

Modalidad: Electromecánica.

Letra del equipo: A

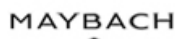
Trabajo realizado: Dispositivos de anticontaminación empleados en los motores de automóviles.

Nombre del centro: I.E.S. Santa María de Guía

Nombre y apellidos de los alumnos: Jonathan Valencia Medina.

Víctor Trejo Lorenzo.

Nombre y apellido del profesor: Francisco Suárez Gonzáles



ÍNDICE

● Introducción -----	Pag.3
● OBD II Gasolina -----	Pag, 4
● OBD II -----	Pag. 8
● Componentes del sistema de gasolina -----	Pag. 9
● Sonda lambda -----	Pag 12
● Sistema de desaireación del depósito -----	Pag 14
● Bomba de diagnostico para el sistema de combustible -----	Pag. 16
● Transmisor hall -----	Pag. 18
● Potenciómetro actuador de la mariposa -----	Pag, 19
● Transformador de encendido -----	Pag 20
● Componentes del sistema diesel -----	Pag. 21
● Componentes (sensores y actuadores) -----	Pag 22
● Regulación del comienzo de la inyección -----	Pag 23
● Regulación de la presión de sobrealimentación -----	Pag. 24
● Diagnostico en vehículos diesel (TDi) -----	Pag 25
● Sistemas de alimentación de combustibles -----	Pag 28
● Códigos de fallos -----	Pag. 31

Introducción.

Los profundos cambios que se manifiestan en la atmósfera a causa del ser humano, y las graves consecuencias con que se tiene que contar para la biosfera terrestre, hacen surgir, entre otras cosas, la necesidad de reducir y controlar de forma considerable las emisiones contaminantes de los vehículos autopropulsados.

Para lograr este objetivo se ha implantado el diagnóstico de a bordo (abreviado OBD). Se trata de un sistema de diagnóstico integrado en la gestión del motor del vehículo, que vigila continuamente los componentes que intervienen en las emisiones de escape. Si surge cualquier fallo, el sistema lo detecta, memoriza y visualiza a través del testigo de aviso de gases de escape (MIL).



Eobd.mov

HACER CLICK

OBD II es la segunda generación de sistemas de gestión de motores susceptibles de diagnóstico.

En contraste con las verificaciones periódicas de los vehículos, el OBDII ofrece las siguientes ventajas:

- Verifica continuamente las emisiones contaminantes
- Visualiza oportunamente las funciones anómalas
- Facilita al taller la localización y eliminación de los fallos a través de unas posibilidades de diagnóstico perfeccionadas.

A un plazo más largo está previsto, que los fallos en el sistema de escape y la consiguiente declinación de las emisiones se puedan detectar al hacer revisiones en las vías públicas utilizando un simple lector OBD.

En virtud de las diferentes exigencias planteadas a los sistemas en lo que respecta a combustión y depuración de los gases de escape, ha sido necesario adaptar y separar los diagnósticos de estos sistemas. De ahí resultan el OBD II para la versión de gasolina y el OBD II para la versión diesel.

CONCEPTO BÁSICO DEL OBDII EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES CONTAMINANTES EN CALIFORNIA.

OBD II (GASOLINA) EN RESUMEN.

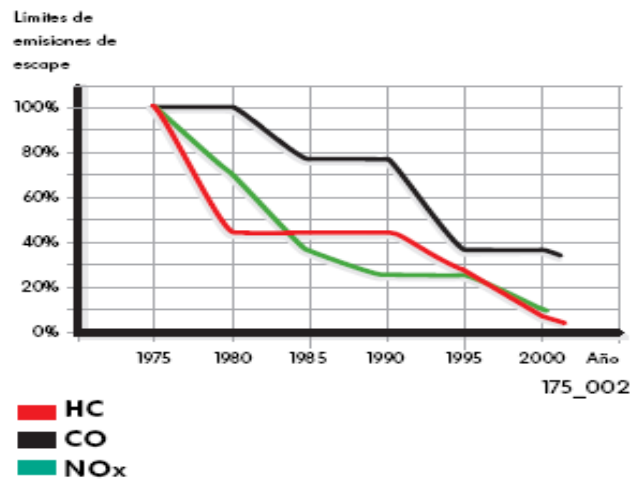
Funciones anómalas y componentes defectuosos en la gestión del motor pueden traducirse en un aumento considerable de las emisiones contaminantes de un turismo.

Debido a la complejidad técnica que ello plantea, no se pueden medir directamente las concentraciones de:

- CO Monóxido de carbono
- HC Hidrocarburos
- NO_x Óxidos nítricos

Se detectan a base de comprobar los componentes de la gestión del motor que intervienen en las emisiones de escape. Esto conlleva la ventaja de poder detectar fallos directamente a través de un equipo de exploración (.Scan Tool.).

Las autoridades California Air Resources Board (CARB), encargadas de mantener la pureza del aire en el Estado de California, viene haciendo grandes esfuerzos, desde 1970, por reducir las cargas contaminantes en el aire, a base de emitir las disposiciones legales pertinentes. Los conceptos resultantes de esa particularidad, como el OBD I (1985) ya manifiestan una satisfactoria reducción de las emisiones en vehículos autopropulsados.



EXIGENCIAS PLANTEADAS:

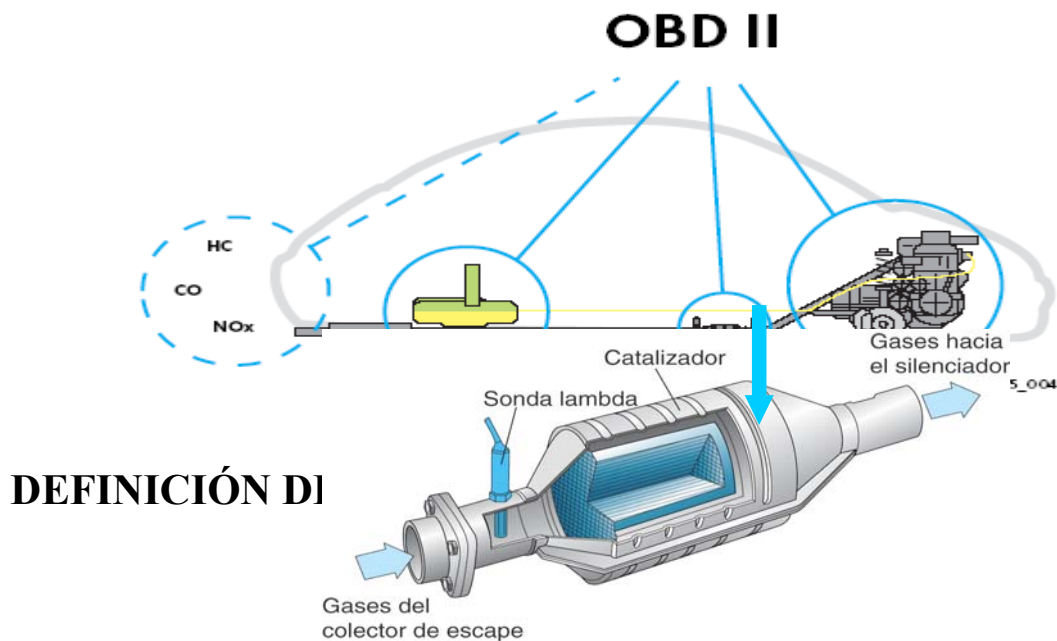
- Terminal para diagnósticos normalizado, en la zona del conductor
- Códigos de avería estandarizados para todos los fabricantes
- Visualización de las averías a través de tester para diagnósticos de tipo corriente del equipo mercado
- Visualización de las condiciones operativas en las que surgió un fallo
- Definición del momento y la forma en que se debe visualizar un fallo relacionado con los gases de escape
- Denominaciones/abreviaturas estandarizadas de componentes y sistemas.

Objetivos planteados:

- Vigilancia de todos los componentes importantes para la calidad de los gases de escape
- Protección del catalizador ante su puesta en peligro
- Aviso visual, si hay componentes relacionados con los gases de escape, que presentan fallos en el funcionamiento
- Memorización de las averías
- Susceptibilidad de diagnóstico

Para alcanzar estos objetivos, la unidad de control **Motronic** vigila los siguientes componentes y sistemas:

- El catalizador
- Las sondas lambda
- La detección de fallos de la combustión
- El sistema de aire secundario
- La recirculación de gases de escape
- La desaireación del depósito con prueba de fugas
- El sistema de distribución del combustible
- Todos los sensores y actuadores relacionados con las emisiones de escape, que están conectados a la unidad de control
- El cambio automático



-**CARB** (California Air Resources Board) Autoridad de California para mantener la pureza del aire.

-**SAE** (Society of Automotive Engineers) Sociedad americana de ingeniería de la automoción. Emite propuestas/directivas de cómo llevar a la práctica las exigencias legales (p. ej. a través de normas).

-**NLEV** (Non-Low Emission Vehicles) Nivel de homologación para vehículos que cumplen actualmente con los planteamientos vigentes (0,25 g/mi HC).

-**TLEV** (Transitional Low Emission Vehicles) Nivel de homologación para vehículos con bajas emisiones de escape (0,125 g/mi HC).

-**LEV** (Low Emission Vehicles) Nivel de homologación para vehículos que deben concordar con las disposiciones más recientes y estrictas (0,075 g/mHC).

-**ULEV** (Ultra Low Emission Vehicles) Nivel de homologación para vehículos con una mayor reducción de las emisiones de escape (0,04 g/mi HC).

-**SULEV** (Supra Ultra Low Emission Vehicles) Representa una mejora más en el nivel de Homologación.

-**ULEV. EZEV** (Equivalent Zero Emission Vehicles) Nivel de homologación para vehículos que prácticamente no emiten sustancias contaminantes.

-**ZEV** (Zero Emission Vehicles) Nivel de homologación para vehículos que no emiten sustancias contaminantes.

-**GENERIC SCAN TOOL** Es el tester universal, con el que se pueden consultar los mensajes inscritos en la memoria de averías.

