



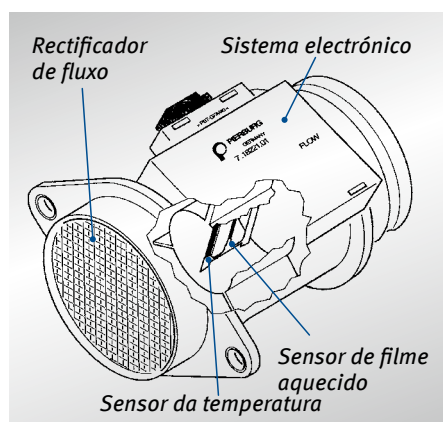
# Sensores de massa de ar

## Falhas, danos e verificação

Veículo	Produto		sensor de massa de ar
	N.º PIERBURG	Substitui	
Mercedes Benz Audi, Ford, Seat, Skoda, VW	7.22684.07.0	7.22684.00.0	611 094 0048; A 611 094 0048
	7.22684.08.0	F00C 2G2 056 F00C 2G2 004	06A 906 461; 028 906 461

### Aplicações

O sensor de massa de ar mede com grande precisão a massa de ar conduzida para o motor (“sensor de massa de ar”). O sinal do LMS serve para calcular o caudal de injeção que os motores diesel usam adicionalmente para o comando da recirculação dos gases de escape. Trata-se de um componente importante na redução dos gases de escape e na alimentação de ar. Um sensor de massa de ar com defeito ou sujo pode fornecer sinais de entrada errados à centralina do motor, levando a que esta excite, erradamente, outros componentes do motor. Nos turbodiesel, a carga para o sensor de massa de ar é especialmente grande, dado que tanto o caudal de ar como a velocidade são muito elevados.



LMS de filme aquecido (versão mais antiga)

### Descrição do funcionamento

O sensor de massa de ar completo é composto por um canal de corrente (“tubo”) pelo qual o ar admitido flui para o sensor propriamente dito.



Consoante a aplicação e o veículo, o LMS pode estar completamente integrado num tubo de plástico ou existir como módulo de encaixe isolado em separado no sensor. Ambas as versões (com tubo/em separado) se designam “sensor de massa de ar”.

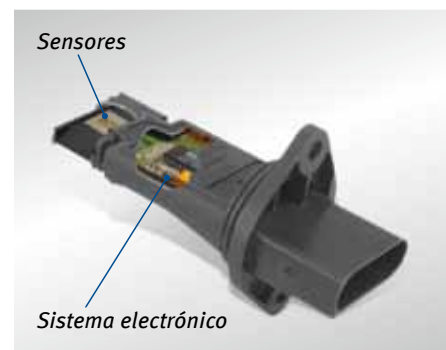
Os modelos mais antigos tinham uma resistência como elemento sensor. As impurezas da resistência eram “queimadas livremente” pelo aquecimento por instantes depois da paragem do motor. Os modelos mais recentes trabalham com uma resistência de aquecimento tipo filme sobre um suporte. A queima livre é dispensada.

Este “sensor de filme aquecido” é aquecido a uma temperatura constante de aprox. 120 – 180 °C (consoante o fabricante de automóveis) através da temperatura de aspiração. O ar que entra arrefece o sensor de filme aquecido. Através da electrónica de regulação, este arrefecimento é compensado por uma corrente de aquecimento. Esta corrente de



### Construções

aquecimento é a medida para a massa de ar aspirada. Este método tem em conta a densidade do ar que passa. Nas versões mais recentes com 2 pontes de medição em separado podem ainda detectar-se pulsações e refluxos.



LMS de filme aquecido (versão mais recente, em corte)

Reservadas alterações e divergências de imagens. Para alterações relativas à atribuição e substituição, ver os respectivos catálogos válidos, CD TecDoc ou nos sistemas baseados em dados TecDoc.  
 \* Os números de referência indicados servem apenas para fins comparativos e não podem ser utilizados em facturas para o consumidor final.


**Erros e possíveis causas**

Os sensores de massa de ar com defeito ou sujos fornecem sinais errados.

As consequências podem ser:

- fumo preto
- perda de potência
- modo de emergência

**As causas dos danos podem ser:**

- No caso de fugas na secção de admissão, podem penetrar impurezas com o ar admitido que se juntam depois a maior velocidade no LMS destruindo o sensível elemento sensor.
- A névoa de óleo em excesso da ventilação do cárter do motor pode olear o sensor.

