



**SI 0065**

Só para técnicos especializados!

1/5

# SERVICE INFORMATION

## TRANSDUTORES DE PRESSÃO

### VISTA GERAL DE PRODUTOS

#### DESCRIÇÃO DO PRODUTO

Os transdutores de pressão são usados em grandes números para sistemas de recirculação dos gases de escape (EGR) e turbocompressores com turbina de geometria variável (“geometria variável do turbo”, turbocompressores com pás variáveis). Sua função é semelhante à de um “reductor” no circuito elétrico: A partir do vácuo e da pressão atmosférica é formada no transdutor de pressão uma pressão mista (pressão de controle) que permite ajustar os atuadores pneumáticos (“cápsula de vácuo”) continuamente.

Em combinação com um atuador pneumático, um transdutor de pressão consegue exercer forças bem maiores do que seria possível com um “reductor” e acionador em um sistema elétrico – com tamanhos de estrutura menores.

O vácuo necessário está disponível em quase todos os veículos (p. ex. do coletor de admissão ou de uma bomba de vácuo).



Fig. 1: Vista do produto (versões)

#### VARIANTES

Os transdutores de pressão são projetados consoante a aplicação. Para o efeito é possível variar conforme as necessidades (fig. 1):

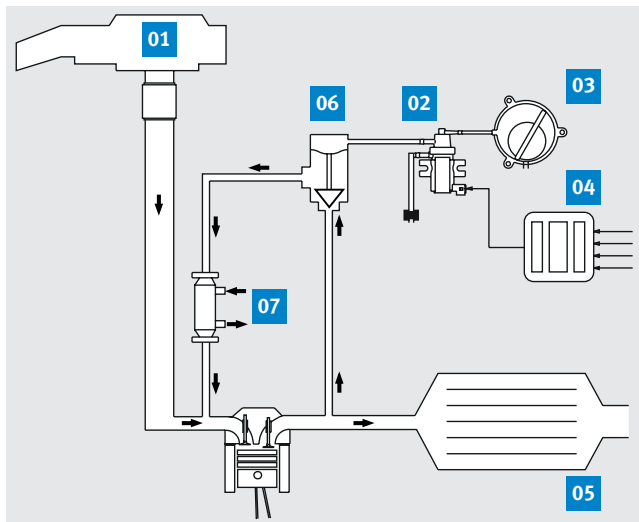
- Tipo e posição da conexão elétrica (variantes de plugue, contato)
- Posição das conexões dos tubos
- Tipo de fixação (suporte)
- Curva característica
- com / sem compensação de temperatura
- controlado pela corrente ou síncrono
- Dinâmica (tempo de evacuação / ventilação)
- com / sem filtro na conexão de ventilação (ATM)

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

**SI 0065**Só para técnicos especializados!  
2/5

## POSSIBILIDADES DE APLICAÇÃO

### Recirculação dos gases de escape (EGR)



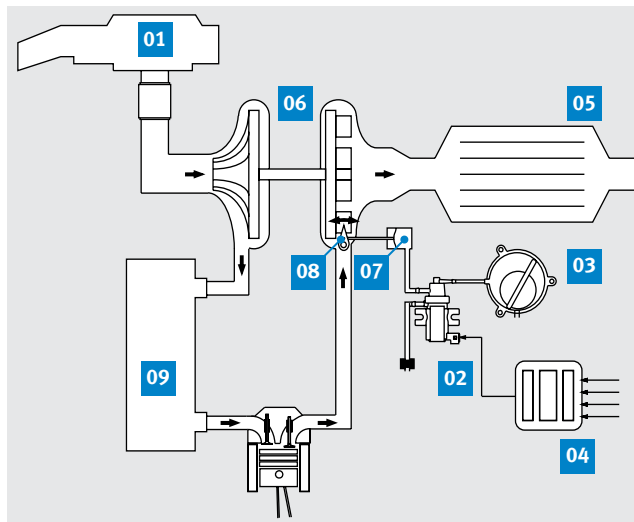
- |                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| 01 Filtro de ar                | 05 Catalisador  |
| 02 Transdutor de pressão       | 06 Válvula EGR  |
| 03 Bomba de vácuo              | 07 Radiador EGR |
| 04 Unidade de comando do motor |                 |

A recirculação dos gases de escape é uma medida para reduzir os poluentes no gás de escape. Para o efeito o ar fresco, aduzido ao motor, é acrescido de gás de escape. Por conseguinte, o teor de oxigênio na câmara de combustão diminui e a temperatura de combustão baixa. A temperatura de combustão inferior causa uma evacuação menor de óxidos de nitrogênio ( $\text{NO}_x$ ).

