



Programa autodidáctico 315

Diagnosis de a bordo para Europa (EOBD),

motores diésel

Diseño y funcionamiento



Los sistemas para la diagnosis de a bordo (OBD) tienen que estar instalados a partir del año 2004 a nivel europeo en los turismos con motor diésel.

Desde el año 2000 vienen siendo sistemas obligatorios para vehículos con motor de gasolina.

Tal y como sucede con la versión americana OBD II, la diagnosis de a bordo para Europa (EOBD) se distingue por tener un interfaz estandarizado para efectos de diagnosis y por almacenar y dar aviso acerca de los fallos de relevancia para la composición de los gases de escape. El sistema EOBD ha sido adaptado a este respecto a las normativas que rigen para el mercado europeo.

Objetivos planteados a EOBD:

- Vigilancia continua de los componentes de relevancia para los gases de escape en vehículos de motor
- Detección instantánea de fallos que pueden conducir a un incremento de las emisiones contaminantes
- Avisos al conductor sobre fallos de relevancia para la composición de los gases de escape
- Emisiones de escape continuamente bajas en las condiciones de circulación cotidiana con el vehículo



S315_008

NUEVO



**Atención
Nota**

El Programa autodidáctico representa el diseño y funcionamiento de nuevos desarrollos. Los contenidos no se someten a actualización.

Las instrucciones de actualidad relativas a comprobación, ajuste y reparación se consultarán en la documentación del Servicio Postventa para esos efectos.



Lo esencial resumido	4
Estructura del sistema	12
Procedimiento EOBD	14
Extensión de las comprobaciones EOBD	14
Desviación del comienzo de la inyección regulado.....	16
Regulación BIP	17
Regulación de posición de la válvula de recirculación de gases de escape	18
Desviación de la recirculación de gases de escape regulada .	19
Sistema de precalentamiento por incandescencia.....	20
Diagnóstico del CAN-Bus de datos	21
Desviación de la presión de sobrealimentación regulada	23
Servomecanismo de dosificación de la bomba de inyección distribuidora	24
Comprehensive Components Monitoring	25
Sistema de filtración de partículas.....	26
Regulación de calefacción de la sonda lambda	32
Vigilancia de sensores específicos.....	33
Servicio	43
Glosario	55
Explicación de los conceptos PUESTOS EN RELIEVE	
Pruebe sus conocimientos	56



Lo esencial resumido



Antecedentes de EOBD

OBD en los EE.UU.

En los Estados Unidos de América se ha exigido legalmente por primera vez el sistema de reducción de emisiones de escape y diagnóstico OBD (on-board diagnosis).

La autoridad dedicada al mantenimiento de la pureza del aire en el Estado de California (**California Air Resources Board**, abreviado CARB) se viene esforzando de forma decidida desde 1970, emitiendo especificaciones legales destinadas a reducir las cargas contaminantes en el aire. De ahí surgió el concepto OBD I, que preveía la implantación de un sistema OBD en todos los vehículos a partir del modelo 1991. Le siguió una directriz que, para vehículos con motor de gasolina a partir de 1996 y para vehículos con motor diésel desde 1997, exigía una OBD II en versión ampliada.



Para información más detallada sobre la OBD II consulte por favor el SSP 175 «Diagnosis de a bordo II en el New Beetle (EE.UU.)».

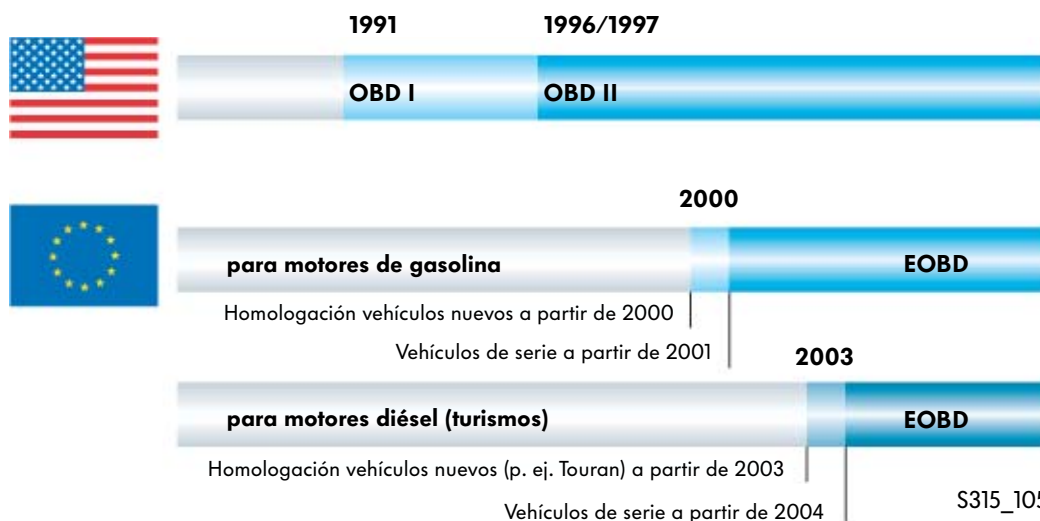
EOBD en Europa

La Unión Europea decretó el 13 de octubre de 1998 una directriz UE que exige la implantación de la eurodiagnosis de a bordo (EOBD) para todos los países miembros. Esta directriz fue transformada en una directriz del derecho nacional para la República Federal de Alemania.

Los nuevos modelos de turismos con motor diésel sólo reciben su homologación a partir del 01 de enero de 2003 si poseen una EOBD. Los turismos de serie con motor diésel tienen que ir equipados con una EOBD a partir del 2004. La fecha de referencia para los nuevos modelos con motor de gasolina fue el 01 de enero del 2000.



Para información más detallada sobre EOBD consulte por favor el SSP 231 «Diagnosis de a bordo para Europa, motores de gasolina».



S315_105

¿Qué aspectos abarca la EOBD?

Componentes normalizados

La EOBD verifica piezas, sistemas parciales y componentes eléctricos de relevancia para la composición de los gases de escape, cuyo funcionamiento anómalo o cuya avería conducen a que se sobrepasen límites definidos para las emisiones.

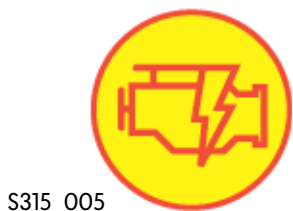
EOBD es una función «de por vida». Debe durar toda una «vida útil del automóvil». Esta duración se define en la norma europea sobre emisiones de escape UE3, como sigue: EOBD tiene que garantizar actualmente el mantenimiento de los límites de las emisiones contaminantes especificadas en la propia EOBD, durante un recorrido de 80.000 km como mínimo. Cuando la UE4 entre en vigor en el año 2005 deberá funcionar intachablemente la EOBD hasta un recorrido de 100.000 km.

En términos generales, el sistema se distingue por:

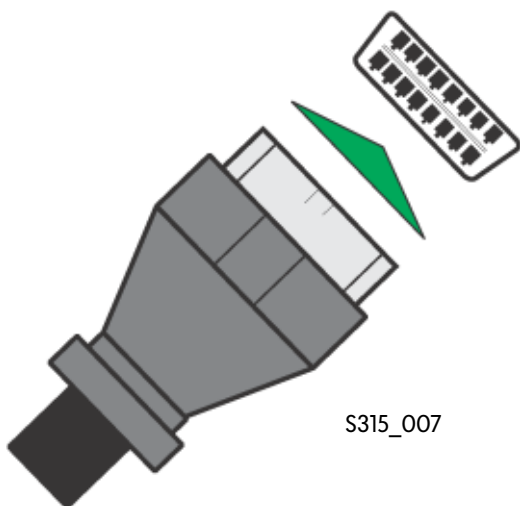
- un testigo normalizado para el aviso de exceso de contaminación MIL,
- un interfaz normalizado para diagnósticos y
- un protocolo de datos normalizado.



«MIL» es la abreviatura de «Malfunction Indicator Light». Es el nombre norteamericano que se da al testigo de exceso de contaminación K83.



S315_005



S315_007

El testigo de exceso de contaminación MIL visualiza fallos de relevancia para la composición de los gases de escape diagnosticados por la EOBD.

Si se enciende, significa que el conductor debe llevar de inmediato el vehículo al taller. Con un cuentakilómetros específico se documenta el recorrido que realiza todavía con el testigo MIL encendido.

El interfaz normalizado para diagnósticos se encuentra en el habitáculo y tiene que estar al acceso desde la plaza del conductor.



Lo esencial resumido

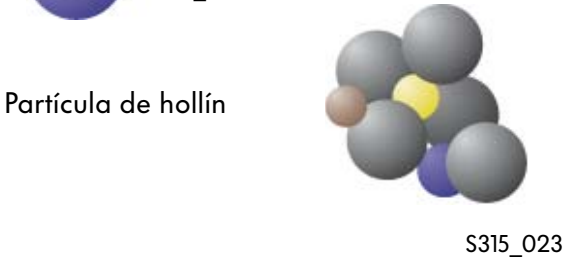
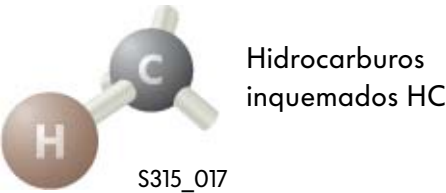


¿Qué sustancias componen los gases de escape?

Los sistemas EOBD se proponen vigilar la capacidad de funcionamiento de todos los sistemas en el vehículo que presentan relevancia para la composición de los gases de escape.

En el caso del motor diésel intervienen los siguientes contaminantes en los gases de escape:

Los contaminantes se producen como resultado de las siguientes influencias en el desarrollo de la combustión:



Contaminante	Influencias que lo generan
CO (monóxido de carbono)	Se producen a raíz de una combustión incompleta de combustibles con contenido de carbono.
HC (hidrocarburos quemados)	
SO ₂ (dióxido de azufre)	Se produce por la combustión de combustible con contenido de azufre.
NO _x (óxidos nítricos)	Se producen al haber alta presión, altas temperaturas y exceso de oxígeno durante la combustión en el motor.
Partículas de hollín	Constan de carbono, que se adhiere en torno a un núcleo de condensación.



Para información más detallada sobre los contaminantes consulte por favor el SSP 230 «Emisiones de escape en vehículos de motor».

Normas sobre emisiones de escape y EOBD



Aparte de la reglamentación legal sobre EOBD hay normas sobre emisiones de escape que rigen para Alemania y Europa.

Estas normas especifican los límites de las emisiones de escape para la homologación de nuevos modelos de vehículos.

UE3

Desde el año 2000 rige la norma UE3 sobre emisiones de escape para vehículos de nueva matriculación.

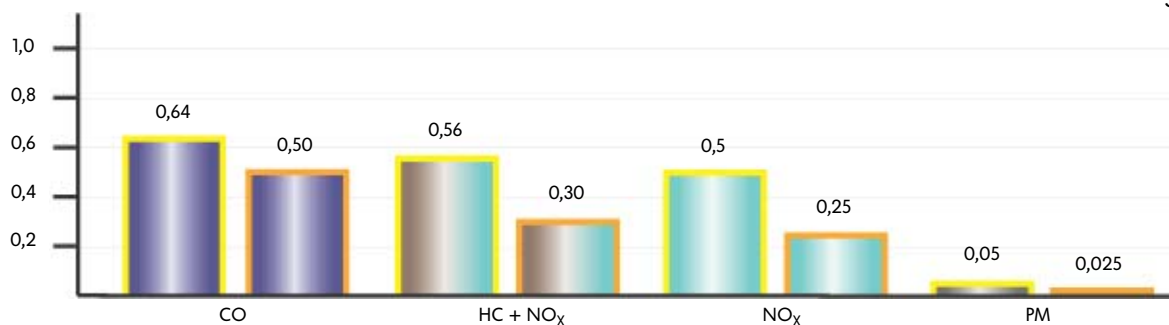
Con respecto a la norma predecesora UE2 se distingue por especificar unas condiciones más estrictas para las mediciones en el banco de pruebas de rodillos y reduce a su vez los valores límite. El límite combinado de hidrocarburos (HC) y óxidos nítricos (NO_x) se ha dividido en dos valores límite por separado.

La UE3 exige además una vigilancia en el campo. Esto significa, que se deben mantener los límites de las emisiones durante 80.000 km o bien 5 años (garantía). Esto también se entiende para el funcionamiento del sistema EOBD.

UE4

La norma UE4 entrará en vigor a partir del año 2005 y reemplazará la norma UE3. Supone una reducción más de los límites para la matriculación. Adicionalmente se prolonga la extensión de la garantía a 100.000 km.

S315_053



Legenda:

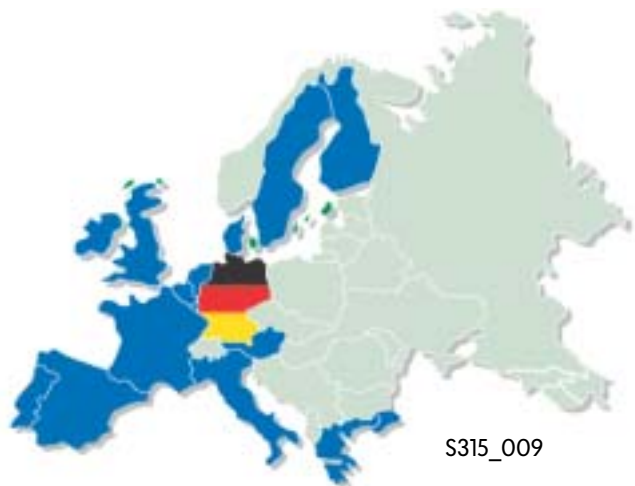
- Emisiones admisibles según UE3
- Emisiones admisibles según UE4

Lo esencial resumido



Cronograma de las normas sobre emisiones contaminantes

● = desde
● = hasta



S315_009

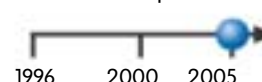
UE2 = válida en Europa:



UE3 = válida en Europa:



UE4 = válida en Europa desde:



Algunos de los nuevos motores diésel de Volkswagen cumplen desde ahora con la estricta norma UE4, por ejemplo el nuevo motor TDI de 2,0 l / 100 kW con culata de 4 válvulas por cilindro.



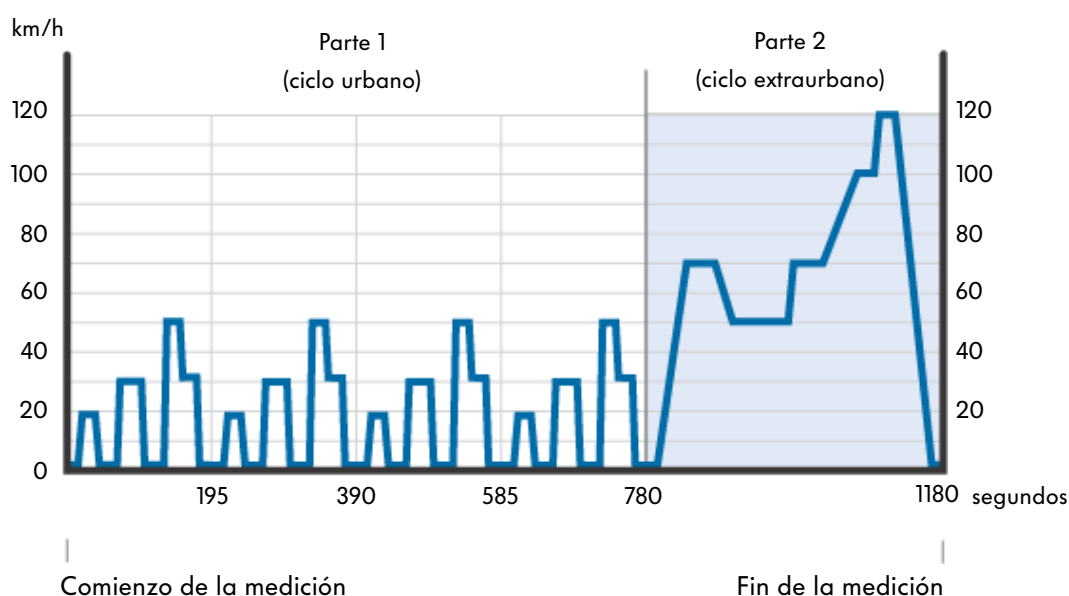
S315_011

Verificación de las emisiones de escape

Las emisiones de escape para la homologación de un vehículo se determinan en el banco de pruebas de rodillos dotado de un sistema de medición correspondientemente especificado. En el banco de pruebas se efectúa un ciclo de prueba predeterminado y el sistema de medición se encarga de registrar los componentes que integran los gases de escape. De ese modo se determina si las emisiones del vehículo en cuestión se hallan dentro de los límites especificados por las normas.

Para medir la emisiones contaminantes según UE3 y UE4 se conduce de acuerdo con el «Nuevo ciclo europeo de conducción» (abreviatura alemana NEFZ).

La directriz EOBD exige a este respecto que se apliquen todos los procedimientos EOBD dentro del ciclo NEFZ.



Propiedades

Longitud del ciclo:	11,007 km
Velocidad media:	33,6 km/h
Velocidad máxima:	120 km/h

S315_027



Lo esencial resumido



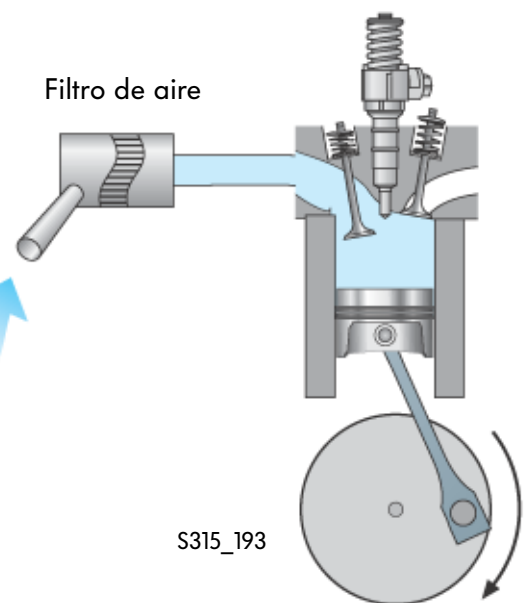
Desarrollo de la combustión en motores diésel

Las explicaciones a continuación exponen el desarrollo de la combustión en un motor diésel según el sistema de 4 tiempos y expone asimismo un sumario de los componentes de entrada y salida de la combustión.