-**ISO 9141-CARB STANDARD** para la transmisión de datos al lector de averías.

-**COMPREHENSIVE COMPONENTS MONITORING** (también: Comprehensive Components Diagnosis). Sistema de diagnóstico que comprueba el funcionamiento de todos los componentes eléctricos y etapas finales, a base de medir la caída de tensión en el propio componente.

-**DRIVING CYCLE** (Ciclo de conducción), compuesto por arranque del motor, ejecución de una función de diagnóstico correspondiente y parada del motor.

-**FTP72** (Federal Test Procedure) Un ciclo de conducción definido para los EE.UU., que abarca 7,5 millas y una duración de 1.372 s. La velocidad máxima es de 91,2km/h.

-**MIL** (Malfunction Indicator Light) Denominación norteamericana que se da al testigo de aviso de gases de escape K83. Indica, que la unidad de control Motronic ha detectado un fallo en componentes relacionados con los gases de escape. La indicación de avería, en forma de luz continua o intermitente, se puede producir después de que la unidad de control ha detectado el fallo:

- Inmediatamente, o bien
- Al cabo de 2 .Driving cycles (ciclos de conducción), según el tipo de fallo de que se trate y las condiciones que rijan para su visualización.

Adicionalmente existen fallos que se inscriben en la memoria, sin conducir a que se encienda el testigo de aviso de gases de escape (MIL). NOx (óxidos nítricos)

Compuestos oxigenados del nitrógeno. La concentración de NOx en los gases de escape de los vehículos autopropulsados se debe a la presencia de nitrógeno atmosférico al momento de quemarse el combustible a alta presión y temperatura en el motor.

-CO (monóxido de carbono) Se produce durante la combustión de carbono habiendo escasez de oxígeno.

-HC (hidrocarburos) Bajo el concepto de la concentración de HC, en el contexto de los sistemas de escape, se entiende el contenido de combustible sin quemar, en los gases de escape.

-**Estequiometría:** En automoción se entiende por una composición estequiométrica de la mezcla de combustible y aire, la proporción ideal de masas del aire de admisión con respecto al combustible, con la que se produce su combustión completa, sin que surjan subproductos de una combustión incompleta (como el monóxido de carbono).

-**Readiness code:** (código de conformidad) Código de 8 dígitos en binario, que indica si la gestión del motor ha efectuado todos los diagnósticos relacionados con los gases de escape.

-El código de conformidad (readiness code) se genera en los siguientes casos:

- Si se han efectuado todos los diagnósticos sin percance alguno y no se ha encendido el testigo de aviso de gases de escape (MIL),
- Si se hicieron todos los diagnósticos y las averías detectadas están inscritas en la memoria de averías y visualizadas encendiéndose el testigo de aviso de gases de escape (MIL).

OBD II.

Diagnóstico: Las funciones anómalas memorizadas se pueden consultar por medio de un Scan Tool. Que se conecta a un interfaz para diagnósticos accesible desde el asiento del conductor.

El diagnóstico ofrece las siguientes posibilidades con los más recientes programas:

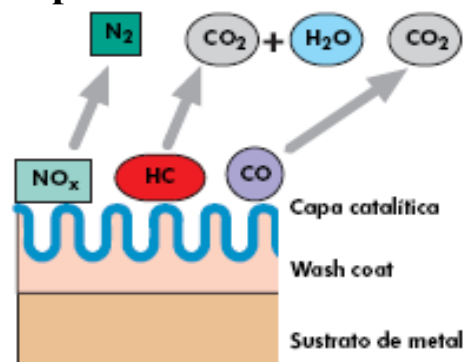
- Consulta/borrado de la memoria de averías
- Visualización de datos relevantes por grupos, a manera de asistencia para la localización de averías
- Lectura del readiness code (código de conformidad)
- Ejecución de un recorrido breve (para la generación del código de conformidad)
- Impresión de los datos de diagnóstico

La legislación exige que el sistema de diagnóstico sea diseñado de modo que los datos del OBD puedan ser consultados con cualquier equipo de lectura para OBD (Generic Scan Tool). Este modo operativo Generic Scan Tool puede ser puesto en vigor en los testers para diagnósticos.

Sin embargo, a través de los códigos de dirección, los equipos también ofrecen funciones bastante más extensas a lo que abarca este modo operativo, y que se necesitan para la localización de averías, para reparaciones, así como para la lectura y generación del readiness code (código de conformidad).

Depuración catalítica de los gases de escape.

En el catalizador se desarrollan dos reacciones químicas opuestas. El monóxido de carbono y los hidrocarburos se oxidan en dióxido de carbono y agua, mientras que los óxidos nítricos se reducen en nitrógeno y oxígeno. La reducción se favorece por medio de un bajo contenido de oxígeno, mientras que la oxidación requiere un alto contenido de ese elemento.

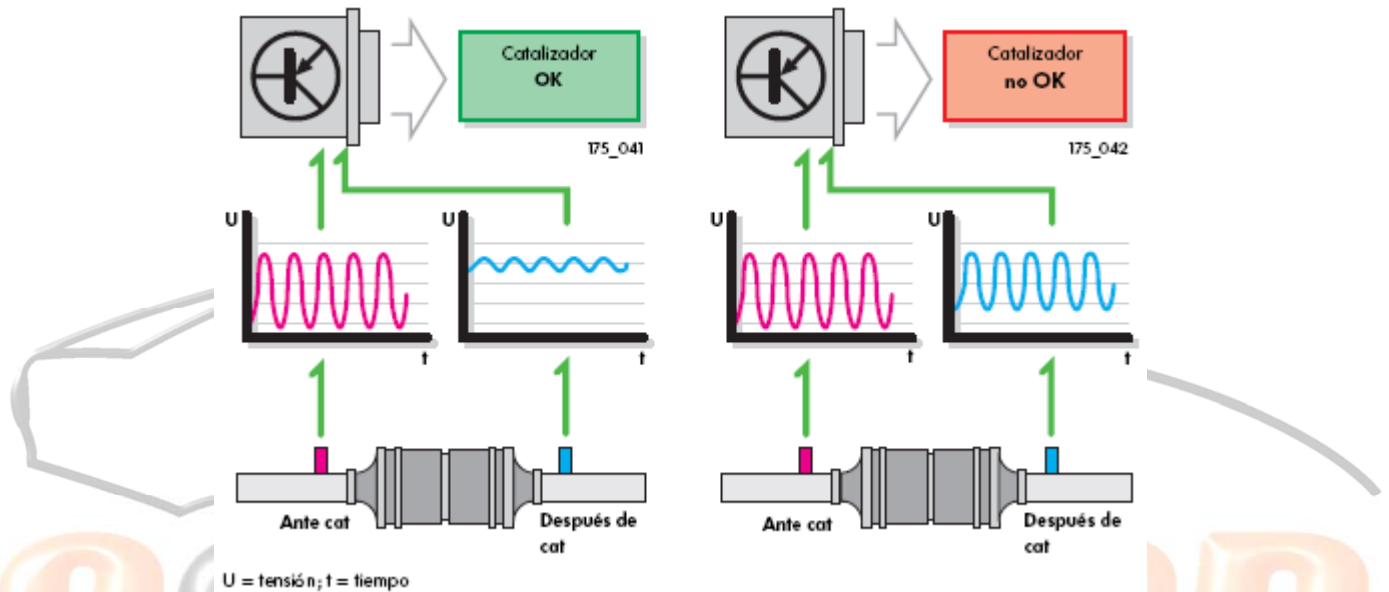


¿Qué comprueba el OBD II?

Un catalizador envejecido o defectuoso posee una menor capacidad de acumular oxígeno, lo que se traduce en un menor poder de conversión. Si al efectuar un análisis oficial de los gases de escape, el contenido de hidrocarburos supera en 1,5 veces los límites válidos, es preciso que el sistema detecte en directo esta particularidad.

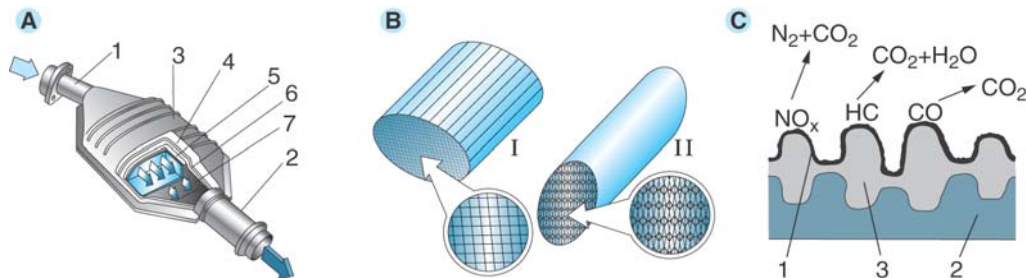
Diagnóstico de la conversión catalítica.

Con motivo del diagnóstico, la unidad de control Motronic compara las tensiones de las sondas anterior y posterior al catalizador. Se habla a este respecto de una relación proporcional entre las sondas anterior y posterior al catalizador (sondas lambda I + II). Si esta relación proporcional difiere del margen teórico especificado, la gestión del motor detecta una función anómala del catalizador. Estando cumplidas las condiciones del fallo se inscribe el código de avería correspondiente en la memoria. La avería se visualiza a través del testigo de aviso de gases de escape (MIL).



