



SI 0079
¡Sólo para personal especializado!
1/4

SERVICE INFORMATION

SENSORES DE MASA DE AIRE (ANALÓGICOS)

PERTURBACIONES, AVERÍAS Y COMPROBACIÓN

APLICACIONES

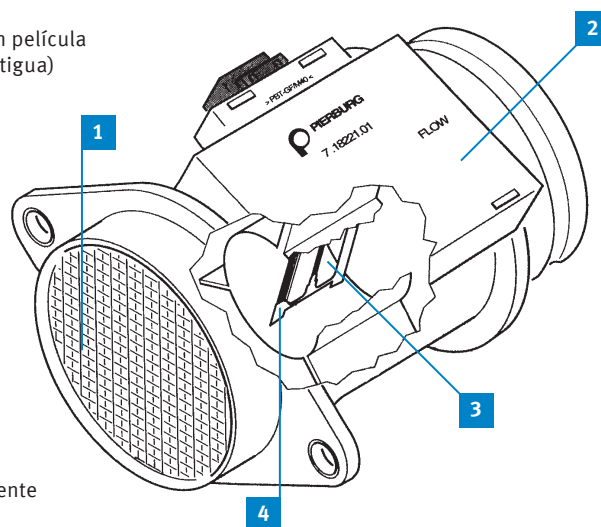
El sensor de masa de aire (LMS) mide con gran precisión la masa de aire suministrada al motor («corriente de masas de aire»). La señal del LMS se utiliza para calcular el caudal de inyección y, además, en los motores diésel, para controlar la recirculación de los gases de escape. Es un componente importante para la reducción de los gases de escape y la alimentación de aire. Un sensor de masa de aire defectuoso o sucio puede enviar señales de entrada erróneas a la unidad de control del motor que, a su vez, puede activar otros componentes equivocadamente.

La carga para el sensor de masa de aire es especialmente grande en los motores turbodiésel, ya que tanto el flujo como la velocidad del aire son muy elevados.

DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

El sensor de masa de aire completo consta de un canal de flujo (tubo) por el que circula el aire de aspiración hasta el mismo sensor.

Sensor de masa de aire con película caliente (ejecución más antigua)



- 01 Rectificador de flujo
- 02 Electrónica
- 03 Sensor de película caliente
- 04 Sensor de temperatura

Sensor de masa de aire con película caliente (ejecución más actual, recortada)



- 01 Sensores
- 02 Electrónica

Modificaciones y cambios de dibujos reservados. Para asignación y sustitución, véanse los correspondientes catálogos vigentes, por ejemplo, los sistemas basados en TecAlliance.
* Los números de referencia indicados solamente sirven a modo de comparación y no pueden ser utilizados en facturas dirigidas al consumidor final.

**SI 0079**¡Sólo para personal especializado!
2/4**NOTA**

En función de la aplicación y del vehículo, el LMS está disponible completamente integrado en un tubo de plástico o solo como sensor de forma separada a modo de módulo enchufable. Ambas ejecuciones (con tubo/separada) se denominan sensor de masa de aire.

Los modelos antiguos contaban con un alambre caliente como elemento sensor. El alambre se calentaba brevemente tras parar el motor y se eliminaban las impurezas mediante limpieza con fuego.

Los modelos más actuales trabajan con una resistencia al calentamiento en forma de película sobre un soporte. En este caso se suprime la limpieza con fuego. Este sensor de película caliente se calienta hasta una temperatura constante de aprox. 120–180 °C (en función del fabricante de vehículos) por encima de la temperatura de aspiración. El aire que fluye enfría el sensor de película caliente. Mediante la regulación electrónica, este enfriamiento se compensa con una corriente de calefacción. Dicha corriente de calefacción es la medida para la masa de aire aspirada. Este método tiene en cuenta la densidad del aire que circula. En las ejecuciones nuevas con dos puentes de medición separados pueden detectarse también las pulsaciones y las corrientes de reflujo.

AVERÍAS Y POSIBLES CAUSAS

Los sensores de masa de aire defectuosos o sucios envían señales erróneas. Las posibles consecuencias son:

- humo negro
- potencia deficiente
- modo de emergencia

LAS POSIBLES CAUSAS DE LA AVERÍA SON:

Si hay fugas en el canal de admisión, pueden penetrar con el aire de aspiración las partículas de suciedad que, entonces, alcanzan el LMS con una velocidad excesiva y destruyen el sensible elemento sensor.

