

CURSO DE SISTEMAS EGR

Mi nombre es Beto Booster de www.encendidoelectronico.com y les agradezco a mis amigos por brindar su espacio web para que accedas a este material que junto con ellos, hemos preparado para ti ya que es muy importante para tu formación profesional, por eso te damos la bienvenida una vez más a nuestra serie de cursos profesionales.

Hola y bienvenido a otro más de nuestros cursos On-Line completamente gratuitos. Es para mi un verdadero placer compartirte información que en mi tiempo, para mi fue muy difícil obtener pero que hoy quiero regalarte. Algo que quiero que sepas es que obtener información de calidad con lujo de detalles sobre el funcionamiento de los diferentes sistemas es en realidad muy difícil pues aunque la red tiene mucha información, la mayor parte está en pedazos, mal editada, es de baja calidad o tiene alguna deficiencia. Por eso fue que me entregué a la tarea de darte todo lo que más puedo para que más y más gente tenga acceso a conocimientos de la mejor calidad y que yo mismo utilizo todos los días en el servicio a los automóviles de mis clientes.

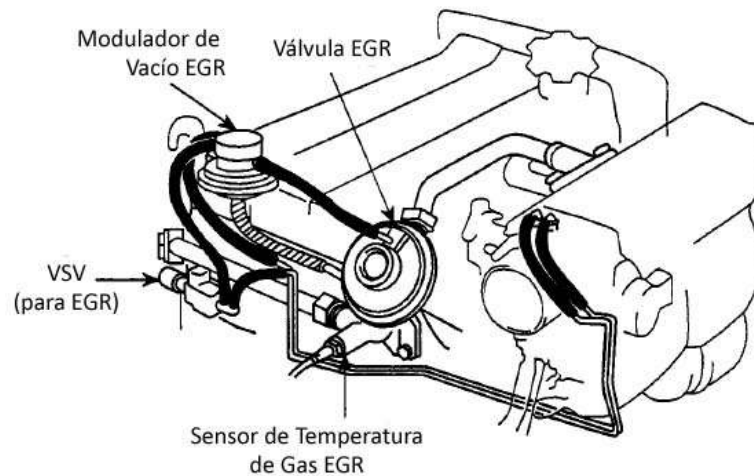
Tener éxito en este negocio depende directamente de la calidad de los conocimientos que vamos almacenando en nuestra cabeza, por eso debemos ser cuidadosos en el tipo de datos e información que consultamos, por ello es que estoy muy consciente de que tu no tienes tiempo que perder revisando información que no te sirve o de dudosa procedencia. Con eso en mente es que tu servidor y todo mi equipo de profesionales nos preocupamos por preparar paquetes y cursos educativos que sabemos te servirán porque son precisamente los que nosotros empleamos y que nos han sacado adelante y si para nosotros ha funcionado, seguro para ti también funcionarán.

Hoy hablaremos de un tema que siempre ha sido un misterio para casi todos los que estamos en el negocio del encendido electrónico y controles electrónicos del motor. Esta vez se trata de los sistemas EGR, que son, para que sirven, cuales son los síntomas que presentan y como podemos diagnosticarlos y su importancia dentro del sistema de control de los motores de hoy, así que comencemos de una vez.

SISTEMAS DE RECIRCULACION DE GASES DE ESCAPE

Sistema EGR

El sistema EGR está diseñado para reducir las emisiones de NOx (óxidos de nitrógeno) al recircular una pequeña porción de gases de escape hacia el múltiple de admisión y mezclarla con el aire y gasolina de normal del motor. Al diluir la mezcla se disminuye la temperatura de la reacción de combustión y como resultado, se obtiene una disminución del contenido de NOx en los gases de escape.



El sistema de Recirculación de Gases de Escape (EGR) está diseñado para reducir la cantidad de Oxidos de Nitrógeno (NOx) creados en la cámara de combustión durante períodos que por lo regular resultan en temperaturas de combustión elevadas. Los NOx se forman en altas concentraciones cuando las temperaturas de combustión excedan 2500 Grados Farenheit. (La temperatura dentro de la cámara de combustión al momento del encendido es mucho mayor que la temperatura general del anticongelante del motor).

