

INTRODUCCIÓN

SISTEMA DE COMBUSTIBLE El sistema de combustible incluye los siguientes componentes y sistemas:

- Tanque de combustible
- Líneas de combustible y filtros
- Inyectores de combustible
- Control electrónico de la bomba de combustible y de la inyección de combustible.

Los inyectores de combustible están diseñados para atomizar la gasolina líquida en pequeñas gotas para que se mezclen con el aire que entra al motor. Esta mezcla de combustible y aire se enciende mediante la bujía.

SISTEMA DE ADMISIÓN DE AIRE. Todos los motores, tanto de gasolina como diésel, toman aire de la atmósfera. El aire debe aspirarse en un punto donde el agua profunda de la carretera no pueda penetrar en el motor. Posteriormente, el aire se filtra mediante un filtro de aire reemplazable. Tras el filtrado, el aire pasa por una válvula de mariposa y luego al motor a través de un colector de admisión.

SISTEMA DE ARRANQUE Y CARGA Los sistemas de arranque y carga del motor incluyen la batería, el sistema de arranque (arranque), los componentes del sistema de carga y los circuitos.

SISTEMA DE ENCENDIDO El sistema de encendido incluye el módulo de control de encendido (ICM o PCM) y la(s) bobina(s) de encendido, que generan una chispa de alto voltaje al aumentar el voltaje de la batería. El arco eléctrico entre los electrodos de la bujía enciende la mezcla aire-combustible en la cámara de combustión y la presión resultante empuja el pistón hacia abajo durante la carrera de potencia.

SISTEMA DE ESCAPE Los sistemas de escape están diseñados específicamente para la combinación motor-chasis. La longitud del sistema de escape, el tamaño del tubo y el silenciador están diseñados, siempre que sea posible, para aprovechar el efecto de ajuste del sistema de escape. Los componentes incluyen...

Colector de escape. El colector de escape está diseñado para recoger los gases de escape a alta temperatura de los puertos de escape individuales del cabezal y dirigirlos a una única salida conectada al sistema de escape.

- Convertidor catalítico. El convertidor catalítico se coloca lo más cerca posible del motor para que el calor puede ayudar a que el convertidor funcione de manera más eficiente.
- Tubos de escape. Los tubos de escape que van desde el convertidor catalítico hacia atrás se utilizan para conducir los gases de escape calientes a la parte trasera del vehículo. Los tubos suelen estar fabricados con aluminizado o acero inoxidable para resistir el óxido y la corrosión.
- Silenciador. El silenciador atrapa las grandes ráfagas de gases de escape a alta presión del cilindro/ suavizando los pulsos de presión y permitiendo que se liberen a un ritmo uniforme y constante.

TEMAS DE LA PRUEBA ASE

1. Diagnosticar problemas del motor causados por fallas en el sistema de combustible; determinar la acción necesaria.

Los sistemas de inyección electrónica de combustible utilizan un módulo de control del tren motriz (PCM) para controlar el funcionamiento de los inyectores de combustible y otras funciones, basándose en la información enviada al PCM desde diversos sensores. La mayoría de los sistemas de inyección electrónica de combustible comparten las siguientes características:

- Bomba de combustible eléctrica (generalmente ubicada dentro del tanque de combustible)
- Relé de la bomba de combustible (controlado por la computadora)
- Regulador de presión de combustible (diafragma de caucho accionado por resorte operado mecánicamente que mantiene la presión de combustible adecuada)
- Boquilla o boquillas de inyector de combustible, que son básicamente solenoides de 12 voltios. Fig. 1.