COMPONENTES DEL SISTEMA (GASOLINA) EL CATALIZADOR:

Partes de un catalizador y particularidades de alguna de ellas:

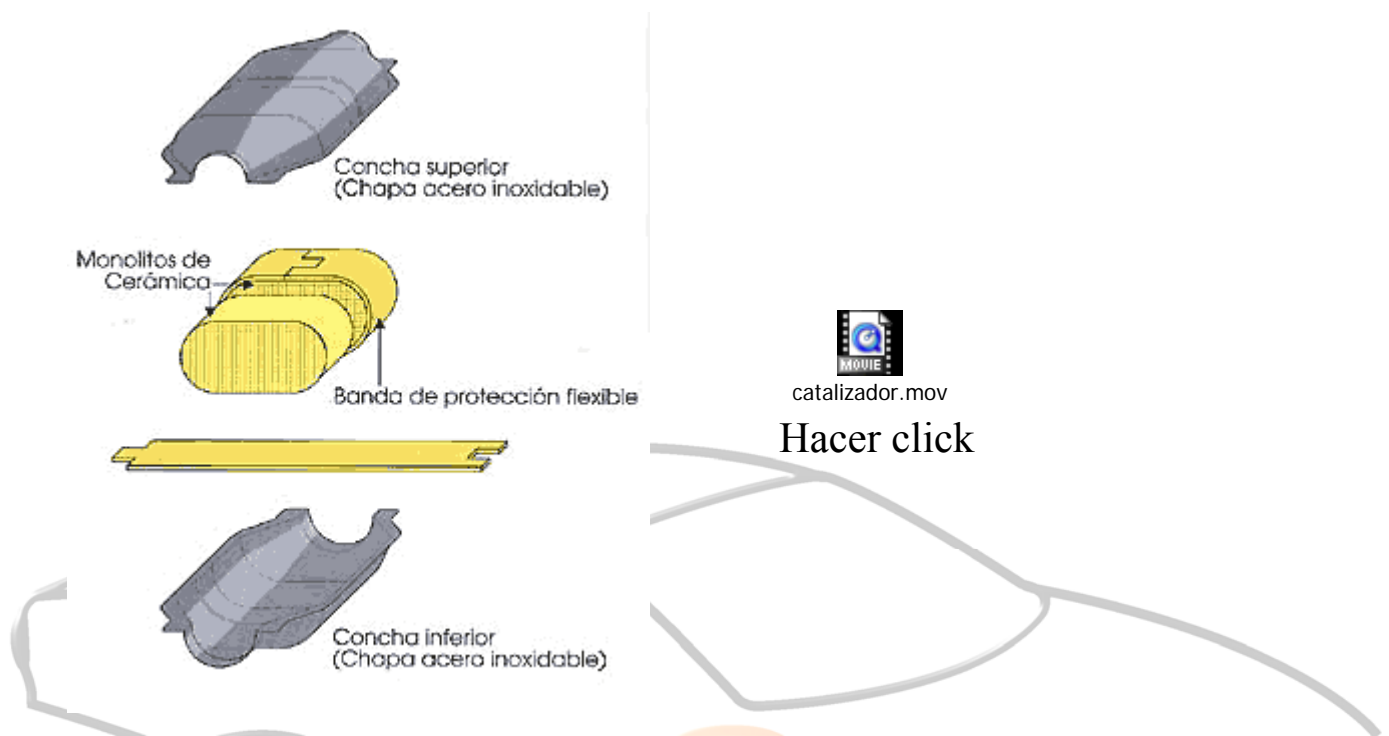


A. Partes del convertidor catalítico

1. Tubo de entrada
2. Tubo de salida
3. Protector de calor y golpes
4. Fibra cerámica aislante
5. Aislante de fijación
6. Carcasa exterior
7. Monolito cerámico

B. Detalle del sustrato

- I. Cerámico
- II. Metálico



¿QUÉ COMPRUEBA EL OBD II?

Un catalizador envejecido o defectuoso posee una menor capacidad de acumular oxígeno, lo que se traduce en un menor poder de conversión. Si al efectuar un análisis oficial de los gases de escape, el contenido de hidrocarburos supera en 1,5 veces los límites válidos, es preciso que el sistema detecte en directo esta particularidad.

RIESGOS PARA EL CATALIZADOR.

Debido a las condiciones de temperatura en que trabajan los catalizadores, éstos están sujetos a un proceso de envejecimiento, que influye sobre su capacidad de conversión.

El comportamiento de la conversión catalítica no sólo puede experimentar una declinación debida a este envejecimiento térmico, sino también una debida a intoxicación (envejecimiento químico).

Si durante el funcionamiento intervienen por ejemplo temperaturas superiores en el catalizador, debidas a fallos del encendido, puede suceder que se dañe la superficie catalítica activa. En ciertas circunstancias también se puede producir un daño mecánico en el catalizador.

VALORES DE LAS EMISIONES PARA VEHÍCULOS DE GASOLINA.

Aquí se plantean dos ejemplos de los límites actualmente vigentes. Sin embargo, estos valores no son comparables entre sí, porque se aplican procedimientos diferentes para las pruebas.

Los valores límite para turismos homologados para 12 personas como máximo en el Estado de California a partir del modelo 1999. Estos valores límite equivalen al nivel de matriculación LEV.

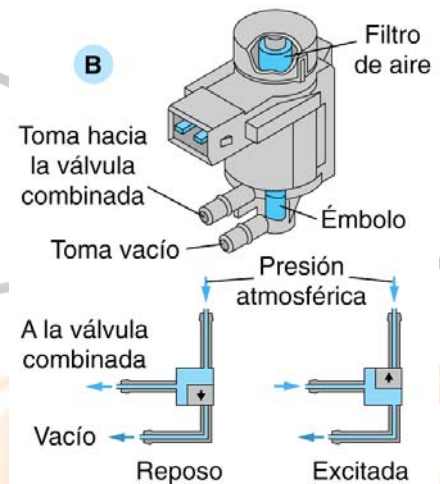
Los valores límite válidos actualmente en la República Federal de Alemania equivalen a lo especificado en la norma D3.

VÁLVULA DE AIRE SECUNDARIO:

Esta electroválvula de conmutación va alojada en la chapa del salpicadero. A través de un tubo de vacío gestiona el funcionamiento de la válvula combinada y recibe las señales de excitación directamente por parte de la unidad de control Motronic.

El OBD II comprueba:

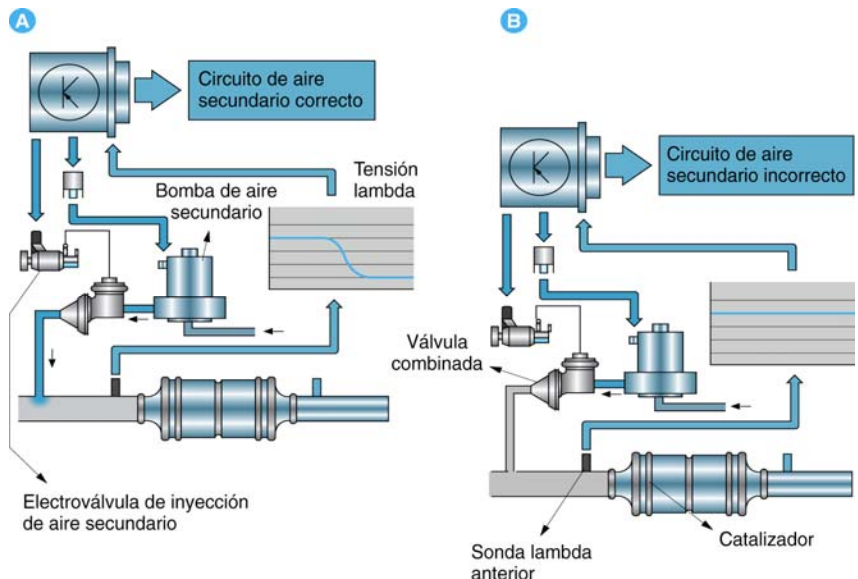
- Flujo a través de la válvula combinada
- Flujo a través de la bomba de aire secundario
- Funcionamiento eléctrico de la válvula de conmutación, a través de los Comprehensive Components Diagnosis funcionamiento eléctrico del relé para la bomba de aire secundario



EFFECTOS EN CASO DE AUSENTARSE LA SEÑAL:

Si se ausenta la señal cronometrada de la unidad de control, la válvula combinada ya no puede abrir. La bomba de aire secundario no puede inyectar aire.

Vigilancia del sistema de aire secundario a través de la sonda lambda anterior al catalizador:



SONDA LAMBDA:

La sonda lambda mide la concentración de oxígeno en los gases de escape. Es parte integrante de un circuito de regulación encargado de mantener continuamente la composición correcta de la mezcla de combustible y aire. La relación de mezcla del oxígeno atmosférico respecto al combustible, con la que se consiguen máximos niveles de conversión de los contaminantes en el catalizador es de $\lambda = 1$ (relación estequiométrica de la mezcla).



LA GESTIÓN DEL MOTOR:

Considera las fluctuaciones en la composición de los gases de escape, para efectuar el control de numerosas funciones, efectuando el control de numerosas funciones, sirviendo a su vez frecuentemente estas oscilaciones como primeros indicios de que puede haber un posible fallo.

FUNCIONAMIENTO:

La diferencia del contenido de oxígeno en los gases de escape con respecto al aire atmosférico genera una variación de la tensión eléctrica en la sonda.

Si varía la composición de la mezcla de combustible y aire se produce una variación instantánea de la tensión que identifica a $\lambda = 1$.

REGULACIÓN LAMBDA EN EL OBD II.

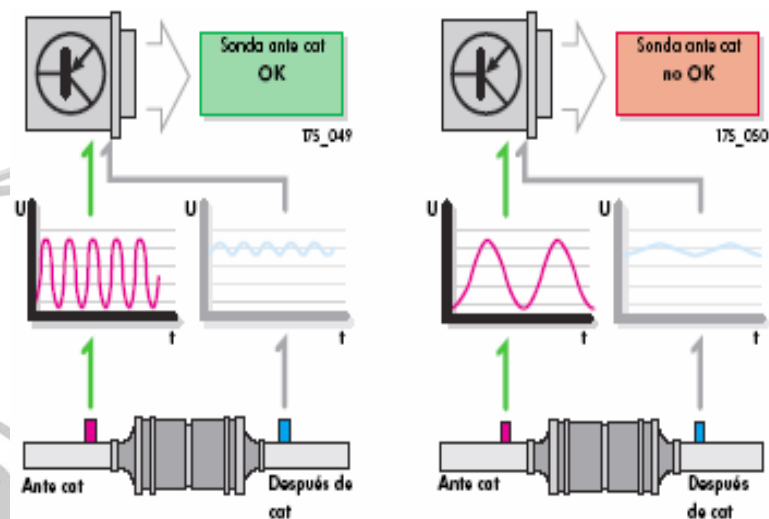
Dentro del marco del OBD II se ha integrado en el sistema una sonda lambda adicional, situada detrás del catalizador (sonda después de catalizador). Sirve para comprobar el funcionamiento del catalizador. En la versión Motronic M5.9.2 se realiza adicionalmente una autoadaptación de la sonda lambda (sonda ante catalizador).