El sistema EGR reduce la producción de NOx al recircular pequeñas cantidades de gases de escape en el múltiple de admisión donde se mezcla con la carga entrante de aire y combustible. Al diluir la mezcla de aire/combustible bajo estas condiciones, las temperaturas pico de combustión y las altas presiones dentro de la cámara se reducen, lo cual resulta en una reducción general de la producción de Gas NOx. Hablando en términos generales, el flujo de gas EGR debería coincidir con las siguientes condiciones de operación:

- * Se necesita un Alto Flujo de Gas EGR durante velocidades crucero y en aceleraciones de medio rango, que es cuando las temperaturas de combustión son más elevadas.
- * Se necesita un Bajo Flujo de Gas EGR durante bajas velocidades y condiciones de baja carga de trabajo sobre el motor.
- * NO se necesita Ningún Flujo de Gas EGR durante condiciones en que la operación de la Válvula EGR podría afectar severamente la eficiencia de operación del motor o la

manejabilidad del vehículo (calentamiento inicial del motor, ralenti, aceleración total).

IMPACTO DEL SISTEMA EGR SOBRE EL SISTEMA DE CONTROL ELECTRONICO DEL MOTOR

La PCM considera al Sistema EGR una parte integral del Sistema de Control Electrónico del Motor. Por esa razón, la PCM es capaz de neutralizar aspectos negativos en el desempeño del Sistema EGR al programar avance de chispa adicional y disminuir la duración de inyección de combustible durante períodos de alto flujo de Gas EGR. Al integrar los controles de chispa y combustible con el sistema de medición del flujo de Gas EGR, el desempeño del motor y la economía en el ahorro de combustible pueden aumentarse de gran manera cuando el Sistema EGR funciona tal y como fue diseñado.

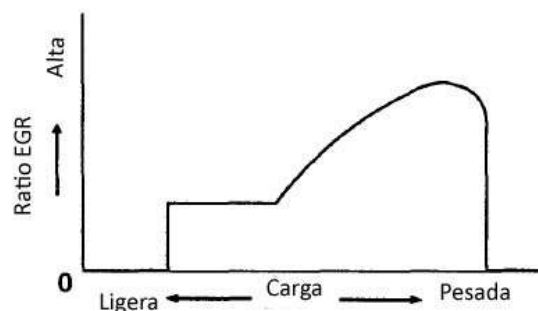
TEORIA DE OPERACION DEL SISTEMA EGR

El propósito del Sistema EGR es regular de forma precisa el flujo de Gas EGR bajo diferentes condiciones de operación, así como eliminar su flujo bajo condiciones que comprometerían el buen desempeño del motor. La cantidad precisa de gas EGR que debe suministrarse en el múltiple de admisión varía significativamente a medida que la carga de trabajo del motor cambie. Esto resulta en un Sistema EGR que opera en una línea muy fina entre un buen control de gases NOx producidos y un buen funcionamiento general del motor. Ambas cosas deben lograrse simultáneamente mediante el control electrónico del motor.

Si se excede la cantidad de Gas EGR necesaria suministrada, el motor fallará. Si por el contrario, el flujo de Gas EGR fuese muy poco o casi nada, el motor no tardaría en comenzar a cascabelear/detonar además de que contaminaría con gases NOx que son venenosos. El volumen teórico de Gas de Recirculación de Escape se conoce como Ratio EGR. La siguiente gráfica muestra el Ratio EGR a medida que a carga de trabajo del motor aumenta.

Relación entre Ratio EGR vs Carga

El volumen teórico del gas EGR es referido como Ratio EGR. Como se muestra en la gráfica, el Ratio EGR se incrementa cuando la carga efectiva del motor se incrementa.



Muy seguido ocurre que cuando a causa de la falla de un motor es el sistema EGR, no estamos en posibilidad de reconocerlo solo por simple desconocimiento de este sistema.

