



Sistema de ar secundário

Estrutura, componentes, localização de erros

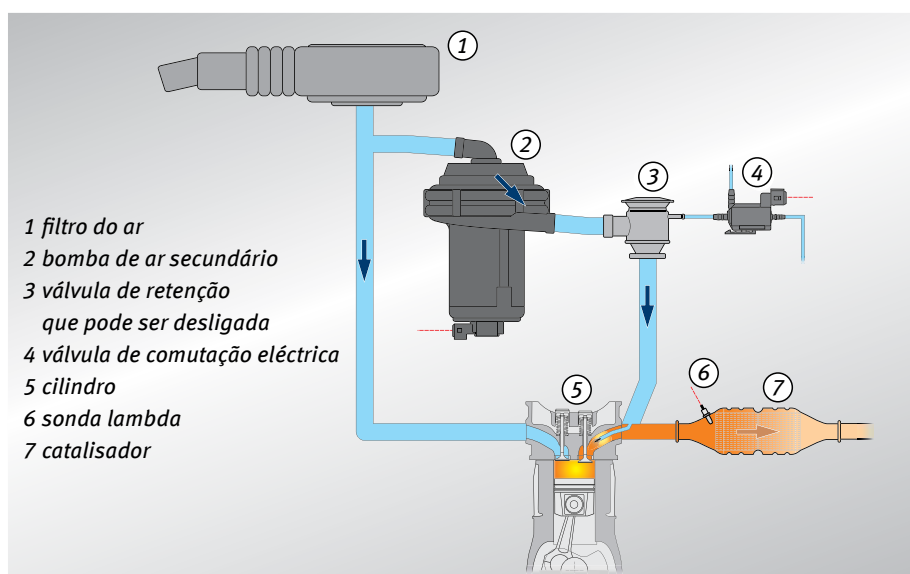
Veículo	Produto
todos os veículos a gasolina com sistema de ar secundário	válvula de ar secundário, bomba de ar secundário, válvula de comutação eléctrica

No caso de um motor a gasolina, a maior parte das substâncias poluentes forma-se durante o arranque a frio. A injeção de ar secundário é um método reconhecido para a redução destas emissões no arranque a frio.

Para o arranque a frio de um motor a gasolina é necessária uma “mistura rica” ($\lambda < 1$), ou seja, uma mistura com combustível em excesso.

Até que o catalisador tenha atingido a sua temperatura de funcionamento e a regulação lambda arranque, forma-se uma elevada quantidade de monóxido de carbono e de hidrocarbonetos por queimar. Para reduzir esta quantidade de substâncias poluentes, durante a fase de arranque a frio é injectado ar ambiente rico em oxigénio (“ar secundário”) para dentro do colector de escape imediatamente atrás das válvulas de escape.

Provoca-se assim uma pós-oxidação (“pós-combustão”) das substâncias poluentes em dióxido de carbono e água. O calor que é produzido neste processo aquece adicionalmente o catalisador e reduz o tempo até ao arranque da regulação lambda.



Princípio da injeção de ar secundário (de comando pneumático)



Válvula de ar secundário e bomba de ar secundário num BMW E46 (em destaque)

Reservadas alterações e divergências de imagens.

Alterações relativas à atribuição e substituição, ver os respectivos catálogos válidos, CD TecDoc ou nos sistemas baseados em dados TecDoc.

Substituição de SI 0012,

SI 0049, SI 0059



Componentes do sistema de ar secundário

A bomba de ar secundário aspira ar ambiente e injecta-o para dentro do colector de escape atrás das válvulas de escape.

Se a aspiração do ar não ocorrer a partir da secção de admissão mas directamente a partir do compartimento do motor, significa que existe um filtro de ar próprio integrado.

As válvulas de ar secundário são montadas entre a bomba de ar secundário e o colector de escape.

Estas estão disponíveis em diversas versões.

Uma válvula de retenção de ar secundário evita que os gases de escape, a água de condensação ou os picos de pressão no sistema de gases de escape (p. ex., falhas de ignição) causem danos na bomba de ar secundário.