Primer tiempo: admisión

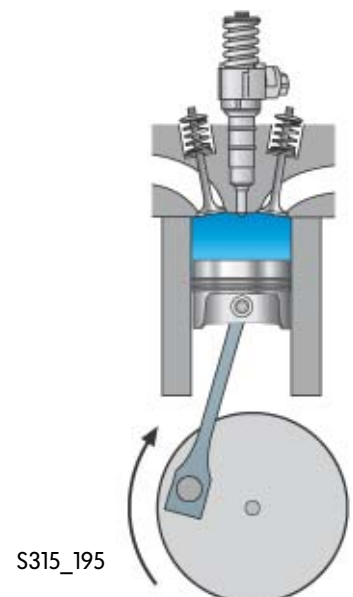
En el primer tiempo se aspira aire a través del filtro. De esta forma se alimentan a la cámara del cilindro los componentes del aire: oxígeno, nitrógeno y agua.

Aire aspirado:
 O_2 Oxígeno
 N_2 Nitrógeno
 H_2O Agua (humedad del aire)



Segundo tiempo: compresión

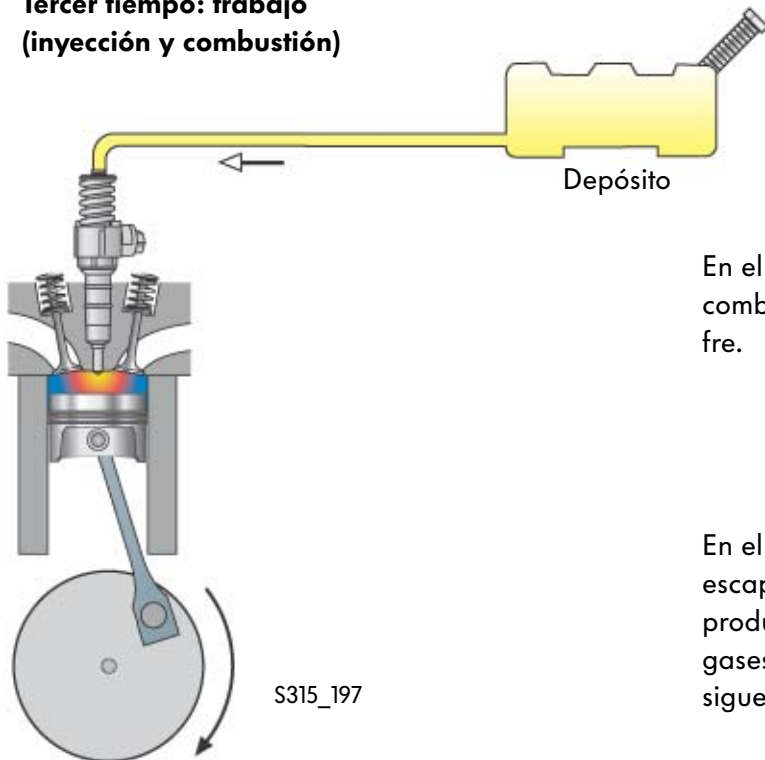
En el segundo tiempo se comprime el aire aspirado, para posibilitar posteriormente la autoignición.





Combustible inyectado:
HC Hidrocarburos
S Azufre

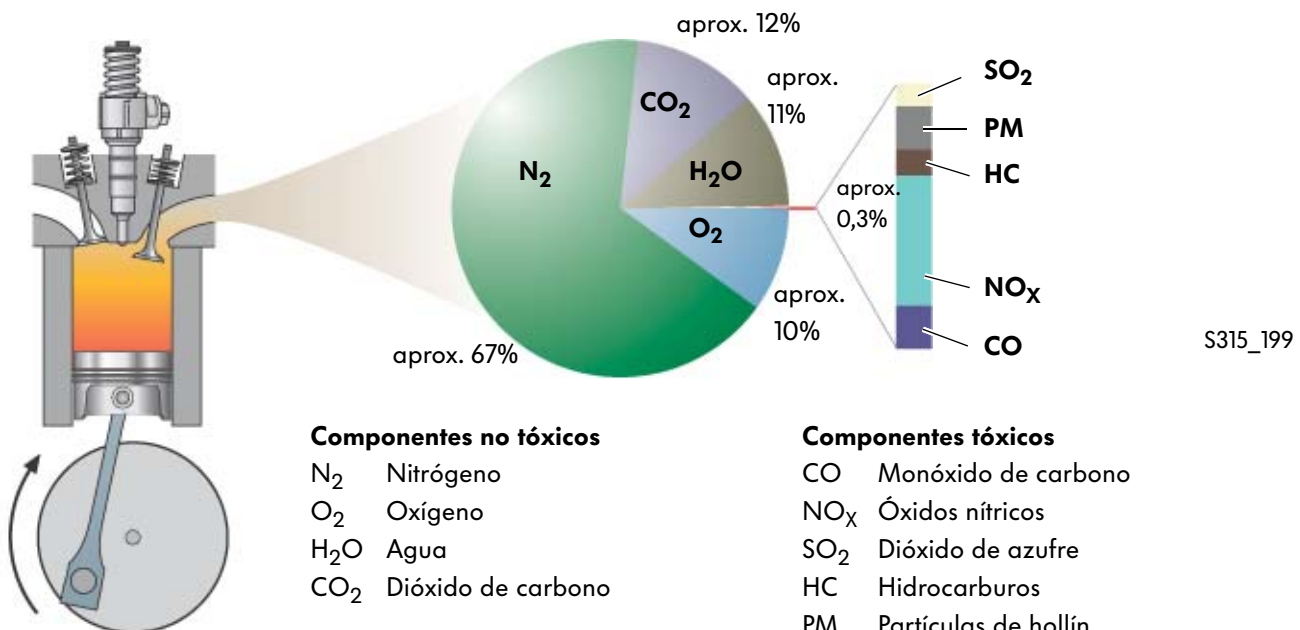
Tercer tiempo: trabajo (inyección y combustión)



En el tercer tiempo se inyecta y quema el combustible, que consta de hidrocarburos y azufre.

En el cuarto tiempo se expulsan los gases de escape. Debido a las combinaciones químicas producidas con motivo de la combustión, los gases de escape quedan compuestos como sigue:

Cuarto tiempo: escape



Estructura del sistema

Sensores de relevancia para EOBD



Sensor de régimen del motor **G28**

Sensor de temperatura del líquido refrigerante **G62**

Sensor de altitud **F96**
(incorporado en la unidad de control del motor)

Transmisor de presión de sobrealimentación **G31**

Medidor de la masa de aire por película caliente **G70**

Sensor de temperatura del combustible **G81**

Sensor de carrera de la aguja **G80**

Sensor de recorrido de la corredera de regulación **G149** (en la bomba de inyección distribuidora)

Sensor de temperatura del aire aspirado **G42**
(en el filtro de aire)

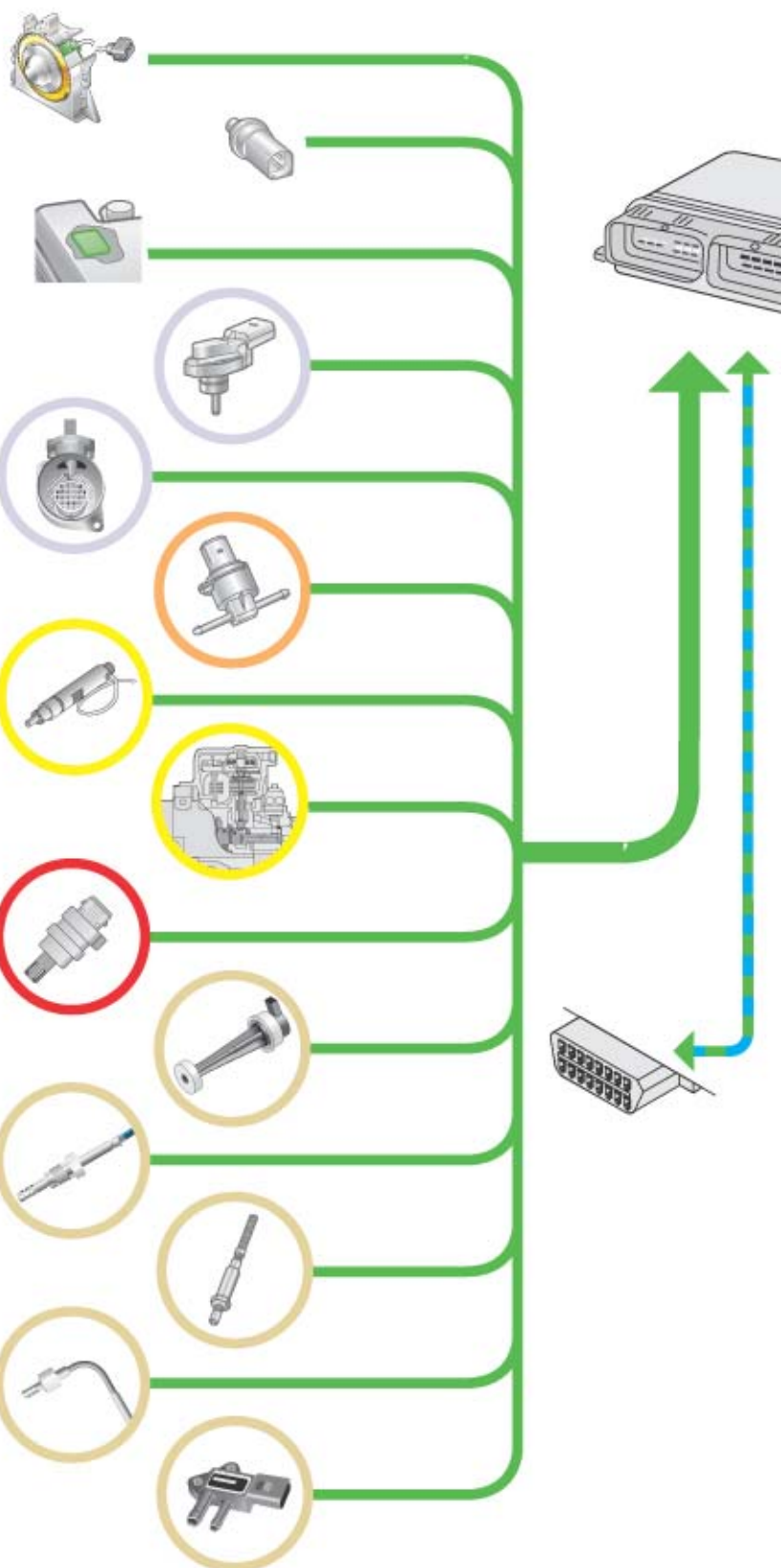
Sensor de aditivo de combustible vacío **G504**

Sensor de temperatura ante turbocompresor **G507**

Sonda lambda **G39**

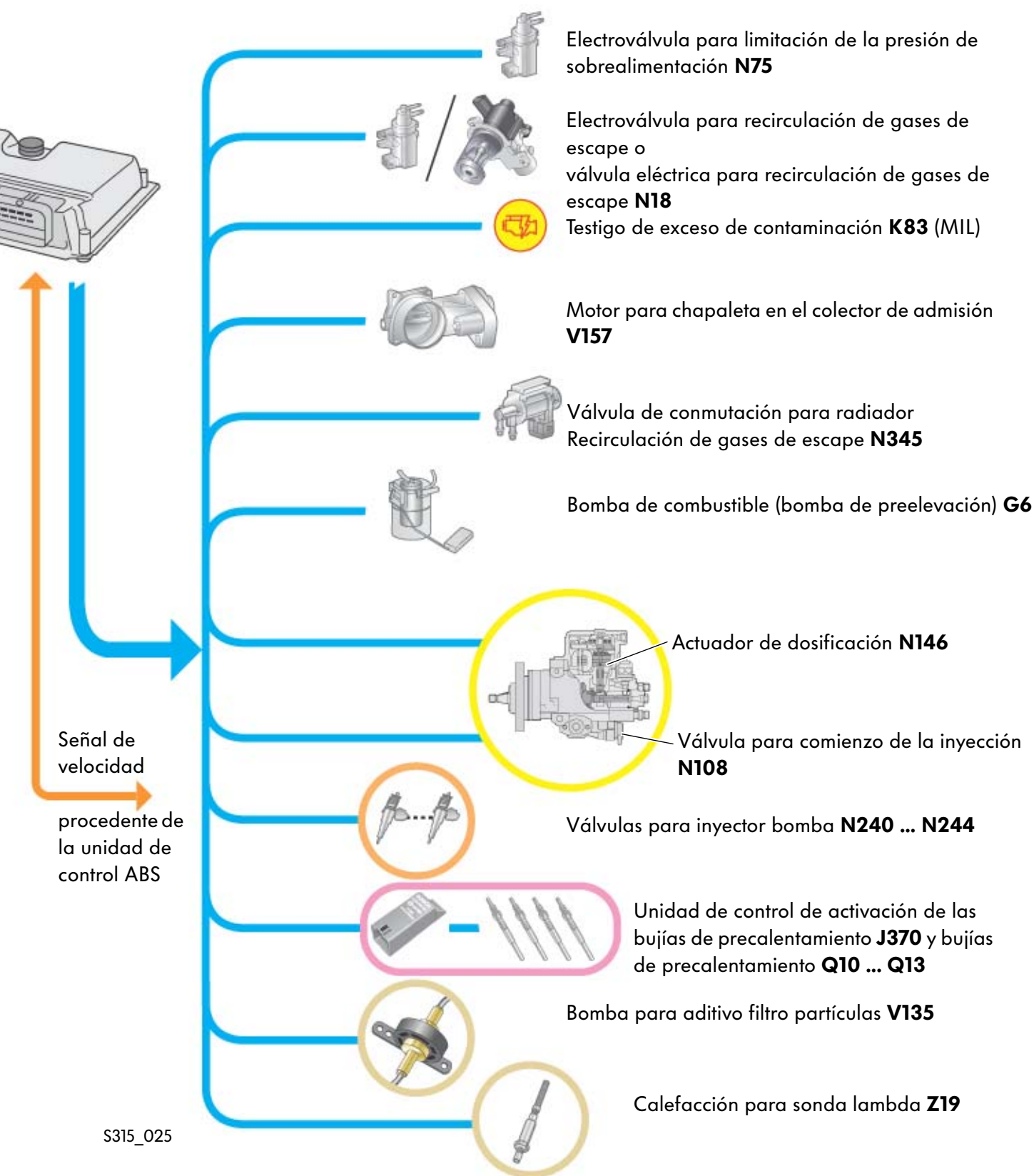
Sensor de temperatura ante filtro de partículas **G506**

Sensor de presión diferencial **G505**



- Sólo motores TDI
- Sólo motores TDI con inyector bomba
- Sólo motores con bomba de inyección distribuidora

Actuadores de relevancia para EOBD



- Sólo motores SDI
- Sólo vehículos con sistema de filtración de partículas
- Actualmente sólo en el Golf con motor diésel de 110 kW

Procedimiento EOBD

Extensión de las comprobaciones EOBD

La lista que sigue refleja la extensión de las comprobaciones que lleva a cabo el sistema EOBD para el motor diésel.

Arquitecturas de los motores

Procedimientos de diagnóstico	SDI con VEP*	TDI con VEP*	TDI con PD**
Desviación del comienzo de la inyección regulado	✓	✓	
Regulación BIP (begin of injection period)			✓
Regulación de posición de la válvula de recirculación de gases de escape			✓
Desviación de la recirculación de gases de escape regulada		✓	✓
Sistema de precalentamiento por incandescencia (fase de postcalentamiento)			Actualmente sólo en el Golf con motor diésel de 110 kW
CAN-Bus de datos de diagnóstico	✓	✓	✓
Desviación de la presión de sobrealimentación regulada		✓	✓
Servomecanismo de dosificación de la bomba de inyección distribuidora	✓	✓	
Comprehensive Components Monitoring	✓	✓	✓
Vigilancia del filtro de partículas			✓
Regulación de calefacción de la sonda lambda			✓

* VEP= Bomba de inyección distribuidora

** PD = Inyector bomba

Arquitecturas de los motores

Pruebas de plausibilizaciones de los sensores	SDI con VEP	TDI con VEP	TDI con PD
Sensor de régimen del motor G28	✓	✓	✓
Sensor de temperatura del líquido refrigerante G62	✓	✓	✓
Transmisor de presión de sobrealimentación G31		✓	✓
Medidor de la masa de aire por película caliente G70		✓	✓
Sensor de temperatura del combustible G81			✓
Sensor de carrera de la aguja G80	✓	✓	
Sonda lambda G39			✓
Señal de velocidad	✓	✓	✓

Leyenda



Existe en todos los motores de esta arquitectura.



Sólo existe en vehículos con filtro de partículas.



Procedimiento EOBD

Desviación del comienzo de la inyección regulado

En todos los **motores con bomba de inyección distribuidora** se vigila la regulación del comienzo de la inyección.

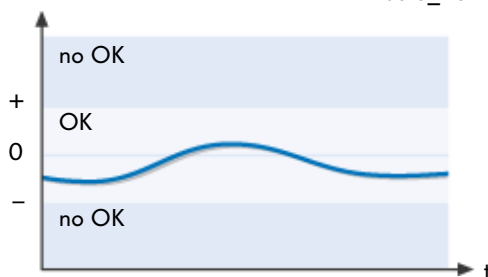
El comienzo de la inyección influye sobre múltiples propiedades del motor, como son el comportamiento de arranque, el consumo de combustible y, no por último, las emisiones de escape. La regulación del comienzo de la inyección asume la función de determinar el momento correcto para la alimentación del combustible.

La unidad de control del motor calcula el momento correcto para el comienzo de la inyección, basándose en los siguientes parámetros:

- régimen del motor,
- temperatura del líquido refrigerante,
- carrera de la aguja y
- masa de combustible calculada.

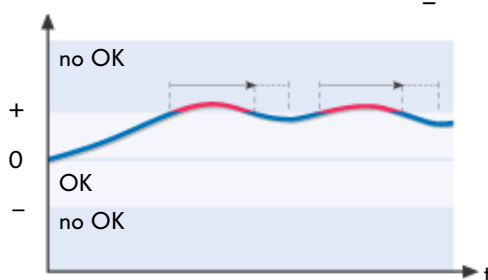
A partir de estos valores se calculan magnitudes características que vienen a describir un margen operativo teórico. Si la magnitud característica efectiva medida se sale de este margen durante más de un tiempo específico, significa que está dado un fallo en la regulación del comienzo de la inyección.

Magnitudes características S315_201



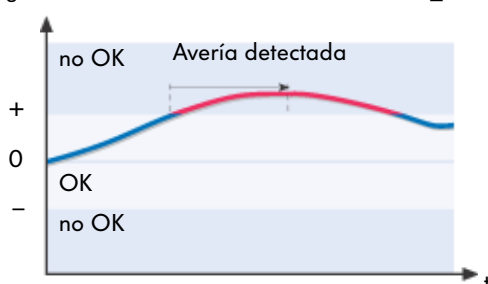
- Desviación del comienzo de la inyección regulado, dentro del margen correcto (OK)
Si la desviación medida se mantiene dentro del margen teórico no se inscribe ninguna avería.

