

DISPOSITIVOS ANTICONTAMINACIÓN EN LOS MOTORES DE AUTOMÓVILES.



- MODALIDAD:
ELECTROMECANICA DE L AUTOMOVIL.
- EQUIPO: A
- CENTRO:
I.E.S. AS MARIÑAS
- TUTOR:
MANUEL FUENTES REBÓN
- PARTICIPANTES:
ADRIÁN GARCÍA FARIÑA
RUBÉN GARCÍA SÁNCHEZ

ÍNDICE

Introducción:

- Detalles constructivos que influyen en la emisión de gases del motor.

-Emisiones por el escape.

Dispositivos anticontaminación en motores de los automóviles:

-Acumulador de NOx.

-Reducción catalítica selectiva de los NOx.

-Sistema de aire secundario.

-Catalizador.

-Desaireación del depósito de combustible.

-Sistema de filtración de partículas diesel con aditivo.

-Sistema de filtración de partículas diesel con recubrimiento catalítico.

-Recirculación de los gases de escape.

-Regulación lambda.

-Emisiones de gases procedentes del interior del motor: ventilación del cárter.

-EOBD diesel.

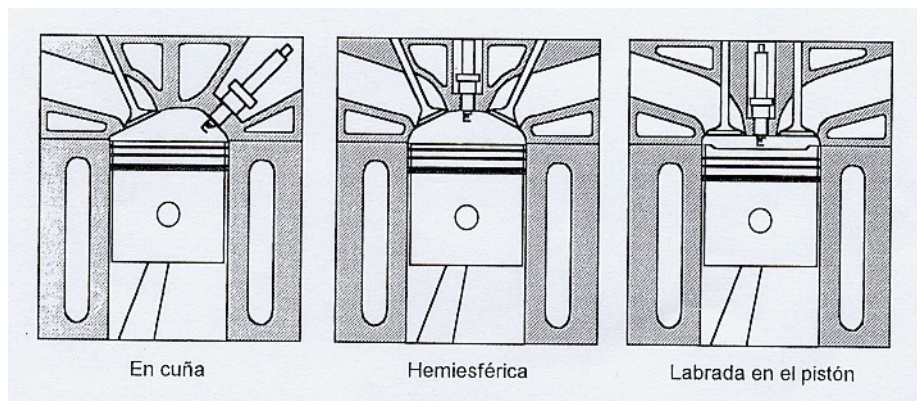
-EOBD gasolina.

DETALLES CONSTRUCTIVOS QUE INFLUYEN EN LA EMISIÓN DE GASES DEL MOTOR:

Son muchos los detalles constructivos de un motor los que influyen sobre la emisión de materias nocivas. Como por ejemplo:

Relación de compresión: con una relación de compresión mayor se incrementan las reacciones previas del combustible que pueden conducir a un autoencendido de la mezcla antes de que sean alcanzadas por la expansión normal de la llama. El mayor nivel de temperatura en la cámara de combustión y una compresión más elevada origina un aumento de las emisiones NO_x y aumenta la velocidad de formación de estas. Este hecho ha conducido a que en países como USA y Japón utilicen relaciones de compresión más bajas.

Forma de la cámara de combustión: la forma de la cámara de combustión influye sobre la combustión de hidrocarburos no quemados ya que la emisión de HC no



quemados procede de las cámaras de combustión irregulares con gran superficie. Más favorables son por lo tanto las cámaras de combustión compactas con superficie pequeña. Estas reducen la demanda de octanaje en combinación con una relación de compresión elevada puede realizarse mas fácilmente una mezcla pobre y por lo tanto una menor emisión de gases de escape con un buen grado de rendimiento.

Tiempos de distribución de válvulas: el cambio de carga del gas quemado por gas fresco en el cilindro se produce mediante la apertura y el cierre adecuado de las válvulas de admisión y escape. Si tenemos una buena distribución de apertura y cierre de las válvulas aumentará el rendimiento y la capacidad de empobrecimiento de la mezcla, por lo tanto conseguiremos una emisión reducida de contaminantes.

Estratificación de la carga: mediante una estratificación controlada de la carga puede influir destacadamente en el proceso de combustión, por eso mediante una cámara de combustión dividida en la cual una pequeña cámara previa en la que se encuentra la bujía de encendido es abastecida con mezcla rica por un segundo sistema de preparación de mezcla. De esta forma pueden reducirse las emisiones de NO_x, pero debido a la mayor superficie de la cámara de combustión tendrá una mayor emisión de Hidrocarburos no quemados.

Otras medidas aplicables al motor pueden ser la reducción de rozamiento de los pistones y la reducción de la fase de calentamiento del motor.

Sistema de inyección: una pulverización correcta del sistema de inyección proporciona una alta compatibilidad respecto a la recirculación de los gases de escape y con ella una reducción del NO_x.

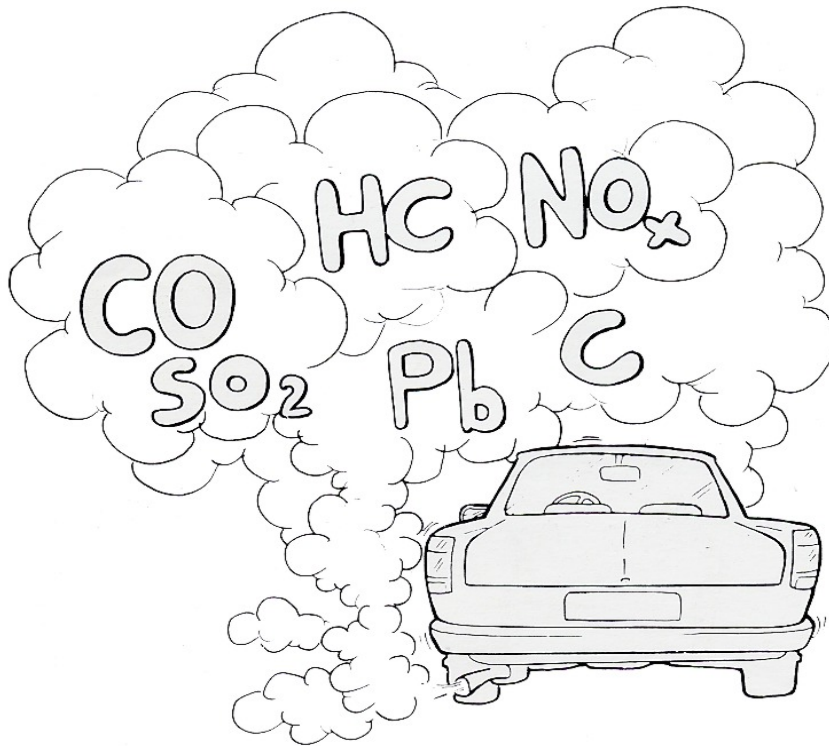
Sistema de admisión: se precisan sistemas de admisión capaces de combinar elevadas presiones de sobrealimentación con la recirculación de los gases de escape iguales para todos los cilindros, así como temperaturas de admisión lo más bajas posibles para la reducción de los NO_x.