Para evitar que los conectores de las sondas sean intercambiados por confusión se les ha dado una geometría diferente y colores distintos. Por ese motivo es preciso que, estando cumplidas las condiciones de avería, la gestión del motor detecte esta particularidad y la memorice y visualice como avería.

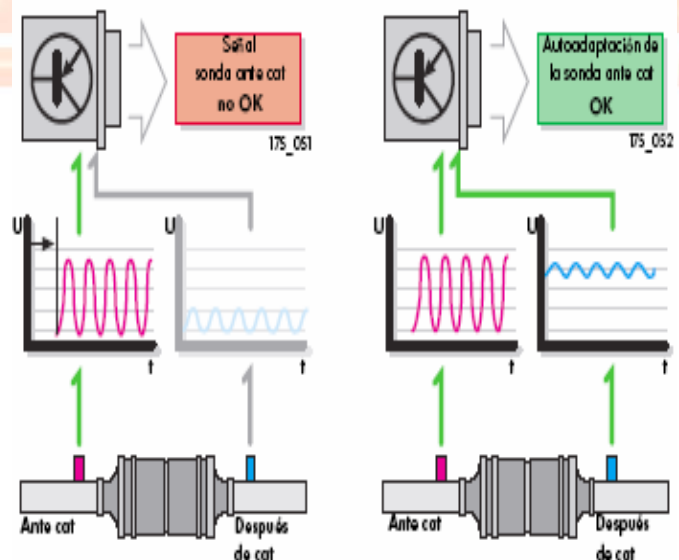
DIAGNÓSTICO DE ENVEJECIMIENTO DE LAS SONDAS LAMBDA.

Debido a envejecimiento o intoxicación puede resultar afectado el comportamiento de respuesta de una sonda lambda. Su declinación se puede manifestar en forma de una prolongación del tiempo de reacción (duración de período) o de un desplazamiento de la curva de tensión de la sonda.

Es posible detectar, memorizar y visualizar una alteración en el tiempo de reacción, pero no es posible compensarla.



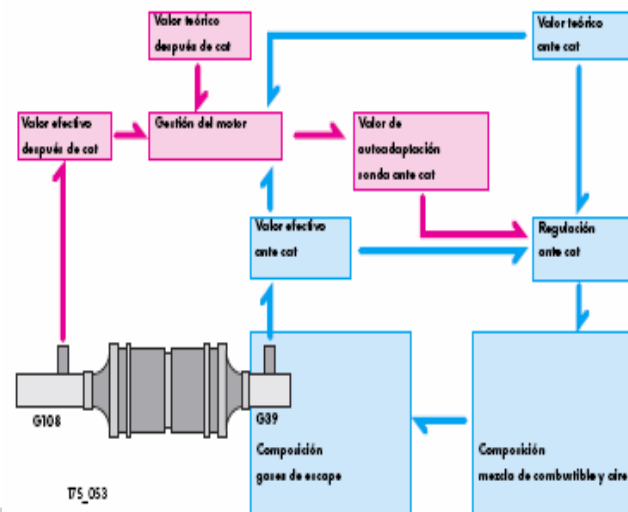
Prueba y autoadaptación del desplazamiento de la curva de tensión para la sonda ante catalizador.



señal sonda lambda.mov

HACER CLICK

Circuito de regulación para la Autoadaptación de las sondas



SONDAS LAMBDA CALEFACTADAS.

El comportamiento de las sondas lambda está supeditado a la temperatura, calefactando las sondas ya se consigue una regulación de los gases de escape a bajas temperaturas del motor y de los gases.

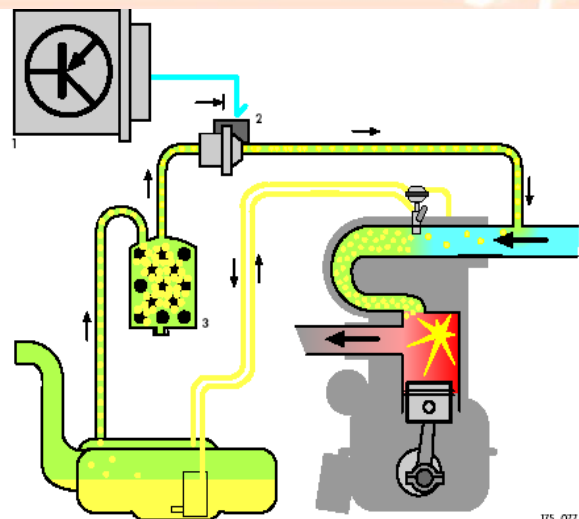
La sonda ante el catalizador se calefacta directamente después del arranque del motor, mientras que la sonda después del catalizador no se calefacta hasta haber superado una temperatura calculada de aprox. 308 ° C en el catalizador.

SISTEMA DE DESAIREACIÓN DEL DEPÓSITO.

El sistema de desaireación del depósito se propone evitar que escapen hidrocarburos a la atmósfera. Por ese motivo, los vapores de gasolina que se producen por encima de la superficie del combustible en el depósito se almacenan en un depósito de carbón activo y se alimentan a través de una electroválvula hacia el colector de admisión.

Legenda:

- 1 Unidad de control Motronic
- 2 Electroválvula 1 para depósito de carbón activo
- 3 Depósito de carbón activo

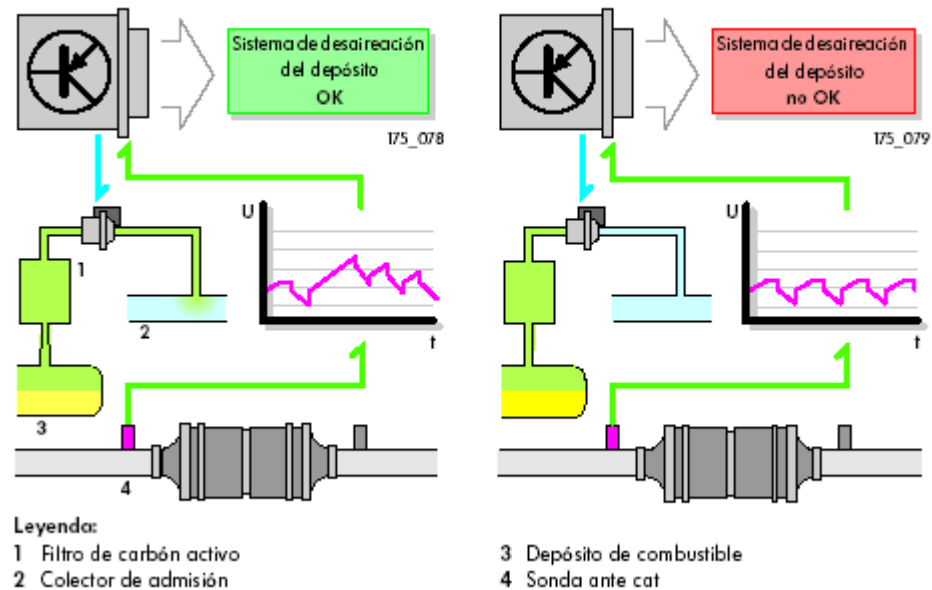


TP5_077

El **OBD II** comprueba:

- El funcionamiento (caudal de paso) de la electroválvula 1 para depósito de carbón activo
- El funcionamiento de los componentes eléctricos, dentro del marco de los Comprehensive Components

Diagnóstico basado en la señal de las sondas lambda

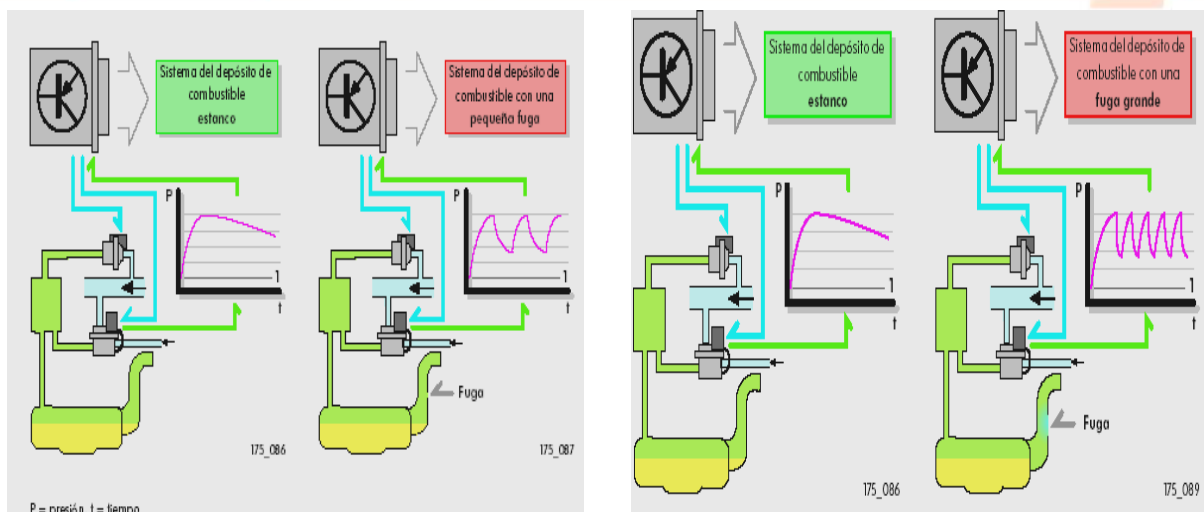


ELECTROVÁLVULA PARA DEPÓSITO DE CARBÓN ACTIVO.