Magnitudes características S315_203



- Desviación del comienzo de la inyección regulado OK
Si la desviación medida se sale del margen teórico por sólo corto tiempo tampoco se inscribe ninguna avería.

Magnitudes características S315_147



- Desviación del comienzo de la inyección regulado incorrecta (no OK)
Sólo si la desviación medida se mantiene durante un tiempo específico por encima o por debajo del margen teórico es cuando se inscribe una avería.

Regulación BIP (begin of injection period)

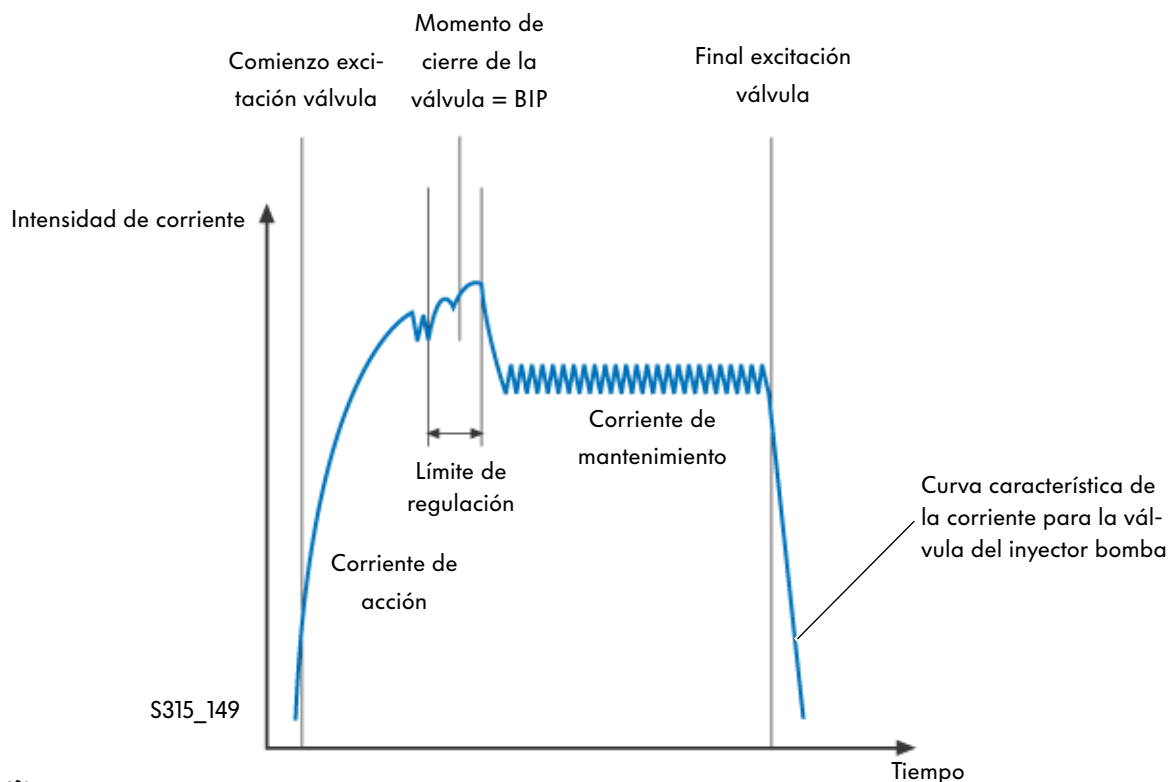
En todos los **motores TDI con inyector bomba** se vigila el ciclo de la inyección a través de la regulación BIP. La unidad de control del motor vigila para ello la curva característica de la corriente para la válvula del inyector bomba.

A partir de esta información recibe una señal de respuesta para la regulación del comienzo de la alimentación del combustible, que expresa el comienzo efectivo de la alimentación, con lo cual puede comprobar a su vez fallos en el funcionamiento de la válvula.

El BIP de la válvula del inyector bomba se reconoce por la inflexión manifiesta que presenta la curva característica de la corriente. Si el BIP se encuentra dentro del límite de regulación, significa que la válvula se encuentra en perfectas condiciones. Si se halla fuera del límite de regulación, significa que la válvula está averiada. En ese caso se inscribe una avería y se activa el testigo MIL.



«BIP» significa «begin of injection period» y significa traducido «comienzo del período de inyección».

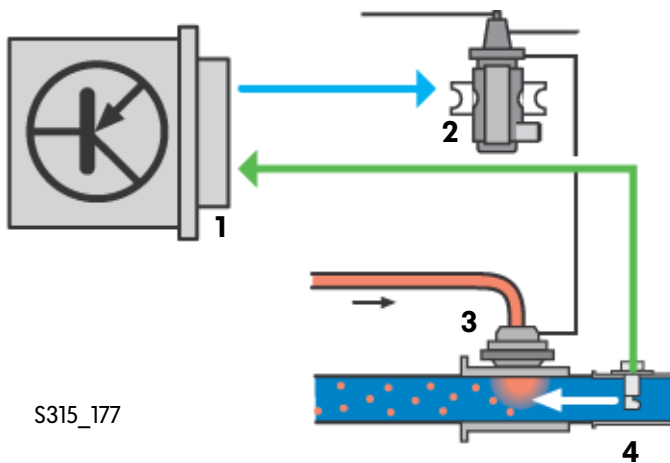


Para información más detallada sobre los sistemas de inyector bomba y sobre el BIP consulte por favor el SSP 209 «Motor TDI de 1,9 l con inyector bomba».

Procedimiento EOBD

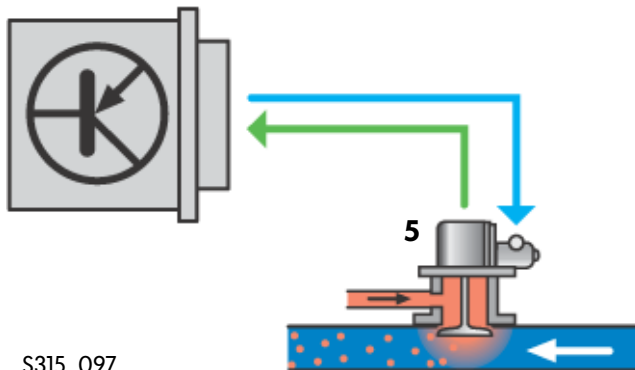
Regulación de posición de la válvula de recirculación de gases de escape

En los **motores** más recientes **con sistema de filtración de partículas** se implanta parcialmente una válvula de recirculación de gases de escape (válvula AGR) dotada mando electrónico, que permite establecer rápidamente por regulación el índice de gases de escape recirculados que se desea. Esta nueva tecnología permite detectar cualquier posición de la válvula.



S315_177

En el caso de la válvula AGR de mando neumático se recurre al medidor de la masa de aire por película caliente para analizar si está averiada la válvula AGR. Esto se realiza mediante la desviación de la recirculación de gases de escape regulada. La desventaja de este sistema es que tiene un tiempo de reacción relativamente largo.



S315_097

Con la válvula AGR eléctrica resulta posible regular la posición de la válvula de recirculación de gases de escape por intervención de un sensor que va montado en el eje de la válvula y que transmite sus señales a la unidad de control del motor. Esto agiliza el tiempo de reacción para la regulación AGR.

- 1 Unidad de control del motor
- 2 Válvula para recirculación de gases de escape N18
- 3 Válvula AGR
- 4 Medidor de la masa de aire por película caliente G70
- 5 Válvula eléctrica para recirculación de gases de escape con retroalimentación de posición N18

Desviación de la recirculación de gases de escape regulada

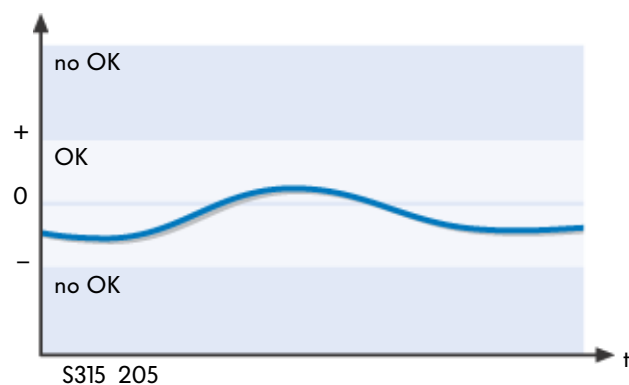
Para diagnosticar la regulación de la recirculación de gases de escape, en todos los **motores TDI** se calcula primeramente una ventana de tolerancia de la masa de aire, compuesta por los datos siguientes:

- régimen (señal del sensor de régimen),
- masa de aire teórica y
- cantidad inyectada.

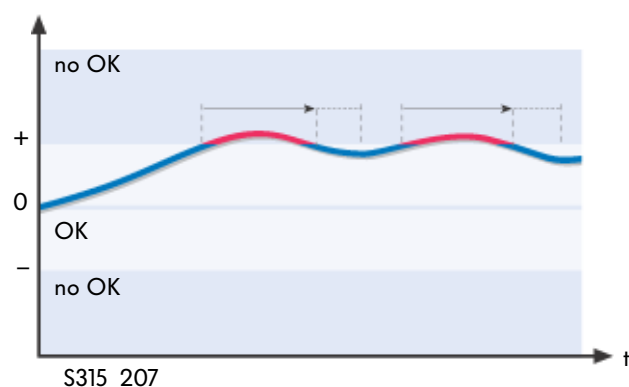
A partir de estos tres valores se calculan las magnitudes características que vienen a describir un margen teórico. Si la masa de aire efectiva, medida, se encuentra fuera de este margen durante un intervalo de tiempo específico, significa que existe una avería en el sistema AGR.



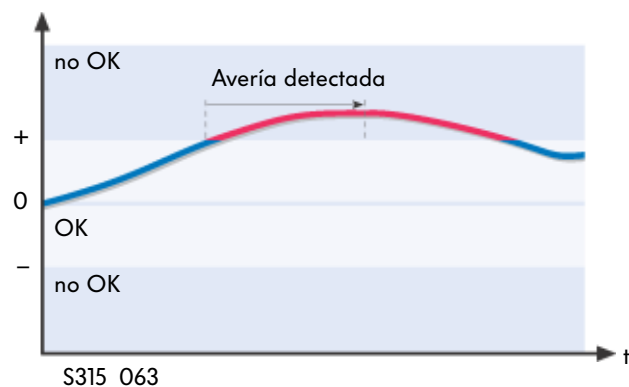
Magnitudes características



Magnitudes características



Magnitudes características



- Desviación de la regulación AGR OK
Si la desviación medida se mantiene dentro del margen teórico no se inscribe ninguna avería.

- Desviación de la regulación AGR OK
Si la desviación medida se sale por corto tiempo del margen teórico tampoco se inscribe ninguna avería.

- Desviación de la regulación AGR no OK
Sólo si la desviación medida se mantiene durante un período de tiempo determinado por encima o por debajo del margen teórico es cuando se inscribe una avería.

Procedimiento EOBD

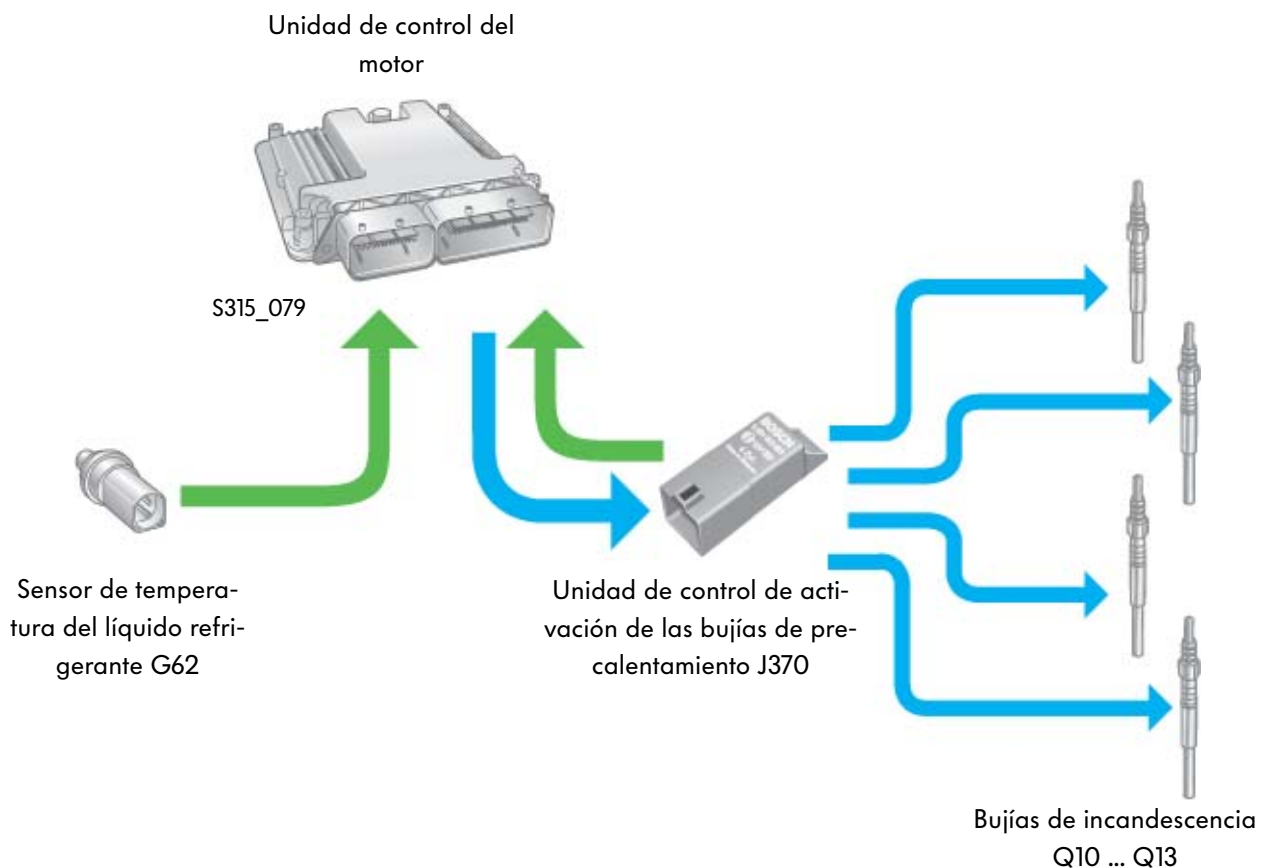
Sistema de precalentamiento por incandescencia

Hay diferentes etapas de precalentamiento. El precalentamiento por incandescencia viene a mejorar el comportamiento de arranque del motor frío.

La fase de postcalentamiento en el motor diésel sirve principalmente para calentar más rápidamente la cámara de combustión.

El **Golf con motor diésel de 110 kW** también pone actualmente un ciclo de postcalentamiento al tener el líquido refrigerante una temperatura encima de unos 20 °C. Esta operación sirve a la reducción de emisiones de escape, por lo cual tiene relevancia para EOBD.

Para esta fase de postcalentamiento con relevancia para la composición de los gases de escape se implanta una unidad de control de activación de las bujías de precalentamiento. Puede ser excitada por la unidad de control del motor con una solicitud de incandescencia. La unidad de control de activación de las bujías de precalentamiento transmite entonces un protocolo de diagnosis a la unidad de control del motor, a manera de respuesta. Con este protocolo, la unidad de control de activación de las bujías de precalentamiento informa a la unidad de control del motor acerca de las averías detectadas (cortocircuito e interrupción).

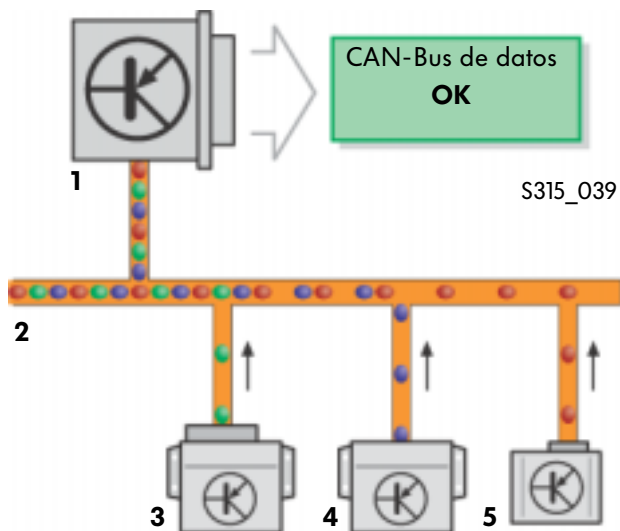


Diagnosis del CAN-Bus de datos

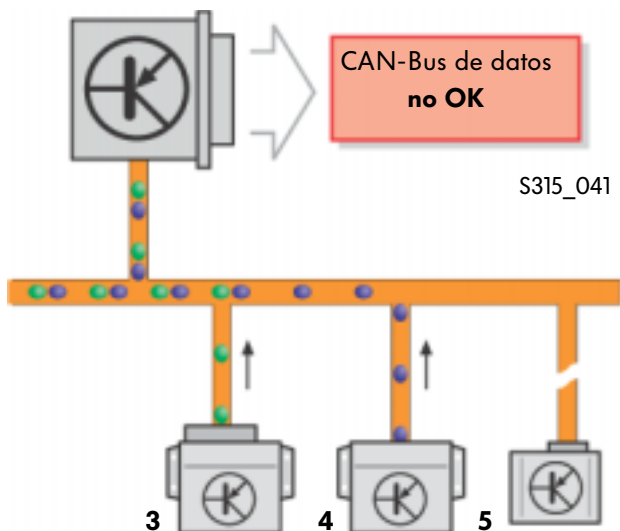
Cada unidad de control del motor conoce a las unidades de control que son relevantes para EOBD y que intercambian información a través del CAN-Bus de datos en el vehículo en cuestión. Si se ausenta el mensaje esperado de una unidad de control se detecta e inscribe una avería.

Unidades de control de relevancia para EOBD, que utilizan el CAN-Bus de datos son, por ejemplo, las siguientes:

- unidad de control con unidad indicadora en el cuadro de instrumentos,
- unidad de control para ABS/ESP,
- unidad de control para cambio automático.