Llenado de los cilindros: la medida más importante para la reducción de los NO_x es la recirculación de los gases de escape. Este proceso sirve para una reducción de la temperatura de combustión reduciéndose con ellos los NO_x.

Temperatura de la combustión: con una mayor temperatura en la combustión se favorece la creación de NO_x.

Otras influencias en las emisiones de sustancias nocivas: como pueden ser número de r.p.m., par motor, combustible y consumo de combustible.

EMISIONES POR EL ESCAPE:



Los componentes que integran los gases de escape son los siguientes:

Nitrógeno: es un gas no combustible, incoloro e inodoro. El nitrógeno es un componente elemental del aire que respiramos y se alimenta al proceso de la combustión conjuntamente con el aire de la admisión. La mayor parte del nitrógeno aspirado vuelve a salir puro en los gases de escape y solo una pequeña parte se combina con el oxígeno.

Oxígeno: es un gas incoloro, inodoro e insípido. Es el componente más importante de nuestro aire respiratorio. Este al igual que el nitrógeno se aspira a través del filtro de aire.

Agua: es un componente inofensivo en los gases de escape. Es aspirada parte por el motor en forma de humedad, se produce por motivo de la combustión fría en la fase de calentamiento del motor.

Dióxido de carbono: es un gas incoloro no combustible. Se produce al ser quemados los combustibles que contienen carbono. El carbono se combina durante esta operación

con el oxígeno aspirado. El dióxido de carbono reduce el estrato de la atmósfera terrestre que suele servir de protección contra la penetración de los rayos UV por lo cual la tierra se calentaría.

Monóxido de carbono: se produce de la combustión incompleta de combustibles que contienen carbono. Es un gas incoloro, inodoro, explosivo y altamente tóxico. Es un gas mortal incluso en una baja concentración en el aire respiratorio. En una concentración normal en el aire ambiental, se oxida a corto tiempo formando dióxido de carbono.

Óxidos nítricos: se producen por un exceso de oxígeno y presión en la combustión. Ciertos óxidos nítricos son nocivos para la salud. Las medidas destinadas a reducir el consumo de combustible suelen conducir lamentablemente a un ascenso de estos gases en los gases de escape. Estas altas temperaturas generan por lo tanto un mayor número de óxidos nítricos.

Dióxido de azufre: es un gas incoloro de olor penetrante y no combustible. Este propicia enfermedades de las vías respiratorias pero interviene en una medida muy reducida en los gases de escape. Si se reduce el contenido de azufre en el combustible es posible disminuir las emisiones de dióxido de azufre.

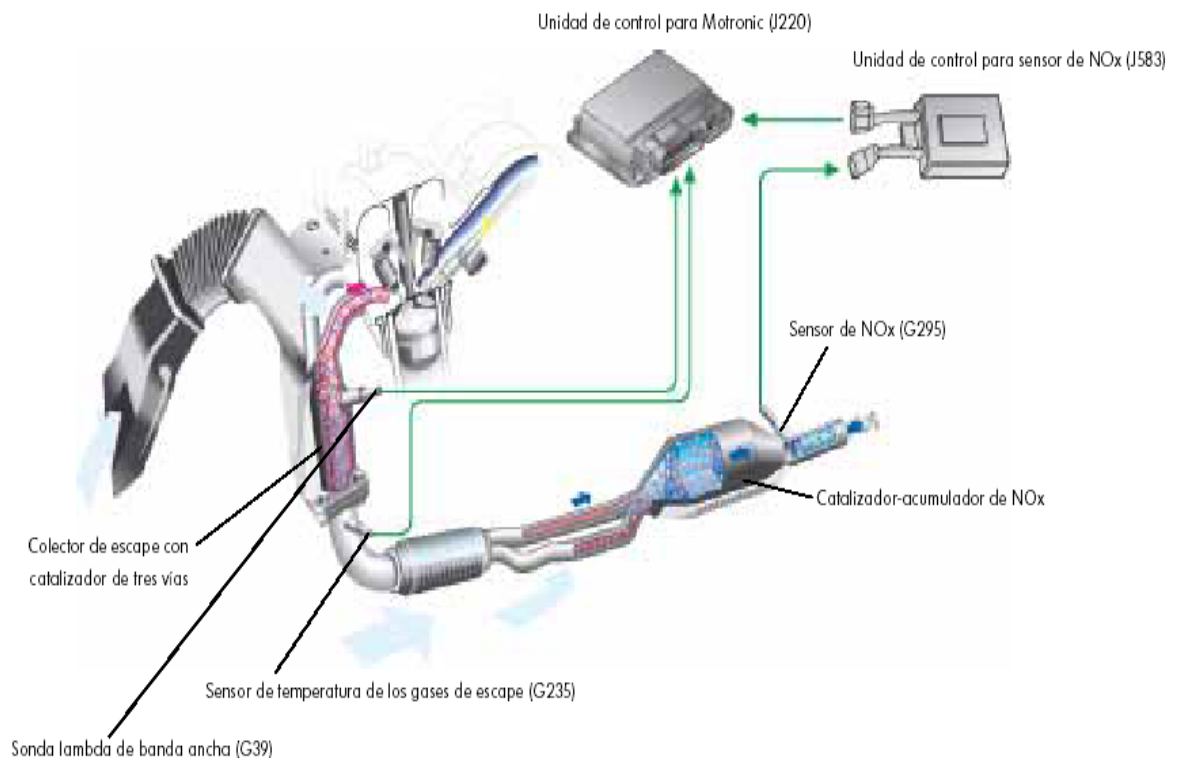
Plomo: ya no existe en los gases de escape de los vehículos.

Hidrocarburos: son componentes inquemados que surgen de una combustión incompleta. Los hidrocarburos se manifiestan en diferentes combinaciones y actúan de diverso modo en el organismo. Algunos de ellos irritan los órganos sensoriales mientras que otros pueden ser cancerígenos.

Las partículas de hollín: son generadas por los motores diesel en mayor parte. Los efectos que ejercen sobre el organismo humano no están todavía aclarados por completo.