Muchos mecánicos cometen el error de clausurar este sistema y luego, cuando comienzan los cascabeleos del motor ahí andan cambiando sensores knock pues ingenuamente creen que eso es lo que no le permite a la PCM controlar las detonaciones, cuando lo que en realidad ocurre es que debido a que no hay manera de que la PCM pueda minimizar los peligrosos cascabeleos que pueden arruinar un motor por ausencia del Sistema EGR que cancelaron, ahora no saben que hacer pues piensan que el problema está por otro lado cuando ellos mismos fueron quienes lo provocaron al cancelarlo.

Veamos pues cuales son los componentes del sistema.

COMPONENTES DEL SISTEMA EGR

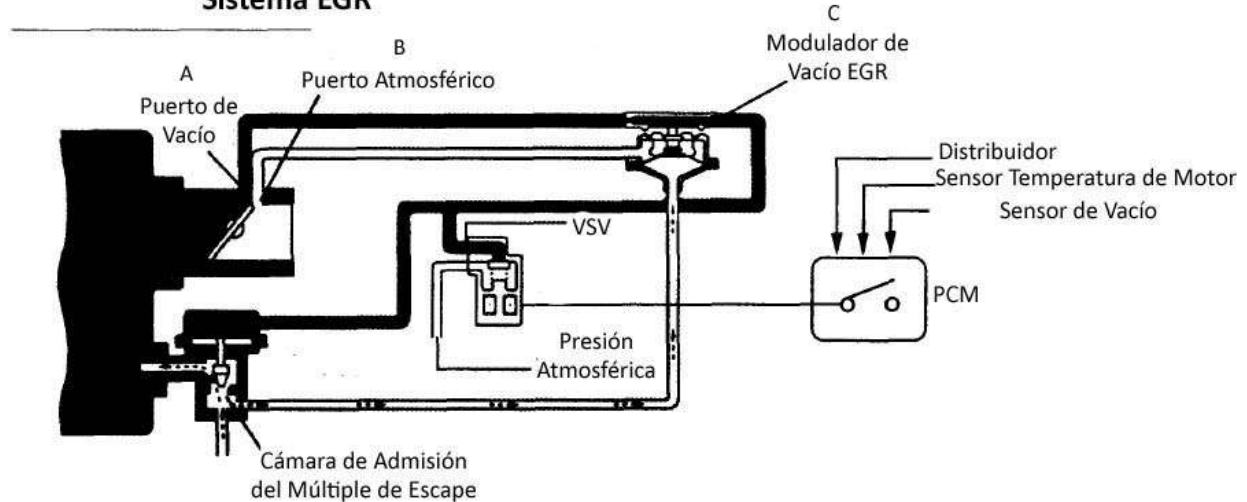
Para que se logre el control diseñado de recirculación de gases de escape, el sistema usa los siguientes componentes:

- * Válvula EGR Controlada por Vacío o Eléctricamente
- * Ensamblaje del Modulador de Vacío
- * Válvula Switch de Vacío (VSV) Controlada por la PCM

VALVULA EGR

La Válvula EGR se usa para regular el flujo de gas de escape hacia el múltiple de admisión por medio de un vástago unido a un diafragma en la válvula misma. Una señal de vacío y un resorte calibrado en un lado del diafragma están balanceados contra la presión atmosférica actuando en un lado del diafragma. A medida que la señal de vacío aplicado a la válvula se incrementa, la válvula es jalada más lejos de su asiento. La clave para medir con exactitud del flujo EGR es un ensamblaje modulador de vacío que controla de forma precisa la fuerza de la señal de vacío aplicada.

