



SI 0106

Só para técnicos especializados!  
1/4

# SERVICE INFORMATION

## SISTEMA DE AR SECUNDÁRIO

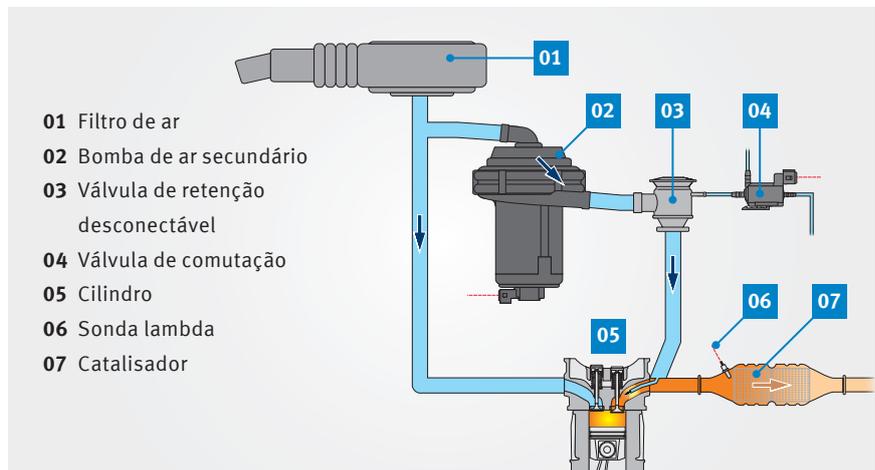
### ESTRUTURA, COMPONENTES, LOCALIZAÇÃO DE ERROS

Adequado para	Produto
todos os veículos a gasolina com sistema de ar secundário	Válvula de ar secundário, bomba de ar secundário, válvula de comutação

No caso de um motor a gasolina, a maior parte das emissões se forma durante a partida a frio. A injeção de ar secundário é um método reconhecido para a redução destas emissões de partida a frio.

Para a partida a frio de um motor a gasolina é necessária uma "mistura rica" ( $\lambda < 1$ ), ou seja, uma mistura com excesso de combustível. Até que o catalisador tenha atingido a sua temperatura de serviço e a regulação lambda arranque se formam grandes quantidades de monóxido de carbono e de hidrocarbonetos por queimar. Para reduzir essa quantidade de emissões, durante a fase de partida a frio é injetado ar ambiente rico em oxigênio ("ar secundário") para dentro do coletor de escape imediatamente atrás das válvulas de escape. Daí resulta uma pós-oxidação ("pós-combustão") das emissões em dióxido de carbono e água.

O calor que é produzido neste processo aquece adicionalmente o catalisador e reduz o tempo até o arranque da regulação lambda.



Princípio da injeção de ar secundário (de comando pneumático)



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



## COMPONENTES DO SISTEMA DE AR SECUNDÁRIO

A bomba de ar secundário aspira ar ambiente e o injeta para dentro do coletor de escape atrás das válvulas de escape.

Se a entrada de ar não ocorrer a partir da seção de admissão mas diretamente 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 coletor de escape. Estas estão disponíveis em diversas versões. Uma válvula de retenção de ar secundário evita que os gases de escape, o condensado ou os picos de pressão no coletor de escape (p. ex. devido a 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 coletor de escape na fase de partida a frio. As válvulas de ar secundário são acionadas por vácuo, que é controlado por uma válvula de comutação elétrica, ou se 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 se encontram reunidas numa "válvula de retenção desconectável".

O mais recente desenvolvimento são as válvulas de ar secundário elétricas. Elas dispõem de tempos de abertura e de fecho mais breves do que as válvulas de acionamento pneumático. Graças a forças de ajuste superiores, elas são mais resistentes a colagens provocadas por fuligem ou sujeira.

As válvulas de ar secundário elétricas podem ser equipadas com um sensor de pressão integrado para o monitoramento através do On-Board-Diagnosis (OBD).



Diversas bombas de ar secundário das gerações 1 e 2



Válvula de retenção desconectável regulada por vácuo (a partir de aprox. 1995) e válvula de comutação



Válvula de retenção desconectável, controlada por pressão (a partir de aprox. 1998)



Válvula elétrica de ar secundário (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 de conexão elétrica, mas não em termos do seu efeito.

A conexão elétrica é monitorada em termos de curto-circuito para a terra, curto-circuito para a tensão de alimentação e interrupção.