DISPOSITIVOS ANTICONTAMINACION EN MOTORES DE LOS AUTOMOVILES:

ACUMULADOR DE NO_x:



Esto surge debido a que con un catalizador convencional de tres vías no se puede conseguir reducir los Nox como exige la ley. Por eso se incorpora un catalizador acumulador de Nox que almacena estos gases. Al estar lleno este acumulador comienza un proceso de regeneración en él con el cual se desprenden los óxidos nítricos y se transforman en nitrógeno. Esta regeneración se realiza en cuanto la concentración de óxidos en el catalizador supera el valor especificado en la unidad de control del motor.

Funcionamiento del sensor de Nox: Este sensor se basa en la medición del oxígeno y se puede derivar del de una sonda lambda de banda ancha. Con ayuda de este sensor se determina si es correcto el funcionamiento del catalizador, si es correcto el punto de regulación $\lambda = 1$ y determina cuando está agotada la capacidad de acumulación en el catalizador acumulador de NO_x y cuando se tiene que iniciar un ciclo de regeneración de NO_x o de azufre.

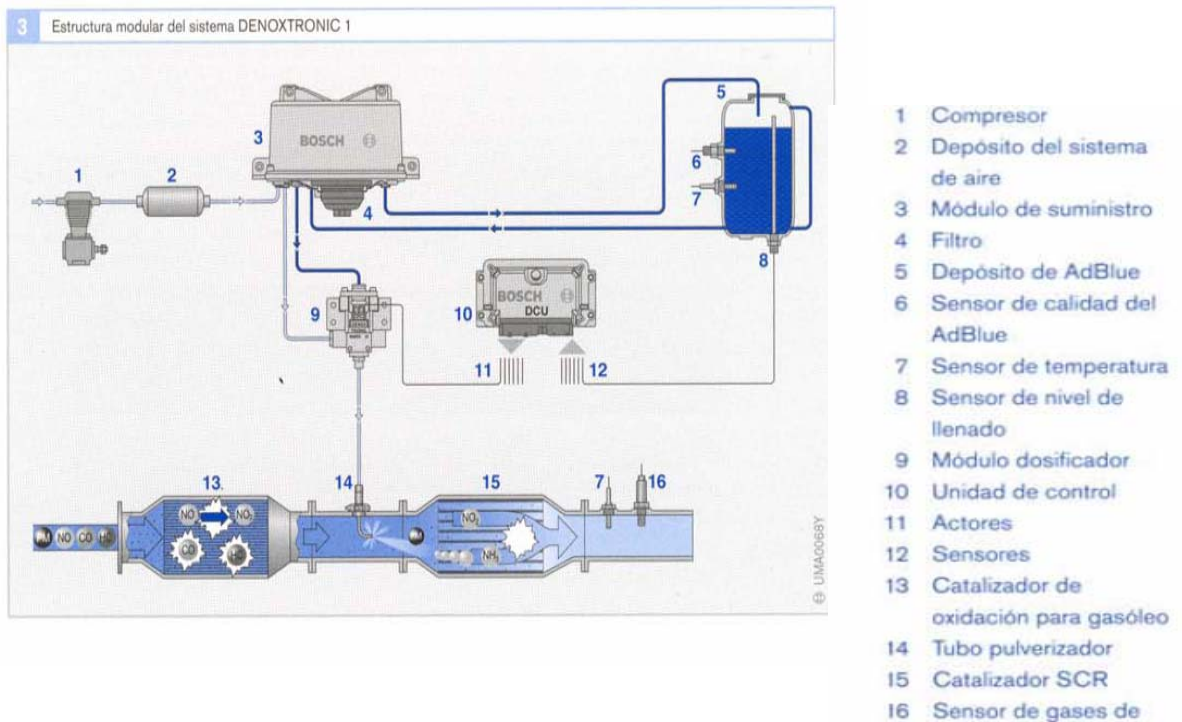
El sensor de temperatura de los gases de escape vigila y gestiona el margen operativo del catalizador acumulador de NOx en lo que respecta a la temperatura para tener establecida una conversión óptima de NOx, aparte de ello sirve para la diagnosis térmica de precatalizador y como protección de los componentes en el conjunto escape.

REDUCCIÓN CATALÍTICA SELECTIVA DE LOS NOx:

La reducción catalítica selectiva (proceso SCR: Selective Catalytic Reduction) a diferencia del método NSC (catalizador acumulador de NOx) trabaja continuamente y no interviene en el funcionamiento del motor. Este método se encuentra en un proceso de introducción en la producción en serie de los vehículos industriales. Ofrece la posibilidad de garantizar bajas emisiones de NOx con un reducido consumo de combustible. En los sistemas de combustión de grandes dimensiones se ha acreditado ya la reducción catalítica selectiva para la desnitrificación de los gases de escape se efectúa llevando a cabo la reducción selectiva de los óxidos de nitrógeno mediante un agente reductor seleccionado en presencia de oxígeno. Selectiva significa que la oxidación del agente reductor se efectúa selectivamente con el oxígeno de los óxidos de nitrógeno y no con el oxígeno molecular existente en los gases de escape. El amoníaco NH₃ se ha acreditado como el agente reductor más selectivo. Para el funcionamiento en el vehículo deberían acumularse cantidades de NH₃ pero esta sustancia es muy tóxica. El NH₃ sin embargo se genera de sustancias no venenosas como es la urea o carbamato amónico. La urea se considera como una de las sustancias portadoras idóneas. Esta se produce en grandes cantidades como abono y alimento para animales, esta no perjudica la capa de ozono y es químicamente estable a condiciones ambientales. La urea es muy soluble con el agua y puede aditarse a los gases de escape en forma de solución urea-agua.

Para obtener una dosificación precisa del agente reductor en los gases de escape se ha desarrollado el sistema DENOXTRONIC.

Sistema denoxtronic: este es un sistema estructurado modularmente y está formado por los siguientes módulos.



Módulo de suministro: el agente reductor llega a través de un filtro previo a una bomba de membrana con amortiguador de presión integrado y válvula de rebose. La solución fluye a continuación sometida a una presión de 3.5 bar. A través del filtro principal a través del modulo dosificador, controlándose permanentemente la presión y la temperatura. En caso necesario se abre una válvula de purga de aire, conmutable eléctricamente, unida al depósito del sistema. El agente reductor así acondicionado se transporta a continuación al módulo dosificador. El aire comprimido del depósito del vehículo accede al módulo de suministro a través de una tubería separada. Una válvula reguladora de aire y un sensor de presión de aire regulan una presión previa constante antes del estrangulador previa central. Este posee un funcionamiento hipercrítico. La regulación de presión garantiza un flujo másico de aire constante del módulo de suministro al módulo dosificador, lo cual constituye un requisito para obtener una correcta actitud de dosificación del módulo dosificador. El módulo de suministro se monta normalmente en el chasis del vehículo.