- 1 Unidad de control del motor
- 2 CAN-Bus de datos
- 3-5 Diversas unidades de control en el vehículo



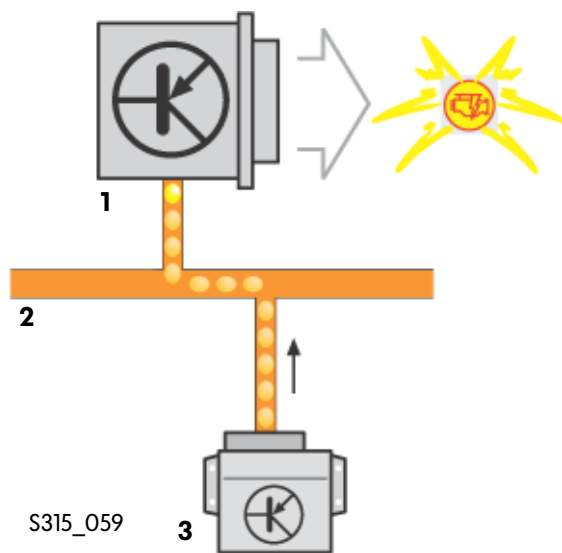
- CAN-Bus de datos en condiciones funcionales
Todas las unidades de control abonadas transmiten de forma sistemática sus mensajes a la unidad de control del motor. Esta última reconoce que no falta ningún mensaje y que el intercambio de datos funciona de forma correcta.

- CAN-Bus de datos interrumpido
Una unidad de control no puede transmitir información a la unidad de control del motor. La unidad de control del motor nota que falta información, identifica cuál es la unidad de control afectada e inscribe una avería correspondiente en la memoria.

Procedimiento EOBD

Para EOBD es importante que el intercambio de datos a través del CAN-Bus funcione de forma intachable, porque a través de éste se transmiten los requerimientos llamados «MIL requests» hacia otras unidades de control.

MIL requests son los requerimientos que conducen a que se encienda el testigo de exceso de contaminación MIL.



Si por ejemplo la unidad de control del cambio detecta una avería en el cambio de marchas, transmite un MIL request a través del CAN-Bus hacia la unidad de control del motor. El testigo MIL tiene que ser encendido, porque una avería en el cambio también puede tener relevancia para la composición de los gases de escape.

- 1 Unidad de control del motor
- 2 CAN-Bus de datos
- 3 Unidad de control del cambio

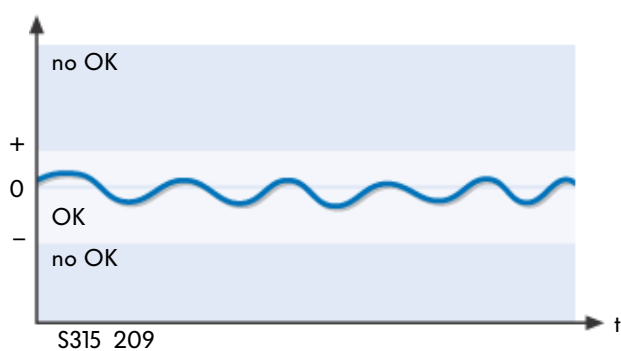
Desviación de la presión de sobrealimentación regulada

En los **motores TDI** se vigila la desviación de la presión de sobrealimentación regulada. Esto sólo es practicable en determinados puntos operativos, que se definen a través del régimen del motor y la cantidad inyectada.

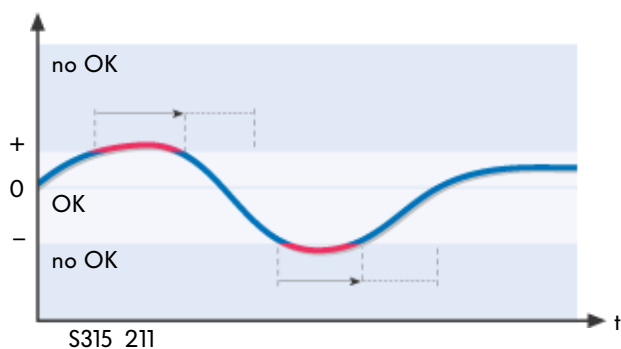
Si la desviación de la regulación se encuentra fuera de un margen admisible sobre un período de tiempo definido, significa que hay una avería en el sistema de presión de sobrealimentación.



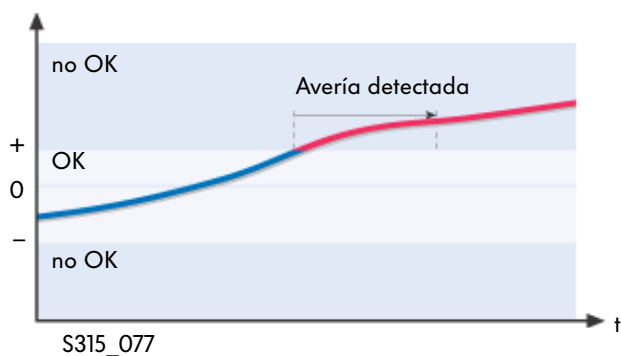
Magnitudes características



Magnitudes características



Magnitudes características



- Desviación de la presión de sobrealimentación regulada OK
Si la desviación se mantiene dentro del margen teórico no se inscribe ninguna avería y el testigo MIL se mantiene apagado.

- Desviación de la presión de sobrealimentación regulada OK
Si la desviación de la regulación sale del margen teórico durante sólo corto tiempo tampoco se da ningún aviso todavía sobre una avería.

- Desviación de la presión de sobrealimentación regulada no OK
Sólo si la desviación se mantiene durante un tiempo definido por encima o por debajo del margen teórico es cuando se inscribe una avería y empieza a lucir el testigo MIL.

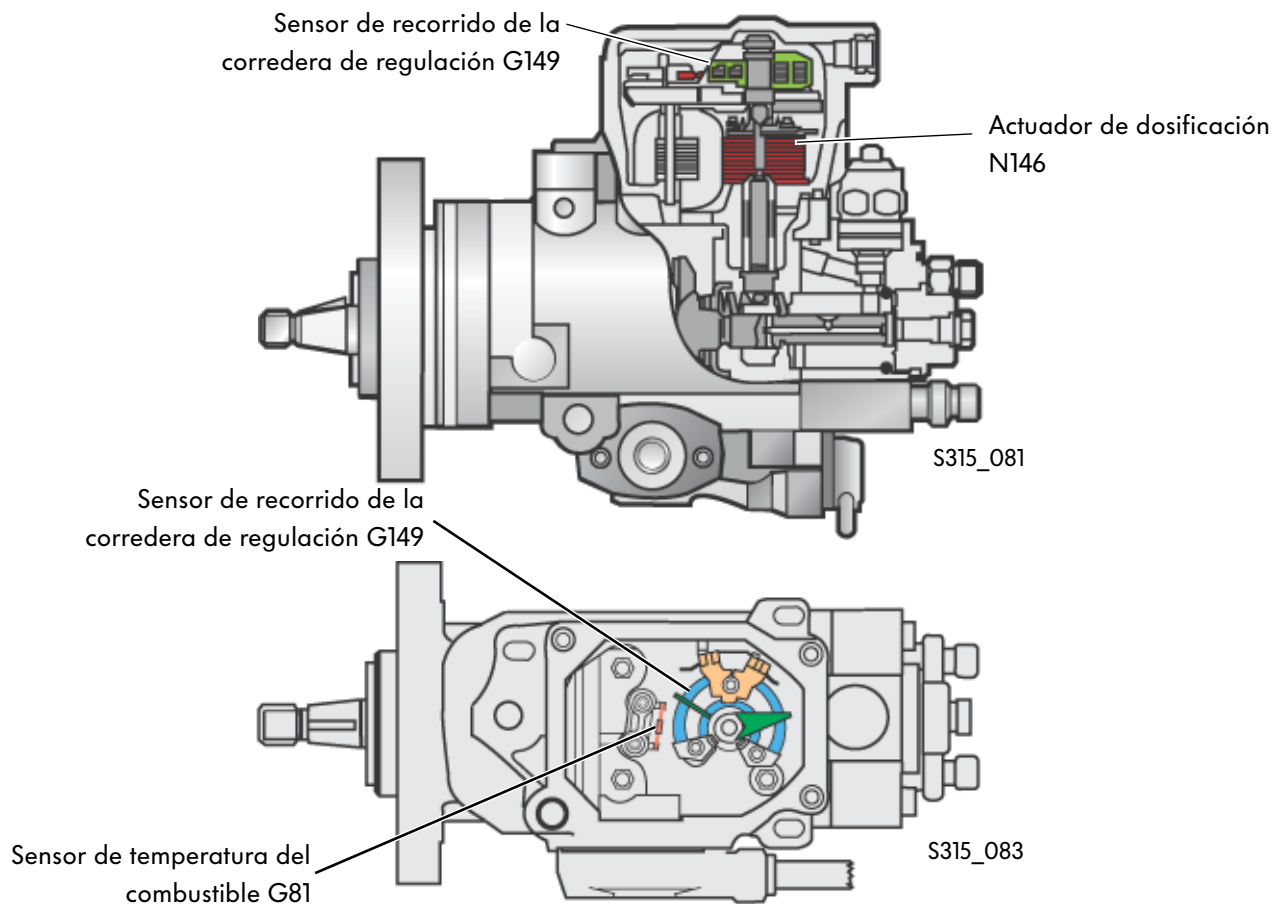
Procedimiento EOBD

Servomecanismo de dosificación de la bomba de inyección distribuidora

El servomecanismo de dosificación consta de los componentes siguientes:

- sensor de recorrido de la corredera de regulación G149,
- sensor de temperatura del combustible G81 y
- actuador de dosificación N146.

EOBD comprueba el funcionamiento eléctrico de los sensores de recorrido de la corredera de regulación y temperatura del combustible, así como los topes superior e inferior del actuador de dosificación.



Comprehensive Components Monitoring

Este procedimiento de diagnóstico vigila, dentro del marco del sistema EOBD, el funcionamiento eléctrico de todos los sensores, actuadores y etapas finales de otros componentes de relevancia para la composición de los gases de escape. Cada unidad de control vigila los sensores, actuadores y las etapas finales abonadas, basándose en determinaciones de la caída de tensión.

Los componentes que se implantan concretamente en el vehículo en cuestión se pueden consultar en los esquemas de funcionamiento.

Con motivo del Comprehensive Components Monitoring se comprueba según los siguientes criterios:

- verificación de las señales de entrada y salida,
- cortocircuito con masa,
- cortocircuito con positivo y
- interrupción de cable.



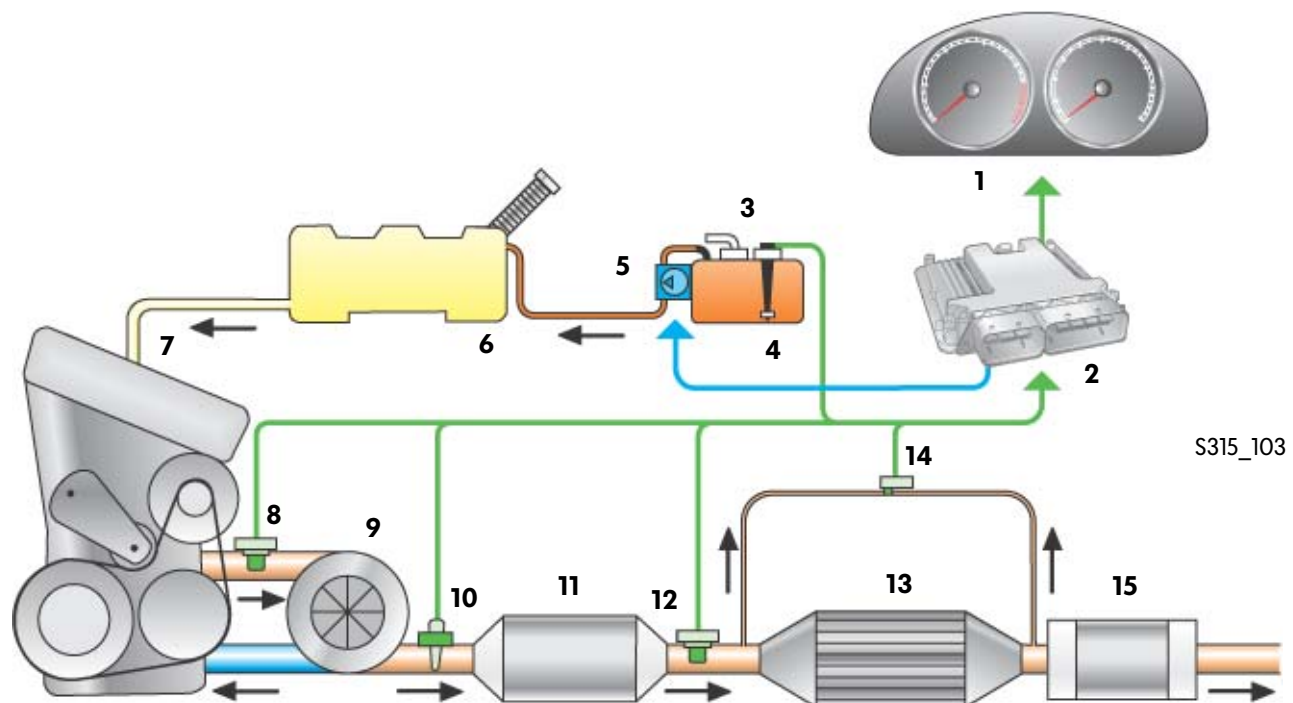
Procedimiento EOBD

Sistema de filtración de partículas

Mediante mejoras en las características de la combustión, así como por medio de presiones de inyección más intensas (inyector bomba) Volkswagen cumple con las estrictas condiciones establecidas por la norma UE4, p. ej. con el motor diésel de 2,0 l en el Golf.

Sin embargo, si este mismo motor se monta en un vehículo de mayor peso, por ejemplo en el Passat, la composición de los gases de escape declina en determinadas condiciones de carga.

Este comportamiento es típico en los motores diésel y ha conducido a que Volkswagen implante un sistema de filtración de partículas.



- | | |
|---|---|
| 1 Unidad de control con unidad indicadora en el cuadro de instrumentos J285 | 8 Sensor de temperatura ante turbocompresor G507 |
| 2 Unidad de control del motor | 9 Turbocompresor |
| 3 Depósito de aditivo | 10 Sonda lambda G39 |
| 4 Sensor de aditivo vacío para el combustible G504 | 11 Catalizador de oxidación |
| 5 Bomba para aditivo, filtro de partículas V135 | 12 Sensor de temperatura ante filtro de partículas G506 |
| 6 Depósito de combustible | 13 Filtro de partículas |
| 7 Motor diésel | 14 Sensor de presión diferencial G505 |
| | 15 Silenciador |

Sistema de combustible

Para realizar el sistema de filtración de partículas se ha integrado en el conocido sistema de combustible del motor diésel un depósito de aditivo (3) con un sensor de aditivo vacío para el combustible (4) y una bomba para aditivo al filtro de partículas (5). El aditivo se necesita para la regeneración del filtro de partículas.

Al repostar, la unidad de control del motor excita la bomba de aditivo para el filtro de partículas y con ello se bombea una pequeña parte de aditivo para su mezclado proporcional con el combustible en el depósito. Una carga del depósito de aditivo es suficiente para un recorrido de aproximadamente 100.000 km.



Sistema de escape

En el sistema de escape se han agregado dos sensores de temperatura (8) y (12), una sonda lambda (10), el filtro de partículas (13) y el sensor de presión diferencial (14).

A través del sensor de presión diferencial (14), la unidad de control detecta una creciente saturación del filtro de partículas al aumentar la presión de los gases de escape ante ese filtro. Si está dado el riesgo de que el filtro se obstruya resulta necesario quemar los residuos de hollín. Para este ciclo de regeneración del filtro de partículas, la unidad de control del motor provoca un ciclo de postinyección neutro con respecto al par momentáneo. Para la regulación se analizan dos valores: el valor lambda y la temperatura necesaria de los gases de escape. La temperatura efectiva de los gases de escape se determina con los sensores de temperatura.

Vigilancia del filtro de partículas por parte de EOBD

Se vigila el funcionamiento eléctrico de los siguientes componentes para la filtración de partículas:

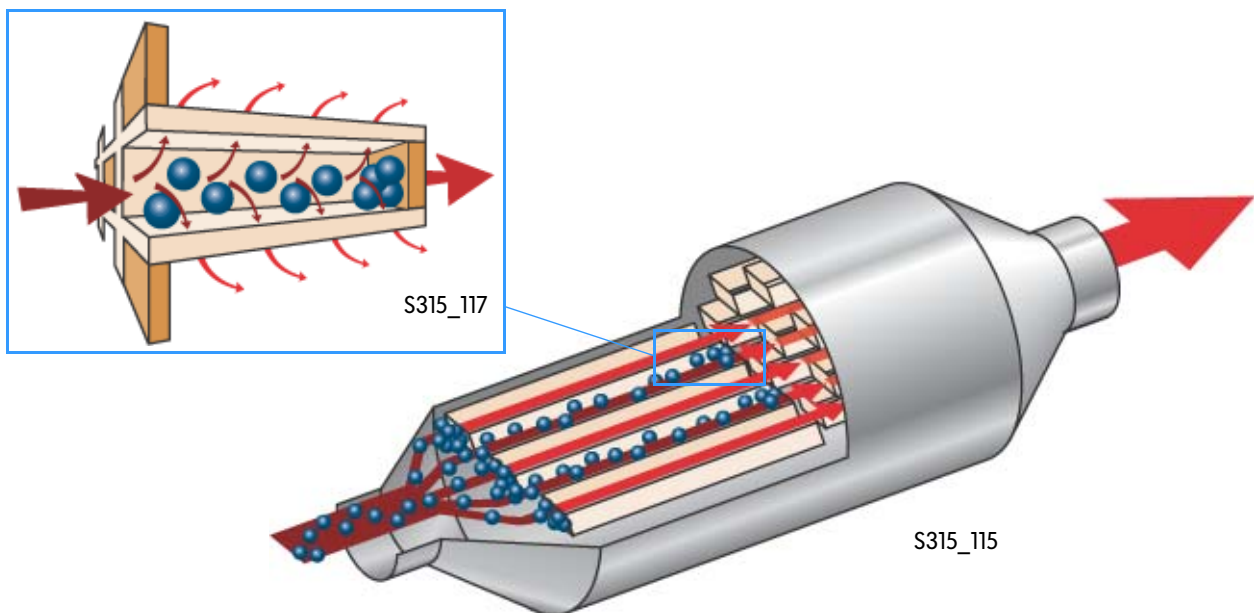
- sensor de aditivo vacío para el combustible G504,
- bomba para aditivo del filtro de partículas V135,
- sensor de temperatura ante turbocompresor G507,
- sonda lambda G39,
- sensor de temperatura ante filtro de partículas G506 y
- el sensor de presión diferencial G505.

Procedimiento EOBD

Filtro de partículas

El filtro de partículas se monta detrás del catalizador y se encarga de filtrar casi la totalidad de las partículas de hollín que van contenidas en los gases de escape.