Configuración Típica de un Sistema EGR

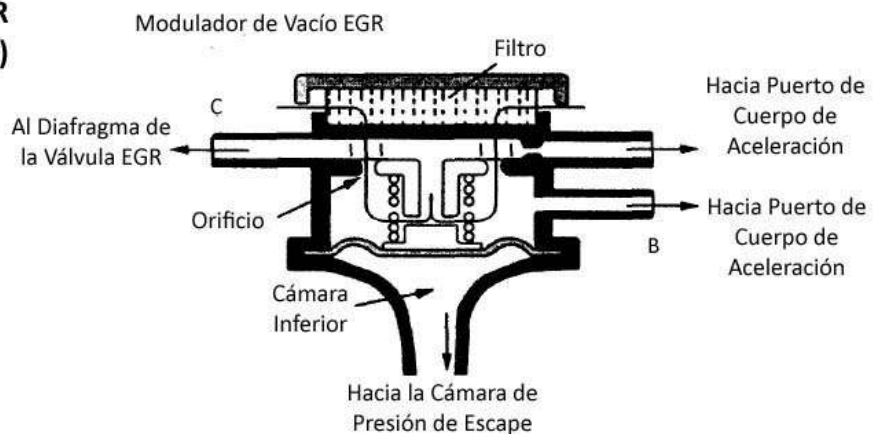


MODULADOR DE VACIO EGR

Debido a que la contrapresión se incrementa proporcionalmente con la carga de trabajo del motor, el modulador de vacío EGR usa este principio para controlar con precisión la fuerza de la señal de vacío que se aplica a la Válvula EGR. Un sistema típico de control EGR usa dos señales por dos puertos de vacío desde el cuerpo de aceleración. Los dos puertos hacia el cuerpo de aceleración entra en fases, es decir, primero uno y enseguida el otro para ir abriendo gradualmente el conducto de la Válvula EGR.

Modulador de Vacío EGR (Transductor)

El modulador de vacío EGR utiliza la contrapresión de los gases de escape para controlar de forma precisa la fuerza de la señal de vacío que se aplicará a la válvula EGR.



Cuando se aplica vacío desde el puerto A, la fuerza de la señal de vacío que se aplica a la Válvula EGR dependerá de la fuerza de la contrapresión de los gases de escape actuando sobre la Cámara Inferior del Modulador de Vacío. Cuando el vacío se aplica desde el puerto B, la fuerza de la señal de vacío aplicada a la válvula EGR ya no dependerá de la fuerza de la

señal de contrapresión del gas de escape. Durante este modo, la fuerza de la señal EGR es determinada solamente por la fuerza de la señal desde el puerto A en el cuerpo de aceleración. El Modulador de Vacío EGR provee la habilidad de empatar de forma precisa el flujo de Gas EGR con la cantidad de carga de trabajo exigida al motor por el conductor.

Lógica de las Señales de Vacío de un Sistema EGR

Puerto	Apertura de Mariposa	Señal de Vacío
A	Posición menor al puerto A	No hay vacío presente
A	Posición mayor al puerto A	Vacío cercano al del múltiple
B	Posición menor al puerto B	No hay vacío presente
B	Posición mayor al puerto B	Vacío cercano al del múltiple

VALVULA SWITCH DE VACIO (VSV) CONTROLADA POR LA PCM

Además del Modulador de Vacío EGR, la válvula VSV controlada por la PCM se utiliza para inhibir la operación de la Válvula EGR durante condiciones donde podría afectar de forma adversa el desempeño del motor e impactar negativamente la manejabilidad del vehículo.

La válvula VSV EGR puede ser del tipo normalmente abierta o cerrada y va instalada en serie entre el Modulador de Vacío y la Válvula EGR, o también va instalada en un segundo puerto de la Válvula EGR, según el fabricante. La válvula VSV controla la purga atmosférica que inhibe la operación del sistema EGR cada vez que se cumplan algunos parámetros de la PCM.

INHIBICION DEL SISTEMA EGR MEDIANTE CONTROL ELECTRONICO DE LA PCM

Como mencionamos antes, la PCM es capaz de inhibir el flujo de Gases EGR a través de la operación de la purga de la válvula VSV. Cuando la PCM determina una condición de inhibición entonces desenergiza la válvula VSV, bloqueando la señal de vacío hacia la Válvula EGR y entonces liberando el diafragma de la válvula hacia la purga de aire atmosférico. Esto causa que la Válvula EGR se cierre.