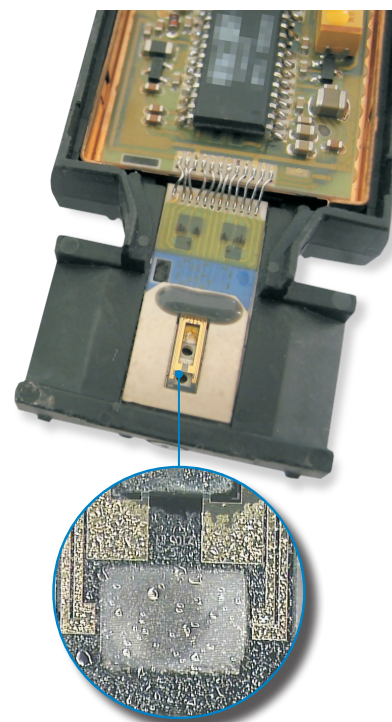
- Una niebla de aceite excesiva procedente de la ventilación del cárter del cigüeñal puede provocar que el sensor se ensucie con aceite.
- También los errores del servicio de posventa pueden ser la causa de la penetración de suciedad y de daños en el sensor de masa de aire, p. ej., un entorno de trabajo poco limpio al cambiar el filtro de aire o el uso de un filtro de aire equivocado o de una calidad inferior.
- El agua proyectada, p. ej., si llueve con mucha fuerza, puede penetrar en el lado de aire puro a través del filtro de aire y dañar o ensuciar el sensor. El agua salada, p. ej., de la sal de deshielo y la nieve semiderretida, puede aumentar este efecto.
- Las partículas de aceite procedentes de los filtros de aire deportivo humedecidos con aceite pueden dañar o ensuciar el sensor.

No obstante, hay otras causas que pueden ocasionar que un sensor de masa de aire intacto envíe una señal errónea:

- válvulas de recirculación de los gases de escape defectuosas
- válvulas de purga de aire del depósito defectuosas
- fugas en el canal de admisión
- filtros de aire obstruidos
- daños en el turbocargador (p. ej., una válvula wastegate mal calibrada)



LMS obstruido



Niebla de aceite en el sensor de película caliente



**SI 0079**¡Sólo para personal especializado!
3/4

SENSORES DE MASA DE AIRE Y DIAGNÓSTICO DE A BORDO (OBD)



El diagnóstico de a bordo supervisa los sensores de masa de aire. A este respecto, son posibles los siguientes códigos de avería:



Las señales de entrada erróneas de un sensor de masa de aire defectuoso pueden provocar que la unidad de control del motor active otros componentes equivocadamente. Por ello, los avisos de avería contiguos pueden ser indicio de un LMS defectuoso:

P0100	Funcionamiento incorrecto de la circulación de la masa de aire o del caudalímetro de aire
P0101	Problema de margen de medición o de potencia de la circulación de la masa de aire o del caudalímetro de aire
P0102	Circulación de la masa de aire o del caudalímetro de aire insuficiente
P0103	Circulación de la masa de aire o del caudalímetro de aire excesiva
P0104	Falla de ignición de la circulación de la masa de aire o del caudalímetro de aire

P0171	Regulación de la mezcla (bloque 1) del sistema demasiado pobre
P0172	Regulación de la mezcla (bloque 1) del sistema demasiado rica
:	:
P0175	Regulación de la mezcla (bloque 2) del sistema demasiado rica
P0401	Sistema EGR: tasa de flujo insuficiente
P0402	Sistema EGR: tasa de flujo excesiva

AVERÍAS ESPORÁDICAS

No todas las averías detectadas por el OBD provocan que se encienda directamente la lámpara de averías.

Si en un ciclo de conducción se detecta gas de escape influido por una avería, esta se guarda como avería «sin protección antirrebote suprimida»; sin embargo, la lámpara de averías no se enciende. La lámpara de averías solo se activa cuando vuelve a aparecer la misma avería durante los siguientes ciclos de conducción o durante un período de tiempo determinado. Dicha avería se denomina entonces como «protección antirrebote» (confirmada) y se guarda como avería del OBD.

Junto con la avería, también se registran y guardan otros datos sobre el funcionamiento y condiciones ambientales presentes al producirse dicha avería («freeze frames»).

La lámpara de averías también puede volver a apagarse cuando la avería no vuelve a presentarse durante un período de tiempo determinado.

