



**PI 2080**  
Só para técnicos especializados!  
1/4

# PRODUCT INFORMATION

## RECIRCULAÇÃO DOS GASES DE ESCAPE DE ALTA PRESSÃO / BAIXA PRESSÃO

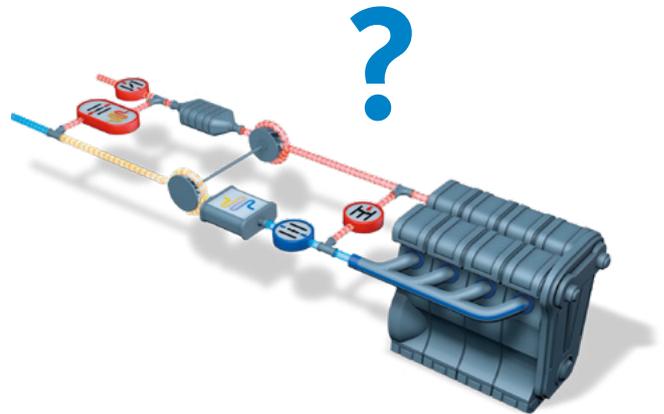
### QUAL É A DIFERENÇA?

As emissões brutas dos motores puderam ser reduzidas continuamente através de medidas técnicas. Mas à medida que os valores limite de emissões viram mas restritivos, também as tecnologias das medidas externas do motor têm de ser permanentemente melhoradas.

A recirculação dos gases de escape (EGR) é um método comprovado de redução de poluentes. Na EGR de alta pressão clássica, os gases de escape são retirados diretamente atrás do cilindro e adicionados novamente ao ar de admissão. A EGR de baixa pressão adicional é um método corrente para alcançar os valores limite mais rigorosos a partir de Euro 6 / Tier 2.

Mas qual é a diferença?

A seguinte tabela exhibe uma visão geral rápida. Pode encontrar maiores informações nas páginas seguintes.



	EGR de alta pressão	EGR de baixa pressão
<b>Pressão de entrada no trajeto EGR</b>	alta (até aprox. 3,5 bar)	baixa (até aprox. 1,3 bar)
<b>Temperatura de entrada no trajeto EGR</b>	muito alta (até aprox. 950 °C)	alta (até aprox. 800 °C)
<b>Diferença de pressão <math>\Delta p</math> ao longo do trajeto EGR</b>	alta (até aprox. 1,5 bar)	baixa (até aprox. 0,3 bar)
<b>Oscilações de pressão cíclicas</b>	grandes	reduzidas
<b>Composição dos gases de escape</b>	Retirada antes do pós-tratamento dos gases de escape	Retirada após do pós-tratamento dos gases de escape

Reservadas alterações e divergências de imagens. Para alterações relativas à atribuição e substituição, ver os respectivos catálogos válidos ou os sistemas baseados na TecAlliance.



PI 2080

Só para técnicos especializados!

2/4

## RECIRCULAÇÃO DOS GASES DE ESCAPE – UMA VISÃO GERAL

Na recirculação dos gases de escape, uma determinada quantidade de gases de escape é de novo misturada com o ar de admissão. Isto resulta em menos entrada de oxigênio no cilindro. Isto causa uma temperatura de combustão mais reduzida. Assim pode ser reduzida em até 50 % a quantidade de óxidos de nitrogênio nos gases de escape. Nos motores a gasolina, também podem assim ser reduzidas as emissões de dióxido de carbono e o consumo.

Distingue-se entre diversas posições da retirada dos gases de escape:

### EGR INTERNA OU "INTERIOR"

- Devido à sobreposição de válvula um resto de gases de escape permanece na câmara de combustão ou volta a ser aspirado para o cilindro a partir do canal de saída.
- Essa alteração dos tempos de distribuição das válvulas de admissão e escape ocorre mediante os cames ajustáveis.

### EGR EXTERNA OU "EXTERIOR"

- Os gases de escape são retirados fora do cabeçote na posição de saída dos gases de escape e reencaminhados para o lado de ar fresco por meio de linhas ou canais, através de uma válvula externa.
- Isso permite uma refrigeração adicional dos gases de escape mediante um radiador opcional com / sem borboleta de bypass.