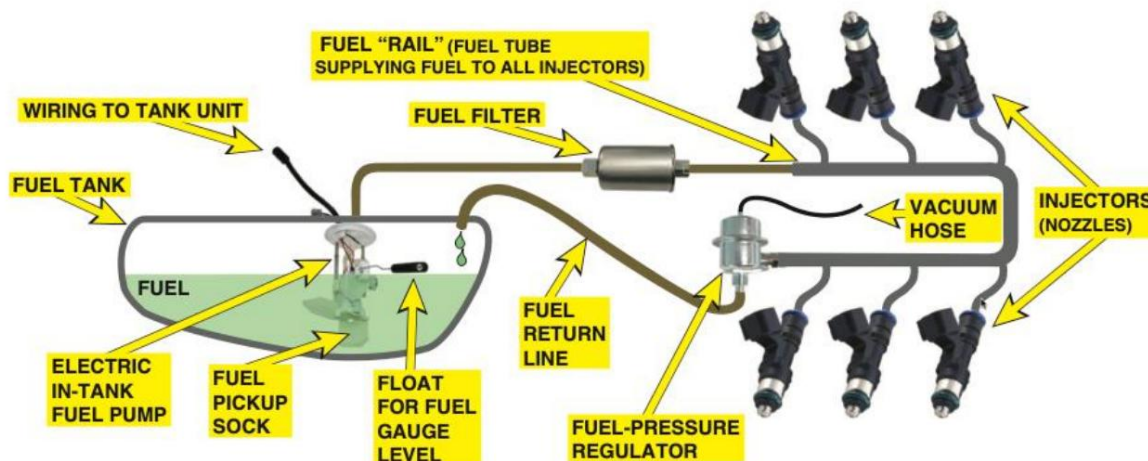


Figura 1. Sistema típico de inyección de combustible en puerto.

El sistema de inyección directa de gasolina (GDI) varía la presión del combustible para lograr un mayor suministro mediante un tiempo de pulso muy corto, generalmente inferior a un milisegundo. Un sistema de inyección directa pulveriza combustible a alta presión (hasta 2/900 PSI) en la cámara de combustión a medida que el pistón se acerca a la parte superior del cilindro. carrera de compresión.

Con la combinación de inyectores de remolino de alta presión y una cámara de combustión modificada, se produce una vaporización casi instantánea. Esto, junto con una mayor relación de compresión, permite que un motor de inyección directa funcione con una relación aire-combustible más pobre de lo normal, lo que resulta en un mejor consumo de combustible.

Economía con mayor potencia y menores emisiones de escape. Fig. 2.

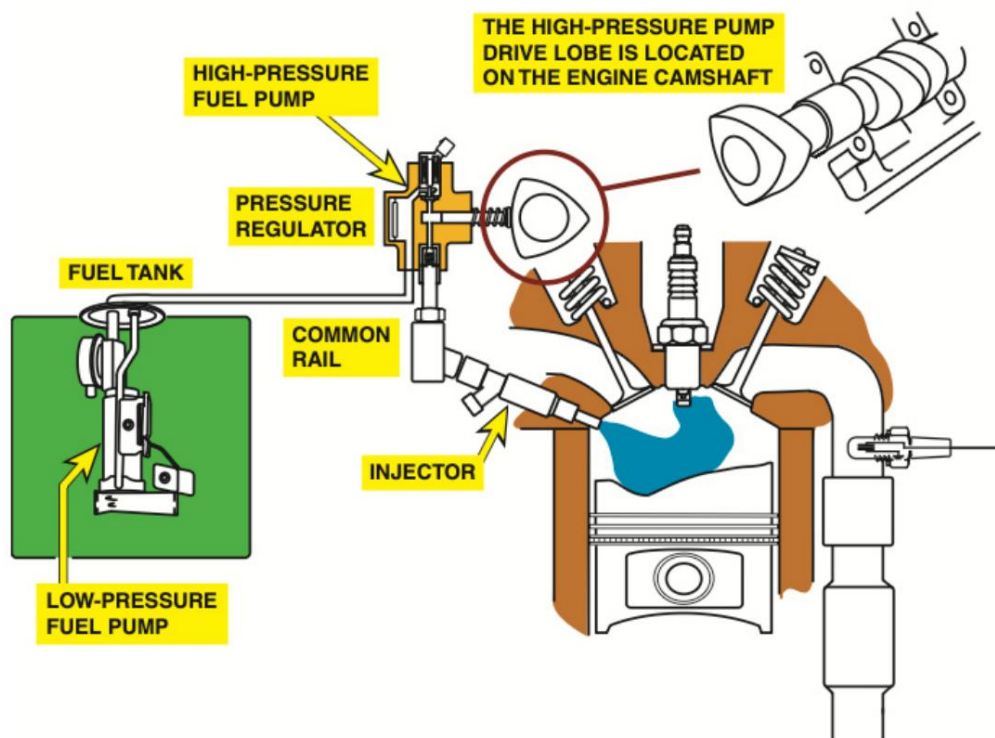
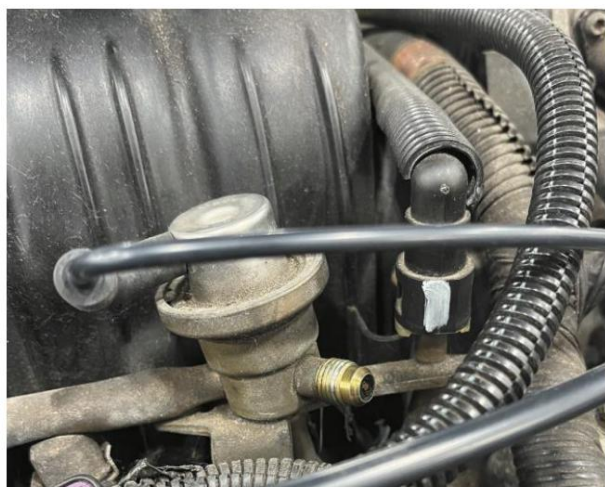