El filtro de partículas posee conductos paralelos de silicio carburo, cerrados alternadamente. Los gases de escape recorren el filtro. Las partículas de hollín son retenidas en los conductos de entrada mientras que los componentes gaseosos pueden atravesar las paredes porosas.



Propiedades del silicio carburo (SiC)

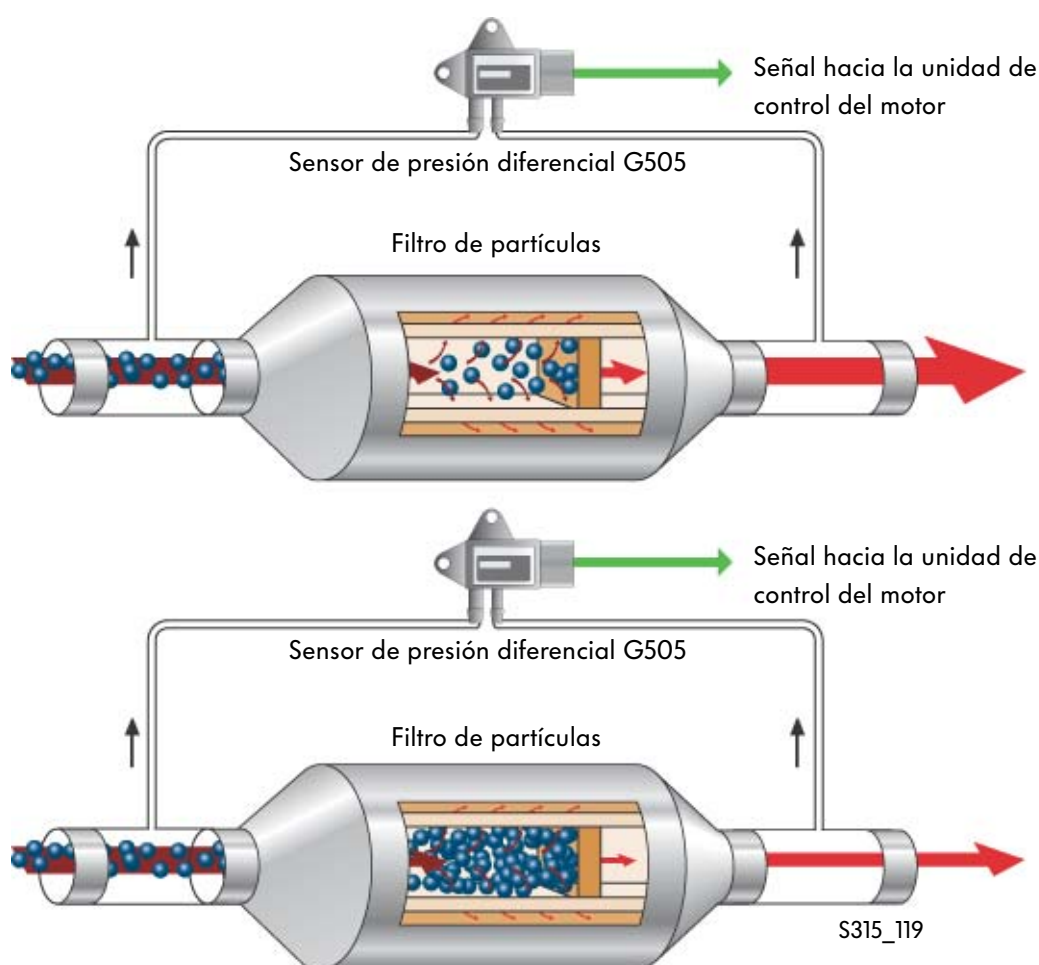
SiC, el material que compone el filtro de partículas, es una cerámica de altas prestaciones, que halla múltiples aplicaciones en la técnica. El material se distingue especialmente por las siguientes particularidades:

- una solidez desde alta hasta muy alta,
- muy buena resistencia a cambios de temperatura,
- reducida dilatación térmica,
- alta resistencia al desgaste por abrasión.

Regeneración del filtro de partículas

El procedimiento de filtración de los gases de escape en sí no plantea problemas. Pero al acumularse las partículas de hollín en el filtro aumenta la resistencia que se opone al flujo de los gases de escape. Para determinar la diferencia de presiones entre la entrada y la salida del filtro se aplica un sensor de presión diferencial. Una diferencia muy alta entre las presiones indica que el filtro tiende a obstruirse. Esto puede provocar defectos en el filtro y en el motor. Es el momento en que resulta necesario regenerar el filtro a base de quemar los residuos de hollín.

Sin embargo, la temperatura de ignición del HOLLÍN es de unos 600-650 °C, siendo ésta una magnitud que los gases de escape del motor diésel solamente pueden alcanzar al funcionar a plena carga. Para poder efectuar la regeneración del filtro también en otras condiciones operativas es preciso reducir la temperatura de ignición del hollín agregando un aditivo y aumentar a su vez la temperatura de los gases de escape por medio de una gestión específica del motor.



Procedimiento EOBD

Adición de un aditivo

El aditivo se encuentra en un depósito propio y se agrega al combustible, con el cual se mezcla durante el proceso de repostaje. Contiene un compuesto férrico orgánico. Esta particularidad reduce la temperatura de ignición del hollín a unos 500 °C.



El filtro no es adecuado para gasoil biológico (combustibles compuestos por éster metílico del aceite de colza).

Gestión específica del motor

Para la regeneración del filtro de partículas se procede a reducir el rendimiento termodinámico del motor, de modo que se produzca un aumento de la temperatura de los gases de escape a 500 °C como mínimo, sin que por ello se modifique el par. Esto se realiza, en principio, a base de desactivar la recirculación de los gases de escape, aumentar la presión de sobrealimentación y regular la alimentación de aire fresco a través de la válvula de mariposa. El ajuste preciso de estas intervenciones depende de las condiciones operativas del momento. Adicionalmente a ello, después de un ciclo de inyección principal con dosificación reducida del combustible se procede a inyectar combustible una vez más cuando el pistón en el tiempo de trabajo ha sobrepasado claramente de nuevo el PMS. La intervención completa en el motor se realiza, según la forma de conducir, cada 500 a 700 kilómetros y tarda unos 5 a 10 minutos.

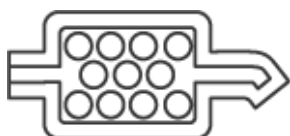
Información general sobre el sistema de filtración de partículas

Debido al ciclo de postinyección, en vehículos con sistema de filtración de partículas, se produce un consumo de combustible que aumenta en un 1 a 2 %. Al efectuar una prueba de emisiones también puede suceder que se obtengan unas mayores emisiones de escape al ponerse en vigor el ciclo de regeneración.

En el filtro de partículas no sólo se acumulan las partículas de HOLLÍN, sino también las de CENIZA. Las CENIZAS no son combustibles y con el transcurso del tiempo conducen a una reducción del volumen filtrante efectivo. Por ese motivo es preciso eliminar las CENIZAS en el filtro de partículas al cabo de 120.000 km o bien hay que sustituir el filtro.

El aditivo tiene que ser sustituido al cabo de 120.000 km o 4 años. Esto resulta necesario, porque después de transcurrir el período de durabilidad (aprox. 4 años) se pueden producir sedimentos en el aditivo, los cuales causan daños en el sistema de filtración de partículas. Si el depósito de aditivo ya no contiene la suficiente cantidad, se visualiza esta particularidad a través del testigo luminoso conocido «Fallo del motor / taller».

La regeneración del filtro de partículas puede resultar afectada en los vehículos que hacen muchos recorridos cortos. En ese caso se enciende el testigo de aviso del sistema de filtración de partículas. Señaliza al cliente la necesidad de consultar la documentación de a bordo, en la cual se le explica la forma de brindar apoyo a la regeneración a través de su forma de conducir.



S315_221

En la parte izquierda se ilustra el nuevo testigo de aviso del filtro de partículas que se monta en el cuadro de instrumentos.



Sensor de presión diferencial G505

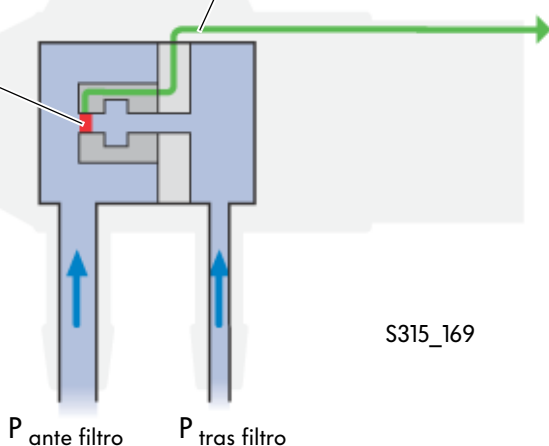
El sensor de presión diferencial está diseñado de modo que mida la diferencia de presiones entre los caudales de escape antes y después del filtro de partículas.



S315_139

Diafragma con elemento piezoeléctrico

Señal hacia la unidad de control

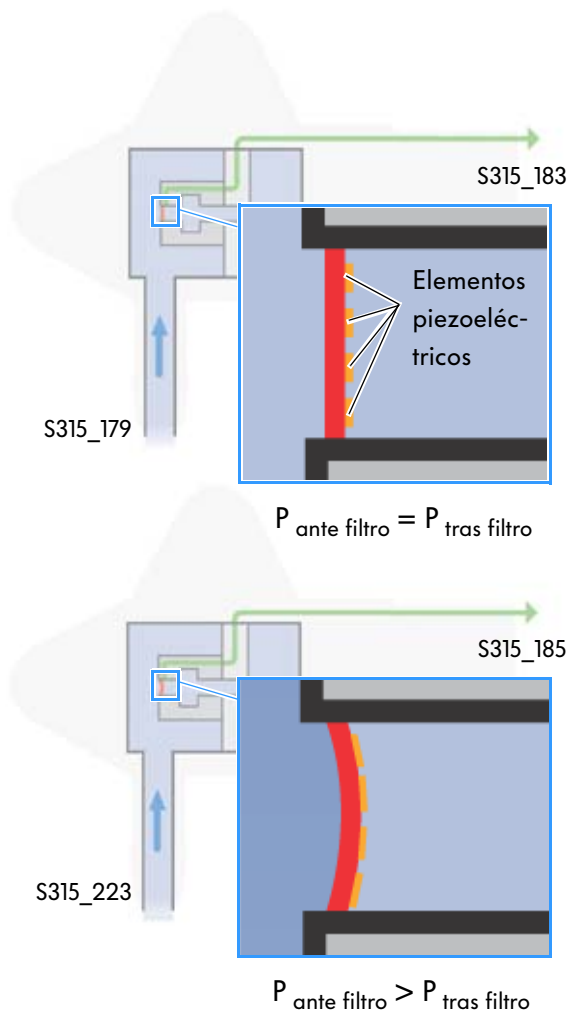


S315_169

Así funciona:

Hay un conducto de presión que va desde el caudal de los gases de escape ante el filtro de partículas y otro desde el caudal de gases de escape detrás del filtro de partículas hacia el sensor de presión diferencial. En el sensor de presión diferencial hay un diafragma con elementos piezoeléctricos, sobre los cuales actúan las presiones de los gases de escape $P_{\text{ante filtro}}$ y $P_{\text{tras filtro}}$.

Procedimiento EOBD



Estando despejado el filtro de partículas, las presiones son casi iguales antes y después del filtro.

El diafragma con los elementos piezoeléctricos se encuentra en posición de reposo.

La presión de los gases de escape ante el filtro de partículas aumenta en virtud de que se ha reducido el volumen de paso a raíz de una acumulación de hollín en el filtro. La presión de los gases de escape detrás del filtro de partículas se mantiene casi invariable, por lo cual el diafragma con los elementos piezoeléctricos experimenta una deformación que corresponde con la magnitud de la presión reinante. Esta deformación modifica la resistencia de los elementos piezoeléctricos, que se encuentran interconectados en forma de un puente de medición. La tensión de salida de este puente de medición es analizada y amplificada en el módulo electrónico del sensor y transmitida como tensión de señal hacia la unidad de control del motor. Como consecuencia de ello, la unidad de control del motor inicia un ciclo de recombustión para la limpieza del filtro de partículas.

Regulación de calefacción de la sonda lambda

Aparte de la función eléctrica que asumen los componentes en el sistema de filtración de partículas se procede a vigilar por separado la regulación de la calefacción para la sonda lambda.

A esos efectos se compara el valor de medición obtenido por el sensor de temperatura interno de la sonda lambda con la temperatura del punto operativo normalizado: si resulta excesiva la diferencia de temperatura con respecto al punto operativo normalizado (p. ej. 780 °C), la unidad de control del motor registra una avería de relevancia para la composición de los gases de escape y hace que se encienda el testigo MIL.

Vigilancia de sensores específicos

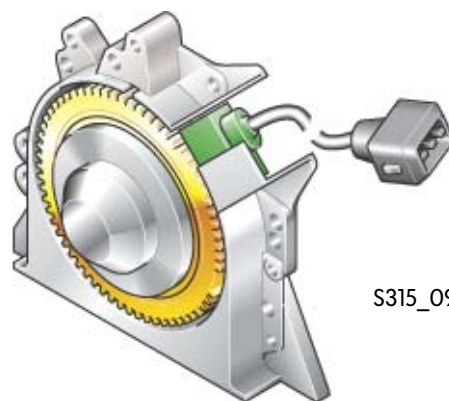
Hay sensores específicos que se vigilan, por regla general, respecto a tres tipos de averías:

- ¿Son plausibles los valores de medición del sensor?
Si está dada una avería característica del componente en cuestión, puede suceder que el sensor señalice un valor de medición que no concuerda con las condiciones operativas efectivamente dadas.
Por ejemplo, el medidor de la masa de aire por película caliente, si tiene suciedad, transmite un valor de medición que se encuentra dentro del margen de valores previstos y, sin embargo, se trata de un valor de medición falsificado.
- ¿Está dado un «error de atasco» (fallo debido a un valor que se ha quedado atascado)?
En el caso de un error de atasco, a pesar de estar variando los estados operativos, el sensor transmite siempre el mismo valor de medición. Este valor suele hallarse dentro de un margen de valores válidos, lo cual hace difícilmente diagnositable la avería.
- ¿Está dado un «error de margen de señalización» (fallo por estar la señal fuera del margen de valores válidos)?
Si un sensor transmite un valor de medición que no se encuentra dentro del margen de valores válidos específicamente para el sensor en cuestión, significa que está dado un error de margen de señalización.



Sensor de régimen del motor G28

El sensor de régimen del motor está situado en la brida de alojamiento del cigüeñal. Lleva integrado un sensor Hall. El sensor detecta el régimen del motor explorando la rueda generatriz de impulsos en el cigüeñal. Esta señal se necesita para diversos cálculos en la unidad de control.



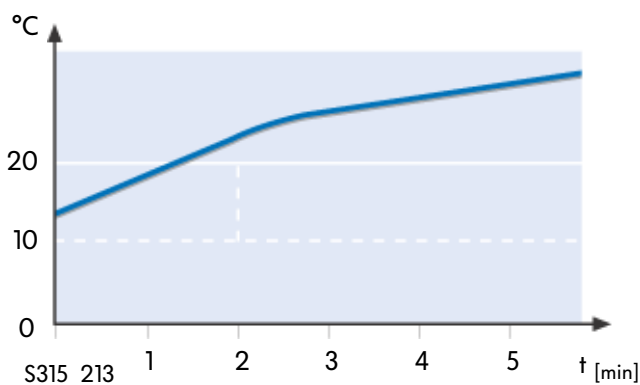
Por ejemplo:

- Cálculo de la cantidad y el comienzo de la inyección
- Detección de fallos de ignición selectiva por cilindros
- Regulación de la presión de sobrealimentación

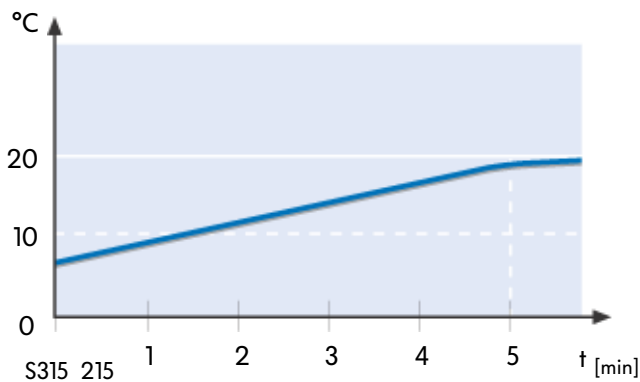
Procedimiento EOBD

Sensor de temperatura del líquido refrigerante G62

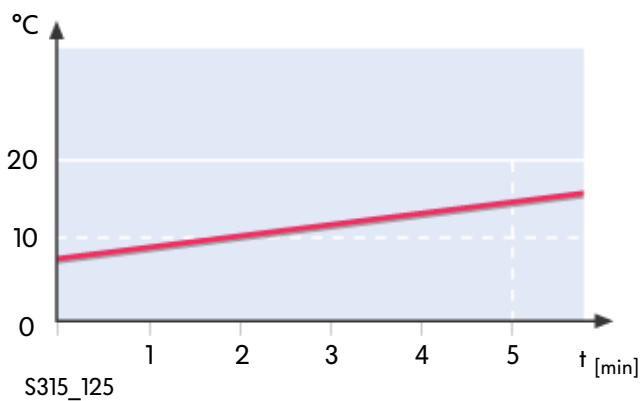
La prueba de plausibilidad de los valores de medición suministrados por este sensor abarca el ciclo de calentamiento, dentro de una ventana de tiempo previamente especificada. La señal del sensor se entiende plausible si señala que la temperatura del líquido refrigerante alcanza un umbral determinado dentro de un tiempo supeditado a la temperatura reinante al momento de la puesta en funcionamiento o bien si señala que ha tenido un ascenso específico. Los gráficos a continuación muestran la prueba de plausibilización con los datos empleados momentáneamente.



- Sensor de temperatura del líquido refrigerante OK
El sensor proporciona aquí datos plausibles: Partiendo de una temperatura de la puesta en marcha por encima de los 10 °C, la temperatura alcanza un valor superior a los 20 °C en un lapso de 2 minutos.



- Sensor de temperatura del líquido refrigerante OK
En un lapso de 5 minutos se manifiesta aquí un ascenso de la temperatura del líquido refrigerante en 10 °C, partiendo de una temperatura inferior a 10 °C al momento de la puesta en marcha: los valores de medición del sensor de temperatura del líquido refrigerante son plausibles.



