


SI 0100

 Tylko dla personelu specjalistycznego!
1/5

SERVICE INFORMATION

POSZUKIWANIE USTEREK W SYSTEMACH RECYRKULACJI SPALIN

SILNIKÓW Z ZAPŁONEM ISKROWYM I WYSOKOPRĘŻNYCH

Recykulacja spalin (EGR) to sprawdzona metoda redukcji zawartości substancji szkodliwych w spalinach: po domieszczeniu spalin spada zawartość tlenu w mieszance paliwowo-powietrznej, co powoduje spadek temperatury spalania w cylindrach. Ponieważ szkodliwe tlenki azotu (NO_x) powstają przede wszystkim w wysokich temperaturach i przy wysokim ciśnieniu, można do 50% zredukować stężenie NO_x, które przedostaje się do środowiska. W silnikach wysokoprężnych zmniejsza się ponadto powstawanie cząsteczek sadzy o ok. 10%.

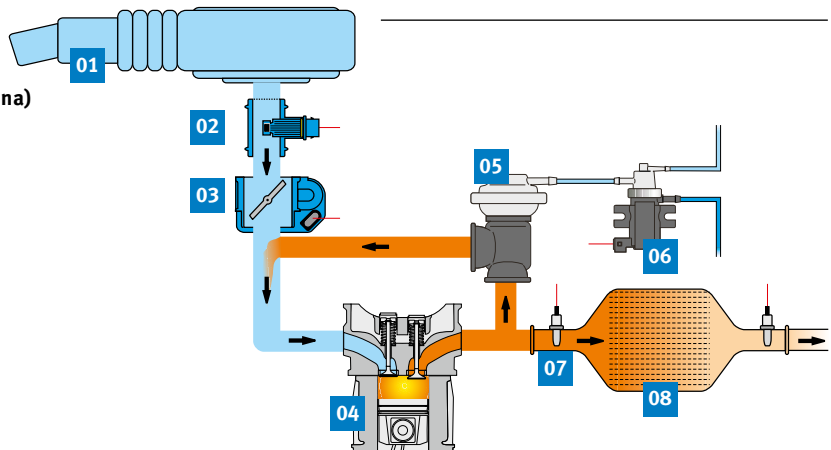
Recykulacja spalin jest aktywowana tylko w określonych punktach pracy. W przypadku silników z zapłonem iskrowym ma to miejsce przy obrotach powyżej biegu jałowego aż do poziomu górnego obciążenia częściowego, natomiast w silnikach wysokoprężnych do ok. 3000 min⁻¹ i średniego obciążenia.

⚠ UWAGA

Rady w zakresie poszukiwania usterek patrz strona 3 i 5.

Zasada działania recykulacji spalin (pneumatyczna)

- 01 Filtr powietrza
- 02 Czujnik przepływu powietrza
- 03 Przepustnica/zawór motylkowy
- 04 Cylinder
- 05 Zawór EGR (tutaj: pneumatyczny)
- 06 Przetwornik ciśnienia
- 07 Sonda lambda (silnik z zapłonem iskrowym)
- 08 Katalizator



Podstawowe informacje o recykulacji spalin	Silnik wysokoprężny (wszystkie typy wtrysku)	Silnik z zapłonem iskrowym (wtrysk paliwa do kolektora dolotowego)	Silnik z zapłonem iskrowym (bezpośredni wtrysk paliwa)
Oddziaływania	tlenki azotu –50% cząstki stałe –10% mniej węglowodorów cichsza praca	tlenki azotu –40% zużycie –3% mniej CO ₂	tlenki azotu –50...60% zużycie –2% mniej CO ₂
Prędkości recykulacji	maks. 65%	maks. 25%	maks. 50% (przy pracy z mieszanką warstwową) maks. 30% (przy pracy z mieszanką jednorodną)
Informacje dodatkowe	w przypadku pojazdów o większej masie konieczne jest chłodzenie systemu recykulacji spalin	rozważane jest chłodzenie systemu recykulacji spalin	wysokie prędkości EGR przy dużym obciążeniu

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



**SI 0100**Tylko dla personelu specjalistycznego!
2/5

ELEMENTY SYSTEMU RECYRKULACJI SPALIN (EGR)

Zawór EGR dozuje ilość odprowadzanych spalin. Jest on zamontowany albo w kolektorze wydechowym, albo w układzie zasysania. Alternatywnie może się on znajdować w żaroodpornym przewodzie spalinowym, łączącym kolektor wydechowy z układem zasysania.