Figura 2. Sistema de inyección directa.

Un sistema típico de inyección directa utiliza dos bombas: una bomba eléctrica de baja presión en el tanque de combustible y la otra es una bomba de alta presión accionada por el árbol de levas. El sistema de combustible de alta presión opera a una presión de hasta 500 PSI en condiciones de carga ligera y de hasta 2/900 PSI en condiciones de carga pesada.

2. Inspeccionar/probar/ reparar y/o reemplazar componentes del sistema de combustible.

Se puede conectar un manómetro de combustible a muchos sistemas de inyección antiguos en el puerto roscado del riel de combustible. Conecte un manómetro a la válvula Schrader del riel de combustible. Gire la llave de encendido o arranque el motor para aumentar la presión de la bomba de combustible (a unos 35-45 PSI). Fig. 3.



A1-E Inspección y servicio de sistemas de combustible, eléctricos, de encendido y de escape

Figura 3. Puerto de prueba de presión de combustible.

Diagnosticar un sistema de combustible defectuoso puede ser una tarea difícil. Sin embargo, se puede simplificar utilizando la información disponible a través del flujo de datos en serie. Al observar el ajuste de combustible a largo y corto plazo, se puede determinar el rendimiento del sistema de combustible. El ajuste de combustible a corto y largo plazo puede ayudar a identificar áreas específicas con problemas. Las lecturas deben tomarse al ralentí y a 3/000 RPM. Fig. 4.

CONDITION	LONG-TERM FUEL TRIM AT IDLE	LONG-TERM FUEL TRIM AT 3,000 RPM
System normal	0% ± 10%	0% ± 10%
Vacuum leak	HIGH	OK
Fuel flow problem	OK	HIGH
Low fuel pressure	HIGH	HIGH
High fuel pressure	*OK or LOW	*OK or LOW

Fuel trim levels and possible causes if not within 10%.

*High fuel pressure will affect trim at idle, at 3,000 RPM, or both.

Figura 4. Tabla de ajuste de combustible.

Para un funcionamiento óptimo del motor, todos los inyectores deben tener la misma resistencia eléctrica. Para medir la resistencia, suelte con cuidado el bloqueo del conector y retírelo del...

inyector. Con un ohmímetro, mida la resistencia en las terminales del inyector. La resistencia de la mayoría de los inyectores suele estar entre 12 y 16 ohmios. Figura 5.

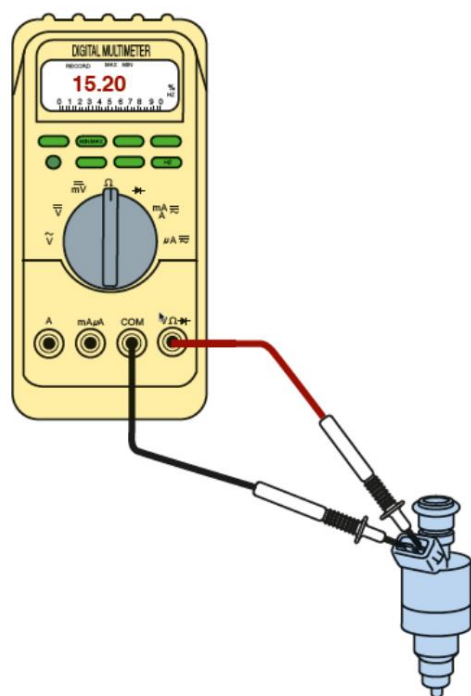


Figura 5. Medición de la resistencia del inyector.