- Sensor de temperatura del líquido refrigerante no OK
En el diagrama que figura al lado está averiado el sensor de temperatura del líquido refrigerante: Señaliza un ascenso de temperatura en un lapso de 5 minutos, que, a partir de una temperatura inferior a los 10 °C al momento de la puesta en marcha, no supera la marca de los 20 °C ni manifiesta un ascenso de alrededor 10 °C.

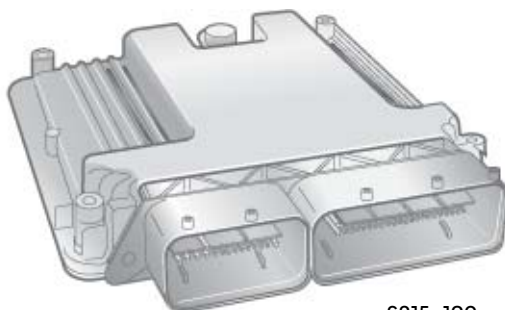
Sensor de presión de sobrealimentación G71

La vigilancia de este sensor se lleva a cabo en los **motores TDI**. La prueba de plausibilización de las señales del transmisor de presión de sobrealimentación se lleva a cabo después de la conexión del encendido y antes del arranque del motor.

Como valor de comparación para las señales del transmisor de presión de sobrealimentación se recurre al valor de medición proporcionado por el sensor de presión del aire atmosférico. Previa comparación de estos dos valores de medición se obtiene una diferencia de presiones, cuyo promedio no debe sobrepasar un umbral definido.



Unidad de control del motor



S315_129

Sensor de altitud F96 (integrado en la unidad de control del motor)



Transmisor de presión de sobrealimentación G31

Procedimiento EOBD

Medidor de la masa de aire por película caliente G70

El medidor de la masa de aire por película caliente se implanta en **motores TDI**. Nuevo es a este respecto el tubo interior, que se encarga de proteger el sensor contra suciedad y hace converger el aire que pasa a su través.



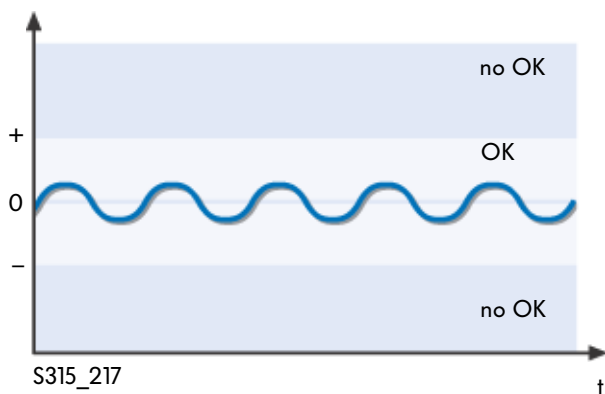
Con la prueba de plausibilización a que se somete el medidor de la masa de aire por película caliente se pueden detectar los siguientes defectos:

- Una fuga / aire falso en el grupo de admisión
- El medidor de la masa de aire por película caliente está sucio y transmite valores de medición plausibles en función de la masa de aire, pero que no reflejan los estados operativos efectivamente dados.
- La válvula AGR se encuentra atascada en estado abierto.
- El intercooler está averiado.

Con ayuda de los valores de medición régimen de revoluciones, presión de sobrealimentación y temperatura del aire de sobrealimentación, la unidad de control del motor calcula una masa de aire teórica. La masa de aire detectada con el medidor de la masa de aire es comparada con el valor calculado.

Esta comparación da por resultado un valor de proporcionalidad. Si este valor de proporcionalidad sobrepasa un valor umbral durante un intervalo de tiempo específico se detecta la existencia de una avería.

Valor proporcional masa de aire

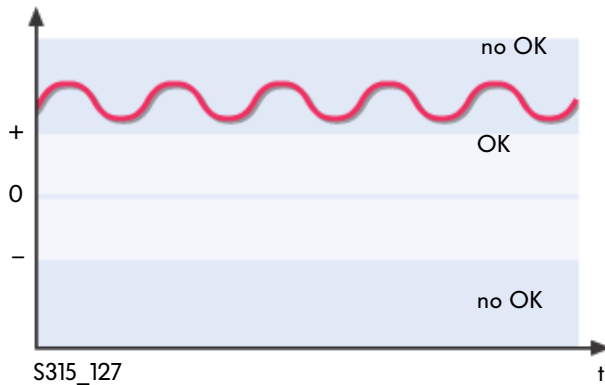


- Medidor de la masa de aire por película caliente OK

El valor de proporcionalidad, formado por la masa de aire calculada y la masa medida, oscila en este caso alrededor del punto cero. Los valores de medición suministrados por el medidor de la masa de aire por película caliente son plausibles.



Valor proporcional masa de aire



- Medidor de la masa de aire por película caliente no OK

En este caso está averiado el medidor de la masa de aire por película caliente: el valor de proporcionalidad se encuentra por encima del margen OK durante un período relativamente prolongado.

Procedimiento EOBD

Sensor de temperatura del combustible G81

Este sensor solamente se vigila en **los motores dotados de inyectores bomba**.

Dentro de un tiempo operativo específico del motor o bien dentro de un ciclo de prueba debe manifestar el sensor un ascenso determinado de la temperatura del combustible. La prueba de plausibilización se lleva a cabo actualmente con los siguientes datos, que debe proporcionar el sensor:

- En un lapso de 10 horas de servicio a regímenes superiores al de ralentí, la temperatura del combustible debe ascender 30 °C o bien
- en un ciclo de prueba debe ascender 10 °C.

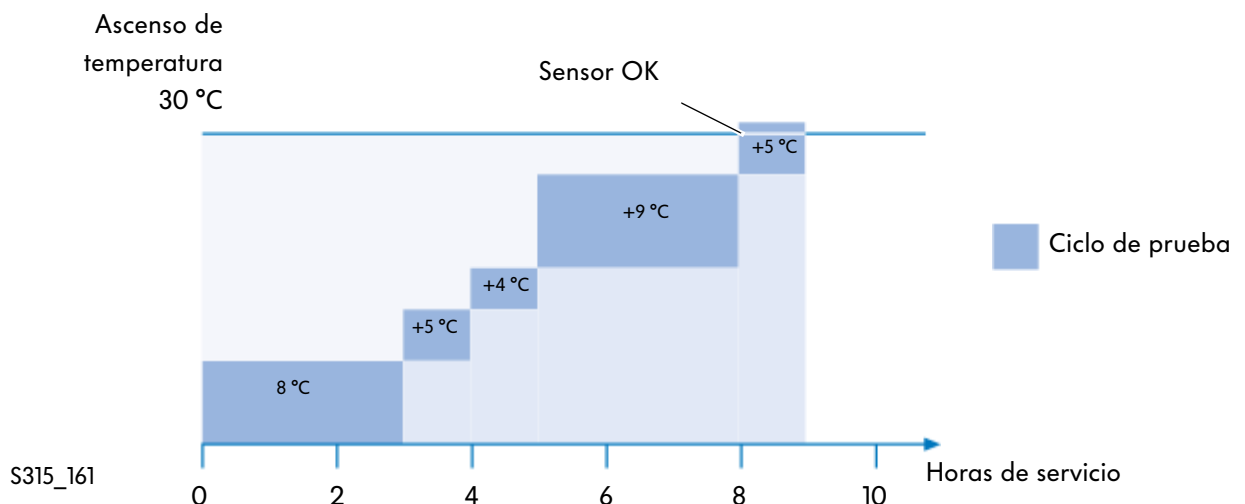
- Ciclo de prueba
Un ciclo de prueba se puede describir como la secuencia: «conectar encendido, generar régimen de revoluciones, desconectar nuevamente el encendido». Los recorridos que se han de efectuar y las condiciones operativas que han de regir al respecto son irrelevantes para la definición. Aparte de la definición general también existen ciclos de prueba estandarizados, por ejemplo el llamado NEFZ para someter a revisión las emisiones de escape de un vehículo.



Resulta necesario vigilar la temperatura del combustible, porque a medida que aumenta la temperatura varía la viscosidad del combustible y también la cantidad inyectada. La unidad de control del motor tiene en cuenta la viscosidad del combustible a base de adaptar los tiempos de apertura de los inyectores.

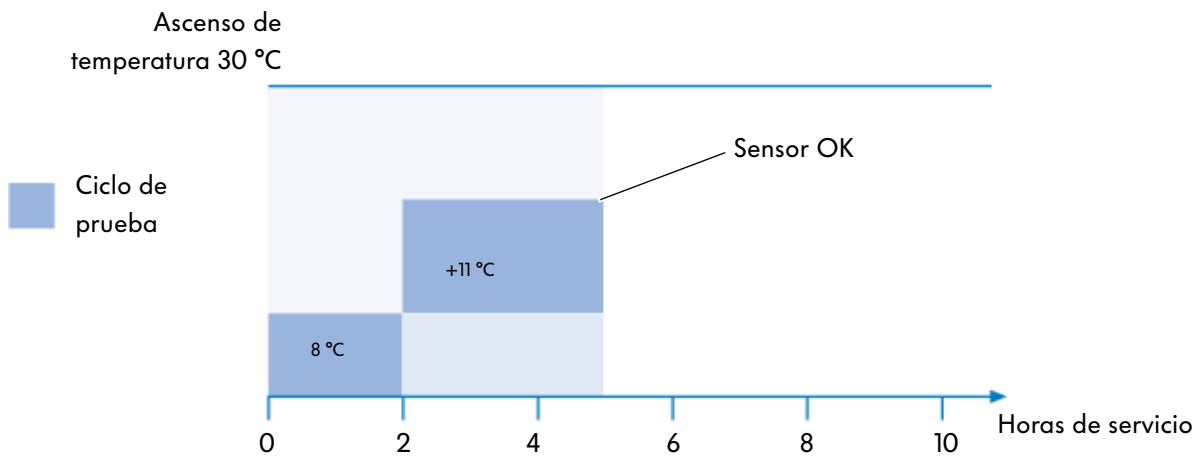
● Sensor de temperatura del combustible OK

En el caso indicado a continuación, el sensor indica un ascenso de la temperatura del combustible de más de 30 °C en un lapso de 10 horas de servicio. Con ello resulta plausible la señal del sensor de temperatura del combustible.



- Sensor de temperatura del combustible OK

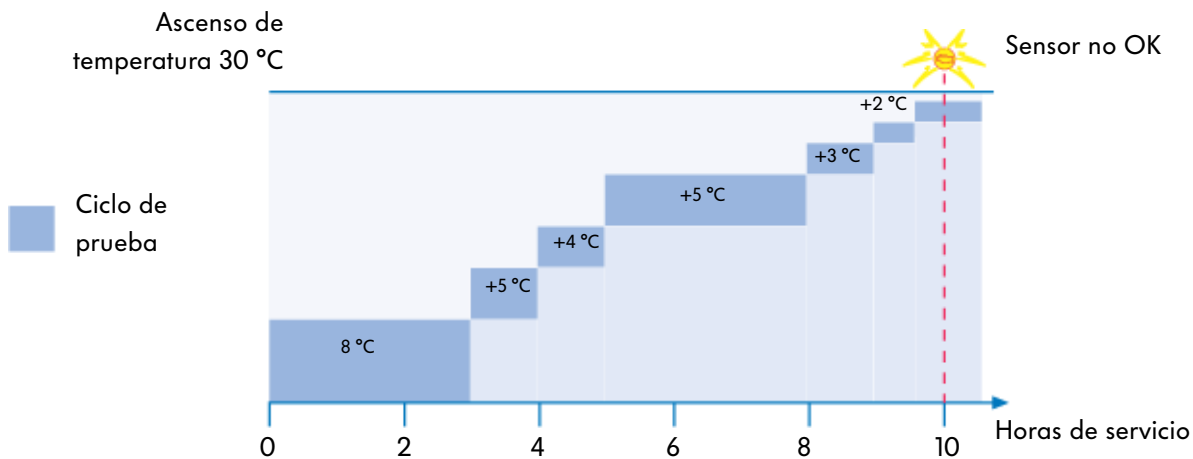
En este caso ha quedado plausibilizada la señal del sensor de temperatura del combustible al cabo de escasas 5 horas de servicio, porque marca un ascenso de temperatura de más de 10 °C dentro de un ciclo de prueba.



S315_173

- Sensor de temperatura del combustible no OK

En este caso está averiado el sensor de temperatura del combustible: en ningún ciclo de prueba se indica un ascenso de la temperatura superior a 10 °C y al cabo de 10 horas de servicio el ascenso de temperatura que fue transmitido se halla por debajo de 30 °C.



S315_175

Procedimiento EOBD

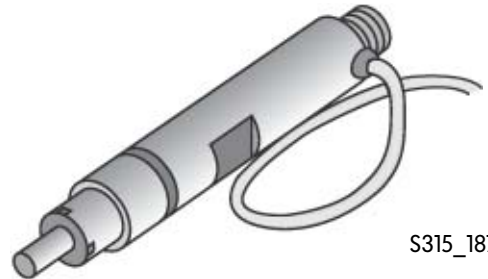
Sensor de carrera de la aguja G80

El sensor de carrera de la aguja sólo se monta en **motores con bomba de inyección distribuidora**.

Por una parte se vigila la señal de tensión del sensor para la carrera de la aguja.

Por otra parte se procede a plausibilizar los valores de medición del sensor. A este respecto se comprueba si la señal del sensor de carrera de la aguja sobrepasa un umbral máximo definido.

Se detecta una avería si la señal difiere del valor de medición proporcionado por el sensor de régimen del motor dentro de una ventana de tiempo definida para la diagnosis.



S315_187



S315_181



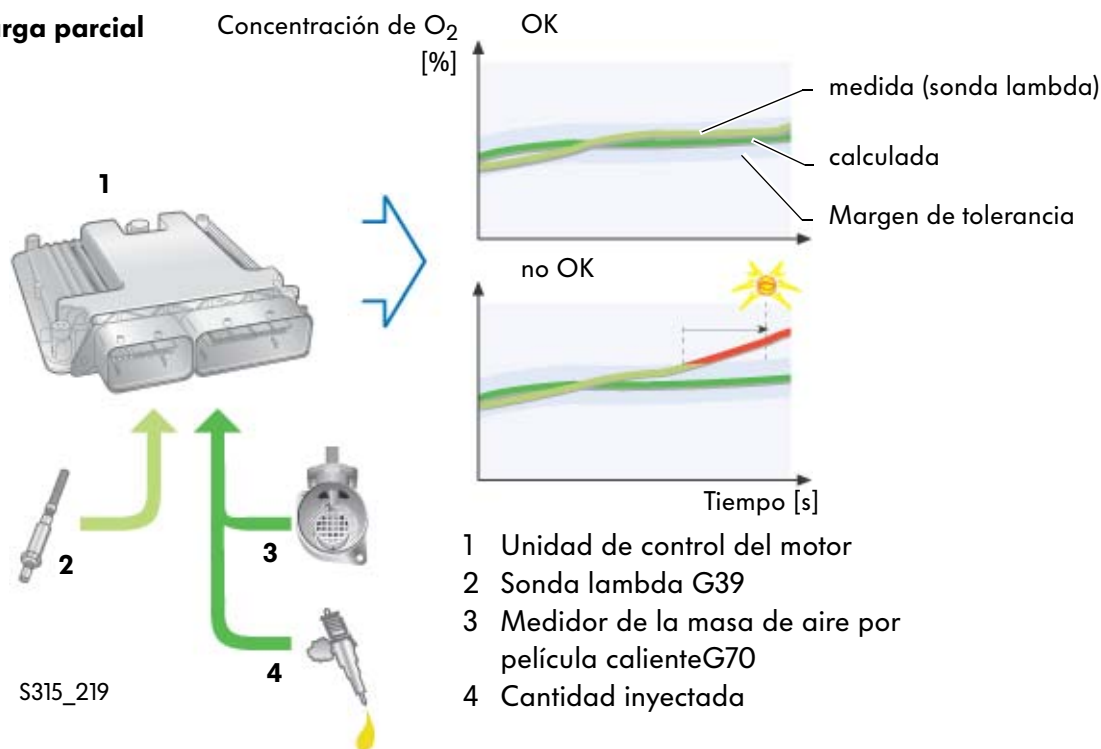
- 1 Unidad de control del motor
- 2 Sensor de carrera de la aguja G80
- 3 Sensor de régimen del motor G28

Para plausibilizar la señal del sensor de carrera de la aguja se recurre a las señales del sensor de régimen del motor.

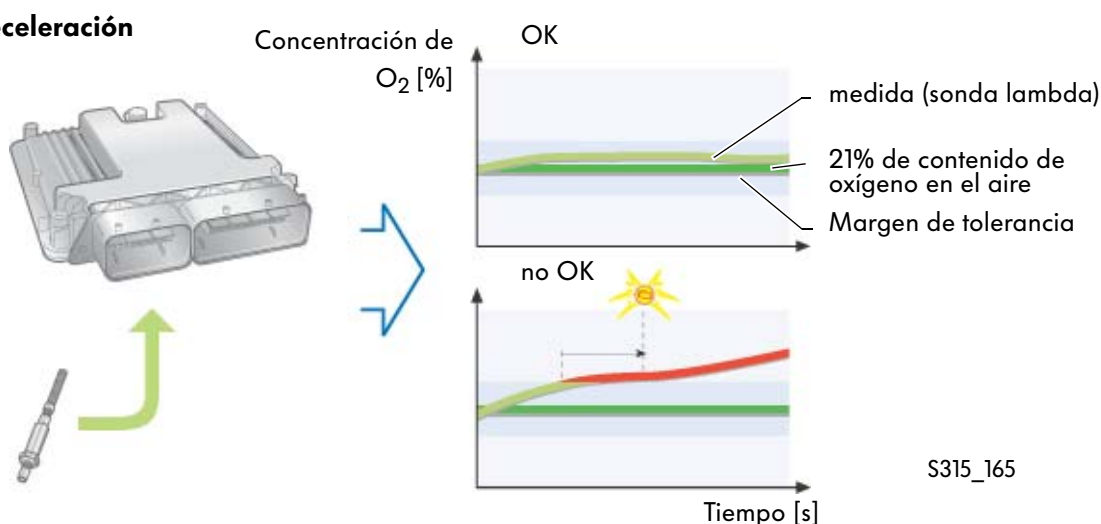
Sonda lambda G39

Las sondas lambda en motores diésel sólo se montan actualmente en combinación con un **sistema de filtración de partículas**. La concentración de oxígeno medida por la sonda lambda se plausibiliza en dos puntos operativos. A régimen de carga parcial se compara la señal con respecto a una concentración de oxígeno calculada a partir de la cantidad inyectada y la masa de aire; a régimen de deceleración se compara contra el contenido de oxígeno en el aire de 21%. Si en uno de estos puntos operativos se presenta una discrepancia excesiva entre los valores en cuestión se inscribe una avería y se enciende el testigo MIL.