A válvula de corte do ar secundário assegura que o ar secundário só entra no colector de escape fase de arranque a frio.

As válvulas de ar secundário são accionadas por intermédio de vácuo que é controlado por uma válvula de comutação eléctrica ou abrem pela pressão da bomba de ar secundário.

No caso das válvulas de ar secundário da geração mais recente, as funções de corte e de retenção encontram-se reunidas numa “válvula de retenção que pode ser desligada”.

O mais recente desenvolvimento são as válvulas de ar secundário eléctricas. Estas dispõem de tempos de abertura e de fecho mais breves do que as válvulas de accionamento pneumático.

Graças às forças de actuação superiores, são mais resistentes a colagens provocadas pelos depósitos de fuligem ou sujidade.

As válvulas de ar secundário eléctricas podem ser equipadas com um sensor de pressão para a monitorização através do On-Board-Diagnosis (OBD).



Diversas bombas de ar secundário da 1.ª e 2.ª gerações



Válvula de retenção que pode ser desligada de comando por vácuo (a partir de aprox. 1995) e válvula de comutação eléctrica



Válvula de retenção que pode ser desligada de comando por pressão (a partir de aprox. 1998)



Válvula de ar secundário eléctrica (a partir de aprox. 2007)



Sistema de ar secundário e OBD

No caso do EOBD europeu, o sistema de ar secundário só é verificado em termos da ligação eléctrica, mas não em termos do seu efeito.

A ligação eléctrica é monitorizada em termos de curto-circuito para a terra, curto-circuito para a tensão de alimentação e interrupções.

No caso da versão americana do On-Board-Diagnosis, OBD II, é também verificado o efeito do sistema de ar secundário:

Para efectuar a verificação, a bomba de ar secundário é ligada uma vez por cada ciclo de condução com o motor à temperatura de funcionamento.

Deste modo, a sonda lambda regista um excesso de oxigénio. O sinal da sonda é comparado com os valores nominais na centralina.

Códigos de erro possíveis:

- P0410 Falha de funcionamento
- P0411 Quantidade insuficiente

Se a válvula de ar secundário permanecer aberta, tal pode levar a que o sinal da sonda lambda seja adulterado como "demasiado pobre".

Tal pode provocar o surgimento da seguinte mensagem de erro:

- sonda lambda – limite de regulação atingido



Condensação de gases de escape agressiva no motor de accionamento de uma bomba de ar secundário

Dicas para a localização de erros

As reclamações mais frequentes associadas ao sistema de ar secundário são:

- a bomba de ar secundário produz ruído
- a bomba de ar secundário não funciona

Na maioria destes casos, a condensação dos gases de escape entrou na bomba de ar secundário através de uma válvula de retenção defeituosa ou pelo comando defeituoso da válvula de ar secundário e acabou por danificá-la.

Os casos práticos demonstram que, em situações de reparação, é frequente só se substituir a bomba de ar secundário. Por isso, voltam a surgir frequentemente reclamações após um breve tempo de funcionamento.

A falha de funcionamento de apenas um componente no sistema de ar secundário pode provocar danos nos restantes componentes.

Como tal, em caso de avaria, é impreterível verificar todos os componentes.



Vista da entrada corroída de uma bomba de ar secundário

Verificação: bomba de ar secundário

Com o motor frio, a bomba de ar secundário tem de funcionar de modo audível durante no máx. 90 segundos depois do arranque do motor.

Para verificar o componente com o motor quente, pode desligar-se a tomada de ligação da bomba de ar secundário e alimentá-lo com tensão de bordo.



A bomba de ar secundário não foi concebida para um regime de funcionamento contínuo, ou seja, não deve funcionar por mais do que 90 segundos!

- Se a bomba de ar secundário não arrancar ou se o fizer apenas emitindo ruídos de raspagem, assobios ou arranhões, esta tem de ser substituída.
- Neste caso, verifique também os outros componentes do sistema de ar secundário.
- Verifique se o filtro do ar do motor apresenta impurezas.