Diagnóstico de GDI.

- Conecte una herramienta de escaneo y seleccione los parámetros de datos para la presión de combustible deseada y el combustible real.
presión.
- Con la llave encendida/motor apagado (KOEO)/el sensor de presión de combustible debe indicar bomba de baja presión
Presión: aproximadamente de 50 a 75 psi. Si la presión de combustible es inferior a la especificada, revise el circuito y los componentes de la bomba de baja presión.

Con la llave en la posición de encendido y el motor en marcha (KOER), monitoree la presión de combustible deseada y los parámetros de presión de combustible real. La presión de combustible real debe coincidir con la deseada en todas las condiciones de funcionamiento.

- Si la presión de combustible real es demasiado baja o demasiado alta, el parámetro de datos del regulador de presión debe ser
Se monitorea para detectar un valor superior o inferior al normal. Esta información ayudará a determinar si el problema está relacionado con la bomba de alta presión, la bomba de baja presión o el circuito de control de la bomba de alta presión.

Servicio GDI.

Debido a las altas presiones involucradas, es importante cumplir con las precauciones de seguridad al trabajar en Sistema GDI/ que incluye lo siguiente0

No reutilice las líneas de alta presión. Los extremos esféricos se deforman al apretarlos y no sellan si se reutilizan. Utilice siempre una llave dinamométrica al apretar las conexiones de las líneas de combustible.

- No afloje ningún conector de combustible con el motor en marcha o girando.
- Reemplace siempre el sello de teflón cada vez que reemplace o reinstale un inyector GDI. Fig. 6.



Figura 6. Un inyector GDI.

3. Diagnosticar problemas del motor causados por fallas en el sistema de inducción de aire; determinar la acción necesaria.

Sin una filtración adecuada del aire antes de entrar al motor, el polvo y la suciedad presentes en el aire pueden dañar gravemente las piezas del motor y acortar su vida útil. Un filtro de aire se utiliza para eliminar los contaminantes del aire.

A1-E Inspección y servicio de sistemas de combustible, eléctricos, de encendido y de escape

El elemento filtrante de aire de papel es el tipo de filtro más común. Está fabricado con papel tratado químicamente que contiene pequeños conductos en las fibras. El filtro que limpia el aire de admisión se encuentra en una carcasa de dos piezas hecha de materiales compuestos (generalmente plástico reforzado con nailon).

Los vehículos generalmente utilizan un cuerpo del acelerador montado horizontalmente con un sensor de flujo de aire (MAF) entre el cuerpo del acelerador y el filtro de aire. Dado que colocar la carcasa del filtro de aire junto al cuerpo del acelerador causaría problemas de diseño en el motor y el vehículo, es más eficiente colocar el filtro de aire a distancia. Fig. 7.

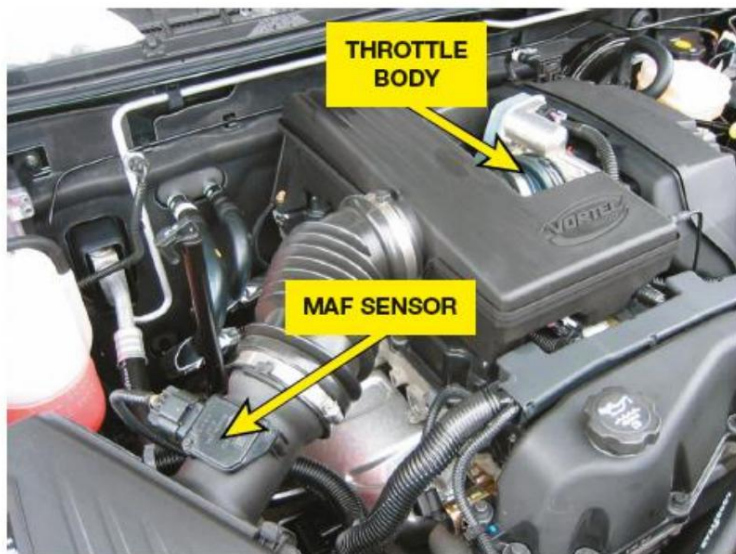


Figura 7. Filtro de aire/abajo a la izquierda.

