłączania i blokady przepływu zwrotnego zintegrowane są w jednym „wyłączanym zaworze zwrotnym”.

Najnowszym rozwiązaniem są elektryczne zawory powietrza wtórnego. Charakteryzują się one krótszymi czasami otwierania i zamykania w porównaniu do zaworów zasterowywanych pneumatycznie.

Większe siły nastawcze powodują, że są one bardziej odporne na zaklejenie przez rdzę czy brud.

W celu umożliwienia kontroli przez system diagnostyczny pojazdu (OBD), zawór powietrza wtórnego można wyposażyć w zintegrowany czujnik ciśnienia.



Pompy powietrza wtórnego 1 i 2 generacji



Sterowany podciśnieniowo wyłączany zawór zwrotny (od roku 1995) i elektryczny zawór przełączający



Wyłączany zawór zwrotny, sterowany ciśnieniem (od roku 1998)



Elektryczny zawór powietrza wtórnego (od roku 2007)



System powietrza wtórnego i OBD

E0BD – europejskie regulacje dotyczące systemów diagnostycznych wymagają kontroli systemu powietrza wtórnego jedynie pod kątem prawidłowości połączeń elektrycznych, lecz nie wymagają kontroli jego działania. Przyłącze elektryczne kontrolowane jest pod kątem zwarcia z masą lub napięciem zasilania oraz pod kątem przerwania.

Przepisy amerykańskie OBD II wymagają, aby system powietrza wtórnego był kontrolowany również pod kątem prawidłowości działania:

W celach kontrolnych pompa powietrza wtórnego włączana jest jeden raz w ciągu cyklu jazdy przy silniku rozgrzanym do temperatury roboczej.

Powoduje to zarejestrowanie przez sondę lambda nadmiaru tlenu. Sygnał przesłany przez sondę porównywany jest z wartościami zadanymi zapisanymi w urządzeniu sterującym.

Możliwe kody błędów w systemie OBD:

- P0410 Zakłócenia w działaniu
- P0411 Niewystarczająca ilość

Nieobudowany zawór powietrza wtórnego może prowadzić do zafałszowania sygnału sondy lambda i nieprawidłowych wskazań „zbyt ubogiej” mieszanki.

Może to prowadzić do wystąpienia następującego komunikatu o błędzie:

- Sonda lambda – osiągnięto granicę regulacji

Wskazówki dotyczące wyszukiwania błędów

Najczęstsze zgłoszenia wadliwego działania związane z systemem powietrza wtórnego:

- Pompa powietrza wtórnego emituje nietypowe odgłosy
- Pompa powietrza wtórnego nie działa

W większości wypadków przyczyną jest powstały ze spalin kondensat, który poprzez uszkodzony zawór zwrotny lub uszkodzony układ zasterowania zaworu powietrza wtórnego dostał się do pompy powietrza wtórnego, co spowodowało jej uszkodzenie.

Z praktycznych doświadczeń wynika, że często w przypadku naprawy wymieniona zostaje tylko pompa powietrza wtórnego. Dlatego też wadliwe działanie na krótko ustępuje, a następnie znowu powraca.

Nieprawidłowe działanie tylko jednego elementu w systemie powietrza wtórnego może prowadzić do uszkodzenia innych komponentów.

Dlatego też w przypadku wystąpienia usterki należy zawsze sprawdzić wszystkie komponenty systemu.

Kontrola: pompa powietrza wtórnego

Jeżeli silnik jest zimny, pompa powietrza wtórnego musi po jego uruchomieniu włączyć się w sposób słyszalny na maks. 90 sekund.

W celu kontroli działania podzespołu przy rozgrzanym silniku można zdjąć wtyk przyłączeniowy pompy powietrza wtórnego i podłączyć go do napięcia pojazdu.



Pompa powietrza wtórnego nie jest przeznaczona do pracy stałej, tzn. nie należy dopuszczać, aby pracowała dłużej niż 90 sekund!

- Jeżeli pompa powietrza wtórnego nie działa lub wydaje odgłosy skrobienia, świstania lub drapania, należy ją wymienić.
- Należy wtedy sprawdzić również pozostałe komponenty systemu powietrza wtórnego.
- Sprawdzić filtr powietrza w silniku pod kątem zanieczyszczeń. Jeżeli zasysanie powietrza wtórnego nie odbywa się poprzez układ zasysający, lecz bezpośrednio z przestrzeni silnikowej, to przed pompą powietrza wtórnego znajduje się osobny filtr powietrza, który może ulec zatkaniu.