PARAMETROS TIPICOS DE INHIBICION DEL SISTEMA EGR

* Temperatura del Anticongelante del Motor: el sistema EGR se inhibirá en todos los motores si la temperatura del anticongelante del motor está por debajo de niveles normales de operación, por lo regular por debajo de 130 Grados Fahrenheit.

* RPM's del Motor: el sistema EGR se inhibirá en la mayoría de los motores cuando las RPM's lleguen fuera de un rango especificado, típicamente alrededor de 4200 RPM's.

* Carga de Trabajo del Motor: el sistema EGR se inhibirá en algunos motores cuando la carga de trabajo del motor se halle por debajo de porcentajes, casi siempre del 23% y menores.

UBICACION DE VALVULA VSV EN SISTEMAS EGR

Existen tres variaciones básicas del circuito eléctrico de control de vacío del sistema EGR dependiendo siempre de la aplicación del vehículo y el fabricante. Los tres sistemas VSV funcionan de forma similar, pero la única de diferenciarlos siempre será la conexión de la válvula VSV en el circuito de vacío y la lógica de activación de esta Válvula por la PCM.

SISTEMA DE DETECCION DE FALLAS EGR

Se ha incorporado un sistema de detección de malfuncionamiento del EGR en la mayoría de los sistemas controlados por PCM's para advertirle al conductor que el sistema EGR no está funcionando apropiadamente. El sistema usa un sensor de medición de temperatura del gas EGR en el lado del múltiple de admisión de la válvula EGR donde está expuesto al gas de escape en cualquier momento que la válvula EGR se abra, o como en el caso de los vehículos Ford que vienen equipados con un sensor DPFE, (Differential Pressure Feedback Sensor) que con su exclusivo sistema de detección le indica a la PCM sobre el flujo de Gas EGR. (En un curso gratuito on-line especializado de sistemas DPFE de Ford veremos todos los detalles de funcionamiento del sistema DPFE para controlar al sistema EGR en vehículos Ford; si no te has inscrito en nuestros cursos gratuitos on-line de diagnóstico de sistemas eléctricos y electrónicos, regístrate y te escribiré a tu correo electrónico para que recibas muy pronto la próxima invitación y recibas capacitación técnica gratuita en temas de control electrónico automotriz on-line).

La PCM compara las señales de los sensores de monitoreo del sistema EGR contra sus parámetros almacenados en su memoria. Si la temperatura del Gas EGR, o el DPFE, o el sensor que cada fabricante utilice, la PCM determina que el valor se sale fuera de rango cuando la Válvula EGR se active, se iluminará la luz Check Engine y además se grabará un código de falla DTC en la memoria de la PCM. Esta configuración de autodiagnóstico le permite a la PCM monitorear por completo la operación del sistema EGR.

EFFECTO DEL SISTEMA EGR SOBRE LAS EMISIONES Y LA MANEJABILIDAD DEL VEHICULO

Si hubiese MUY POCO FLUJO de gas EGR se pueden producir detonaciones en el motor, lo cual genera exceso de NOx. Debido a que el gas EGR tiende a reducir la volatilidad de la mezcla aire/combustible, si se pierde el gas EGR el primer síntoma típico que se presentará será

la detonación. Si la PCM le ordena al sistema EGR que se active pero no hubiese flujo por un conducto que estuviese restringido, clausurado, si la válvula no funciona, el circuito eléctrico está abierto o en corto, etc, ocurrirá detonación y picado severo.

Si hubiese MUCHO FLUJO de gas EGR durante las condiciones de manejo se pueden ocasionar temblores, apagones, jalones. Debido a que el gas EGR diluye la mezcla de aire/combustible si mucho gas EGR se suministrara al motor se puede ocasionar también fallas de cilindros. No es nada raro presenciar este tipo de fenómenos cuando hay exceso de gas EGR fluyendo en la admisión.