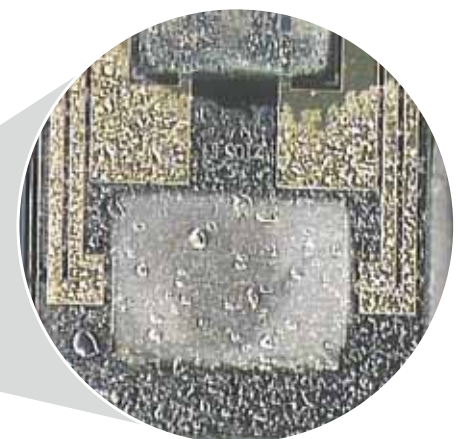
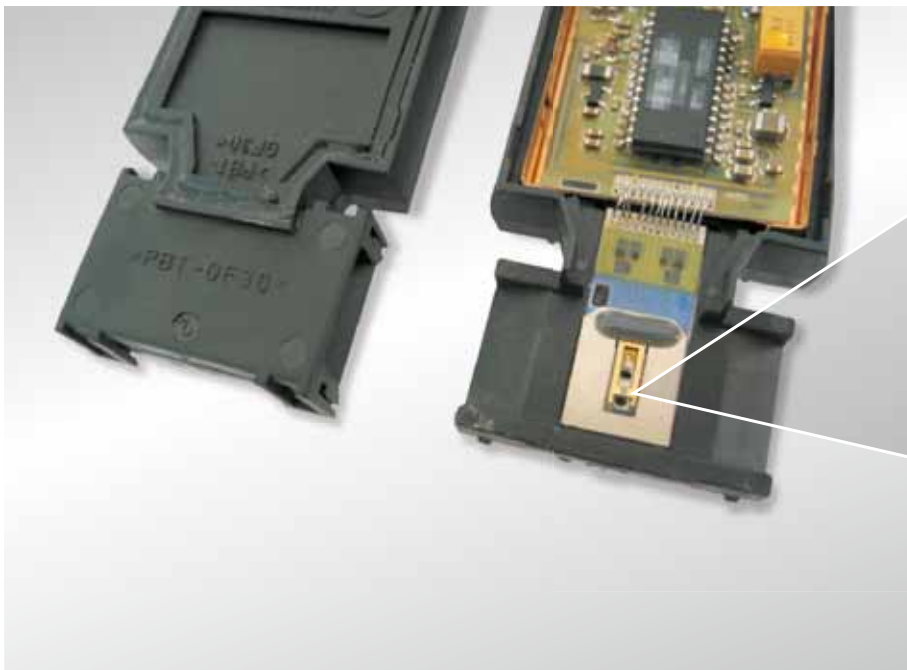
- Também os erros durante a assistência técnica podem ser a causa da entrada de sujidade e dos danos no sensor de massa de ar. Entre esses erros contam-se, p. ex., a falta de higiene durante a troca do filtro do ar, a utilização de um filtro do ar incorrecto ou de pouca qualidade.
- A projecção de água, p. ex., no caso de chuva forte, pode entrar no lado de ar puro através do filtro do ar e danificar ou sujar o sensor. A água salgada, p. ex. do sal de degelar e da neve com lama, potencia este efeito.
- As partículas de óleo dos filtros do ar de elevado desempenho humedecidas de óleo podem danificar ou sujar o sensor.



*LMS obstruído*

Mas também há outras causas que podem contribuir para que um sensor de massa de ar intacto forneça um sinal errado:

- válvulas para a recirculação dos gases de escape com defeito
- válvulas de ventilação do depósito com defeito
- fugas na secção de admissão
- filtro do ar obstruído
- danos no Turbocompressor (p. ex. válvula wastegate mal calibrada)



*Névoa de óleo no sensor de filme aquecido*



## Sensores de massa de ar e On-Board-Diagnose (“OBD”)

Os sensores de massa de ar são monitorizados por On-Board-Diagnose (“OBD”). Os códigos de erro possíveis podem ser aqui:

sinais de entrada errados de um sensor de massa de ar com erro podem fazer com que a centralina do motor excite erradamente outros componentes. Daí que as mensagens de erro adjacentes também possam apontar para um LMS com defeito:

P0100	Falha de funcionamento do circuito da massa de ar ou do caudalímetro
P0101	Problema da área de medição da massa de ar ou do caudalímetro ou problema de potência
P0102	Circuito da massa de ar ou do caudalímetro demasiado pequeno
P0103	Circuito da massa de ar ou do caudalímetro demasiado grande
P0104	Falha do circuito da massa de ar ou do caudalímetro

P0171	Regulação de mistura (banco 1) do sistema demasiado pobre
P0172	Regulação de mistura (banco 1) do sistema demasiado rica
:	:
P0175	Regulação de mistura (banco 2) do sistema demasiado rica
P0401	Sistema EGR – vazão insuficiente
P0402	Sistema EGR – vazão excessiva

### Erros esporádicos

Nem todos os erros detectados pelo OBD provocam o acendimento da lâmpada de erro.

Se um ciclo de condução detectar um erro que influencie os gases de escape, este erro será guardado como “não depurado”; contudo, a lâmpada de erro não se acende.

A lâmpada de erro só se acende se voltar a ocorrer o mesmo erro durante os ciclos de condução seguintes ou durante um determinado período. Este erro é, então, designado como “depurado” (confirmado) e guardado como erro OBD.

Além do erro, são apurados e guardados outros dados de serviço e condições ambientais existentes durante a ocorrência do erro (“Freeze Frames”).