A recirculação dos gases de escape só funciona eficazmente, se for controlada com precisão. As válvulas EGR podem ser acionadas pneumáticamente ou eletricamente, consoante a versão. No caso do comando pneumático, a respetiva modulação necessária do vácuo ("pressão de controle") é realizada por um transdutor de pressão.

O transdutor de pressão é acionado pela unidade de comando do motor através do respetivo mapa. A pressão de controle com a qual a válvula EGR é acionada é regulada conforme o ciclo de trabalho do sinal.

### Turbocompressor com turbina de geometria variável



- |                                |                                                      |
|--------------------------------|------------------------------------------------------|
| 01 Filtro de ar                | 06 Turbocompressor com turbina de geometria variável |
| 02 Transdutor de pressão       |                                                      |
| 03 Bomba de vácuo              | 07 Cápsula de vácuo                                  |
| 04 Unidade de comando do motor | 08 Pás variáveis                                     |
| 05 Catalisador                 | 09 Intercooler                                       |

O torque do motor alcançável de um veículo com motor de combustão depende da porção de gás fresco do enchimento do cilindro.

Os turbocompressores aproveitam a energia dos gases de escape em uma turbina para aumentar o enchimento dos cilindros através de um compressor ligado. Os turbocompressores com turbina de geometria variável variam a pressão de admissão exigida, ajustando as pás na turbina. Esse ajuste tem de ser muito exato.

O transdutor de pressão é acionado pela unidade de comando do motor através do respetivo mapa. Consoante o ciclo de trabalho do sinal é regulada a pressão de controle com a qual são ajustadas as pás da turbina por meio de uma cápsula de vácuo.

Essa geometria da turbina permite uma resposta especialmente rápida com velocidades de rotação baixas e um alto grau de eficiência na gama de velocidade superior.





## CARACTERÍSTICAS TÍPICAS

|                      |      |             |
|----------------------|------|-------------|
| Tensão nominal       | [V]  | 12          |
| Tensão de operação   | [V]  | 10 - 16     |
| Resistência          | [Ω]  | 11 - 16     |
| Indutividade         | [mH] | 40          |
| Ciclo de trabalho    | [%]  | 20 ... 95   |
| Frequência           | [Hz] | 250 ... 300 |
| Temperatura ambiente | [°C] | -30 - 120   |

## ESTRUTURA BÁSICA

O transdutor de pressão forma uma pressão mista (“pressão de controle”) a partir do vácuo (p. ex. mediante uma bomba de vácuo) e da pressão ambiente.

Essa pressão de controle permite

- acionar a válvula EGR pneumática da recirculação dos gases de escape ou
- alterar o ajuste das pás no turbocompressor com a turbina de geometria variável por meio de uma cápsula de vácuo.

O acionamento do transdutor de pressão através da unidade de comando do motor requer uma corrente de comando. Esta porém não é uma corrente contínua, mas sim uma corrente intermitente com frequência constante (“modulação de largura de pulso”). Neste caso, a duração de funcionamento de um impulso é designada por “ciclo de trabalho”. Consoante seja a potência da corrente ou o ciclo de trabalho a atuar como grandeza de referência para a malha de controle, esse EPW é designado como sendo como “controlado pela corrente” ou “controlado pelo ciclo de trabalho” (ou “síncrono”).

No transdutor de pressão com compensação da temperatura, a força magnética é mantida em uma área ampla, independentemente da temperatura. Tal permite prescindir de uma regulação da corrente complexa na unidade de comando. Assim, o comando é efetuado apenas através do respetivo ciclo de trabalho. Grande parte dos transdutores de pressão usados são controlados pelo ciclo de trabalho.

## CONEXÕES



Fig. 2: Conexões no transdutor de pressão

- 01** Fornecimento de vácuo (VAC)
- 02** Pressão de controle variável (OUT)
- 03** Conexão de ventilação (ATM)
- 04** Conexão elétrica

## NOTA

A posição das conexões pode variar consoante a versão.

## FALHAS

Um transdutor de pressão defeituoso pode ser reconhecido pelo seguinte:

### Sistema EGR

- Mudança para o modo de emergência
- Redução da potência do motor
- A EGR deixa de estar garantida
- Solavancos do veículo
- Fumaça preta

### Turbocompressor com turbina de geometria variável

- Redução da potência do motor
- Torque baixo ao acelerar a partir de velocidades de rotação baixas (“inércia do turbo”)

**SI 0065**

Só para técnicos especializados!