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

Para 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 registra um excesso de oxigênio. O sinal da sonda é comparado com os valores nominais na unidade de comando.

#### Possíveis códigos de erro OBD:

- 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". Isso pode provocar o surgimento da seguinte mensagem de erro:

- Sonda lambda – limite de controle atingido



Condensação dos gases de escape agressiva no motor de acionamento 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 um único componente no sistema de ar secundário pode provocar danos nos restantes componentes.

Por isso, em caso de falha, é imprescindível 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 precisa funcionar de modo audível durante no máx. 90 segundos depois da partida do motor.

Para verificar o componente com o motor quente, a ficha de conexão da bomba de ar secundário pode ser desconectada e alimentada com tensão de bordo.



#### NOTA

A bomba de ar secundário não foi concebida para operação contínua, ou seja, não deve funcionar por mais de 90 segundos!

- Se a bomba de ar secundário não arrancar ou se o fizer apenas emitindo ruídos de raspagem, assobios ou arranhões, ela tem que ser substituída.
- Neste caso, verifique também os outros componentes do sistema de ar secundário.
- Verifique se o filtro de ar do motor apresenta impurezas. Se a aspiração do ar secundário não ocorrer a partir da seção de admissão mas diretamente a partir do compartimento do motor, existe um filtro de ar separado da bomba de ar secundário que poderá estar entupido.



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



### VERIFICAÇÃO: VÁLVULA DE AR SECUN-DÁRIO

O funcionamento de uma válvula de ar secundário regulada por vácuo pode ser verificado com a válvula em estado desmontado e usando uma bomba de vácuo manual:

- Se a válvula de ar secundário não abrir mesmo havendo vácuo, ela tem que ser substituída.
- Se a válvula de ar secundário abrir com vácuo, é necessário verificar a válvula solenoide que a aciona (válvula de comutação) e também as mangueiras de vácuo.
- Se a pressão de vácuo aplicada com a bomba de vácuo manual descer, isso significa que a membrana da válvula de ar secundário está vazando.
- Os depósitos do lado da bomba de ar secundário (teste do dedo, fig.) indicam que a válvula de retenção apresenta fugas.
- Para a verificação, desligar a mangueira de conexão entre a bomba de ar secundário 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

A válvula de comutação é alimentada com corrente durante o período de injeção de ar secundário (fase de partida a frio). Com corrente, a válvula de comutação 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 precisa haver tensão de bordo na ficha da válvula de comutação, caso contrário, existe uma falha na corrente elétrica que será necessário localizar com a ajuda de um diagrama de circuito.

### VERIFICAÇÃO: SISTEMA DE VÁCUO

Os vazamentos podem levar a que não seja atingido valor do vácuo de comando.

- Com a ajuda de um manômetro, p. ex., na bomba de vácuo manual, é possível verificar o vácuo de comando ("vácuo") na válvula de comutação e nas válvulas de ar secundário reguladas 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 vazamentos e substituir a peça danificada.

### POSSÍVEIS FONTES DE ERRO

- Mangueira defeituosas (porosas, mordeduras de roedores)
- Vazamentos nas conexões das válvulas pneumáticas
- Vazamentos nas válvulas de retenção/no reservatório de vácuo
- Membranas ou vedações defeituosas/porosas nos atuadores pneumáticos
- Vazamentos no tubo de aspiração
- Bomba de vácuo defeituosa

### VERIFICAÇÃO: CONEXÃO AO COLETOR DE ESCAPE

Uma vedação defeituosa pode provocar uma saída audível dos gases de escape pelo flange de conexão.

- Verificar a estanqueidade da conexão e vedar novamente caso necessário.



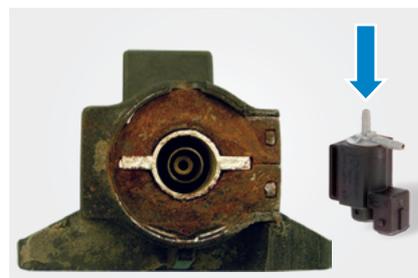
Válvula de ar secundário aberta  
Esquerda: danos provocados por condensação dos gases de escape  
Direita: estado novo



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



"Teste do dedo" na válvula de ar secundário de um BMW 520i (em destaque)  
Se houver depósitos deste lado, significa que a válvula de retenção está vazando e terá que ser substituída.



Válvula de comutação corroída (aberta)