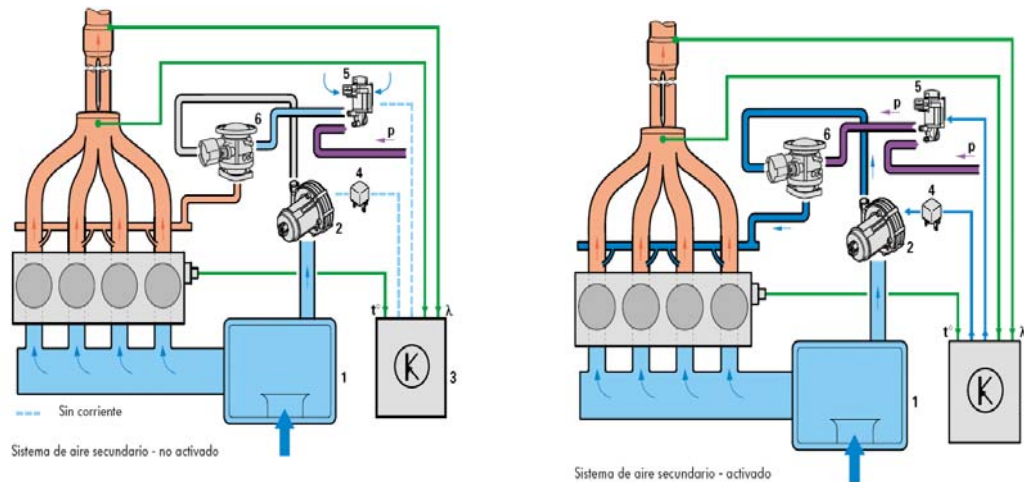
Un módulo dosificador: en este se efectúa la dosificación volumétrica precisa de HWL mediante una válvula electromagnética activada en cadencia. La frecuencia del reloj es normalmente de 4 Hz, con lo cual se obtiene una dosificación volumétrica precisa en un amplio margen de regulación. La solución urea-agua dosificada fluye a continuación a la cámara de mezclado. A través de una válvula de retención fluye el aire

comprimido y forma un flujo de aire de soporte mediante el cual se transporta la solución urea-agua, en forma de aerosol y como película depositada en las paredes, hacia el tubo pulverizador. El módulo dosificador se monta preferentemente cerca del punto de dosificación al objeto de obtener una elevada dinámica del sistema.

Un tubo pulverizador: este constituye la interfaz entre el módulo dosificador y el circuito de los gases de escape. Garantiza una preparación correcta de la mezcla y una distribución uniforme de la misma en el tubo de gases de escape. Normalmente posee ocho orificios de un diámetro de 0.5 mm distribuidos simétricamente por su perímetro. El flujo de aire de soporte atraviesa dichos orificios a elevada velocidad, con lo cual se pulveriza la solución de urea-agua y se transforma en gotas de pequeño tamaño y rápidamente vaporizables. Las gotas se aceleran a una elevada velocidad, de forma que alcancen también el sector marginal del tubo de gases de escape.

Una unidad de control: la unidad de control montada en el módulo de suministro lee los valores suministrados por sensores internos y externos, los activa y garantiza las funciones de mando y control. Se controlan los componentes y se verifican todas las entradas.

SISTEMA DE AIRE SECUNDARIO:



Inyectando aire secundario adicional en los gases de escape se enriquecen estos con oxígeno. A raíz de ello se produce una recombustión térmica de las partículas de monóxido de carbono y de hidrocarburos sin quemar que están contenidos en los gases de escape. Por otra parte el catalizador alcanza más rápidamente su temperatura de servicio gracias al calor producido con la recombustión.

Configuración del sistema: la bomba de aire secundaria sopla aire adicional directamente detrás de las válvulas de escape durante el arranque del motor. Este sistema trabaja con los siguientes componentes: unidad de control del motor, relé para bomba de aire secundario, bomba de aire secundario, válvula de control de aire secundario y válvula combinada.

CATALIZADOR:

Tiene como misión disminuir los elementos polucionantes contenidos en los gases de escape mediante la técnica de catálisis. Se trata de un dispositivo instalado en el tubo de escape. Para que este dispositivo tenga un óptimo rendimiento tiene que estar su temperatura entre los 400 y 700 ° C.



Catalizador con sonda lambda de dos puntos.

Exteriormente es un recipiente de acero inoxidable provisto de una carcasa-pantalla metálica antitérmica también inoxidable que protege los bajos del vehículo de temperaturas altas. En su interior contiene un soporte cerámico con una estructura en forma de panal de abeja que contiene aprox. Unas 70 celdillas por cm². Su superficie se encuentra impregnada con una resina que contiene elementos nobles metálicos que permiten la función de oxidación e intervienen en la reducción de los gases de escape.

Tipos de catalizador:

Podemos clasificar los catalizadores en tres grandes grupos: catalizadores de dos vías, de tres vías con toma de aire y de tres vías con sonda lambda. Este último es el utilizado masivamente en Europa por todos los fabricantes de automóviles en la actualidad, aunque también podemos encontrar catalizadores de dos vías en vehículos europeos diseñados antes de 1988 y de tres vías con toma de aire en automóviles procedentes de EEUU.

El significado de las vías de un catalizador no hace referencia a que los gases pasen por dos o tres sitios diferentes ni a que dispongan de dos o tres monolitos cerámicos, sino al número de contaminantes que es capaz de transformar. Es decir, un catalizador de dos vías puede transformar dos contaminantes y uno de tres vías tres contaminantes. Exteriormente su apariencia es idéntica (a excepción del tres vías con toma de aire que

dispone de un tubo de pequeño diámetro para la entrada de aire) y se diferencian realmente en el washcoat y en el tipo de metales preciosos que utilizan como catalizadores.

Catalizadores de dos vías:

Estos catalizadores se conocen también por el nombre de catalizadores de oxidación, ya que este es el tipo de reacciones que realizan. Transforman CO y HC. La reducción de estos contaminantes es muy elevada, pero por contrapartida las emisiones de NOx aumentan debido a las altas temperaturas a las que tiene lugar las reacciones.

Es habitual utilizar estos catalizadores con motores de mezcla pobre, ya que sus emisiones de HC y CO son bajas, y tratar los NOx mediante otro procedimiento, como por ejemplo la recirculación de gases de escape. Si se utilizan con motores de mezcla rica para tener inicialmente unas emisiones de NOx reducidas, es necesario introducir aire adicional mediante una bomba para que exista en el catalizador suficiente oxígeno como para que las reacciones de oxidación tengan lugar.