El tamaño y la forma de los colectores de admisión del motor se pueden optimizar, ya que solo contienen aire. La longitud y la forma de los conductos están diseñadas únicamente para su ajuste. Los conductos del colector de admisión se ajustan para mejorar el rendimiento del motor.

- Los corredores largos generan torque a bajas RPM.
- Los corredores más cortos proporcionan la máxima potencia a altas RPM.

Muchos colectores de admisión se construyen en dos partes. El uso de un colector de admisión de dos partes permite

Si bien la fabricación y el montaje son más sencillos, pueden generar fugas adicionales. Si la junta del colector de admisión inferior presenta fugas, no solo podría producirse una fuga de vacío que afecte el funcionamiento del motor, sino también una fuga de refrigerante o de aceite si el colector fluye a través de él.

4. Inspeccionar/probar/repasar y/o reemplazar componentes del sistema de inducción de aire.

Los fabricantes recomiendan limpiar o reemplazar el elemento del filtro de aire a intervalos periódicos, generalmente indicados en términos de distancia recorrida o meses de servicio. Los intervalos de distancia y tiempo se basan en los llamados

Conducción normal. Es necesario cambiar el filtro de aire con mayor frecuencia cuando el vehículo se conduce en condiciones de mucho polvo, suciedad u otras condiciones severas. Fig. 8.

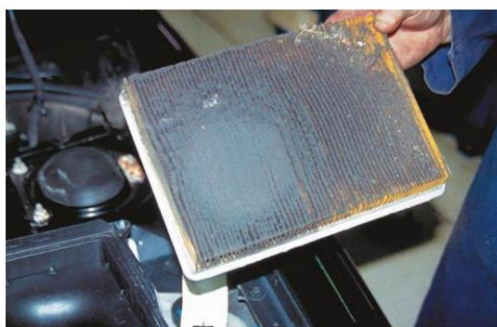


Figura 8. Es necesario reemplazar el filtro de aire.

5. Diagnosticar problemas del motor causados por fallas en el sistema eléctrico; determinar la acción necesaria.

Batería. El propósito principal de una batería de automóvil es proporcionar una fuente de energía eléctrica para Arranque y para demandas eléctricas que excedan la potencia del alternador. La batería debe estar en buen estado (servible) antes de poder probar el sistema de carga y el sistema de arranque.

Sistema de arranque. El circuito de arranque incluye los componentes mecánicos y eléctricos necesarios para arrancar el motor. El motor es accionado por un motor eléctrico controlado por un interruptor de encendido con llave o por el PCM en vehículos equipados con arranque electrónico. El interruptor de encendido no acciona el motor de arranque a menos que la transmisión automática esté en punto muerto o en estacionamiento. Fig. 9.

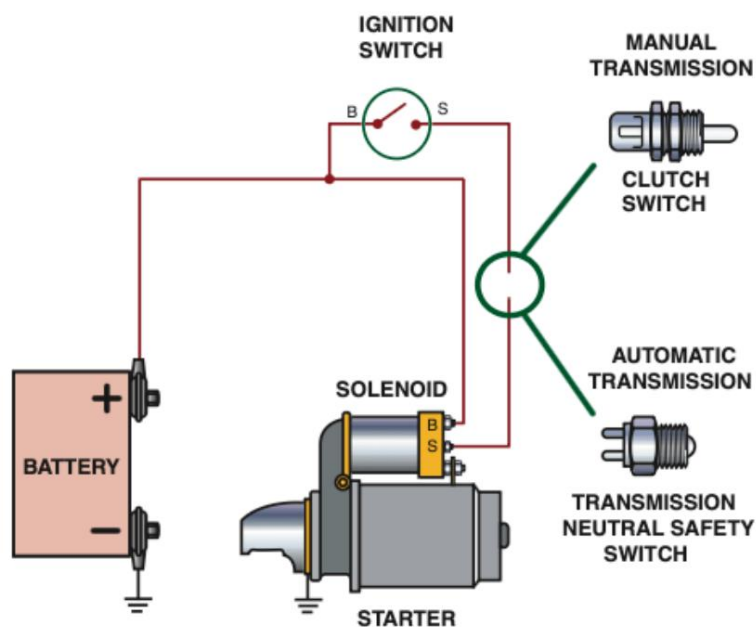


Figura 9. Sistema básico de arranque.