PRUEBAS FUNCIONALES AL SISTEMA EGR

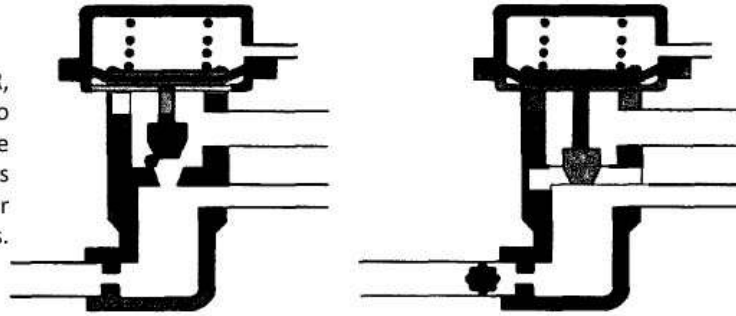
En algunos vehículos OBD II, el sistema EGR puede ser manipulado usando una función especial de activación con un escáner que tenga esa habilidad. Esta es la forma más fácil de verificar la operación del sistema EGR y generalmente puede ser realizada de la forma siguiente:

- * Enciende el motor y permite que alcance su temperatura normal de operación.
- * Usando el escáner, accesa al menú que manipule al sistema EGR
- * Acelera el motor y mantenlo estable a 3000 RPM's
- * Activa la Válvula VSV (encender Sistema EGR ON)
- * Si todo está en orden, deberás notar una pequeña caída de las RPM's y un aumento en la temperatura del Gas EGR, o un cambio en la señal DPFE en el caso d Ford, cuando el sistema EGR se activa de esta forma.

Si no ocurre ningún cambio y las senales de temperatura del EGR o la señal DPFE no cambian, entonces el sistema EGR no está funcionando y el problema puede ser mecánico o eléctrico. Si las RPM's caen muy poco, el problema puede ser que el conducto del gas EGR estuviera parcialmente restringido.