Catalizadores de tres vías con toma de aire:

También se denominan con frecuencia “catalizadores de tres vías de bucle abierto”. No es habitual encontrar este tipo de convertidores en Europa, ya que han sido utilizados exclusivamente por vehículos de fabricación americana.

Estos catalizadores están constituidos por dos monolitos cerámicos independientes montados en la misma carcasa metálica. Entre ambos monolitos se encuentra un tubo de acero al que está conectada una manguera procedente de una bomba de aire movida por el motor.

El primer catalizador realiza las reacciones de reducción, transformando de esta forma los NOx. En el segundo catalizador tienen lugar las reacciones de oxidación que permiten la transformación de los HC y CO.

Para que las reacciones de reducción que tienen lugar en el primer monolito sean efectivas, es necesario que exista déficit de oxígeno en el gas de escape, por lo que el

motor debe trabajar con una mezcla rica en combustible, con el consiguiente perjuicio para la economía de carburante.

Por otro lado, el segundo catalizador necesita oxígeno para realizar su función, por lo que es necesaria la aportación de aire adicional mediante una bomba accionada por el motor.

Catalizador de tres vías con sonda lambda:

También se denominan “catalizadores de tres vías de bucle cerrado”. Esta denominación hace referencia al hecho de utilizar la regulación lambda para el control de la relación aire/combustible, generándose un ciclo cerrado de regulación.

A diferencia de los catalizadores con toma de aire que realizan primero las reacciones de reducción y acto seguido las de oxidación, los catalizadores con sonda lambda actúan sobre los tres contaminantes simultáneamente, es decir, oxidan los HC y CO y reducen los NOx al mismo tiempo.

Para que todas las reacciones tengan lugar adecuadamente, es necesario que la relación aire/combustible del motor esté muy cercana al valor estequiométrico, por lo que es imprescindible la utilización de inyección de combustible o de carburadores controlados electrónicamente que permitan la utilización de sistemas de regulación lambda.

La efectividad de un catalizador de tres vías está muy condicionada al factor λ de trabajo del motor; la reacción catalítica sólo es posible en su totalidad dentro del denominado “entorno λ ”. Cuando el factor λ se mantiene dentro de este entorno, las tres reacciones químicas (oxidación de CO, oxidación de HC y reducción de NOx) tienen lugar simultáneamente y con un alto nivel de efectividad.

Pero si la mezcla se empobrece y el factor λ aumenta hasta salir del entorno λ , la cantidad de oxígeno presente en el gas de escape hace imposible las reacciones de reducción, por lo que las emisiones de NOx aumentarán rápidamente. Del mismo modo, si la mezcla se enriquece y el factor λ disminuye, el déficit de oxígeno dificulta las reacciones de oxidación, aumentando las emisiones de CO y HC.

DESAIREACIÓN DEL DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE:

Cuando se inicia la regulación lambda, en función de la temperatura del líquido refrigerante y de la tensión de la sonda lambda, la válvula de control comienza a ser activada de forma controlada por la unidad de control en función de la carga y el régimen del motor.

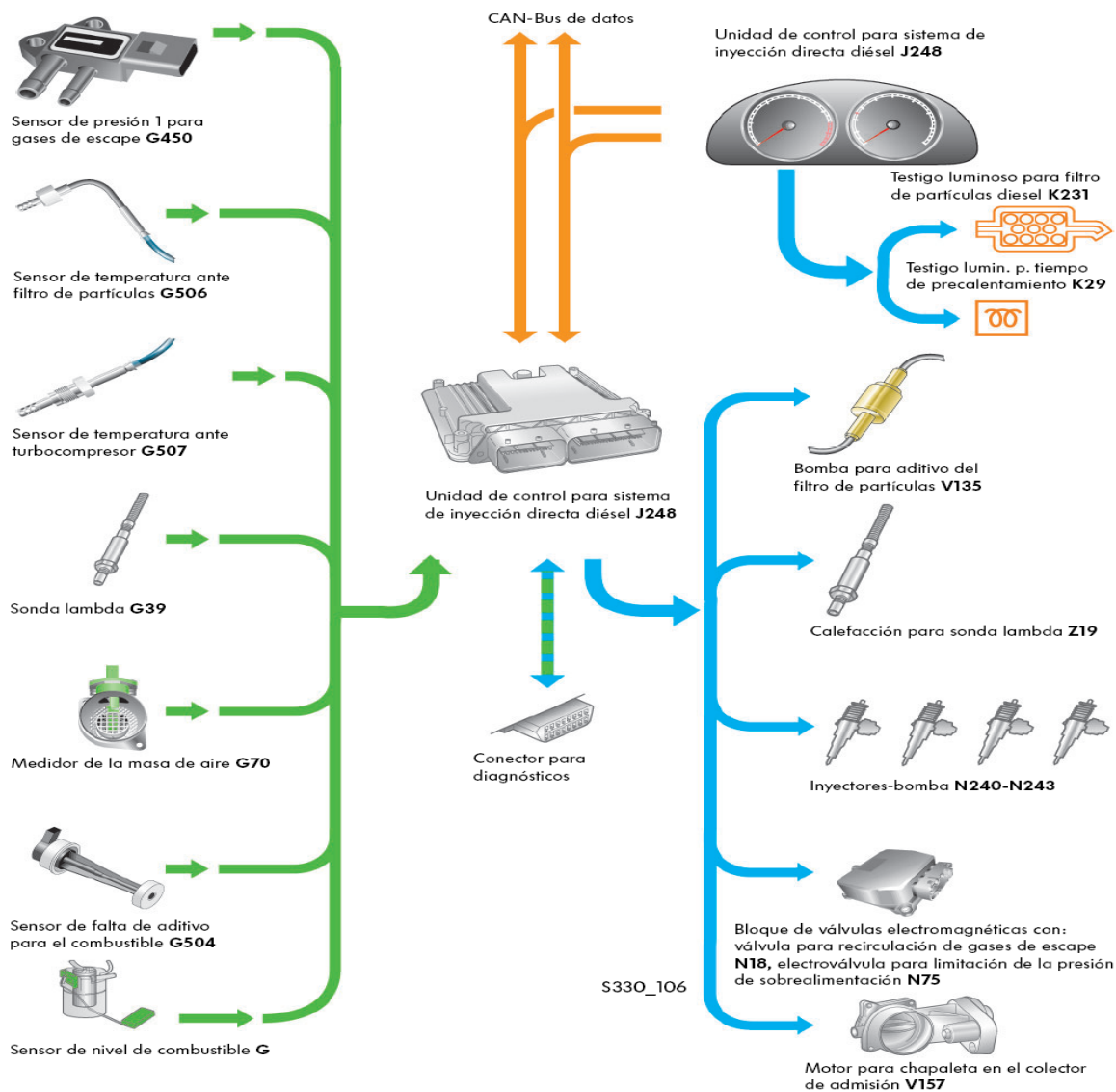
Motores de gasolina: la gasolina contenida en el depósito esta sometida a tensiones térmicas continuas bien por efecto de la temperatura ambiente o por el posible calentamiento originado por la radiación del sistema de escape, esto determina formación de vapores expulsados por la evacuación del deposito. Estos vapores están casi únicamente formados por hidrocarburos sin quemar y representan por término medio entorno al 10% del total emitido por el vehículo.