4/5

## VERIFICAÇÃO

### Transdutor de pressão e EOBD

Os transdutores de pressão são monitorados eletricamente nos veículos com sistemas OBD.

| Possíveis códigos de erro EOBD                                                                 |                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P0033 Válvula de regulação da pressão de admissão - Falha de funcionamento circuito elétrico   | P0245 Válvula de regulação da pressão de admissão A - Sinal muito baixo                        |
| P0034 Válvula de regulação da pressão de admissão - Sinal muito baixo                          | P0246 Válvula de regulação da pressão de admissão A - Sinal muito alto                         |
| P0035 Válvula de regulação da pressão de admissão - Sinal muito alto                           | P0247 Válvula de regulação da pressão de admissão B - Falha de funcionamento circuito elétrico |
| P0234 Superalimentação do motor - Valor limite excedido                                        | P0248 Válvula de regulação da pressão de admissão B - Funcionamento defeituoso / erro de faixa |
| P0235 Superalimentação do motor - Valor limite não alcançado                                   | P0249 Válvula de regulação da pressão de admissão B - Sinal muito baixo                        |
| P0243 Válvula de regulação da pressão de admissão A - Falha de funcionamento circuito elétrico | P0250 Válvula de regulação da pressão de admissão B - Sinal muito alto                         |
| P0244 Válvula de regulação da pressão de admissão A - Funcionamento defeituoso / erro de faixa |                                                                                                |

| É realizado um monitoramento indireto do transdutor de pressão através do monitoramento da função da válvula EGR |                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| P0400 Recirculação dos gases de escape - Falha de funcionamento taxa de fluxo                                    | P0405 Válvula EGR - Sensor A - Sinal de entrada muito baixo |
| P0401 Recirculação dos gases de escape - taxa de fluxo insuficiente detectada                                    | P0406 Válvula EGR - Sensor A - Sinal de entrada muito alto  |
| P0402 Recirculação dos gases de escape - taxa de fluxo excessiva detectada                                       | P0407 Válvula EGR - Sensor B - Sinal de entrada muito baixo |
| P0403 Recirculação dos gases de escape - Falha de funcionamento circuito elétrico                                | P0408 Válvula EGR - Sensor B - Sinal de entrada muito alto  |
| P0404 Recirculação dos gases de escape - Funcionamento defeituoso / erro de faixa                                |                                                             |

| Um medidor de massa de ar defeituoso pode fornecer sinais de entrada incorretos à unidade de comando do motor, a qual, por sua vez, controlará incorretamente o EPW |                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| P0100 Medidor de massa de ar - Falha de funcionamento circuito elétrico                                                                                             | P0103 Medidor de massa de ar - Sinal de entrada muito alto                   |
| P0101 Medidor de massa de ar - Funcionamento defeituoso / erro de faixa                                                                                             | P0104 Medidor de massa de ar - Interrupções temporários do circuito elétrico |
| P0102 Medidor de massa de ar - Sinal de entrada muito baixo                                                                                                         |                                                                              |



### ATENÇÃO

- Com a ignição ligada, não pode ser desconectada nem conectada nenhuma conexão de encaixe. Os picos de estresse daí resultantes podem destruir os componentes eletrônicos.
- As medições de resistência no transdutor de pressão podem ser apenas executadas com o plugue retirado para não danificar os circuitos internos da unidade de comando.

Atenda também ao seguinte durante a localização de erros:

- Fugas nas tubulações
- Maus contatos nas conexões de encaixe
- Facilidade de movimento dos atuadores (caixa de pressão ou válvula EGR)
- Funcionamento sem erros do medidor de massa de ar



### NOTA

- Consoante o fabricante de veículos e o dispositivo de leitura ("Scan-Tool"), os transdutores de pressão podem ser ativados no âmbito de um diagnóstico do atuador. Convém ler primeiro a memória de erros e depois efetuar o diagnóstico do atuador de acordo com as indicações do fabricante na ferramenta de verificação (scanner).
- Um transdutor de pressão ativado mediante o diagnóstico do atuador é acionado em intervalos, pelo que comuta de forma audível ou perceptível. Se ele comutar de forma audível ou perceptível, a alimentação de tensão e o transdutor de pressão estão em ordem em termos elétricos. Mas neste caso o vazamento ou a sujeira interior não são constatadas.
- Após a verificação e uma eventual substituição, a memória de erros tem de ser apagada. Os erros elétricos no feixe de cabos ou no próprio transdutor de pressão são salvos como erros na maioria dos casos de aplicação e devem ser localizados com dispositivos de teste convencionais – tal como no caso de erros mecânicos, como vazamentos, colagem da válvula, etc.