Pneumatyczne zawory EGR uruchamiane są podciśnieniem za pośrednictwem zaworów elektromagnetycznych: w prostych układach z zaworem przełączającym zawór EGR realizuje jedynie

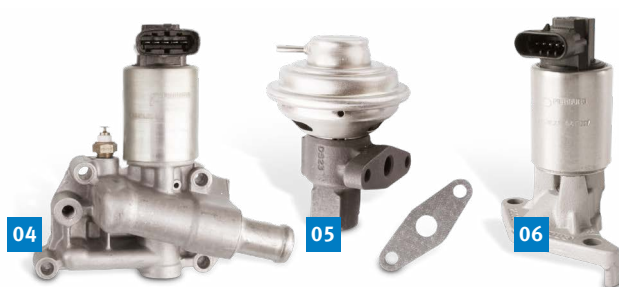
funkcję otwierania i zamykania. W układach z przetwornikiem ciśnienia zawór EGR może być regulowany bezstopniowo. Podciśnienie jest pobierane z kolektora dolotowego lub wytwarzane przez pompę próżniową.

Elektryczne lub elektromechaniczne zawory EGR są sterowane bezpośrednio przez sterownik i nie wymagają ani podciśnienia, ani zaworu elektromagnetycznego.



Ze względu na wysoką prędkość recyrkulacji zawory EGR stosowane w silnikach wysokoprężnych mają większe przekroje przepływu.

- 01** Pneumatyczny zawór EGR
- 02** Pneumatyczny zawór EGR z rozpoznaniem położenia
- 03** Elektryczny dwutalerzowy zawór EGR



Przekroje zaworów EGR w silnikach z zapłonem iskrowym są znacznie mniejsze.

- 04** Elektryczny zawór EGR z przyłączem do obiegu chłodziwa
- 05** Pneumatyczny zawór EGR
- 06** Elektryczny zawór EGR



Pneumatyczne zawory EGR są sterowane zaworami elektrycznymi.



Czujnik przepływu powietrza w silnikach wysokoprężnych jest konieczny między innymi do regulacji recyrkulacji spalin.



Ponieważ w pojazdach z silnikiem wysokoprężnym różnica ciśnienia między stroną spalin a stroną ssącą nie jest wystarczająca dla wysokich współczynników recyrkulacji spalin, w kolektorze dolotowym stosowane są „zawory motylkowe” w celu wytworzenia niezbędnego podciśnienia.



SI 0100

Tylko dla personelu specjalistycznego!
3/5

WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE DIAGNOSTYKI USTEREK

Najczęstsze przyczyny usterek w systemach EGR to sklejone lub zanieczyszczone nagarem zawory EGR. Oprócz gazowych substancji szkodliwych recykulowane spaliny zawierają również cząstki sadzy, zwłaszcza w pojazdach z silnikiem wysokoprężnym. Często może to prowadzić do powstawania zanieczyszczeń nagarem lub sklejania. Od pewnego momentu siła zaworu EGR staje się niewystarczająca – nie pozwala się on już otworzyć lub pozostaje otwarty. Skutkuje to szarpaniem, nierównomiernym biegiem jałowym lub brakiem mocy.

Przyczynami dostawania się oleju do zasysanego powietrza i powietrza doładowania mogą być usterki w odpowietrzaniu skrzyni korbowej, zużyte łożyska, zatkaany przewód powrotny oleju w turbosprężarce, zużyte uszczelki bądź prowadnice trzonka zaworu, stosowanie olejów silnikowych o nieodpowiedniej jakości lub zbyt wysoki poziom oleju silnikowego. Nietypowo duże osady mogą również powstawać w wyniku usterek układu wtryskowego.

Mimo że zawory EGR narażone są na działanie wysokich temperatur w układzie wydechowym, uszkodzenia zaworu spowodowane wysoką temperaturą zdarzają się bardzo rzadko. Przyczynami tego mogą być nieprawidłowe sterowanie, zbyt wysokie przeciwcisnienie spalin lub nieotwierający się zawór upustowy spalin („zawór wastegate”) turbosprężarki. Może też występować manipulacja („tuning”) w celu zwiększenia ciśnienia doładowania.