Motores diesel: estos motores presentan emisiones por revaporización insignificantes, por cuanto el tipo de combustible empleado no contiene elementos volátiles a tan bajas temperaturas.

Los vapores generados en el deposito no se pueden evitar, por lo tanto hay que solucionar este problema.

Soluciones para el depósito: el depósito va equipado de una válvula de respiración de dos direcciones que permite la entrada de aire hacia el depósito a medida que se va consumiendo la gasolina, esta también permite la descarga del depósito cuando los vapores de gasolina alcanzan un determinado valor de presión. Esta antiguamente se descargaba al exterior, actualmente se descarga a un depósito llamado cánister. El cánister es un elemento que está compuesto por gránulos de carbón que retienen los vapores de la gasolina. Este tiene una entrada de vapores directa del depósito, una entrada de aire externo para ventilar el interior y una salida que va conectada a la válvula del sistema por donde se descargará el circuito.

SISTEMAS DE FILTRACIÓN DE PARTICULAS DIESEL CON ADITIVO:



Este sistema se implanta en vehículos con el filtro de partículas alejado del motor, debido al largo recorrido de los gases de escape, la temperatura de encendido necesaria solo se puede alcanzar agregando un aditivo. Durante la regeneración, las partículas de hollín retenidas se someten a combustión. Para poder asegurar la regeneración del filtro de partículas diesel en todas las condiciones operativas se agrega un aditivo.

Aditivo: asume la función de reducir la temperatura de combustión de las partículas de hollín con objeto de posibilitar el ciclo de regeneración para el filtro de partículas. Este sistema contiene una serie de componentes para su funcionamiento: sensor de falta de aditivo para el combustible y bomba para aditivo. El aditivo es un activador de contenido férrico que se disuelve en una mezcla de hidrocarburos. Este asume la función de reducir la temperatura de combustión de las partículas de hollín, con objeto de posibilitar la regeneración para el filtro de partículas, también a régimen de carga parcial. El aditivo entra automáticamente en el depósito de combustible a través de la tubería de retorno después de cada repostaje.

La señal del sensor de falta de aditivo en el combustible activa en el cuadro de instrumentos el testigo luminoso de precalentamiento. De esa forma se le indica al conductor que existe un fallo en el sistema de filtración de partículas diesel y que es necesario acudir al taller.

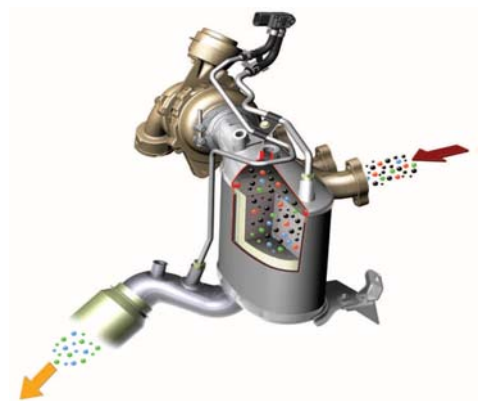
SISTEMA DE FILTRO DE PARTICULAS DIESEL CON RECUBRIMIENTO CATALÍTICO:

Este al contrario que el anterior va situado cerca del motor. Esto es una unidad compartida: el catalizador y el filtro de partículas dando por resultado el filtro de partículas diesel con recubrimiento catalítico. En su condición de filtro de partículas diesel se encarga de retener partículas de hollín en los gases de escape y en su función de catalizador se encarga de depurar los gases de escape en lo que respecta a los contenidos de HC y CO.

Este sistema contiene:

Sensor de temperatura antes del filtro de partículas. La resistencia de este aumenta con la temperatura (ptc).

Sensor de temperatura después del filtro de



partículas. Sirve para saber el nivel de saturación del filtro de partículas.

Sensor de temperatura antes del turbocompresor. Sirve para calcular el momento y la cantidad del ciclo de postinyección durante la fase de regeneración,

Sonda lambda. Es una versión de banda ancha y se encuentra en el colector de admisión antes del catalizador.

Medidor de masa de aire. Sirve para determinar el estado de saturación del filtro de partículas.

Se encienden dos testigos luminosos. Testigo de exceso de contaminación y testigo para filtro de partículas diesel.

RECIRCULACIÓN DE LOS GASES DE ESCAPE:



Válvula AGR accionada por vacío.

Hay dos formas para la recirculación de los gases de escape:

AGR accionada por vacío: con el vacío aplicado abre la válvula AGR y deja pasar gases de escape al conducto de admisión.

AGR accionada eléctricamente: el potenciómetro integrado para recirculación de los gases de escape informa a la unidad de control del motor a cerca de la carrera de apertura efectiva de la válvula. Como medida reductora de las emisiones de gases muchos modelos montan un sistema refrigerador de los gases que entran recirculados en la cámara de combustión, con esto se reduce la emisión de NOx. La evolución de este sistema ha de posibilitar que esta refrigeración se haga bajo el mandato de la unidad de control, esta decidirá cuando refrigerar o no los gases recirculados.

AGR de alta presión: los sistemas AGR producidos actualmente son sistemas de alta presión. Esto significa que los gases de escape se bifurcan antes de llegar a la turbina del turbocompresor por gases de escape y se dirige al motor antes del acumulador de aire mediante un dispositivo de mezclado. El caudal de AGR depende de la diferencia de presión existente entre la contrapresión de los gases de escape antes de la turbina y la presión del conducto de admisión, así como de la posición de la válvula AGR accionada neumática o eléctricamente. Solo en los puntos de carga más bajos es preciso con frecuencia un estrangulamiento en el lado del conducto de la admisión para obtener ratios lo suficientemente altos de AGR. En los motores de vehículos industriales se precisa tomar medidas adecuadas para efectuar la AGR por ejemplo la utilización de un compresor VTG mezclador venturi o válvulas oscilantes.

AGR de baja presión: en un futuro podrá utilizarse una AGR de baja presión además de la AGR de alta presión. Para ello se toman los gases de escape de recirculación detrás de la turbina y la depuración de los gases de escape, y se alimentan al lado de aire que se suministrará antes del compresor.