Na EGR externa é feita a distinção entre:

### EGR DE ALTA PRESSÃO

Os gases de escape são

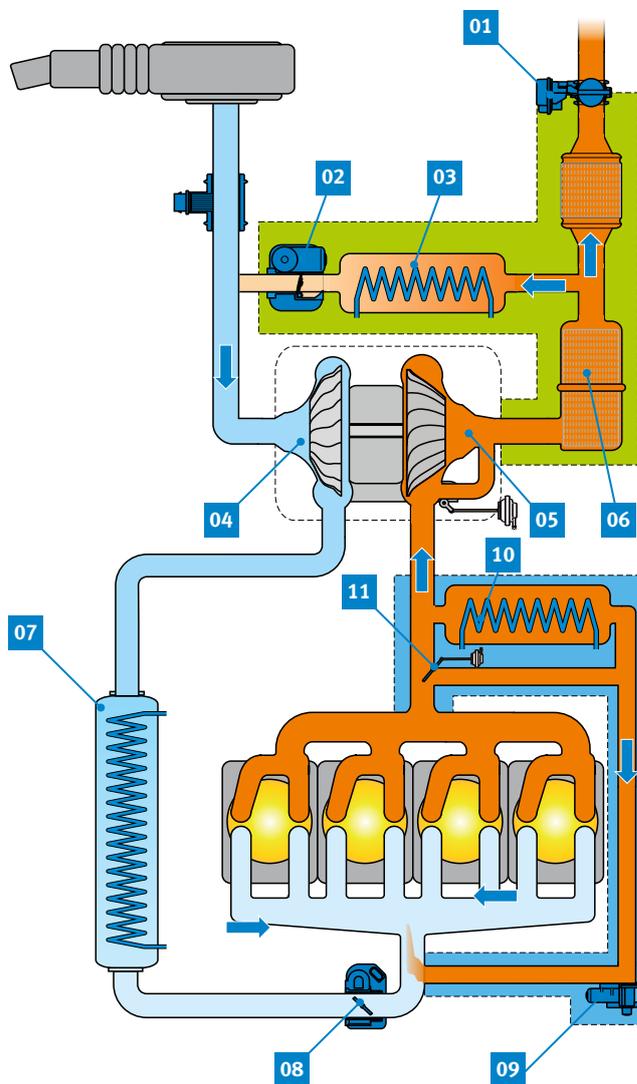
- retirados diretamente atrás dos cilindros e antes da turbina do turbocompressor e
- encaminhados para o lado de ar fresco atrás da borboleta do acelerador.

### EGR DE BAIXA PRESSÃO

Os gases de escape são

- retirados após a turbina do turbocompressor ou só após os sistemas de reprocessamento dos gases de escapamento e
- encaminhados para diante do compressor do turbocompressor.

Um flap dos gases de escape garante o necessário retorno da pressão dos gases de escape, se a diferença de pressão for insuficiente para os caudais mássicos EGR exigidos. Além disso, os gases de escape são arrefecidos por um radiador EGR de baixa pressão especial.



Recirculação dos gases de escape (esquemáticamente)

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 01 Flap dos gases de escape                   | 10 Radiador EGR de alta pressão |
| 02 Válvula EGR de baixa pressão               | 11 Borboleta de bypass          |
| 03 Radiador EGR de baixa pressão              | ■ Região de alta pressão        |
| 04 Turbocompressor (compressor)               | ■ Faixa de baixa pressão        |
| 05 Turbocompressor (turbina)                  |                                 |
| 06 Filtro de partículas                       |                                 |
| 07 Intercooler                                |                                 |
| 08 Borboleta do acelerador / flap de controle |                                 |
| 09 Válvula EGR de alta pressão                |                                 |



## A EGR DE BAIXA PRESSÃO

Nos motores diesel, a EGR de baixa pressão representa o estado da técnica atual.