W pneumatycznych zaworach EGR usterki mogą być powodowane przez cały układ sterowania podciśnieniowego (pompa próżniowa, przewody podciśnienia, zawory elektromagnetyczne).

Elektryczne zawory EGR i zawory elektromagnetyczne można zazwyczaj uruchomić przez tester silnika za pośrednictwem opcji diagnostyki nastawników. Włączanie sprawnego zaworu można łatwo usłyszeć przy nieruchomym silniku.

Jeśli po uszkodzeniu montowany jest nowy zawór EGR, ale pojazd nadal zachowuje tak, jakby zawór nie został wymieniony, trzeba odczekać, aż konieczne do eksploatacji dane na charakterystyce wykreselnej zostaną ponownie „wycuczone”. Odbywa się to poprzez wykonanie dłuższej jazdy testowej lub za pomocą specjalnego punktu programu testera silnika, np. „Ustawienie podstawowe”.

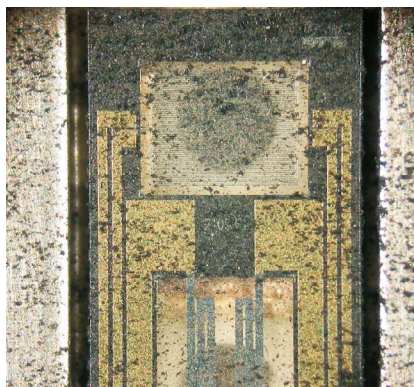


UWAGA

Nie zalecamy czyszczenia podzespołów systemów EGR! Jeśli jeden z elementów jest już rzeczywiście uszkodzony, czyszczenie nie przyniesie poprawy. Takie postępowanie ze sprawnymi elementami może natomiast spowodować ich uszkodzenie w wyniku czyszczenia. Niesprawny element należy zawsze wymieniać na nowy.



Ponieważ zawory EGR same nie mogą pokryć się sadzą, należy znaleźć przyczynę powstawania sadzy.



Sól i brud mogą uszkodzić czujnik przepływu powietrza – co najmniej jednak powodują nieprawidłowości pomiarów, co z kolei może wpływać na recykulację spalin.



Pneumatyczne zawory EGR czy przetworniki ciśnienia: ich działanie można w prosty sposób sprawdzić za pomocą ręcznej pompki podciśnienia.

**SI 0100**Tylko dla personelu specjalistycznego!
4/5**POSZUKIWANIE USTEREK W SYSTEMACH RECYRKULACJI SPALIN**
REKLAMACJE SPOWODOWANE PRZEZ ZAWÓR EGR