Gestiona la desaireación del depósito de carbón activo hacia el colector de admisión.

Diagnóstico de una fuga pequeña

Diagnóstico de una fuga grande



Para efectuar el ciclo de diagnóstico, la electroválvula para depósito de carbón activo se encarga de desacoplar el sistema del depósito de combustible con respecto a la depresión del colector de admisión.

La bomba de diagnóstico para el sistema de combustible genera una presión positiva definida. La gestión del motor comprueba seguidamente, qué tan rápido cae la presión en el sistema del depósito de combustible, con objeto de calificar así la estanqueidad del sistema.

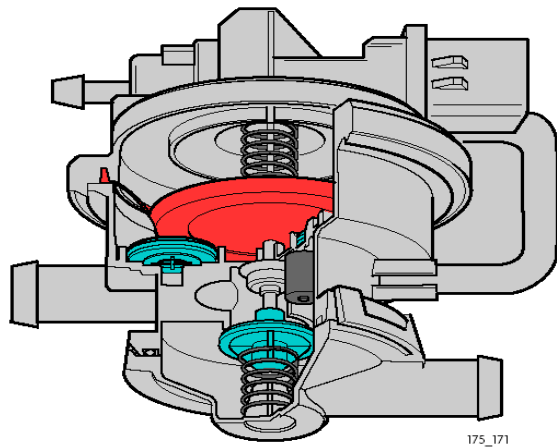
BOMBA DE DIAGNÓSTICO PARA EL SISTEMA DE COMBUSTIBLE.

La bomba de diagnóstico para el sistema de combustible es una versión de diafragma. Va emplazada en el empalme de aireación para el depósito de carbón activo (AKF) e integra una válvula de cierre AKF. La bomba de diagnóstico para el sistema de combustible se acciona con el vacío del colector de admisión, a través de un conmutador de vacío interno.

La bomba de diagnóstico se activa después del arranque en frío, bloqueándose la función de desaireación del depósito de combustible hasta el fin del diagnóstico de fugas.

El **OBD II** comprueba:

- El funcionamiento mecánico y eléctrico de la bomba de diagnóstico para el sistema de combustible
- La integración de la bomba en el sistema de retención de vapores del combustible
- La estanqueidad del sistema completo para la retención de vapores de combustible



DETECCIÓN DE FALLOS DE LA COMBUSTIÓN.

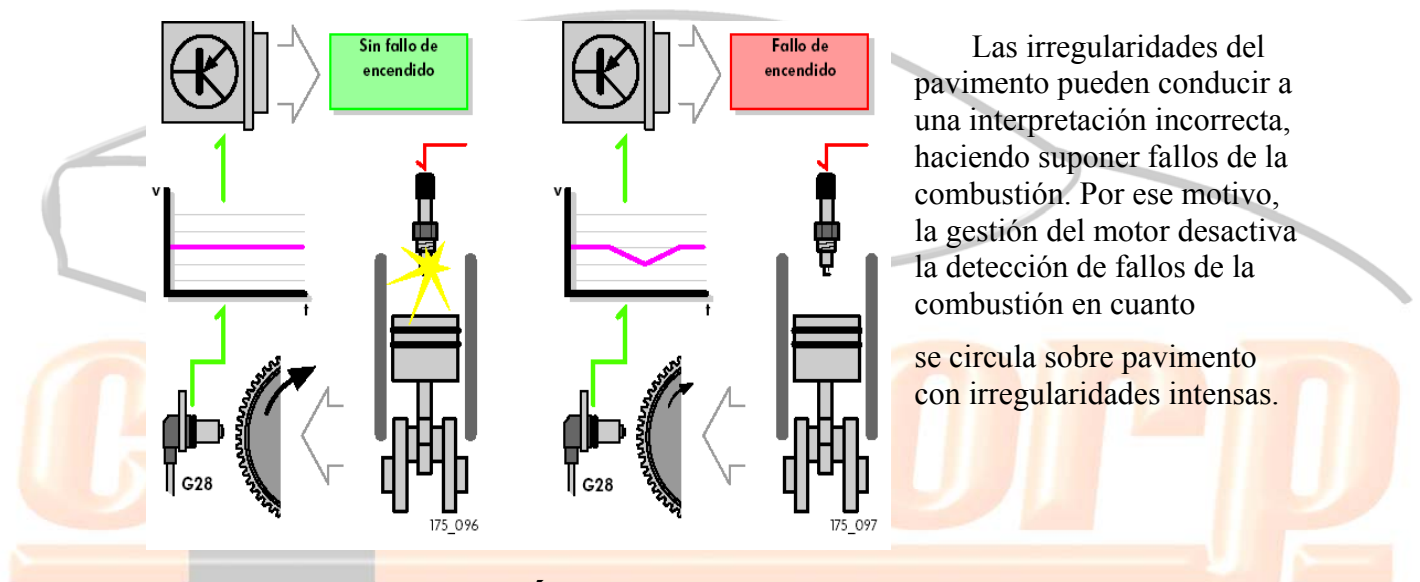
El principio de la detección de fallos se basa en la captación de la aciclicidad de funcionamiento del motor, procediendo de forma selectiva por cilindros.

Si se produce un fallo en la combustión, la mezcla de combustible y aire pasa sin quemar hacia el caudal de los gases de escape. Aparte de una caída de potencia del motor y una declinación en la calidad de los gases de escape, el riesgo principal que encierra este fenómeno reside en que el catalizador se sobrecalienta y se daña debido a la mayor combustión catalítica.

Con la división de la rueda de marcas del cigüeñal (60-2 dientes) en dos segmentos de 180° para el motor de 4 cilindros, y la integración de la señal de posición del árbol de levas, es posible detectar y visualizar, selectivamente por cilindros, los fallos del encendido.

El **OBD II** comprueba:

- Continuamente el índice de fallos, en intervalos de medición fijos de 1.000 vueltas del cigüeñal. Si la concentración de HC sobrepasa en 1,5 veces la magnitud especificada, ello equivale a un índice de fallos de combustión superior a 2 %.
- El índice de fallos de la combustión en un intervalo de 200 vueltas del cigüeñal, en consideración de las condiciones marginales (régimen / carga), con objeto de prevenir daños en el catalizador.



TRANSMISOR DE RÉGIMEN DEL MOTOR.

Este transmisor inductivo detecta el régimen de revoluciones del cigüeñal, permitiendo vigilar así el comportamiento de marcha del motor. La señal del sensor se utiliza para el cálculo de:

- La cantidad y el momento de la inyección de combustible
- El momento de encendido y el régimen del motor.

Si se ausenta la señal de régimen no es posible arrancar el motor.

TRANSMISOR HALL.

La señal del transmisor Hall se utiliza para detectar el cilindro 1.

La detección de fallos del encendido también puede funcionar en caso de averiarse el sensor. Para el funcionamiento del motor, el sistema retrasa el ángulo de encendido a manera de función de emergencia.

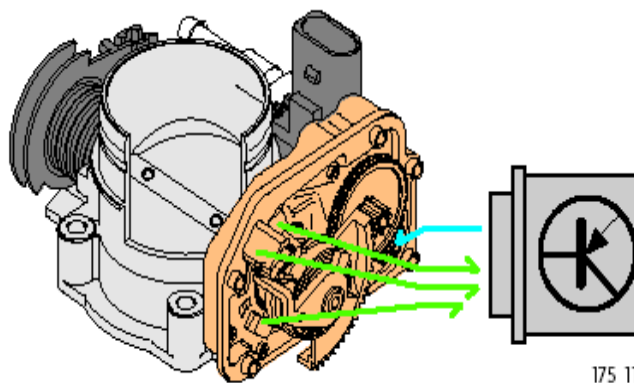
UNIDAD DE MANDO DE LA MARIPOSA.

La unidad de mando de la mariposa, aparte de incluir el mando de la mariposa por parte del conductor, también incluye la regulación de ralentí y la función destinada al programador de velocidad. Se han podido eliminar piezas, tales como la válvula estabilizadora de ralentí.

El **OBD II** comprueba:

- El funcionamiento eléctrico de los componentes de esta unidad, y
- El funcionamiento y límite de la autoadaptación del ralentí.

El sistema vigila la unidad de mando de la mariposa dentro del marco del Comprehensive Components Diagnosis. Adicionalmente se comprueba la plausibilidad de los valores obtenidos de los diferentes componentes de esta unidad, y el funcionamiento y límite de la autoadaptación del ralentí.



POTENCIÓMETRO DE LA MARIPOSA.

Este potenciómetro informa a la unidad de control sobre la posición momentánea de la mariposa en todo su margen de reglaje.

Si la unidad de control no recibe señales de este potenciómetro, calcula un valor supletorio con ayuda del régimen del motor y la señal del medidor de la masa de aire.

POTENCIÓMETRO ACTUADOR DE LA MARIPOSA.

Indica a la unidad de control la posición momentánea que tiene el actuador de la mariposa. Sin esta señal, la regulación del ralentí pone en vigor un programa de marcha de emergencia. Esto se manifiesta en forma de un régimen de ralentí acelerado.

CONMUTADOR DE RALENTÍ.

La unidad de control reconoce la marcha al ralentí del motor al estar cerrados los contactos del conmutador de ralentí. Si se ausenta la señal, la unidad de control utiliza los valores de ambos potenciómetros para detectar la marcha al ralentí.

ACTUADOR DE LA MARIPOSA.

El actuador de la mariposa es un motor eléctrico, que esta en condiciones de accionar la mariposa sobre todo su margen de reglaje.

EL MEDIDOR DE LA MASA DE AIRE .

Suministra a la unidad de control la información acerca de la cantidad de aire aspirada por el motor. La unidad de control utiliza estos datos para establecer la composición óptima de la mezcla y reducir el consumo de combustible a base de una combustión adaptada.