Se a aspiração do ar secundário não ocorrer a partir da secção de admissão mas directamente a partir do compartimento do motor, existe um filtro de ar separado da bomba de ar secundário que pode estar entupido.



Condensação de gases de escape líquida de uma bomba de ar secundário


Verificação: válvula de ar secundário

O funcionamento de uma válvula de ar secundário de comando por vácuo pode ser verificado com esta desmontada e por intermédio de uma bomba de vácuo manual:

- Se a bomba de ar secundário não abrir mesmo havendo vácuo, esta tem de ser substituída.
- Se a bomba de ar secundário abrir com vácuo, é necessário verificar a válvula magnética que a acciona (válvula de comutação eléctrica), bem como os tubos de vácuo.
- Se a pressão do vácuo aplicada com a bomba de vácuo manual descer, significa que existem fugas na membrana da válvula de ar secundário.
- Os depósitos do lado da bomba de ar secundário (teste manual, ver figura ao lado) indicam que a válvula de retenção apresenta fugas.
- Para efectuar a verificação, desligar o tubo de ligação entre a bomba e a válvula de ar secundário.

Neste caso, a bomba de ar secundário pode já estar danificada: verificar a bomba de ar secundário e, se necessário, substituir.

Verificação: válvula de comutação eléctrica

A válvula de comutação eléctrica é alimentada com corrente durante o período de injeção de ar secundário (fase de arranque a frio).

Com corrente, a válvula de comutação eléctrica tem a passagem livre e, sem corrente, a passagem está interrompida.

- A passagem e a estanqueidade podem ser verificadas com a ajuda de uma bomba de vácuo manual.
- Durante a injeção de ar secundário, tem de haver tensão de bordo na tomada da válvula de comutação eléctrica, caso contrário, existe uma falha na corrente eléctrica que terá de ser localizada com a ajuda de um esquema do circuito eléctrico.

Verificação: sistema de vácuo

As fugas podem fazer com que não seja atingido valor do vácuo de comando.

- Com a ajuda de um manómetro, p. ex., na bomba de vácuo manual, é possível verificar o vácuo de comando na válvula de comutação eléctrica e nas válvulas de ar secundário de comando por vácuo.
- Se o vácuo de comando não atingir, pelo menos, 390 mbar (correspondentes a 610 mbar de pressão absoluta), é necessário inspecionar todo o sistema de vácuo para identificar fugas e substituir a peça danificada.

Podem ser fontes de erro:

- tubos defeituosos (porosos, mordeduras de roedores)
- fugas nas ligações das válvulas pneumáticas
- fugas nas válvulas de retenção/no reservatório de vácuo
- membranas ou vedações defeituosas/porosas nos posicionadores pneumáticos
- fugas no tubo de aspiração
- bomba de vácuo defeituosa

Verificação: ligação ao colector de escape

Uma vedação danificada pode fazer com que os gases de escape saiam pela flange de ligação de modo audível.

- Verificar a estanqueidade da ligação e proceder novamente à sua vedação, caso necessário.



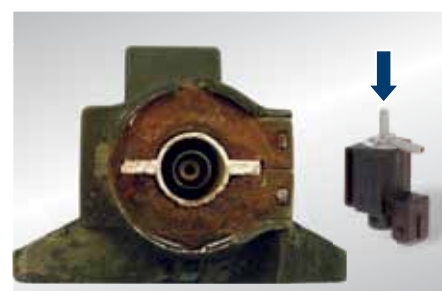
Válvula de ar secundário aberta esquerda: danos provocados por condensação de gases de escape direita: estado novo



Verificação de uma válvula de ar secundário com uma bomba de vácuo manual



"Teste manual" efectuado à válvula de ar secundário num BMW 520i (em destaque) Se houver depósitos deste lado, significa isso que a válvula de retenção tem fugas e terá de ser substituída.



Válvula de comutação eléctrica corroída (aberta)