Reklamacje	Możliwe przyczyny	Środki zaradcze
<ul style="list-style-type: none"> • nierównomierna praca silnika na biegu jałowym • szarpanie • brak mocy • tryb awaryjny • świeci lampka ostrzegawcza emisji spalin (MIL), zapisany kod błędu • brak mocy w zakresie niskich prędkości obrotowych lub podczas nagrzewania silnika (silnik z zapłonem iskrowym) • brak mocy w zakresie wysokich prędkości obrotowych (silnik wysokoprężny) 	<p>ogólnie: zawór EGR zanieczyszczony nagarem/ sklejony</p> <ul style="list-style-type: none"> • złe, niedokładne spalanie • usterka układu sterowania silnika • częsta jazda na krótkich odcinkach • nieszczelności w układzie podciśnienia <p>• uszkodzone zawory elektromagnetyczne</p> <p>• usterki układu podciśnienia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • sprawdzić układ sterowania silnika • sprawdzić wersję oprogramowania układu sterowania silnika • unikać jazdy tylko na krótkich odcinkach • wymienić zawór
<ul style="list-style-type: none"> • P0401 „Zbyt niska prędkość przepływu” • P0103 „Za duża ilość powietrza” 	<p>silnie zanieczyszczone olejem zasysane powietrze i powietrze doładowania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • usterki w odpowietrzaniu skrzyni korbowej • zbyt wysoki poziom oleju silnikowego • zbyt niska jakość oleju silnikowego • zużyte uszczelki trzonków zaworów lub prowadnice zaworów <p>• wadliwy sygnał czujnika przepływu powietrza lub innego czujnika</p>	<ul style="list-style-type: none"> • sprawdzić działanie, wystawienie elektryczne i szczelność układu podciśnienia patrz niżej: „Układ podciśnienia” • sprawdzić oddzielnik oleju, zawór odpowietrzania silnika • sprawdzić stan zużycia tłoków, pierścieni tłokowych, cylindrów, uszczelki trzonów zaworów lub prowadnic zaworów • sprawdzić, czy przewód powrotny oleju turbosprężarki nie jest zatkany • przeprowadzić fachową wymianę oleju i filtra • sprawdzić wartości zadane czujników, ewentualnie wymienić czujniki • sprawdzić przyłącza i wystawienie
<ul style="list-style-type: none"> • P0402 „Zbyt wysoka prędkość przepływu” • P0102 „Za mała ilość powietrza” 	<ul style="list-style-type: none"> • zawór EGR nie otwiera się lub nie jest wystawiany • system EGR został dezaktywowany (pojazd nie spełnia już wymogów ogólnego dopuszczenia do eksploatacji ABE!) 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienić zawór EGR • sprawdzić przyłącza i wystawienie
<ul style="list-style-type: none"> • zawór EGR jest uszkodzony termicznie, wykazuje widoczne przebarwienia lub nadtopienia (silnik z zapłonem iskrowym) 	<ul style="list-style-type: none"> • nieprawidłowe wystawienie • za wysokie przeciwciśnienie spalin • nie otwiera się zawór upustowy turbosprężarki 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienić zawór EGR • sprawdzić wystawienie zaworu EGR • sprawdzić przeciwciśnienie spalin • sprawdzić zawór upustowy turbosprężarki („Wastegate”) i jego wystawienie
<ul style="list-style-type: none"> • nowy zawór EGR nie działa • wysoka prędkość obrotowa biegu jałowego po zamontowaniu 	<ul style="list-style-type: none"> • nowy zawór EGR nie został zaadaptowany 	<ul style="list-style-type: none"> • testerem silnika przeprowadzić ustawienie podstawowe zaworu EGR

ABE = ogólne dopuszczenie do eksploatacji; EGR = recyrkulacja spalin; MIL = Malfunction Indicator Lamp (lampka kontrolna błędu)

**SI 0100**Tylko dla personelu specjalistycznego!
5/5**POSZUKIWANIE USTEREK W SYSTEMACH RECYRKULACJI SPALIN****REKLAMACJE SPOWODOWANE PRZEZ UKŁAD PODCIŚNIENIA/ZAWORY ELEKTROMAGNETYCZNE**

Reklamacje	Możliwe przyczyny	Środki zaradcze
<ul style="list-style-type: none">• nierównomierna praca silnika• przerwy pracy silnika• tryb awaryjny• spadająca skuteczność hamowania	<ul style="list-style-type: none">• uszkodzone przewody giętkie (podziurawione, przegrzane przez kunę)• nieszczelne przyłącza zaworów pneumatycznych• nieszczelne zawory zwrotne lub akumulatory podciśnienia• uszkodzone lub porowate membrany lub uszczelki nastawników pneumatycznych• nieszczelności kolektora dolotowego	<ul style="list-style-type: none">• w przypadku uszkodzenia sprawdzić szczelność wszystkich podzespołów układu podciśnienia i wymienić uszkodzone

POSZUKIWANIE USTEREK W SYSTEMACH RECYRKULACJI SPALIN**REKLAMACJE SPOWODOWANE PRZEZ CZUJNIK PRZEPŁYWU POWIETRZA**

Reklamacje	Możliwe przyczyny	Środki zaradcze
<ul style="list-style-type: none">• P0401 „Zbyt niska prędkość przepływu”• dymienie czarnym dymem• brak mocy• tryb awaryjny	<ul style="list-style-type: none">• Czujnik przepływu powietrza uszkodzony lub zanieczyszczony przez• cząstki zanieczyszczeń w zasysanym powietrzu• nieszczelności w układzie zasysania, rozpryski wody• brak czystości podczas wymiany filtra powietrza• zatkany filtr powietrza• zaolejony sportowy filtr powietrza• uszkodzenia turbosprężarki	<ul style="list-style-type: none">• unikać przedostawania się wody i cząstek do układu zasysania• sprawdzić turbosprężarkę