Carga parcial



Deceleración



Procedimiento EOBD

Señal de velocidad

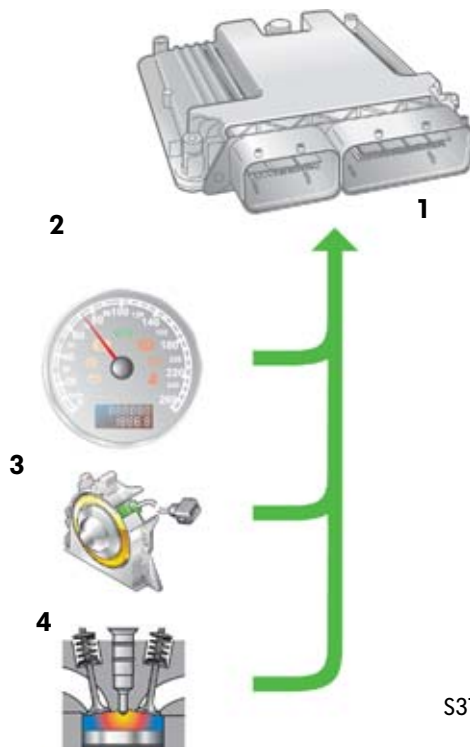
La señal de velocidad de marcha, según el tipo de vehículo y la motorización de que se trate, procede ya sea de la unidad de control para ABS o de un sensor de velocidad. La unidad de control, lo mismo que el sensor, se someten a verificación respecto a fallos eléctricos con motivo del Comprehensive Components Monitoring.

La señal de velocidad propiamente dicha se plausibiliza de dos formas.



S315_010

1. Si el velocímetro indica un valor excesivo (p. ej. más de 250 km/h) se inscribe una avería y se enciende la lámpara MIL.



S315_089

2. La señal de velocidad se compara con la cantidad de inyección momentáneamente medida y el régimen del motor. Comparando con determinadas magnitudes características, la unidad de control puede comprobar de este modo, si la señal de velocidad es plausible en función de los demás datos.

- 1 Unidad de control del motor
- 2 Señal de velocidad
- 3 Sensor de régimen del motor G28
- 4 Cantidad inyectada

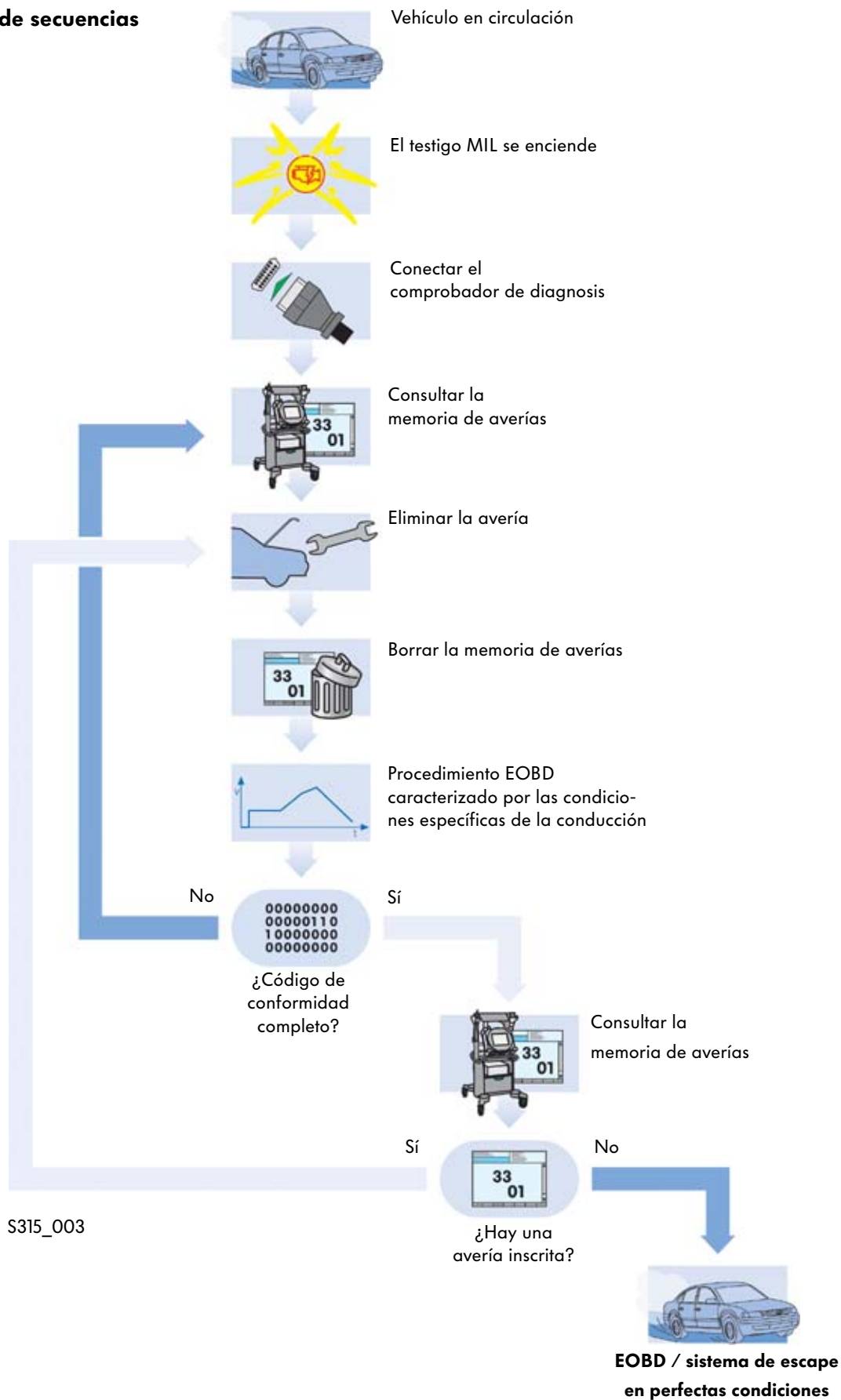
Trabajos relacionados con EOBD

Dentro del marco de la EOBD todos los componentes que influyen sobre la composición de los gases de escape se encuentran sometidos a una vigilancia continua por parte del procedimiento EOBD. Esto garantiza que se detecten las averías de relevancia para la composición de los gases de escape, que se dé aviso al conductor y se inscriban correspondientemente en la memoria de averías.

El conductor tiene la obligación de encomendar a un taller la revisión del sistema EOBD completo en su vehículo si se le indica una avería encendiéndose el testigo MIL. En ese caso se tienen que llevar a cabo unas secuencias de operaciones específicas, procediendo tal y como se explica en las páginas siguientes.



Diagrama de secuencias EOBD



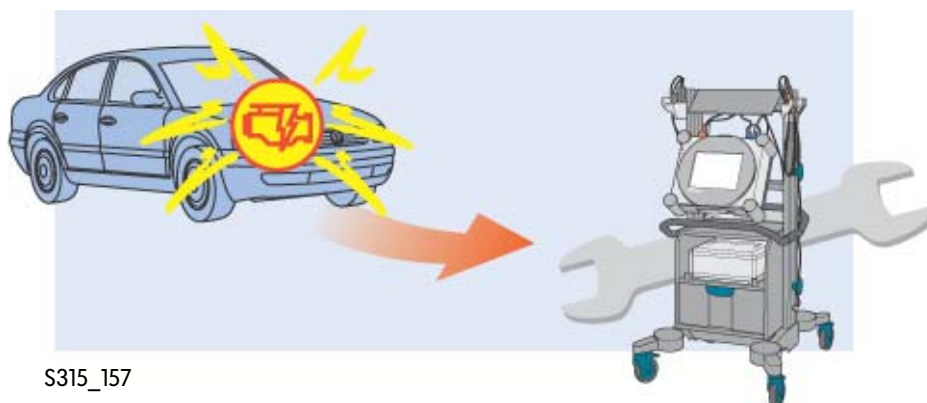
S315_003

Testigo de exceso de contaminación K83 (MIL)

Los fallos que influyen de forma intensa sobre la composición de los gases de escape se indican a través del testigo de exceso de contaminación K83 (MIL).

Al conectar el encendido del motor debe lucir el testigo MIL como control de funcionamiento. Después del arranque se apaga si no está inscrita ninguna avería en la memoria. Si se detectan fallos relevancia para la composición de los gases de escape en tres ciclos de conducción consecutivos se enciende el testigo MIL con luz permanente.

Si se enciende el testigo MIL en estas condiciones, el conductor tiene la obligación de encomendar la revisión de su vehículo a un taller. Por ese motivo se determina con un cuentakilómetros el recorrido efectuado con el testigo MIL encendido.



Inscripciones en la memoria de averías

El testigo MIL se enciende si uno de los procedimientos EOBD detecta dos o bien tres veces consecutivas el mismo fallo de relevancia para la composición de los gases de escape al estar el vehículo en circulación. El testigo se vuelve a desactivar si la diagnosis deja de comprobar la presencia de ese fallo cuatro veces consecutivas después.

Sin embargo, sí se conserva la inscripción del incidente en la memoria de averías de la unidad de control del motor.

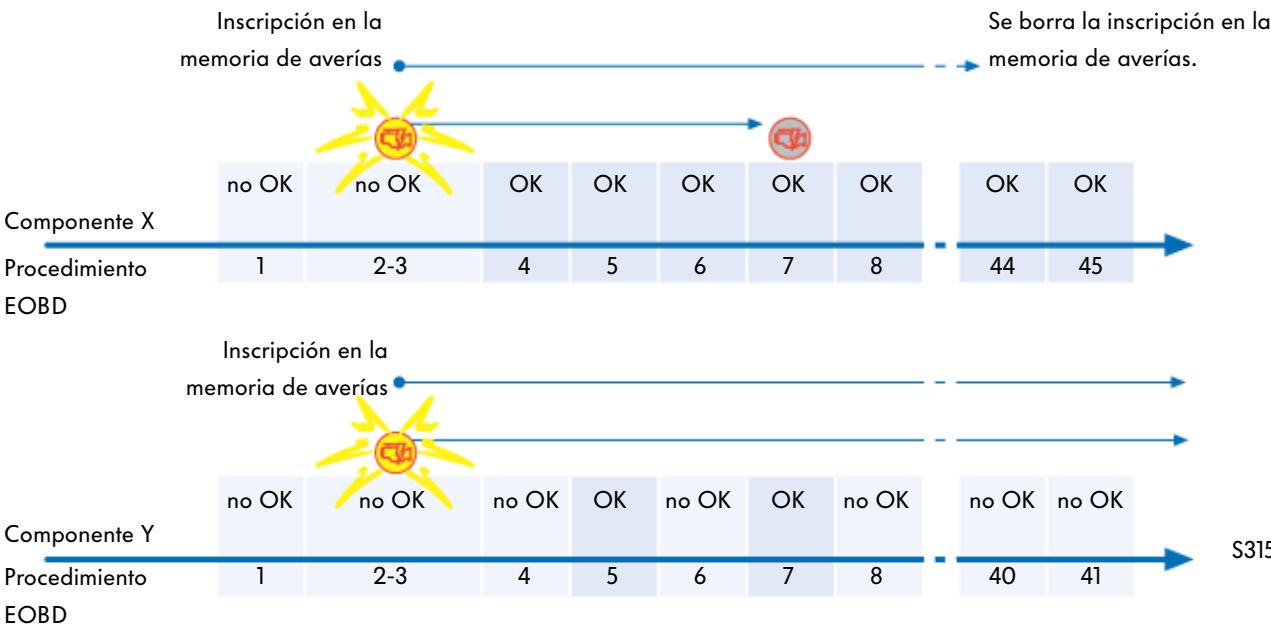
Si en el curso de 40 WUC (warm-up cycles = ciclos de calentamiento) la avería deja de estar presente se borra su código de avería, el cuentakilómetros desde la incidencia y el FREEZE-FRAME (encuadre congelado, datos del entorno del fallo, ver Glosario).

El cuentakilómetros registra el recorrido que se realiza con el testigo luminoso MIL encendido. Se pone a «0» en los casos siguientes:

- si se borra la memoria de averías después de haber eliminado una avería,
- si una avería ha dejado de ocurrir en un lapso de 40 WUC, en virtud de lo cual se borra su código de avería, o bien
- si el testigo luminoso MIL, después de haber estado encendido, se apaga tras cuatro diagnósticos sin fallos y si se activa nuevamente debido a que ocurre un nuevo fallo. El cuentakilómetros empieza a contar desde «0».



El WUC (warm-up cycle = ciclo de calentamiento) es un ciclo de conducción, durante el cual la temperatura del motor ha ascendido 23 °C como mínimo y alcanzado por lo menos 70 °C.



Código de conformidad

Dentro del marco del procedimiento EOBD se comprueba continuamente el correcto funcionamiento de todos los componentes de relevancia para la composición de los gases de escape, a base de diagnosticarlos. Para tener un control sobre si realmente fueron llevados a cabo estos ciclos de diagnosis se pone en vigor lo que se llama el código de conformidad (readiness code).

Tiene que ser generado por la unidad de control del motor durante el ciclo de marcha, en los casos siguientes:

- si el código de conformidad fue borrado con motivo de la reiniciación de la memoria de averías o bien
- si es la primera vez que se pone en funcionamiento la unidad de control del motor.

El código de conformidad consta de un código numérico de varios dígitos y señala si la gestión del motor llevó a cabo todos los ciclos de diagnosis que son relevantes para la composición de los gases de escape para los sistemas que van implantados correspondientemente en el vehículo en cuestión. Cada dígito representa un sistema específico o bien la diagnosis del mismo.



No todos los diagnósticos tienen que estar contenidos por prescripción legal en el código de conformidad. Si en ciclos de diagnosis no contenidos en el código de conformidad se detecta algún fallo se produce una inscripción en la memoria de averías.

El código no informa sobre si existe un fallo en el sistema; únicamente expresa si la diagnosis en cuestión fue llevada a cabo hasta el final (BIT a 0) o si no fue llevada a cabo o bien si fue abortada o interrumpida (BIT a 1).

El código de conformidad es generado si se llevaron a cabo todos los ciclos de diagnosis (en parte de forma múltiple). Independientemente del resultado de una diagnosis (OK / no OK) se activa el código de conformidad.



El vehículo únicamente debe ser entregado al cliente con el código de conformidad activado.



Consultar el código de conformidad

Existen dos posibilidades para consultar el código de conformidad.

- con cualquier GENERIC SCAN TOOL (visor de datos OBD) o bien
 - con el sistema de diagnóstico, medición e información para vehículos VAS 5051 o VAS 5052.
- A estos efectos hay que seleccionar la unidad de control del motor con el código de dirección «01» y abrir las funciones «08 Leer bloques de valores de medición» y «Bloque de valores de medición 17».

Con el tester de diagnóstico VAS 5051 también existe la posibilidad de consultar el código de conformidad en el modo operativo GENERIC SCAN TOOL. Para ello hay que pasar al modo operativo «Auto-diagnóstico del vehículo», seleccionar el modo GENERIC SCAN TOOL con el código de dirección «33» y «Consultar los datos operativos momentáneos del motor» con el modo operativo 1. El código de conformidad se emite entonces bajo «PID01» (análogamente al bloque de valores de medición 17).

El código de conformidad consta de 4 BYTES con 8 BITS cada uno y se representa en el bloque de valores de medición 17 como una secuencia de 0 y 1. Los BITS del BYTE 0 representan el estado operativo del testigo MIL y la cantidad de incidencias inscritas en la memoria de averías. Los BITS de los BYTES 1 - 3 representan ya sea:

- la existencia de un sistema en el vehículo,
- el estado de diagnóstico de un sistema (bit de diagnóstico) o bien
- no están ocupados.

Este código está normalizado de forma genérica, más allá de los límites de cada fabricante, por lo cual no está ocupado cada uno de los BITS. Los BITS desocupados en el vehículo en cuestión se ponen a 0.



Los BITS que representan un sistema pueden estar puestos a «1» si el código de conformidad está activado en su totalidad. El «1» significa «sistema existente». Todos los demás BITS tienen que estar puestos a «0».

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0	
Byte:	0	0	0	0	0	0	0	0	El código de conformidad está completo
	1	0	0	0	0	1	1	0	
	2	1	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	0	

Byte:	7	6	5	4	3	2	1	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	El código de conformidad no está completo
	1	0	1	1	0	0	1	1	
	2	1	0	0	0	0	0	0	
	3	1	0	0	0	0	0	0	

El byte 0 indica el estado operativo del testigo MIL y la cantidad de incidencias inscritas en la memoria de averías.

Dígitos no ocupados

Sistema comprobado:
1 = diagnóstico no concluida
0 = diagnóstico concluida

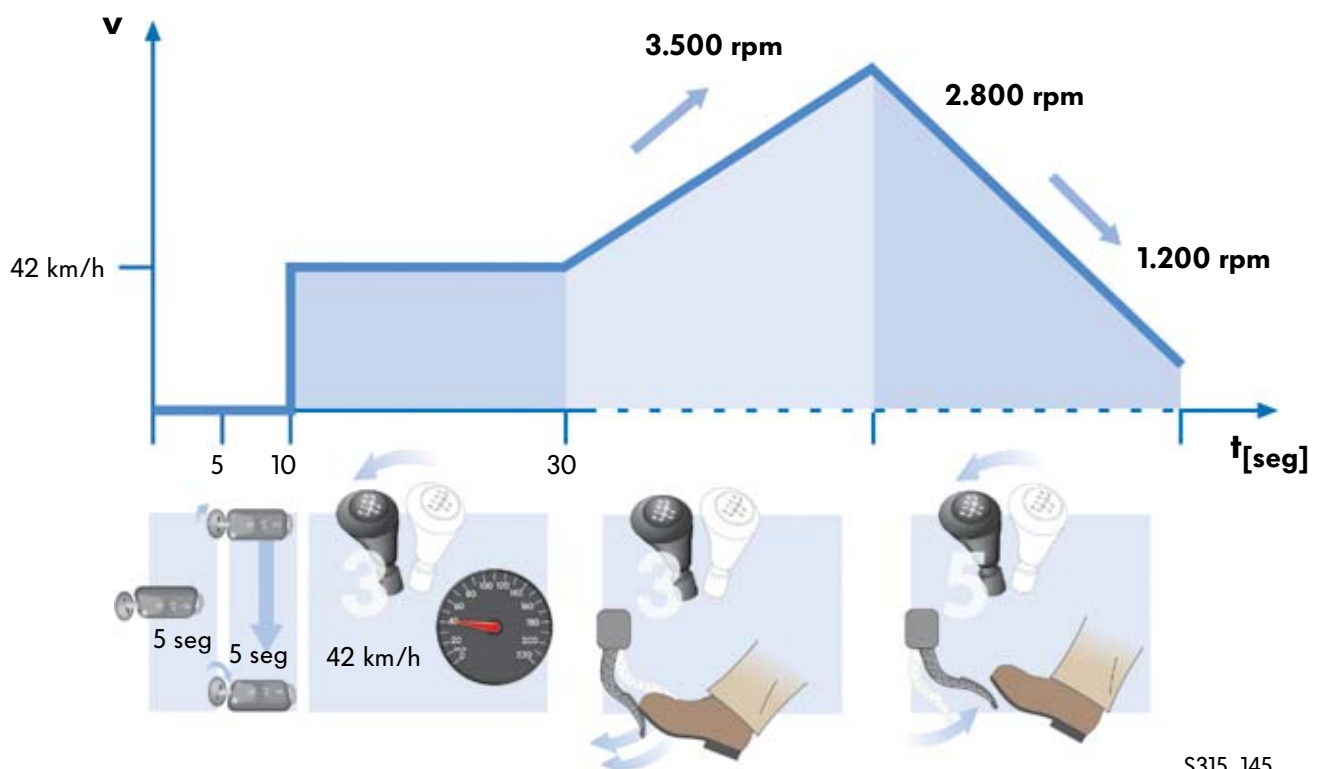
Sistema existente:
1 = es apoyado
0 = inexistente

Eliminar averías y generar el código de conformidad

Después de eliminar todas las averías y borrar la memoria de averías se tiene que volver a generar el código de conformidad. Esto se puede llevar a cabo, por una parte, ejecutando varias veces el ciclo de prueba NEFZ en el banco de pruebas de rodillos. Sin embargo, para motores diésel con EOBD se ejecuta en la práctica un PERFIL DE CONDUCCIÓN específico, con el que se tiene establecido que se apliquen todos los procedimientos EOBD. El PERFIL DE CONDUCCIÓN no necesita banco de pruebas de rodillos y su aplicación supone una menor complicación que el método NEFZ.