Inspección de Válvula EGR

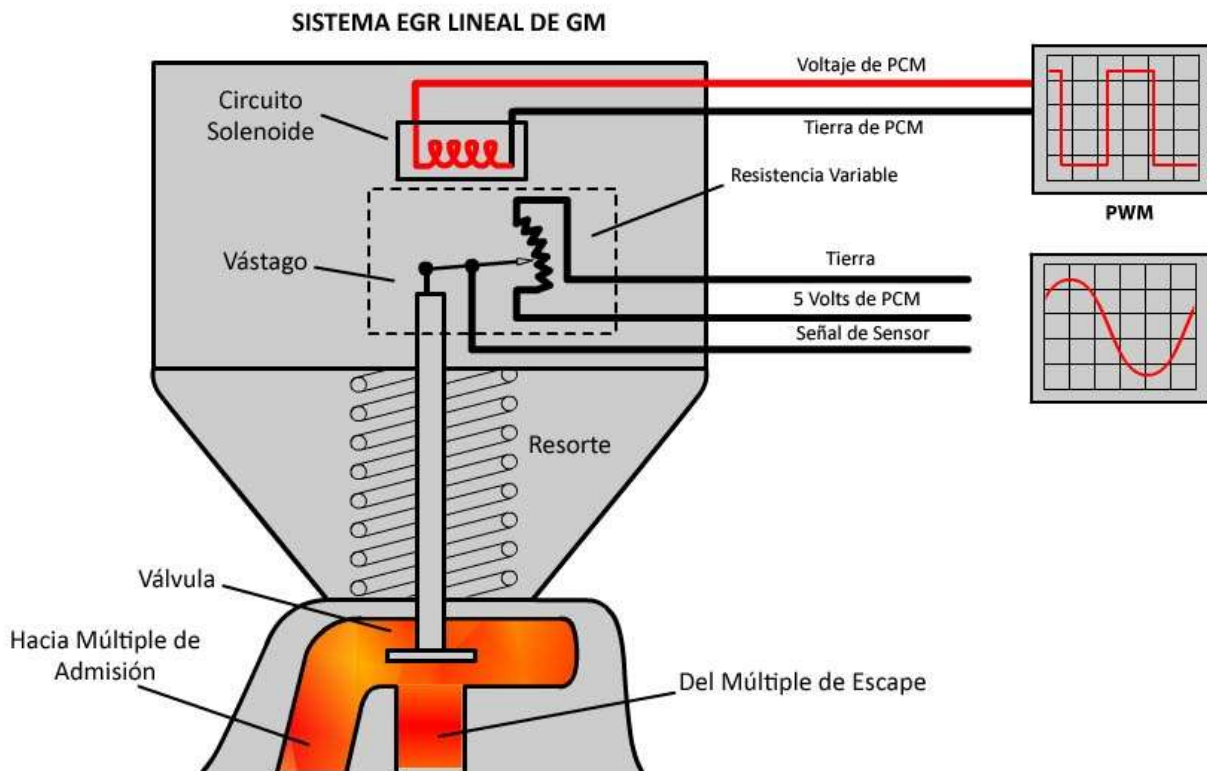
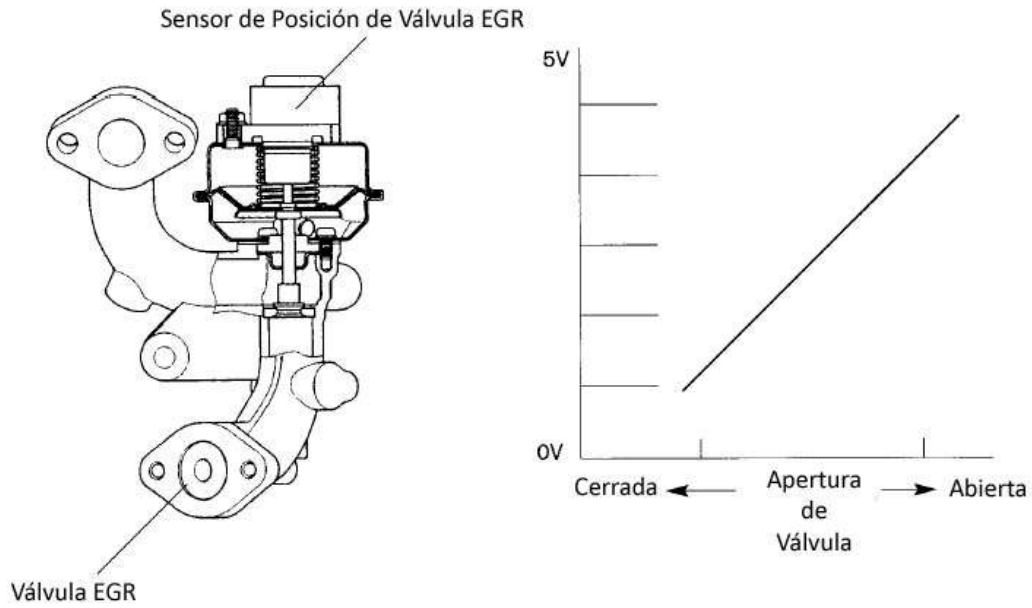
Cuando inspecciones una válvula EGR, busca problemas comunes tales como vástagos de válvulas pegados o que no sienten , también los conductos del escape a la admisión pueden estar bloqueados.