EL OBD II COMPRUEBA:

- Los valores obtenidos por parte del medidor de la masa de aire se utilizan para el cálculo de todas las funciones que se desarrollan supeditadas al régimen y a la carga (el tiempo de inyección, el momento de encendido o las funciones de desaireación del depósito de combustible).
- La señal eléctrica del sensor.
- La plausibilidad de los valores obtenidos.

DISTRIBUCIÓN ESTÁTICA DE ALTA TENSIÓN RUV.

La distribución estática de alta tensión es un sistema de encendido que regula electrónicamente el momento y la tensión del encendido. En el motor de 4 cilindros se excita simultáneamente la tensión para una pareja de bujías, a través de dos bobinas de encendido independientes.

También con este sistema es posible captar la combustión detonante, de forma selectiva por cilindros, y corregirla correspondientemente.

Con las señales de los sensores de picado, la señal de carga, temperatura del líquido refrigerante y la señal de régimen, la unidad de control adapta el momento de encendido a las diferentes condiciones operativas del motor, mejorando así el rendimiento, el consumo de combustible y el comportamiento de las emisiones de escape.

El **OBD II** comprueba:

- La señal eléctrica de los sensores de picado.
- A través de la detección de fallos, también comprueba el funcionamiento del sistema de encendido.

TRANSFORMADOR DE ENCENDIDO.

En el transformador de encendido están agrupadas la etapa final de potencia y las bobinas de encendido. El transformador de encendido constituye el elemento cardinal de la distribución estática de alta tensión.

SENSORES DE PICADO.

La gestión electrónica del momento de encendido tiene asociada una regulación de picado selectiva por cilindros. se lleva a cabo con ayuda del transmisor Hall, que es el encargado de detectar el primer cilindro y, por tanto, la posición del cigüeñal. Si se detecta una avería, se retrasa el ángulo de encendido para todos los cilindros y se procede a enriquecer la mezcla.

INYECTORES:

Los inyectores, con afluencia vertical del combustible, van fijados con presillas de sujeción en un tubo colectivo para la distribución del combustible. La alimentación de corriente se establece a través de un termofusible

UNIDAD DE CONTROL.

La unidad de control visualiza funciones anómalas a través del testigo de aviso para gases de escape.

OTROS SENSORES VIGILADOS.

Transmisor para velocímetro Se instala en la carcasa del cambio. Detecta la velocidad de marcha del vehículo

TRANSMISOR DE TEMPERATURA DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE.

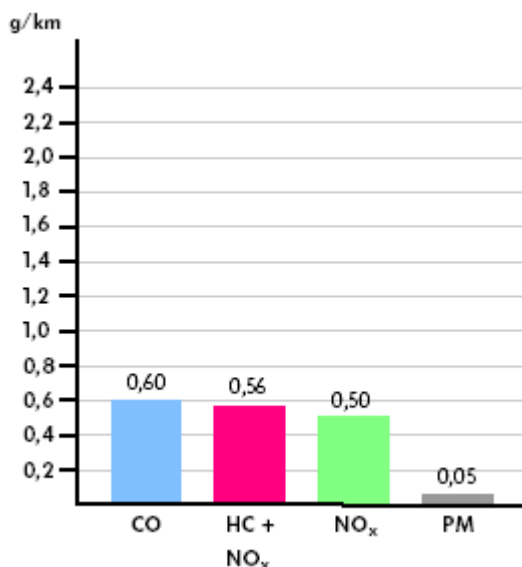
Se encuentra en el tubo flexible para líquido refrigerante a la salida de la culata. También esta señal influye sobre las más variadas funciones del encendido y la inyección. Si se detecta una avería, el sistema calcula un valor supletorio compuesto por la temperatura en el colector de admisión y otras condiciones operativas del motor.

COMPONENTES DEL SISTEMA (DIESEL) DIFERENCIAS CON RESPECTO AL OBD II (GASOLINA).

Paralelamente a la reducción de emisiones contaminantes y su vigilancia en el motor de gasolina, también el motor diesel esta equipado con componentes destinados a la reducción de contaminantes. La vigilancia de estos componentes se realiza asimismo a través del OBD II:

- La detección de fallos de la combustión
- La recirculación de gases de escape
- La regulación del comienzo de la inyección
- La regulación de la presión de sobrealimentación
- El CAN-Bus
- La unidad de control para sistema de inyección directa diesel
- Todos los sensores y actuadores relacionados con los gases de escape, que se encuentran comunicados con la unidad de control
- El cambio automático

En las versiones diesel se tiene que considerar un valor límite más: **la masa de partículas de hollín (PM).**



COMPONENTES (SENSORES Y ACTUADORES).

- Unidad de control para sistema de inyección directa diesel
- Testigo de aviso de gases de escape (comunicación a través del CAN-Bus)
- Testigo luminoso de precalentamiento (comunicación a través del CAN-Bus)
- Medidor de la masa de aire
- Turbocompresor de gases de escape con válvula reguladora de la presión de sobrealimentación
- Electroválvula limitadora de la presión de sobrealimentación
- Transmisor de presión en el colector de admisión con transmisor de temperatura en el colector de admisión
- Válvula EGR
- Válvula de recirculación de gases de escape
- Inyector con transmisor de recorrido de la aguja
- Bujías de incandescencia (motor)
- Relé para bujías de incandescencia
- Transmisor de régimen del motor
- Transmisor de temperatura del líquido refrigerante
- Bomba de inyección distribuidora rotativa con transmisor de recorrido de la corredera
- Transmisor de temperatura del combustible
- Dosificador
- Válvula de comienzo de inyección
- Transmisor de posición del acelerador con conmutador kick-down
- Conmutador de ralentí
- CAN-Bus (comunicación con la unidad de control del cambio y con el cuadro de instrumentos)
- Terminal para diagnósticos

CATALIZADOR. (ver presentación en el CD)

Para los motores diesel no es posible utilizar un catalizador de 3 vías como el que se monta para los motores de gasolina. La causa reside en el exceso de aire que se necesita para la combustión del gasoil. Los gases de escape contienen una mayor concentración de oxígeno, lo cual impide el uso de los catalizadores de 3 vías.

Los Óxidos nítricos (NOx) no se transforman por reducción como en el motor de gasolina. Para limitar a pesar de ello las emisiones de Óxidos nítricos se ha implantado la recirculación de gases de escape. Capa catalítica PM HC CO.

El catalizador de oxidación es bastante parecida a del catalizador de 3 vías, con la diferencia de que **no lleva sondas lambda**.

REGULACIÓN DEL COMIENZO DE LA INYECCIÓN.

El objetivo es conseguir óptimas condiciones de potencia y suavidad de marcha del motor, combinadas con una combustión de bajas emisiones contaminantes en cualquier situación.

Diversas condiciones operativas del motor o de la unidad de control para el sistema de inyección directa diesel requieren un avance del momento de la inyección, para que la combustión sea óptima:

- Arranque en frío
- Aumento del régimen del motor
- Aumento de la cantidad inyectada

El **OBD II** comprueba:

- El comienzo efectivo de la inyección, según la información del transmisor de recorrido de la aguja
- El funcionamiento eléctrico y la plausibilidad de las señales procedentes de los transmisores de régimen del motor, temperatura del líquido refrigerante y recorrido de la aguja
- El funcionamiento eléctrico de la válvula de comienzo de la inyección

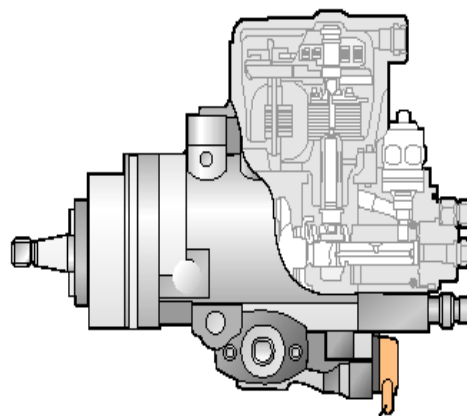
TRANSMISOR DE RECORRIDO DE LA AGUJA.

La señal de este transmisor se utiliza en los siguientes sistemas:

- Regulación del comienzo de la inyección
- Detección de fallos de la combustión selectiva por cilindros

VÁLVULA DE COMIENZO DE LA INYECCIÓN.

La unidad de control para sistema de inyección directa diesel calcula el comienzo necesario para la inyección y excita correspondientemente la válvula de comienzo de la inyección. Esta válvula transforma la señal de entrada en una presión de control, que actúa sobre el émbolo del corrector de reglaje a la inyección, que se encuentra instalado en la bomba de inyección distribuidora rotativa.



Válvula de comienzo de la inyección N108

175_194

REGULACIÓN DE LA PRESIÓN DE SOBREALIMENTACIÓN.

Para poder regular la presión de sobrealimentación, la unidad de control para el sistema de inyección directa diesel necesita las señales de los transmisores de régimen del motor, temperatura en el colector de admisión, presión en el colector de admisión, posición del pedal acelerador y transmisor de altitud, estando integrado este último en la unidad de control.

Con ayuda de estas señales, la unidad de control calcula la presión de sobrealimentación teórica necesaria y regula de esa forma la proporción de periodo para la excitación de la electroválvula limitadora de la presión de sobrealimentación.

El **OBD II** comprueba:

- Funciones de apertura y cierre de la electroválvula limitadora de la presión de sobrealimentación, por parte del transmisor de presión en el colector de admisión
- El funcionamiento eléctrico y la plausibilidad de las señales procedentes del transmisor y de la electroválvula limitadora de la presión de sobrealimentación

ELECTROVÁLVULA LIMITADORA DE LA PRESIÓN DE SOBREALIMENTACIÓN.

La unidad de control para sistema de inyección directa diesel transmite las señales calculadas para la sobrealimentación hacia la electroválvula limitadora de la presión de sobrealimentación.

TRANSMISOR DE PRESIÓN EN EL COLECTOR DE ADMISIÓN CON TRANSMISOR DE TEMPERATURA EN EL COLECTOR DE ADMISIÓN.