Mediante la caja de enchufe para diagnóstico (interfaz) del vehículo, puede accederse a los datos guardados con un comprobador de motores o una herramienta de lectura («scan tool»):

- avería confirmada (protección antirrebote), en el modo 3
- avería esporádica, en el modo 7
- datos sobre el funcionamiento («freeze frames») presentes cuando se produjo la avería, en el modo 2

Incluso cuando el OBD muestra una avería esporádica en el LMS, esta no tiene por qué suponer obligatoriamente un fallo. Con frecuencia, la humedad, la niebla de aceite o la suciedad falsean los resultados de la medición y el OBD lo interpreta como una avería.

El motivo de esta avería esporádica puede encontrarse entre las causas descritas anteriormente.

Por ello, antes de utilizar un LMS nuevo, este debe comprobarse primero.



**SI 0079**¡Sólo para personal especializado!
4/4

COMPROBACIÓN DE SENSORES DE MASA DE AIRE ANALÓGICOS

Al realizar el diagnóstico de averías, en primer lugar, debe leerse el código de avería con un comprobador de motores o una herramienta de lectura.

TENGA EN CUENTA:

Por medio del OBD se detectan piezas dañadas o funciones problemáticas, pero no la causa de ello.

Las averías eléctricas en el árbol de cables o en el componente mismo se memorizan como averías en la mayoría de los casos de aplicación. Estas deben determinarse con los medios de verificación adecuados.

La comprobación del sensor de masa de aire puede efectuarse de diferentes maneras:

COMPROBAR LA ALIMENTACIÓN DE VOLTAJE

- Extraer el enchufe del LMS.
- Conectar el encendido.
- Medir la tensión en el enchufe.



NOTA

Deben darse las siguientes tensiones (véase la fig. ocupación de enchufes):

- entre la clavija 2 y la masa del vehículo: 12 V (tensión de a bordo)
- entre la clavija 4 y la clavija 3: 5 V (tensión de sensor)

Si no se alcanzan estos valores, deben comprobarse todos los cables y enchufes en cuestión en cuanto a cortocircuito, interrupción y resistencias de paso.



NOTA

La comprobación puede efectuarse con el voltímetro o el osciloscopio.



Ocupación de enchufes

- 1 TF (opcional)
- 2 Tensión de a bordo UBat
- 3 Masa
- 4 Tensión de referencia URef
- 5 UA (señal de salida)

COMPROBAR EL PUNTO INFERIOR DE LA CURVA CARACTERÍSTICA DEL SENSOR

Requisitos:

- Sistema EGR en perfecto estado.
- Filtro de aire limpio.
- Revoluciones de limitación alcanzadas (conforme a los datos de gases de escape).



NOTA

Si no se dispone de un cable para inspeccionar especial, debe conectarse el equipo de medición en los bornes con las puntas de medición correspondientes (dorso del enchufe).

¡No «pinchar» los cables!

- Conectar el encendido.
- Con el motor parado, medir la tensión de salida entre la clavija 5 y la clavija 3.

Si la tensión de salida es de $1,00 \pm 0,02$ V con aire estático, el sensor de masa de aire está casi siempre correcto. Cuando haya peligro de que las corrientes de aire (viento) puedan falsear la medición, debe obturar ambos extremos del tubo de medición con los medios adecuados. Si la tensión de salida se encuentra fuera del margen de tolerancia, debe sustituirse el sensor de masa de aire.

COMPROBAR LA REACCIÓN

Si se alcanza el valor de 1 V, soplar ligeramente en el LMS.

Ahora el valor de tensión debe incrementarse con la fuerza del soplado.

Si esto no sucede, el sensor está defectuoso y debe cambiarse el LMS.

MEDICIÓN BAJO CARGA

- Arrancar el motor.
Valor teórico (motor a la temperatura de servicio con marcha en ralentí): 1,2–1,6 V
- Aumentar el número de revoluciones por minuto (impulso de gas) hasta las revoluciones de limitación.
Deben alcanzarse tensiones de señal de 3,8 a 4,4 V.

El sensor de masa de aire suministra una tensión medible de alrededor de 1,0 hasta aprox. 4,4 V, desde la marcha en ralentí hasta la plena carga.

Si esto no sucede, debe cambiarse el LMS.



Con el encendido conectado no pueden enchufarse o desenchufarse ninguna conexión. Los picos de voltaje que se producirían podrían destruir los componentes electrónicos.



NOTA

¡No soplar nunca en el sensor de masa de aire con aire comprimido! El sensor podría quedar destruido.