La mayoría de diagnósticos de relevancia para EOBD ya se encuentran activos directamente después del arranque del motor. Sin embargo, para que se lleven a cabo los ciclos de diagnóstico completos es preciso ejecutar el siguiente PERFIL DE CONDUCCIÓN:

- Desconectar el encendido durante 5 segundos.
- Intercalar un tiempo de espera de 5 segundos entre la conexión del encendido y la puesta en marcha del motor.
- Circular durante 20 segundos a 42 km/h en III marcha.
- A partir de un régimen de deceleración, acelerar a plena carga en III marcha hasta las 3.500 rpm.
- Producir una fase de deceleración no frenada en V marcha, desde las 2.800 rpm hasta las 1.200 rpm.



S315_145



Actualmente se tiene que ejecutar tres veces el PERFIL DE CONDUCCIÓN o bien el ciclo NEFZ, para generar con ello el código de conformidad. En el futuro ya será puesto a 0 el BIT correspondiente después de la primera pasada del PERFIL DE CONDUCCIÓN (sin averías inscritas) o bien al cabo de la tercera pasada.

En el caso ideal, esto significa que sólo es necesario ejecutar el perfil una sola vez si todos los diagnósticos son correctos en la primera pasada.

Si después de varias pasadas de diagnosis el código de conformidad no queda puesto por completo a 0, significa que existe un fallo en el sistema de diagnosis. El fallo en cuestión tiene que ser localizado y eliminado entonces con las posibilidades que ofrece el VAS 5051 para la localización de las averías. Acto seguido se tiene que borrar la memoria de averías y generar nuevamente el código de conformidad.



Debido a que no todos los diagnósticos existen en todos los vehículos, los dígitos no aprovechados para el código de conformidad se ponen generalmente a «0».



Generic Scan Tool (visor de datos OBD)

Según la directriz EOBD, los fallos y datos de relevancia para la composición de los gases de escape, que se detectan por parte de la unidad de control del motor dentro del marco establecido por EOBD tienen que ser consultables con cualquier visor de datos OBD. Por ese motivo están normalizados estos fallos y se les ha asignado un código específico. Este código recibe el nombre de código SAE. SAE significa «Society of Automotive Engineers» (sociedad americana de ingeniería de automoción), que es la sociedad que fija estos códigos. El código SAE se emplea en todos los sistemas OBD.

Los códigos SAE constan de una «P» (que significa «powertrain», término inglés por «grupo motopropulsor»), seguida de cuatro dígitos. El primer dígito identifica a los dos grupos de averías de carácter jerárquico superior P0xxx y P1xxx.

P0xxx: los códigos llamados «códigos P-cero» son códigos de averías definidos por SAE. No se trata de códigos específicos del fabricante y tienen asignados unos textos estandarizados para la definición de la avería.

P1xxx: este grupo de fallos abarca códigos definidos por los fabricantes de los automóviles, que deben ser declarados a la legislación. Tienen significados que varían de un fabricante a otro. El tercer dígito informa sobre el grupo componente en el que surge el fallo. El cuarto y quinto dígitos identifican componentes y/o sistemas en los que ha surgido el fallo en cuestión.



Puede suceder que un mismo fallo sea registrado como código P0 en el Generic Scan Tool y como código P1 en el VAS 5051 o bien VAS 5052. Si el código P1 viene a describir con más exactitud el fallo en cuestión (por ser específico de la marca) puede diferir de lo definido en el código P0.

1	Tipo de sistema	P B C D
2	Código normalizado	0 independiente del fabricante 1 específico del fabricante
3	Grupo componente	0 - 7
4-5	Núm. de componente	01 - 99
1-5	Ejemplo código SAE	P 0 1 22



También existen códigos P2xxx y P3xxx. Los códigos P2 son códigos normalizados por SAE (igual que los códigos P0). Los códigos P3 pueden ser versiones normalizadas o bien pueden ser códigos específicos del fabricante.

S315_159

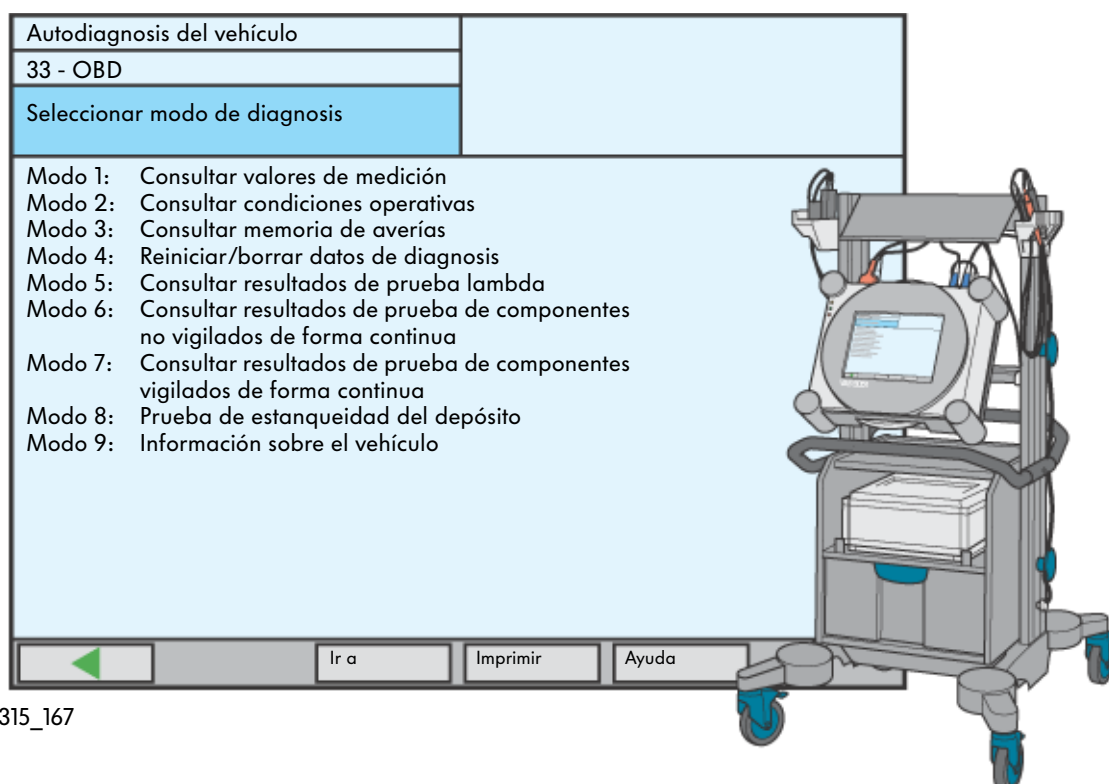
Consultar la memoria de averías EOBD

Para consultar la memoria de averías EOBD se tienen que llevar a cabo las siguientes operaciones:

Al trabajar con el sistema de diagnosis, medición e información para vehículos VAS 5051 o bien con el VAS 5052 hay que pasar con el «código de dirección 33» a la memoria de averías EOBD.

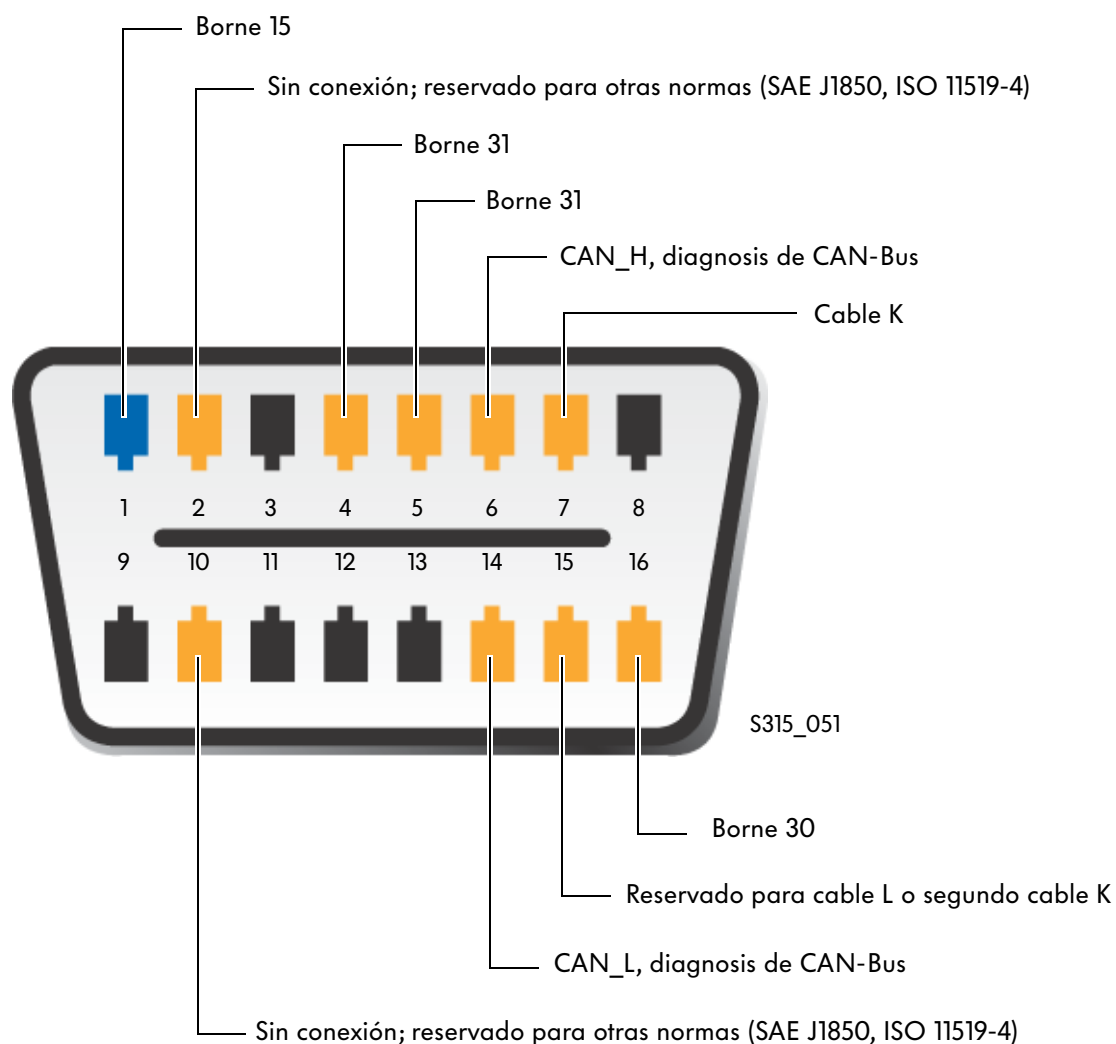
- «Modo 3»: consultar e imprimir el contenido de la memoria de averías.
- «Modo 2»: consultar los FREEZE-FRAMES (encuadres congelados). Los FREEZE-FRAMES contienen datos del entorno del motor y las condiciones operativas que estaban dadas al inscribirse una avería. Imprimir el resultado.
- «Modo 7»: consultar la «memoria previa», en la que se inscribieron averías antes de ser visualizadas por medio del testigo MIL e inscritas en la memoria de averías.
- «Modo 4»: borrar datos de diagnosis. Atención: esta operación sólo debe ser llevada a cabo después de haber documentado todas las demás operaciones. También se borra la memoria de averías del VAS 5051 o bien VAS 5052.
- «Modo 3»: consultar nuevamente e imprimir el contenido de la memoria de averías, para tener la seguridad de que fueron borradas todas las averías.
- «Modo 1»: consultar e imprimir los datos de diagnosis de actualidad.

La forma de proceder que se indica aquí está referida al trabajo con el VAS 5051. Básicamente también es idéntica la consulta de la memoria de averías EOBD con cualquier GENERIC SCAN TOOL.



Conector para diagnósticos T16

También están normalizados los diferentes terminales del conector de diagnósticos. Los pines van ocupados como sigue:



Conectado de modo unitario en Volkswagen.



La función del pin está definida en la norma ISO.



El pin no está conectado; si es necesario puede ser habilitado en el futuro por el fabricante, para vehículos del Consorcio.

Bit

Abreviatura de la expresión en inglés «binary digit»; número en binario; cifra dual. Un bit representa una información individual, por ejemplo «apagado»/«encendido» o bien «0»/«1».

Byte

Un byte se compone de 8 BITS.
Es un término artificial en inglés, que fue desarrollado a partir del vocablo «BIT».

Ceniza

Concepto genérico de las sustancias que quedan como residuos de una combustión (comparar con «Hollín»).

Freeze-frame

Encuadro congelado. Datos del entorno de un fallo: registro de los datos y estados operativos que reinaban al surgir un fallo.

Generic Scan Tool

(Visor de datos OBD)
Todos los fallos de relevancia para la composición de los gases de escape detectados a través de EOBD tienen que ser consultables a través del interfaz de diagnóstico con ayuda de cualquier visor de datos OBD. También está previsto implantar visores de datos OBD para revisiones en vías públicas.

Hollín

Consta de carbono, que se adiciona en torno a un núcleo de condensación durante el proceso de su originación (comparar con CENIZA).

NEFZ

«**N**euer **E**uropäischer **F**ahrzyklus» (nuevo ciclo europeo de conducción); ciclo de conducción estandarizado para determinar las emisiones de gases de escape en vehículos de motor.

Perfil de conducción

Conducción de un vehículo siguiendo determinadas especificaciones, de modo que se establezcan diversos estados operativos previstos. Por ejemplo, para generar el código de conformidad en vehículos con motor diésel se tiene que ejecutar un perfil de conducción específico.



Pruebe sus conocimientos

1. Complete por favor la frase:

- a Los nuevos modelos de turismos con motor diésel (p. ej. Touran, Golf 5) sólo serán homologados a partir de si poseen un sistema EOBD.
- b Los turismos de serie con motor diésel que ya llevan más tiempo en el mercado tienen que ir equipados con EOBD a partir de

2. ¿Para qué se utiliza principalmente el NEFZ?

- ☐ a Para generar el código de conformidad.
- ☐ b Para determinar las emisiones de escape con motivo de la homologación de un vehículo.
- ☐ c Para verificar las emisiones de escape en el taller.

3. ¿Qué afirmación es correcta?

- ☐ a En algunos motores diésel se implanta una válvula eléctrica para la recirculación de gases de escape.
- ☐ b En algunos motores diésel se excita neumáticamente la válvula para recirculación de gases de escape.

4. ¿Qué sucede si el filtro de partículas tiende a obstruirse?

- ☐ a Un testigo de aviso en el cuadro de instrumentos señala al conductor que el filtro de partículas tiende a obstruirse. El conductor debe encomendar a un taller la sustitución del filtro.
- ☐ b Un testigo de aviso en el cuadro de instrumentos señala al conductor que el filtro de partículas tiende a obstruirse. El conductor debe encomendar la limpieza del filtro en un taller.
- ☐ c El filtro se limpia por sí solo a base quemar las partículas de hollín al estar el vehículo en circulación.



5. El sensor de presión diferencial tiene un conducto conectado con el sistema de escape antes del filtro de partículas y otro conducto conectado con el sistema de escape después del filtro de partículas. ¿Qué afirmación es correcta al respecto?

- ☐ a A través de la diferencia de presiones, la unidad de control detecta un aumento en la cantidad de hollín que puede conducir a que se obstruya el filtro de partículas.
- ☐ b A través de la diferencia de presiones, la unidad de control detecta si es necesario iniciar un ciclo de regeneración.
- ☐ c A través de la diferencia de presiones, la unidad de control detecta si es necesario sustituir el sistema de escape.

6. ¿Qué es un freeze-frame?

7. ¿Qué afirmación es correcta?

- ☐ a El código de conformidad se genera si la gestión del motor ha recorrido todos los ciclos de diagnosis que son relevantes para la composición de los gases de escape. Indica si las diagnosis en cuestión fueron o no finalizadas.
- ☐ b El código de conformidad se genera si la gestión del motor ha recorrido todos los ciclos de diagnosis que son relevantes para la composición de los gases de escape. Informa sobre si existen fallos en el sistema.
- ☐ c Hay que generar un nuevo código de conformidad si se sustituyeron componentes de relevancia para la composición de los gases de escape.



Soluciones:

1. a: 2003, b: 2004

2. b

3. a, b

4. c

5. a, b

6. Datos del entorno del fallo; describen las condiciones operativas en que se encontraba el motor al ocurrir el fallo y contribuyen a localizar la causa de la avería.

7. a, c





EOBD



© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg, VK-36 Formación asistencial

Reservados todos los derechos. Sujeto a modificaciones técnicas.

000.2811.36.60 Estado técnico: 06.03

✿ Este papel ha sido elaborado con
celulosa blanqueada sin cloro.