



# Localização de erros no sistema de recirculação dos gases de escape em motores a gasolina ou diesel

Veículo	Produtos
todos os veículos com sistema de recirculação dos gases de escape	pos. 2, 3, 5, 6, 7 (ver figura)

**A recirculação dos gases de escape (EGR) é um método reconhecido e testado para reduzir as substâncias poluentes:**

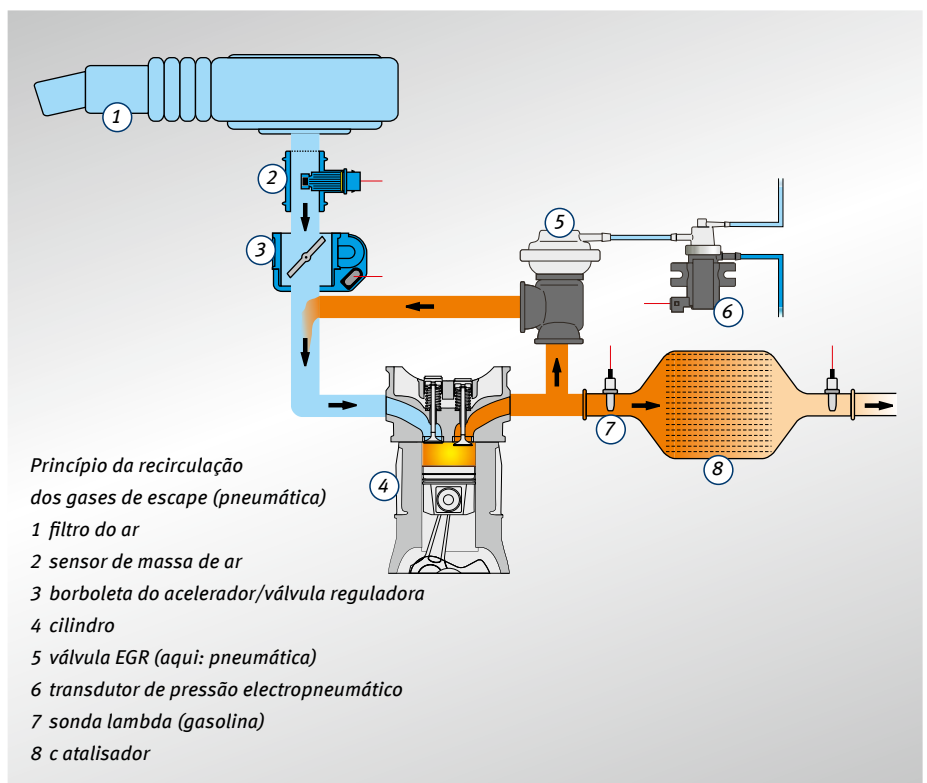
Através da mistura de gases de escape, a percentagem de oxigénio na mistura ar-combustível é reduzida e, desta forma, a temperatura de combustão nos cilindros diminui.

Uma vez que os óxidos de nitrogénio nocivos ( $\text{NO}_x$ ) se formam principalmente com temperaturas e pressões elevadas, torna-se assim possível reduzir as concentrações de  $\text{NO}_x$  emitidas para o ambiente em até 50%.

No caso dos motores diesel, a formação de partículas de fuligem é também reduzida em aprox. 10%.

A recirculação dos gases de escape só é activada em determinados pontos de funcionamento. Em geral, tal ocorre nos motores a gasolina acima do funcionamento ao ralenti até à carga parcial superior e nos motores a diesel até aprox. 3000 rpm e com carga média.

**! Dicas para a localização de erros**  
 ver páginas 3 e 4



EGR em resumo	Motor diesel (todos os tipos de injeção)	Motor a gasolina (injeção no tubo de aspiração)	Motor a gasolina (injeção directa)
efeitos	óxidos de nitrogénio -50% partículas -10% menos hidrocarbonetos menos ruídos	óxidos de nitrogénio -40% consumo -3% menos $\text{CO}_2$	óxidos de nitrogénio -50...60% consumo -2% menos $\text{CO}_2$
taxas de recirculação	máx. 65%	máx. 25%	máx. 50% (com carga estratificada) máx. 30% (com funcionamento homogéneo)
outros	em veículos com categoria de peso mais elevada é necessária refrigeração EGR	refrigeração EGR em discussão	taxas de EGR elevadas com carga elevada

Reservadas alterações e divergências de imagens.

Substituição de SI 0038, SI 0039



## Componentes da recirculação dos gases de escape (EGR)

A válvula EGR doseia a quantidade de gases de escape recirculados.

Esta é montada no colector de escape ou na secção de admissão ou está assente num tubo de escape resistente ao calor que liga o colector de escape à secção de admissão.