Há as seguintes vantagens da EGR de baixa pressão além da EGR de alta pressão:

- Maior potência ou grau de eficiência na turbina
- Maior mapa EGR
- Composição da mistura mais homogênea dos gases de escape com ar fresco através do compressor
- Daí resultam menos emissões de  $\text{NO}_x$  e partículas
- Refrigeração EGR melhorada (mediante radiador EGR e intercooler)

Há as seguintes desvantagens no que respeita à EGR de alta pressão:

- Caminhos mais longos e componentes adicionais
- Possível perigo devido a sujeira ou danos no compressor no turbocompressor p. ex. em virtude do impacto de gotas

As válvulas EGR de baixa pressão da Pierburg costumam compor-se de uma válvula de disposição central ("Butterfly") em um invólucro de alumínio fundido. Em geral, o acionador integrado é composto por um motor de corrente contínua e uma engrenagem de dentes retos de dois níveis. Na construção das válvulas de baixa pressão foram usados módulos de linhas de produtos de válvulas EGR e borboletas do acelerador existentes que já são utilizados há anos na produção em série testada e comprovada.

A válvula mista EGR de baixa pressão assume simultaneamente as tarefas da válvula EGR de baixa pressão e de um estrangulador do ar de admissão. O estrangulamento causa uma queda de pressão em relação ao lado de admissão. Desse modo, os gases de escape fluem controladamente para a área diante do compressor. Como componente combinado, a válvula mista de baixa pressão não só é mais econômica, como também se distingue pelo seu peso reduzido.



Válvula EGR de baixa pressão (Butterfly)



Válvula mista EGR de baixa pressão

### **NOTA**

Há os seguintes danos típicos na área da EGR de baixa pressão:

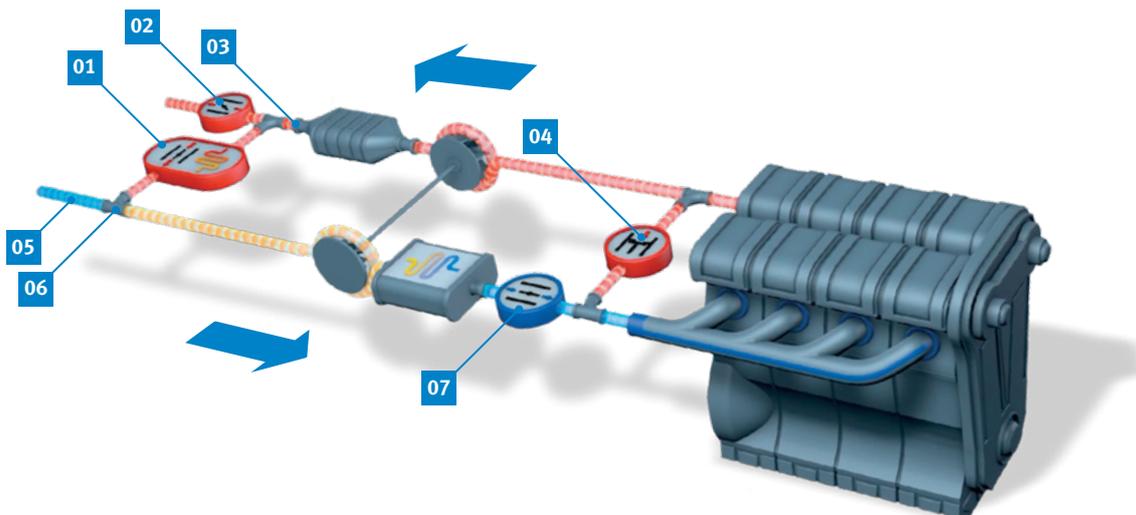
- Vazamento nos tubos de escape ou no tubo do líquido de arrefecimento
- Vazamento no ou junto do radiador EGR
- Válvula EGR de baixa pressão com fugas, não abre ou não fecha
- Comando elétrico do motor de regulação defeituoso



## RECIRCULAÇÃO DOS GASES DE ESCAPE E PIERBURG

Não é por acaso que a Pierburg está presente como fabricante de equipamentos originais, com válvulas EGR e radiadores EGR, em muitos veículos modernos. Os materiais resistentes à corrosão e à temperatura dos produtos Pierburg garantem uma longa vida

útil sob as condições mais difíceis – como p. ex. condensação dos gases de escape agressiva, temperaturas até 700 °C e até 3 bar de pressão.



**01** VÁLVULAS EGR (BP)



**02** FLAPS DOS GASES DE ESCAPE



**03** SENSORES DE GÁS



**04** VÁLVULAS EGR E RADIADOR EGR (AP)



**05** SENSORES DE MASSA DE AR



**06** VÁLVULAS MISTAS EGR (BP)



**07** BORBOLETAS DO ACELERADOR / FLAPS DE CONTROLE