En este componente se ha procedido a asociar a dos transmisores. Este transmisor combinado proporciona información acerca de la presión y temperatura del colector de admisión para su proceso en la unidad de control.

DIAGNÓSTICO EN VEHÍCULOS DIESEL (TDI).

Las averías que influyen sobre la calidad de los gases de escape se visualizan a través del testigo de aviso para gases de escape. Esas averías se detectan con motivo del ciclo de diagnóstico OBD II.

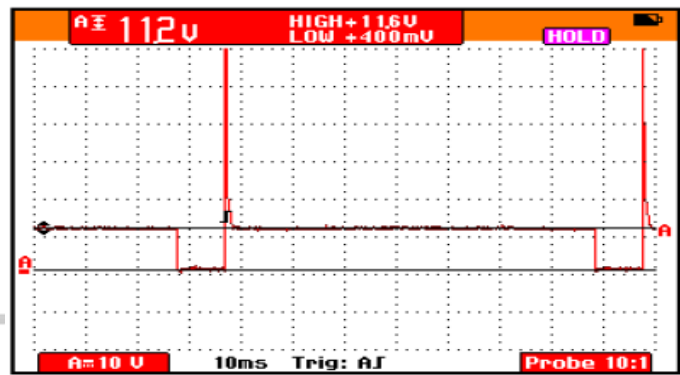
Las averías que influyen sobre el comportamiento de marcha y la seguridad de la conducción se visualizan haciendo parpadear el testigo luminoso de precalentamiento.

ADAPTACIÓN DE LA MEZCLA EN UN SISTEMAS DE INYECCIÓN INDIRECTA DE GASOLINA.

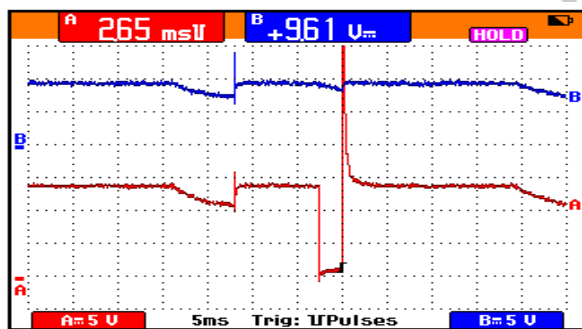
Hay diferentes formas de adaptar la mezcla según sea el sistema de inyección utilizado en el vehículo.

FASE DE ARRANQUE:

Como vemos en un motor de VW de tipo APQ, en la fase de arranque se producen dos inyecciones para compensar las pérdidas que se producen con el motor frío al adherirse a las paredes del cilindro y del colector el combustible inyectado.



Inyección en arranque. 8.4ms wv-APQ



Corrección de mezcla por temperatura del motor. Fase de calentamiento.

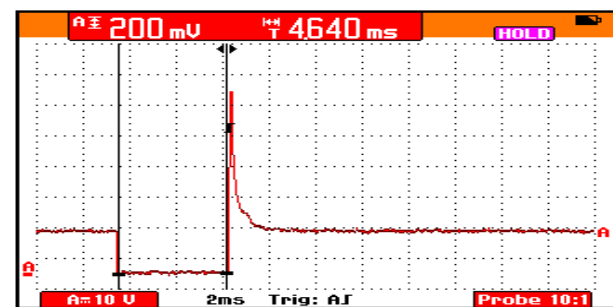
FASE DE

CALENTAMIENTO:

En este oscilograma podemos ver la corrección de la mezcla en función de la temperatura del motor en la fase de calentamiento.

FASE DE RALENTÍ:

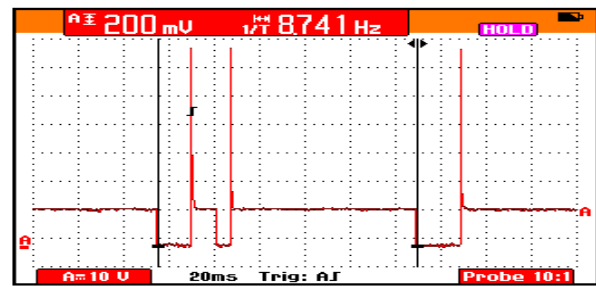
Aquí podemos ver una señal tomada del mismo motor de VW de tipo APQ, en la que se muestra el tiempo de inyección en la fase de ralentí. Este tiempo es de aproximadamente 4'6 ms.



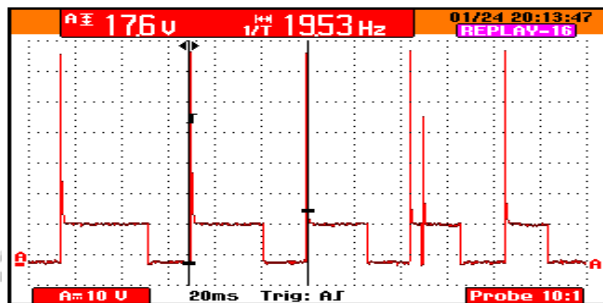
Inyección ralentí en caliente vw-apq

FASE DE ACELERACIÓN:

Cuando se acciona el pedal del acelerador, estamos pidiéndole al motor que responda. Para ello es necesario aumentar el tiempo de inyección. Aquí podemos ver la señal del tiempo de inyección del motor APQ de VW a 1000 r.p.m. aproximadamente.



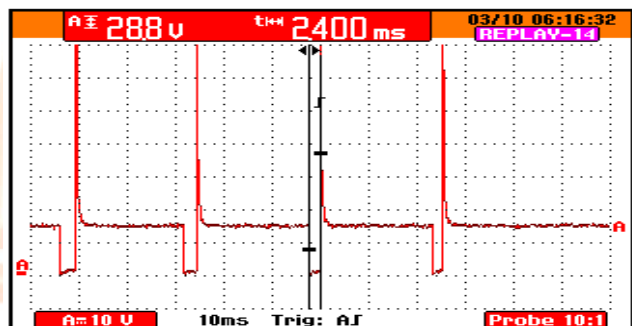
Aceleración 1044 rpm vw-apq



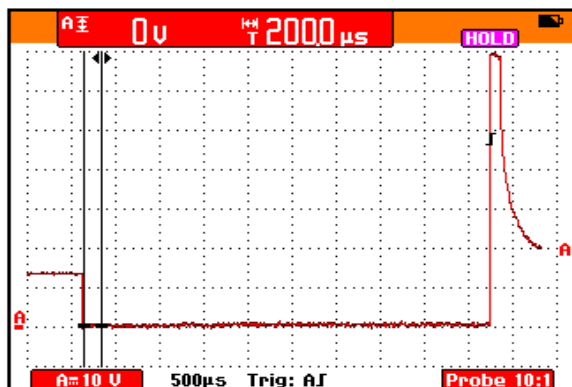
Aceleración 2340 rpm, 18.4ms vw-apq

En este caso vemos una subida del tiempo de inyección hasta 18'4 ms. a 2340 r.p.m., por lo que también conlleva un aumento de la frecuencia de la señal.

Para terminar con la fase de aceleración, mostramos en la imagen obtenida con el osciloscopio, el tiempo de inyección justo antes de producirse el corte de inyección por exceso de revoluciones, en el cual se ve como ha disminuido exageradamente en comparación con el tiempo obtenido anteriormente, situándose este valor en 2'4 ms.



Motor acelerado, 4680 rpm.
El siguiente paso hace corte.



Margen de regulación lambda.vw-apq

FASE DE MARCHA:

En un sistema de regulación, un valor de medición de la mezcla de aire y combustible se suministra a la UCE. Esta compara el valor real con el valor teórico y corrige el sistema para alcanzar el valor teórico.

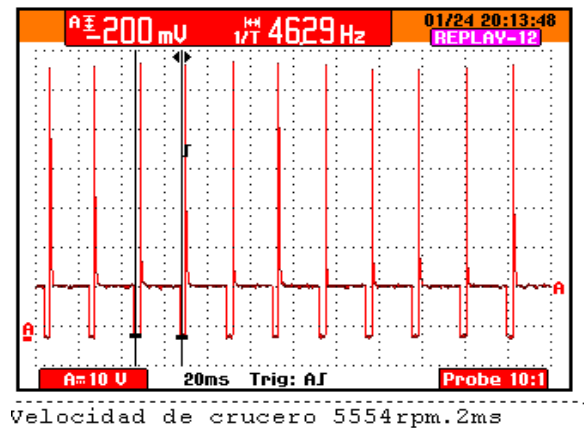
La composición de los gases de escape se mide por un sensor para conocer el rendimiento alcanzado durante la combustión.

El sensor genera una tensión de salida en función de la concentración de oxígeno restante en los gases de escape. Este valor de salida es utilizado por la UCE para regular la mezcla de aire y combustible.

Para minimizar las sustancias contaminante, el motor debe funcionar en un margen muy reducido: $\lambda 1 \pm 0,005$. Esta precisión se puede alcanzar únicamente en el modo de regulación con sondas lambda para los gases de escape.