As válvulas EGR pneumáticas são accionadas por intermédio de vácuo através de válvulas electromagnéticas:

Nos sistemas simples com uma válvula de comutação eléctrica (EUV), a válvula EGR tem apenas a função de abrir e fechar.

Nos sistemas simples com um transdutor electropneumático (EPW), a válvula EGR pode ser ajustada sem restrições.

O vácuo sai do tubo de aspiração ou é produzido por uma bomba de vácuo.

As válvulas EGR eléctricas ou electromotorizadas são directamente accionadas pela centralina e já não necessitam de vácuo nem de qualquer válvula magnética.



*Devido às elevadas taxas de recirculação, as válvulas EGR em veículos a diesel têm secções transversais de abertura grandes.*

*Esquerda: válvula EGR pneumática*

*Centro: válvula EGR pneumática com sensor de posição*

*Direita: válvula EGR eléctrica de sede dupla*



*Nas válvulas EGR em motores a gasolina, as secções transversais são significativamente mais pequenas.*

*Esquerda: válvula EGR eléctrica com ligação ao circuito de líquido de arrefecimento*

*Centro: válvula EGR pneumática*

*Direita: válvula EGR eléctrica*



*As válvulas EGR pneumáticas são accionadas com a ajuda das válvulas electropneumáticas.*



*No caso dos motores diesel, entre outros, o sensor de massa de ar é necessário para a regulação da recirculação dos gases de escape.*



*Uma vez que, no caso dos veículos a diesel, a diferença de pressão entre os lados de aspiração e de escape não é suficiente para as elevadas taxas de recirculação de gases de escape, são instaladas "válvulas reguladoras" no tubo de aspiração para gerar o vácuo necessário.*



## Dicas para a localização de erros

A causa mais frequente para a ocorrência de falhas no sistema EGR são as válvulas EGR coladas ou carbonizadas.

Para além das substâncias poluentes gasosas, os gases de escape recirculados contêm também partículas de fuligem, especialmente nos veículos a diesel.

Devido ao óleo no ar admitido, podem formar-se carbonizações ou colagens às quais a orça da válvula, a dada altura, já não consegue dar resposta – a válvula EGR deixa então de conseguir abrir ou então permanece aberta.

As consequências são solavancos, um funcionamento ao ralenti irregular ou uma perda de potência.

As causas para o elevado teor de óleo no ar de alimentação ou no ar admitido podem ser falhas na ventilação do bloco do motor, bronzinas desgastadas, um tubo de retorno do óleo entupido no turbocompressor, vedações ou guias das hastes das válvulas desgastadas, utilização de óleos de motor de qualidade inadequada ou um nível de óleo do motor demasiado elevado.

Os depósitos particularmente acentuados podem ser também provocados por falhas na injeção.

Ainda que as válvulas EGR tenham sido concebidas para resistir às temperaturas elevadas no sistema de gases de escape, é possível que ocorram ocasionalmente danos nas válvulas devido ao calor.

As causas para isso podem ter origem num comando incorrecto, numa contrapressão de gases de escape demasiado elevada ou numa válvula de descarga (“válvula wastegate”) do turbocompressor que não abre.

Possivelmente, poderá também haver uma manipulação (“tuning”) para aumentar a pressão de sobrealimentação.

No caso das válvulas EGR pneumáticas, uma das causas possíveis para as falhas poderá estar localizada na área do comando do vácuo (bomba de vácuo, tubos de vácuo, válvulas magnéticas).

As válvulas EGR eléctricas e as válvulas magnéticas podem, na maioria das vezes, ser accionadas por intermédio de um diagnóstico dos actuadores através do dispositivo de teste do motor.

Com o motor parado, é fácil ouvir a comutação de uma válvula em boas condições de funcionamento.

Se for instalada uma válvula EGR nova na sequência da correcção de danos, mas o veículo continuar a comportar-se como se a válvula não tivesse sido substituída, antes de mais, é necessário voltar a “programar” os dados do diagrama característico necessários. Tal pode ser efectuado através de um percurso de ensaio mais longo ou então através de um ponto especial do programa do dispositivo de teste do motor, p. ex. “Configuração base”.

### Desaconselhamos uma limpeza dos componentes EGR!

Se um componente já estiver efectivamente defeituoso, uma limpeza não trará qualquer melhoria.

Se os componentes perfeitamente funcionais forem sujeitos a um tratamento deste tipo, a limpeza pode danificá-los.