**SI 0065**

Só para técnicos especializados!

5/5

**Verificar a alimentação de tensão**

- Desconectar o plugue do transdutor de pressão.
- Ligar a ignição do veículo.
- Medir a tensão entre os contatos e a massa do motor (ver fig. 5). Um dos contatos deverá exibir a tensão da bateria.

**NOTA**

A polaridade do plugue dos diversos veículos é variável.  
A alimentação de tensão está aplicada no contato 1 ou 2.

- Voltar a desligar a ignição.

**Medir a resistência elétrica no transdutor de pressão**

- Medir a resistência entre os contatos do transdutor de pressão (ver fig. 6). Valor nominal: 11 - 18  $\Omega$
- Voltar a ligar o plugue.

**Verificar o funcionamento**

- Ligar o manômetro / bomba de vácuo manual à conexão (02) de acordo com a fig. 2.
- As outras uniões dos tubos mantêm-se.
- Deixar o motor funcionar em marcha lenta e medir a pressão. Valor nominal: pelo menos 480 mbar
- Retirar o plugue da alimentação de tensão do transdutor de pressão e medir a pressão. Valor nominal: 0 - máx. 60 mbar

**Verificar o sinal de comando**

Se necessário, o sinal de comando da unidade de comando do motor ao transdutor de pressão pode ser verificado adicionalmente com um osciloscópio.

Trata-se de um sinal de onda quadrada controlado pela massa.

- Uma vez que a ocupação de pinos do plugue é diferente no transdutor de pressão, tem de ser primeiro verificado em que contato a alimentação de tensão está aplicada (ver fig. 5).
- No outro contato é captado o sinal de massa para a entrada do osciloscópio.
- Deixar funcionar o motor à temperatura de serviço em marcha lenta.
- Ao acionar o pedal do acelerador, o sinal de onda quadrada tem de mudar em largura.

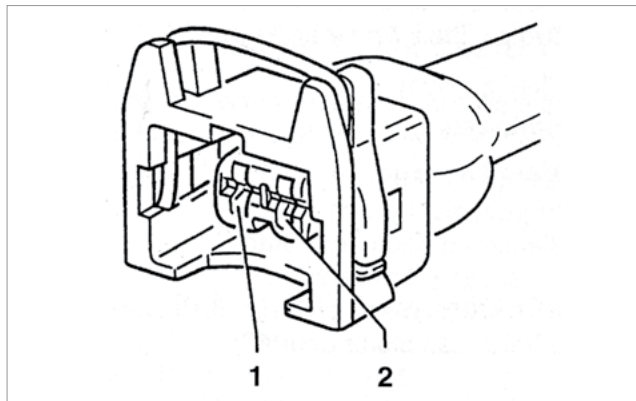


Fig. 5: Contatos 1 e 2 no transdutor de pressão

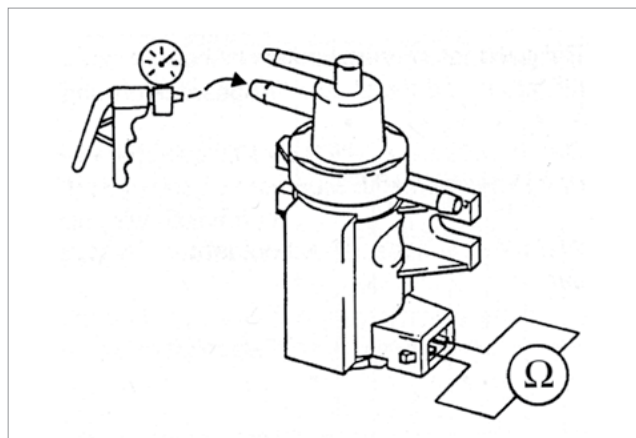


Fig. 6: Medir a resistência elétrica no transdutor de pressão

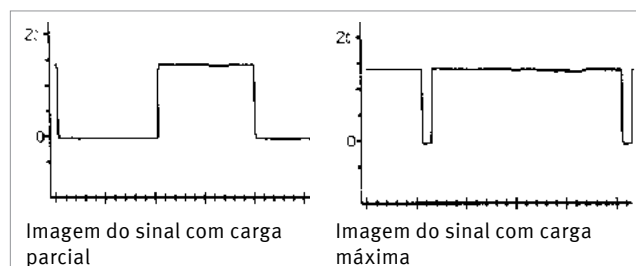


Fig. 7: Imagens de sinal

**Meios auxiliares necessários**

- Multímetro
- Manômetro ou bomba manual de vácuo / pressão  
Pierburg 12 00001 11 900
- Osciloscópio se necessário