Agresywny chemicznie kondensat spalin w silniku napędzającym pompę powietrza wtórnego



Skorodowany wlot pompy powietrza wtórnego



Płynny kondensat spalin usunięty z pompy powietrza wtórnego


Kontrola: Zawór powietrza wtórnego

Działanie sterowanego podciśnieniowo zaworu powietrza wtórnego można sprawdzić po jego wymontowaniu za pomocą ręcznej pompki podciśnienia:

- Jeżeli zawór powietrza wtórnego pod wpływem podciśnienia nie otwiera się, należy go wymienić.
- Jeżeli zawór powietrza wtórnego pod wpływem podciśnienia otwiera się, należy sprawdzić sterujący zawór elektromagnetyczny (elektryczny zawór przełączający) oraz przewody podciśnieniowe.
- Jeżeli podciśnienie wytworzone za pomocą pompki ręcznej spada, oznacza to nieszczelność membrany zaworu powietrza wtórnego.
- Osady po stronie pompy powietrza wtórnego (próba palcowa, patrz rysunek obok) wskazują na nieszczelność zaworu zwrotnego.
- W celu kontroli zdjąć przewód połączeniowy między pompką powietrza wtórnego a zaworem powietrza wtórnego.

W opisanym przypadku mogło już dojść do uszkodzenia pompy powietrza wtórnego: sprawdzić stan pompy powietrza wtórnego i w razie potrzeby wymienić.

Kontrola: Elektryczny zawór przełączający

Elektryczny zawór przełączający w czasie wdmuchiwanego powietrza wtórnego (faza rozruchu na zimno) znajduje się pod napięciem.

W stanie pod napięciem zawór jest otwarty, w stanie beznapięciowym zamknięty.

- Drożność i szczelność zaworu można sprawdzić za pomocą ręcznej pompki podciśnienia.
- Podczas wdmuchiwanego powietrza wtórnego wtyk elektrycznego zaworu przełączającego musi znajdować się pod napięciem, w przeciwnym razie w układzie elektrycznym występuje usterka, którą należy zlokalizować za pomocą schematu obwodowego.

Kontrola: Układ podciśnienia

Nieszczelności mogą uniemożliwić uzyskanie wymaganej sterującej wartości podciśnienia.

- Za pomocą manometru, zamontowanego np. na ręcznej pompce podciśnienia, można sprawdzić wartość podciśnienia sterującego („próżnia”) na elektrycznym zaworze przełączającym i na sterowanych podciśnieniowo zaworach powietrza wtórnego.
- Jeżeli nie można uzyskać podciśnienia sterującego wynoszącego przynajmniej 390 mbar (odpowiada 610 mbar ciśnienia bezwzględnego), należy skontrolować cały układ podciśnienia pod kątem nieszczelności i wymienić uszkodzony element.

Możliwe przyczyny błędów:

- Uszkodzone przewody (podziurawione, nadgryzione przez gryzonie np. kunę)
- Nieszczelne przyłącza zaworów pneumatycznych
- Nieszczelne zawory zwrotne/zbiorniki podciśnieniowe
- Uszkodzone/dziurawe membrany lub uszczelki nastawników pneumatycznych
- Nieszczelności na kolektorze dolotowym
- Uszkodzona pompa próżniowa

Kontrola: przyłącze kolektora wydechowego

Uszkodzona uszczelka może prowadzić do słyszalnego upływu spalin poprzez kołnierz przyłączeniowy.

- Sprawdzić przyłącze pod kątem szczelności i w razie potrzeby wymienić uszczelkę.



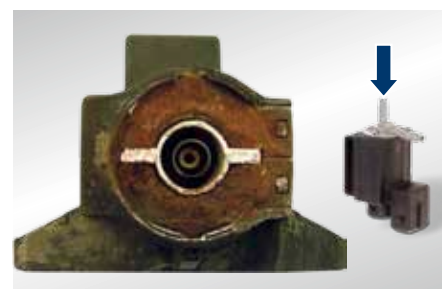
Otwarty zawór powietrza wtórnego z lewej: uszkodzenia spowodowane działaniem kondensatu spalin na prawej: stan fabryczny



Kontrola zaworu powietrza wtórnego za pomocą ręcznej pompki podciśnienia



„Próba palcowa” zaworu powietrza wtórnego (wyróżniony) w BMW 520i. Jeżeli po tej stronie występują osady, oznacza to, że zawór zwrotny jest nieszczelny i należy go wymienić.



Skorodowany elektryczny zawór przełączający (otwarty)