**Os componentes com defeitos devem ser sempre substituídos por outros novos.**



*Uma vez que as válvulas EGR não ganham fuligem por si próprias, é necessário procurar a causa para a formação da fuligem.*



*O sal e a sujidade podem causar danos no sensor de um sensor de massa de ar ou, pelo menos, provocam uma adulteração das medições, o que, por seu lado, pode ter efeitos sobre a EGR.*



*Seja com válvulas EGR pneumáticas ou com um EPW, como é o caso aqui, o seu funcionamento é facilmente verificado por intermédio de uma bomba de vácuo manual.*


**Localização de erros na recirculação dos gases de escape**

Reclamações	Causas possíveis	Soluções
<b>Devido à válvula EGR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>funcionamento ao ralenti irregular</li> <li>solavancos</li> <li>perda de potência</li> <li>modo de emergência</li> <li>MIL acende-se/código de erro activado</li> <li>perda de potência na gama de velocidades de rotação inferior ou a gama de funcionamento a frio (gasolina)</li> <li>perda de potência na gama de velocidades de rotação superior (diesel)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>geral: válvula EGR colada/carbonizada                             <ul style="list-style-type: none"> <li>combustão insuficiente, suja</li> <li>erro na gestão do motor</li> <li>trajectos curtos frequentes</li> <li>fugas no sistema de vácuo</li> </ul> </li> <li>válvulas magnéticas defeituosas</li> <li>falhas no sistema de vácuo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>verificar comando do motor</li> <li>verificar versão de software do comando do motor</li> <li>evitar trajectos curtos frequentes</li> <li>substituir a válvula</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ar de alimentação ou ar admitido com elevado teor de óleo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>falhas na ventilação do bloco do motor</li> <li>nível do óleo do motor demasiado elevado</li> <li>qualidade deficiente do óleo do motor</li> <li>vedações ou guias das hastes das válvulas desgastadas</li> </ul> </li> <li>falha no sinal do sensor de massa de ar ou outro sensor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>verificar funcionamento, comando eléctrico e estanqueidade do sistema de vácuo ver abaixo: "sistema de vácuo"</li> <li>verificar separador do óleo, válvula de ventilação do motor</li> <li>verificar desgaste de pistões, anéis de segmento, cilindros, vedações ou guias das hastes das válvulas</li> <li>verificar se o tubo de retorno do óleo do turbocompressor está entupido</li> <li>solicitar a mudança do óleo e do filtro a um técnico</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>P0401 "taxa de fluxo demasiado baixa"</li> <li>P0103 "massa de ar demasiado elevada"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a válvula EGR não abre ou não é accionada</li> <li>o sistema EGR foi imobilizado (o veículo já não corresponde à ABE!)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>verificar os valores nominais dos sensores e substituí-los caso necessário</li> <li>verificar ligações e comando</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>P0402 "taxa de fluxo demasiado elevada"</li> <li>P0102 "massa de ar demasiado reduzida"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a válvula EGR não fecha/está constantemente aberta</li> <li>EGR descontrolada, constante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>substituir válvula EGR</li> <li>verificar ligações e comando</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>a válvula EGR apresenta danos provocados pela temperatura, alterações cromáticas visíveis, fusões (gasolina)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>comando incorrecto</li> <li>contrapressão de gases de escape demasiado elevada</li> <li>a válvula de descarga do turbocompressor não abre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>substituir válvula EGR</li> <li>verificar comando da válvula EGR</li> <li>verificar contrapressão de gases de escape</li> <li>verificar válvula de descarga do turbocompressor ("válvula wastegate") e o respectivo comando</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>a válvula EGR nova não funciona</li> <li>funcionamento ao ralenti acelerado depois da montagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a válvula EGR nova não foi adaptada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>efectuar configuração base da válvula EGR através do dispositivo de teste do motor</li> </ul>
<b>Devido ao sistema de vácuo/às válvulas magnéticas</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>motor com trepidação</li> <li>falha na explosão do motor</li> <li>modo de emergência</li> <li>diminuição da capacidade de travagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tubos defeituosos (porosos, mordeduras de roedores)</li> <li>fugas nas ligações das válvulas pneumáticas</li> <li>fugas nas válvulas de retenção/no reservatório de vácuo</li> <li>membranas ou vedações defeituosas/porosas nos posicionadores pneumáticos</li> <li>fugas no tubo de aspiração</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>em caso de danos, verificar a estanqueidade de todos os componentes do sistema de vácuo e substituir a peça danificada</li> </ul>
<b>Devido ao sensor de massa de ar</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>P0401 "taxa de fluxo demasiado baixa"</li> <li>fumo negro</li> <li>perda de potência</li> <li>modo de emergência</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sensor de massa de ar danificado/sujo por                             <ul style="list-style-type: none"> <li>partículas de sujidade vindas no ar admitido</li> <li>fugas na secção de admissão, projecção de água</li> <li>contaminação durante a substituição do filtro do ar</li> <li>filtro do ar entupido</li> <li>filtro de ar desportivo humedecido pelo óleo</li> </ul> </li> <li>danos no turbocompressor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>evitar a entrada de água e partículas na secção de admissão</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>verificar turbocompressor</li> </ul>

ABE=Homologação global; EGR = Recirculação dos gases de escape; MIL = Malfunction Indicator Lamp (Lâmpada de erro)