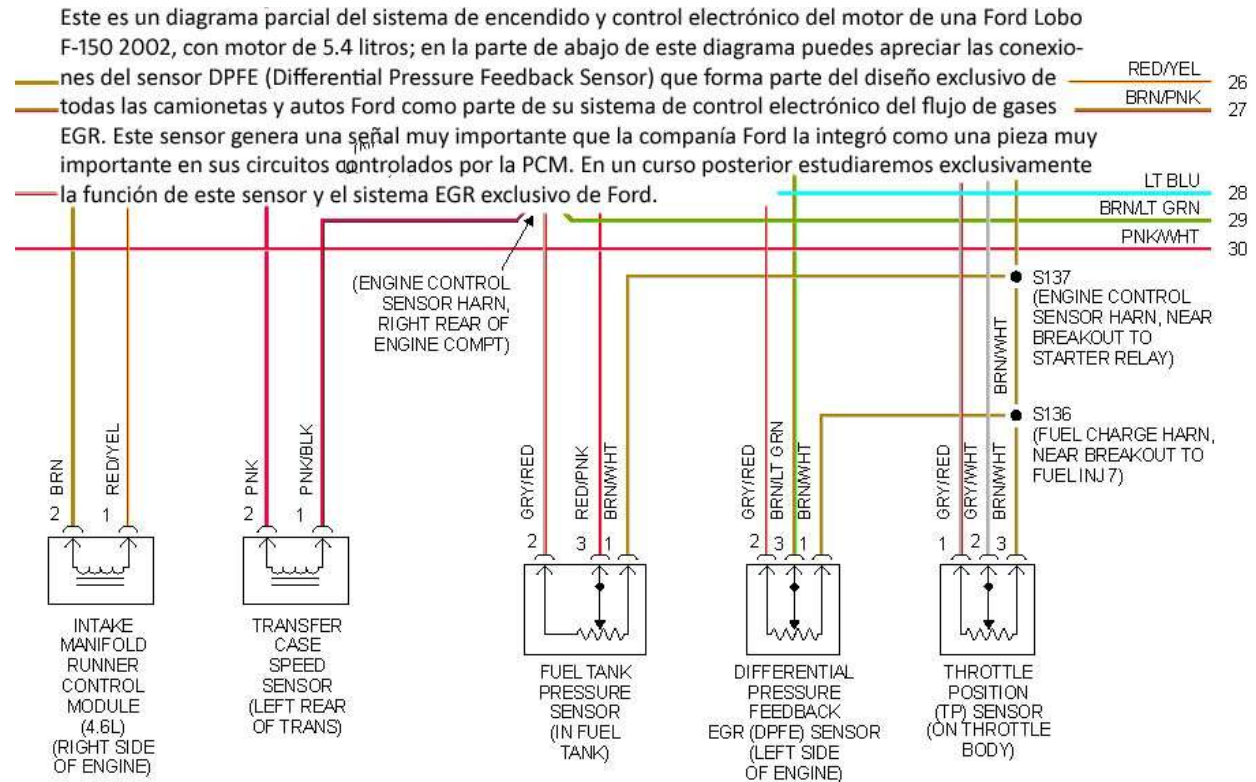


Esta inspección confirma sistemáticamente la integridad de la Válvula VSV, Válvula EGR, modulador de contrapresión, mangueritas de caucho, conductos de gases, conectores eléctricos y circuito de control desde la PCM. Una vez que hayas localizado la pieza y la identifiques como defectuosa después de probarla, podrás repararla o reemplazarla según sea necesario.

En los sistemas EGR de General Motors la Válvula EGR es del tipo "lineal"; esto significa que estos sistemas lineales de EGR no hay modulador, ni válvulas VSV ni mangueritas de hule. En esos sistemas lo único que se necesita es comprobar que no haya obstrucciones en los conductos del escape a la admisión, que la válvula esté asentada y que el circuito electrónico del sensor control se halle en buen estado sin cortos ni abierto. Estos nuevos sistemas usan un sensor que va instalado dentro del cuerpo de la misma Válvula EGR y funciona de la misma forma como lo hace un sensor TPS pues utilizan una resistencia variable.

Sensor de Posición de Válvula EGR





Espero que esta información te haya sido de ayuda. Les agradezco mucho a mis amigos pues mediante su espacio es brindarte información útil y de calidad para tu trabajo, así que no dejes de visitarlos porque hay más.

Te deseo mucho éxito y que sigas reparando esos autos que se apagan y no encienden.

P.D. Si deseas descargar nuestro ebook GRATUITO “Secretos de Encendido Electronico” que incluye conceptos, ejemplos, tips y muchas explicaciones detalladas de estos sistemas, haz click [aquí](#) y entérate.

Tu amigo... Beto Booster

Fundador de www.encendidoelectronico.com