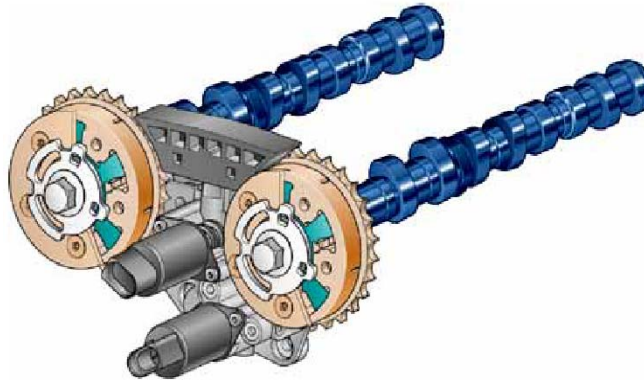


Sistema de refrigeración de la AGR.

Refrigeración de los gases de escape: Para mejorar los efectos de la AGR se refrigera el volumen de gases de escape en un intercambiador de calor por el líquido refrigerante del motor. Con ello se incrementa la densidad en el conducto de admisión y se ajusta a una temperatura final de compresión más baja. Por lo general con un ratio constante de AGR se compensan las influencias de la mayor proporción de aire localizado, como consecuencia del incremento de la densidad de la carga. Se incrementa sin embargo al mismo tiempo la compatibilidad AGR, de forma que los posibles ratios AGR superiores origina un nivel de emisiones de NOx considerablemente más bajo.

Recirculación interna de los gases de escape: con el reglaje variable de los árboles de admisión y escape se realiza una recirculación interna de los gases de escape.

Esta recirculación tiene la ventaja de que es más rápida que la externa. También existe la distribución variable por variador celular de aletas. Para efectuar este reglaje la unidad de control del motor excita dos electroválvulas. A raíz de ello abren conductos de aceite en la carcasa de la distribución. El aceite del motor pasa entonces a través de la carcasa de la distribución y el árbol de levas hacia el variador celular de aletas.



Distribución variable.

La distribución variable asume la función de poner en vigor en cada motor los tiempos de distribución más adecuados a las condiciones operativas de ralentí, de la entrega de potencia máxima y de la entrega de par, así como para la recirculación de los gases de escape.

REGULACION LAMBDA:



Sonda lambda de dos puntos.

Sonda lambda de dos puntos o salto: esta sonda trabaja como la denominada sonda de dos puntos y solo indica si en los gases de escape se presenta mezcla rica cuando el valor lambda es menor que uno, o mezcla pobre cuando el valor lambda es mayor que uno.

Para un funcionamiento seguro de la sonda se requiere una temperatura de los gases de escape de 350 ° C como mínimo por eso se le integra una calefacción eléctrica. El

elemento principal de esta sonda es un cuerpo de cerámica revestido por ambos lados. Estos recubrimientos asumen la función de electrodos, de los cuales una capa se encuentra en contacto con el aire exterior y la otra con los gases de escape.

Debido a los diferentes contenidos de oxígeno en el aire exterior con respecto al de los gases de escape se genera una tensión entre los electrodos. Esta tensión se analiza para determinar el valor lambda en la unidad de control del motor.



Sonda lambda de de dos puntos o salto.

Sonda lambda de banda ancha: esta sonda se utiliza antes del catalizador, usándose normalmente una sonda convencional de salto detrás del catalizador. En esta sonda no se determina el valor lambda a partir de una variación de tensión si no que se utiliza a partir de una variación de intensidad. Tiene una regulación mucho más eficaz y da valores concretos. Esta sonda también contiene una calefacción eléctrica integrada y genera una tensión de dos electrodos, lo cual resulta de las diferencias de contenido de oxígeno.

La diferencia con respecto a la sonda lambda de señales o saltos es que en esta sonda se mantiene el voltaje constante. Esto se consigue por medio de una célula de bomba que alimenta oxígeno al electrodo que se encuentra por el lado del escape. El consumo de corriente de la bomba es transformado en la unidad de control en un valor lambda.



Sonda lambda de banda ancha.

EMISIONES DE GASES PROCEDENTES DEL INTERIOR DEL MOTOR: VENTILACIÓN DEL CÁRTER.

Las emisiones de gases se originan al mezclarse los gases de la combustión que atraviesan las rendijas de separación entre los pistones y los cilindros con la neblina de aceite existente en el cárter.



Ventilación del cárter.

Motores de gasolina: por esta vía en estos vehículos se emiten sobre un 25% de Hidrocarburos.

Motor diesel: en estos motores está presente también el anhídrido sulfuroso pero falta por completo el plomo.

EOBD DIESEL:

El EOBD implica incorporación de un programa en la unidad de control independiente de la gestión electrónica y que únicamente verifica las funciones relacionadas con la EOBD.

Las averías se detectan a partir de comprobaciones cíclicas como pueden ser: arranque del motor, ejecución de una diagnosis completa de los sistemas implicados en las emisiones de gases y parada del motor. Todos estos forman un ciclo de conducción. El EOBD verifica piezas, sistemas y componentes eléctricos que intervienen en la composición de los gases de escape. Este sistema cuenta con una luz testigo de avería llamada testigo MIL.

Este sistema tiene vigilancia de sensores específicos:

Sensor de régimen de motor.

Sensor de temperatura de líquido refrigerante.

Sensor de sobrealimentación.

Medidor de masa de aire por película caliente.

Sensor de temperatura de combustible.

Sensor de carrera de la aguja g80.

Sonda lambda.

Señal de velocidad.

El testigo MIL se enciende si uno de los procedimientos EOBD detecta 2 o bien 3 veces consecutivas el mismo fallo que tenga consecuencias para la composición de los gases de escape.



Testigo MIL.

Código de conformidad:

Dentro del procedimiento EOBD se comprueba continuamente el correcto funcionamiento de todos los componentes de relevancia para la composición de los gases de escape. Para tener un control sobre estos ciclos de diagnóstico se pone en vigor el (readiness code) o código de conformidad. Tiene que ser generado por la unidad de control del motor durante el ciclo de marcha. El código no informa si existe un fallo en el sistema, únicamente expresa si la diagnosis fue llevada a cabo hasta el final. El código de conformidad es generado si se llevaron a cabo todos los ciclos de diagnóstico.

EOBD GASOLINA:



KTS conectado al automóvil.

Para la reducción de los gases de escape se siguen tres estrategias básicas:

Disminución del consumo de combustible.