A lâmpada de erro também pode apagar-se novamente se o erro não voltar a ocorrer durante um determinado período.

Através da tomada de diagnóstico (interface) no veículo, é possível aceder aos dados guardados do veículo com um aparelho de teste do motor ou um leitor (“Scan Tool”):

- erro confirmado (depurado) no modo 3
- erro esporádico no modo 7
- Dados de serviço (“Freeze Frames”) com os quais ocorreu um erro, no modo 2

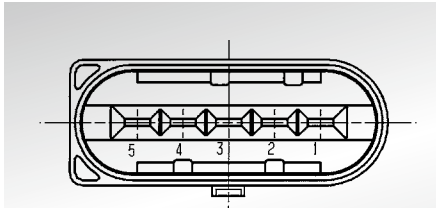
Mesmo que seja visualizado um erro esporádico no sensor de massa de ar pelo OBD, isso não quer dizer que haja um defeito. Muitas vezes, os resultados de medição são falseados por humidade, névoa de óleo ou protecção, levando a que o OBD os interprete como erro. O motivo para estes erros esporádicos pode estar nas causas acima descritas. Por isso, antes da utilização de um sensor de massa de ar novo, tem de se verificar o LMS instalado.



Para mais informações sobre OBD e leitura de códigos de erro, consultar a nossa brochura “Service Tips & Infos – Emission control & OBD”.



## Verificação



Ocupação de fichas  
 1 TF (opção)  
 2 Tensão de bordo  $U_{Bat}$   
 3 Massa  
 4 Tensão de referência  $U_{Ref}$   
 5 UA (sinal de saída)

Durante o diagnóstico de erros, é preciso ler primeiro o código de erro com aparelho de teste do motor ou uma Scan-Tool.

### Atenção:

Apesar de se detectar, através do OBD, uma peça com falhas ou um mau funcionamento, nem sempre isso corresponde à causa efectiva da falha ou do erro. Na maior parte dos casos de aplicação, os erros eléctricos na cablagem ou no próprio componente são guardados como erro. Estes têm de ser comprovados com os instrumentos de verificação adequados.

**Com a ignição ligada, não podem ser retiradas ou colocadas tomadas de ligação. Os picos de tensão daí decorrentes podem destruir os componentes electrónicos.**

**Nunca soprar o sensor de massa de ar com ar comprimido! O sensor poderia ficar destruído.**



As particularidades da verificação do sensor de massa de ar 7.18221.51.0 (substitui 7.18221.01.0) podem ser encontradas nas informações de assistência técnica 0017/A.

A verificação do sensor de massa de ar pode ser feita de várias formas:

### Verificar a alimentação de tensão

- Retirar a ficha do LMS.
- Ligar a ignição.
- Medir a tensão na ficha.



Tem de haver as seguintes tensões (ver fig. ocupação de fichas):

- entre o pino 2 e a massa do veículo:  
12 Volt (tensão de bordo)
- entre os pinos 4 e 3:  
5 Volt (tensão do sensor)

Se estes valores não forem alcançados, é preciso verificar todos os cabos e fichas correspondentes em termos de curto-circuito, interrupção e resistências de passagem.



A verificação pode ser feita com o voltímetro ou com o osciloscópio.

### Verificar o pé da curva característica do sensor

Requisitos:

- O sistema EGR encontra-se em estado irreprensível.
- O filtro do ar está limpo.
- A velocidade de corte foi alcançada (segundo dados AU).



Se não estiver disponível nenhum cabo de teste especial o instrumento de medição tem de ser ligado, com as pontas de sonda correspondentes, aos bornes (ficha da parte de trás).

Não “picar” os cabos!

- Ligar a ignição.
- Com o motor parado, medir a tensão de saída entre os pinos 5 e 3.

Se, com o ar calmo, a tensão de saída for de  $1,00 \pm 0,02$  Volt, o sensor de massa de ar está quase sempre OK. Se houver o risco de falseamento da medição devido a correntes de ar (vento), tem de fechar ambas as pontas do tubo de medição com os meios adequados.

Se a tensão de saída estiver fora desta tolerância, o sensor de massa de ar tem de ser substituído.

### Verificar reacção

- Se for alcançado o valor de 1 Volt, soprar ligeiramente para dentro do LMS.

O valor de tensão tem de aumentar com a força do sopro.

Se isso não acontecer, o sensor tem defeito e o LMS tem de ser substituído.

### Medições sob carga

- Colocar o motor em funcionamento. Valor teórico (motor à temperatura de serviço e ao ralenti): 1,2 – 1,6 Volt

O sensor de massa de ar emite, do ralenti à carga completa, uma tensão mensurável entre cerca de 1,0 e 4,4 Volt.

- Aumentar as rotações (com o acelerador) até à velocidade de corte. Têm de ser atingidas tensões de sinal entre 3,8 e 4,4 Volt.

Se isto não acontecer, o LMS tem de ser substituído.