Esta regulación lambda esta activa bajo las siguientes condiciones:

- La temperatura del líquido refrigerante es superior a 52°C
- Las sondas lambda han alcanzado su temperatura de servicio
- El motor está en ralenti o gas parcial
- El corte de combustible en régimen de retención está activo

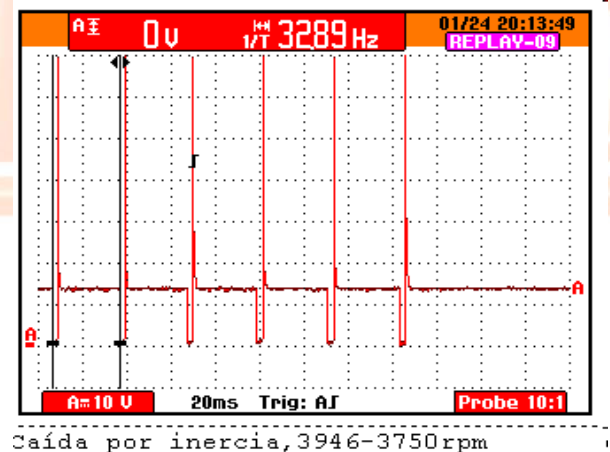


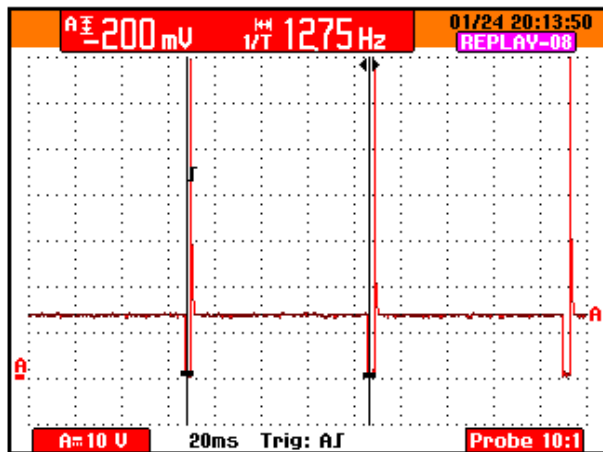
Con el motor a altas revoluciones y poca señal del pedal del acelerador, el tiempo de inyección disminuye considerablemente. En este caso el motor está trabajando sin carga, para simular unas condiciones reales de funcionamiento es preciso hacer la prueba en carretera, o con un banco de potencia.

FASE DE RETENCIÓN Y MÁXIMAS REVOLUCIONES.

Cuando soltamos el acelerador y el motor está alto de revoluciones, se entiende por caída del motor, en carretera es marcha por inercia, el vehículo tira del motor. El tiempo de inyección se corta por completo, en algunos casos mantiene un tiempo muy corto para mantener caliente el catalizador.

Cuando la unidad de control recibe información a través del interruptor de mariposa cerrada y al mismo tiempo toma una señal de régimen elevado, la propia unidad no envía señal de activación de los inyectores, con lo cual se reduce el consumo y la contaminación en estas circunstancias del motor. En el momento en el que el giro desciende por debajo de un valor predeterminado, o si el interruptor de mariposa cambia de posición, la unidad de control vuelve a activar a los inyectores.





Caída a ralentí, 1530rpm 1ms vw-apq
velocidad en vacío sino existe señal del velocímetro.

FASE DE CAÍDA A RALENTÍ.

La unidad de control también suprime las señales de inyección cuando el motor alcanza el régimen máximo admisión

Antes de llegar a ralentí, se reanuda la inyección para que la caída a ralentí sea progresiva, evitando que se pare el motor por la poca inercia del mismo.

Hay modelos que no realizan el corte sino hay señal del velocímetro, otros no distinguen marcha por inercia y

SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE.

- Sistema inyección directa gasolina
- Sistema EDC con bomba rotativa BOSCH VE
- Sistema EDC con bomba rotativa VR
- TDI (inyector bomba)
- Sistemas Common Rail

SISTEMA DE INYECCIÓN DIRECTA GASOLINA.

Este sistema se está implantando en el mercado como la solución actual más eficaz para reducir las emisiones de CO₂ y poder cumplir así con las normativas europeas.

El modo más eficaz de reducir las emisiones de CO₂ es reducir el consumo de combustible. Por ello, los sistemas de inyección directa trabajan con mezclas pobres (relaciones de mezcla del orden de 40 a 60:1) durante el funcionamiento del motor a cargas bajas (normalmente hasta 3000 rpm). Superando este margen, la combustión funciona en modo normal estequiométrico, para poder obtener la potencia máxima del motor.

VENTAJAS RESPECTO A UN SISTEMA DE INYECCIÓN INDIRECTA:

- Consumo de combustible inferior (del 10 al 20%).
- Mayor potencia y par generados por el proceso de inyección directamente en la cámara de combustión.

INYECTOR BOMBA.

Un sistema que cumple con estos planteamientos de alto nivel es el sistema de inyección con inyector bomba.

El propio Rudolf Diesel ya tenía la idea de agrupar la bomba de inyección y el inyector en una sola unidad, para poder eliminar las tuberías de alta presión y conseguir así una elevada presión de la inyección. Sin embargo, carecía de las posibilidades técnicas para llevar esta idea a la práctica.

En comparación con la bomba distribuidora rotativa, el motor diesel con inyector bomba tiene las siguientes ventajas:

- Bajas emisiones contaminantes.
- Bajo consumo de combustible.
- Un mayor rendimiento energético.
- Baja sonoridad de la combustión.

Un inyector bomba, según dice su nombre, es una bomba de inyección con unidad de control y un inyector, agrupados en un solo componente. Cada cilindro del motor tiene asignado un inyector bomba. De esa forma se eliminan las tuberías de alta presión que suelen instalarse en las versiones con bomba de inyección distribuidora rotativa.

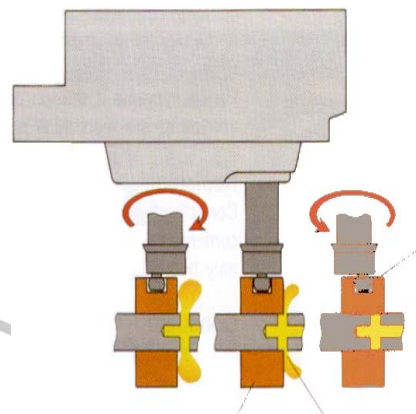
El árbol de levas incorpora cuatro levas adicionales para impulsar los inyectores bomba. A través de balancines con cojinete central y rodillo impulsan los émbolos de los inyectores bomba.

La leva de inyección oprime el émbolo de la bomba hacia abajo, accionado por el balancín de rodillo, con lo cual desaloja el combustible de la cámara de alta presión hacia la zona de alimentación.

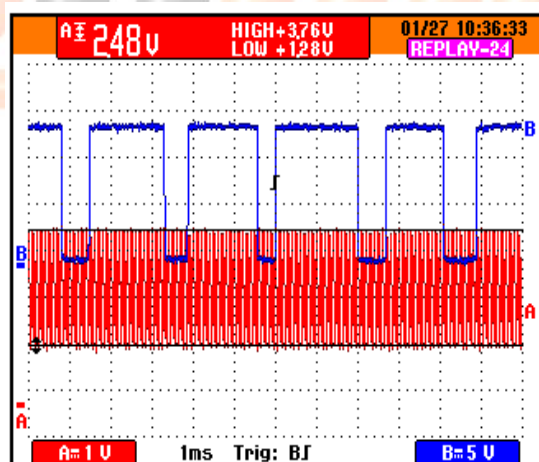
La unidad de control del motor inicia la operación de inyección. A esos efectos, excita la válvula del inyector bomba. La aguja de la electroválvula es oprimida contra su asiento, cerrando así el paso de la cámara de alta presión hacia la zona de alimentación de combustible. De esa forma comienza la presurización en la cámara de alta presión. Al alcanzar 180 bares, la presión supera la fuerza del muelle en el inyector. La aguja del inyector despegue de su asiento y comienza el ciclo de preinyección.

La unidad de control del motor vigila el desarrollo que experimenta la intensidad de la corriente para la válvula del inyector bomba. Con ayuda de esta información destinada a regular el comienzo de la alimentación, recibe un mensaje de confirmación acerca del comienzo efectivo de la alimentación, pudiendo detectar fallos en el funcionamiento de la válvula. El dosificador está integrado en la parte superior de la bomba inyectora. Tiene la misión de regular el caudal inyectado, en función de una señal eléctrica de la unidad de control, mediante la variación del collarín de dosificación.

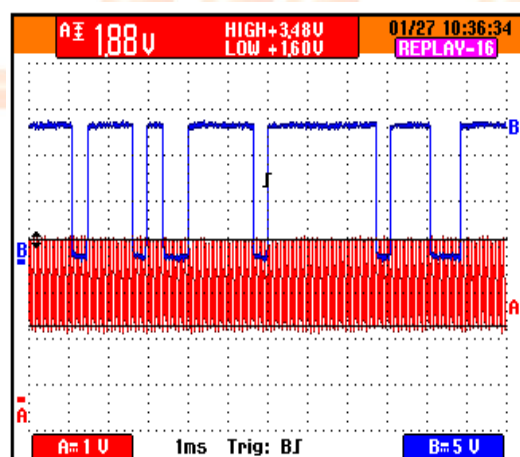
El accionamiento del collarín se realiza por una rótula excéntrica solidaria al eje de un motor eléctrico, puede efectuar un giro de 60° en función de la corriente de excitación de su bobina. Este giro de 60° determina las posiciones de corte de combustible y de máximo caudal inyectado.



La unidad de control regula la tensión de negativo del dosificador en función de dos señales básicas (acelerador y r.p.m.), y correctoras (temperatura del refrigerante, del combustible, la masa de aire, el conmutador embrague, los de freno, etc...).



Caudal en aceleración.



Caudal motor acelerado.

CÓDIGOS DE FALLOS (DTC) YXXXX

El estándar SAE define un código de cinco dígitos en el cual cada dígito representa un valor predeterminado. Algunos de estos son definidos por este estándar, y otros son reservados para uso de los fabricantes.

- El primer dígito representa el tipo de sistema:
 - P electrónica del motor y transmisión
 - B carrocería
 - C chasis
 - U para sistemas futuros

Para OBD II se exigen únicamente códigos P.

- El segundo dígito indica la organización responsable de definir el código:
 - 0 SAE (código común a todas las marcas)
 - 1 El fabricante del vehículo (código diferente para distintas marcas)
- El tercer dígito informa sobre el grupo componente en el que presenta la avería
 - 0 Sistema electrónico completo
 - 1y2 Control de aire y combustible
 - 3 Sistemas de encendido
 - 4 Control de emisión auxiliar
 - 5 Control de velocidad y ralentí
 - 6 ECU entradas y salidas
 - 7, 8, 9 Transmisión
- El cuarto y quinto dígitos contienen la identificación de los componentes del sistema.