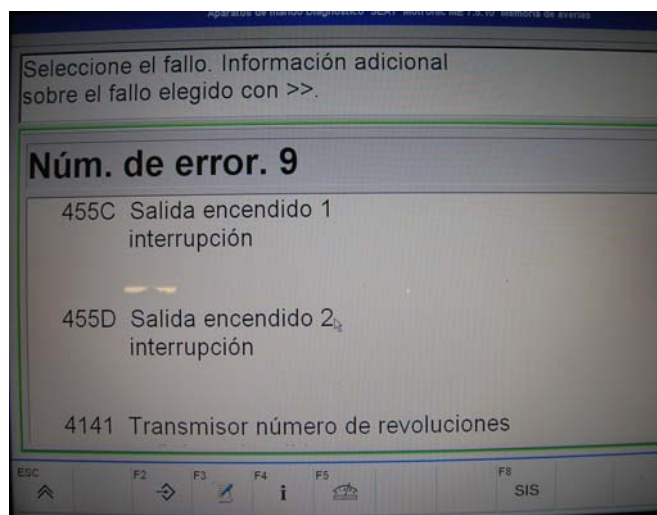
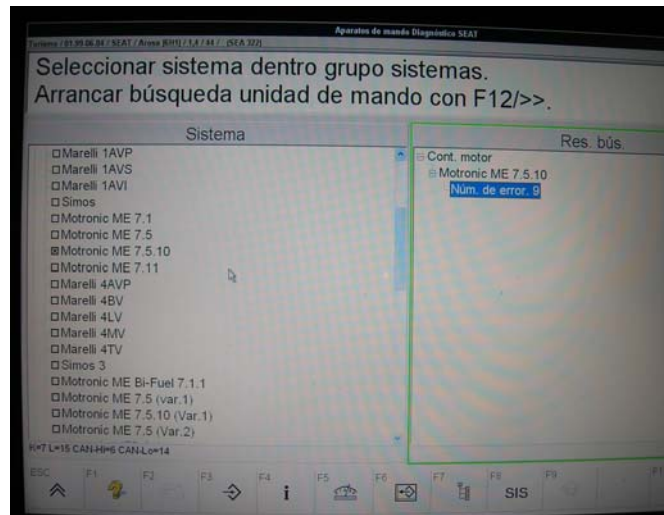
Depuración y tratamiento de los gases de escape.

Vigilancia y aviso del funcionamiento de los sistemas que afectan a las emisiones de gases de escape (EOBD).

El sistema EOBD gasolina verifica:

El funcionamiento eléctrico de todos los componentes que son importantes para la calidad de los gases de escape.

El funcionamiento de todos los sistemas del vehículo que influyen en la calidad de los gases de escape.



El funcionamiento del catalizador.

La presencia de fallos de combustión.

El CAN-Bus de datos.

El funcionamiento intachable del cambio automático.

Controles y vigilancias llevadas a cabo por la UCE:

Control de la regulación lambda: la unidad de control del motor realiza un test que comprueba el correcto funcionamiento de la sonda lambda posterior al catalizador. Para ello verifica las señales de la sonda durante las fases de aceleración y frenada. Durante la fase de frenada se produce una disminución del caudal inyectado, lo que implica un

aumento del oxígeno en los gases de escape y ello se traduce en una disminución de la tensión generada por la sonda lambda. Por el contrario, durante la fase de aceleración la cantidad inyectada aumenta provocando una disminución del oxígeno contenida en los gases de escape y la sonda lambda informa de esta situación aumentando la tensión de la señal emitida. Si el sistema no reacciona bajo estos parámetros la unidad de control del motor detecta un fallo y memoriza la avería. Al mismo tiempo el conductor es advertido en el cuadro de instrumentos.

Vigilancia del catalizador: la unidad de control del motor comprueba el correcto funcionamiento del catalizador. Para ello compara las señales de las sondas lambda anterior y posterior a él. Un buen funcionamiento del catalizador implica que la señal de tensión de la sonda lambda posterior indique más cantidad de oxígeno que la sonda anterior. Esta situación garantiza que el catalizador trabaja correctamente. Si por el contrario los valores son los mismos el catalizador no realiza su función. La UCE puede definir también el porcentaje del catalizador. Si el catalizador tiene un rendimiento inferior al valor que tiene memorizada la UCE nos lo mostrará en el cuadro de instrumentos.

Vigilancia del circuito de carbón activo: en este circuito la unidad de control chequea el funcionamiento eléctrico y mecánico del sistema. Para ello la unidad de control activa, con una cadencia determinada, la electroválvula del depósito de carbón activo para enriquecer la mezcla. Este enriquecimiento de la mezcla es registrado por la sonda lambda anterior al catalizador. Esta informa a la unidad. En caso contrario habría una avería en el sistema y se vería reflejada en el cuadro de instrumentos.

Vigilancia del sistema de aire secundario: el correcto funcionamiento de este sistema es controlado por la unidad de control del motor utilizando para ello la señal de la sonda lambda ubicada antes del catalizador. Cuando la unidad de control del motor activa la bomba de aire secundario se produce un importante aumento del oxígeno contenido en el colector de escape. Este aumento de oxígeno es registrado por la sonda lambda y transmitido a la unidad de control. Si la señal de la sonda lambda durante la activación del aire secundario no modifica su valor de tensión, la unidad de control reconoce una avería en el sistema y esto se ve reflejado en el cuadro de instrumentos.

Vigilancia de las combustiones: con esta función la unidad realiza el control de posibles fallos en el sistema de encendido de los diferentes cilindros. Esto es importante ya que un problema de encendido implica un aumento de los hidrocarburos sin quemar procedentes de los gases de escape. Para detectar este tipo de fallos y poder definir en que cilindro se ha producido, la unidad de control utiliza la señal del transmisor de revoluciones del motor. Cada tercio de vuelta de la corona corresponde a la fase de expansión de un cilindro. Una variación de la velocidad de giro de la corona conllevará a una variación en la señal del sensor de tal forma que la unidad lo interpreta como fallo en la combustión del cilindro que está en expansión.

Las comprobaciones que se llevan a cabo en este sistema son:

Verificación de las señales de entrada y salida.

Corto a masa.

Corto a positivo.

Interrupción del cable.

Se llevan a cabo los siguientes diagnósticos:

Diagnostico de desplazamiento de las curvas de tensión y auto adaptación de la sonda ante catalizador:

Diagnostico de calefacción de sonda lambda en gasolina.

Diagnostico del tiempo de reacción de sonda ante catalizador.

Diagnostico del límite de regulación para la sonda postcatalizador.

Diagnostico en movimiento de la sonda posterior al catalizador.

Diagnostico de la conversión catalítica.

Diagnostico de los límites de la presión de sobrealimentación.