Sistema de carga. El propósito y la función del sistema de carga es mantener la batería completamente cargada y suministrar energía al vehículo cuando el motor está en marcha. Sociedad de Ingenieros Automotrices.

El término SAE para la unidad que genera electricidad es generador. El término alternador es el más común en el sector. Fig. 10.



Figura 10. Alternador (también llamado generador).

6. Inspeccionar/probar/reparar y/o reemplazar componentes del sistema eléctrico.

La batería y sus cables deben incluirse en la lista de elementos que se revisan durante una inspección visual exhaustiva.

Compruebe si los cables de la batería están corroídos y bien apretados.

Probar el voltaje de la batería con un voltímetro es un método sencillo para determinar el estado de carga de cualquier batería.

Esta prueba se denomina comúnmente prueba de voltaje de batería en circuito abierto, ya que se realiza en circuito abierto, sin flujo de corriente ni carga aplicada a la batería. Fig. 11.

Voltaje de la batería (v) Estado de carga

12.6 o superior	100% cargado
12.4	75% cargado
12.2	50% cargado
12.0	25% cargado
11.9 o inferior	Descargado

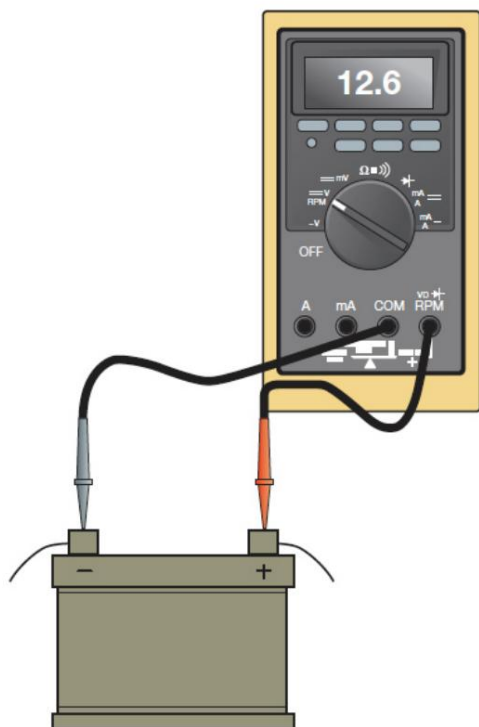


Figura 11. Comprobación del voltaje de la batería.

Una prueba común para determinar el estado de cualquier batería es la prueba de carga. La mayoría de los comprobadores de arranque y carga de automóviles utilizan una pila de carbón para generar una carga eléctrica en la batería. La carga eléctrica adecuada para probar una batería es la mitad de la capacidad nominal de CCA durante 15 segundos.

Para un correcto funcionamiento, todos los arrancadores requieren que la batería del vehículo tenga al menos un 75 % de carga y que los cables de alimentación y de tierra de la batería no presenten caídas de tensión excesivas. Se debe realizar una inspección visual exhaustiva para comprobar cuidadosamente lo siguiente.

- Compruebe cuidadosamente que los cables de la batería estén bien apretados, tanto en la batería como en el motor de arranque y el bloque. conexiones.

Arranque el motor. Palpe los cables y las conexiones de la batería. Si algún cable o conexión está caliente al tacto, significa que hay una caída de tensión excesiva o que el motor de arranque está consumiendo demasiada corriente.

El motor podría estar atascado. Repare o reemplace los componentes o conexiones según sea necesario.

Para medir el voltaje del sistema de carga, conecte las puntas de prueba de un multímetro digital a los terminales positivo (+) y negativo (-) de la batería. Configure el multímetro para que mida voltios de CC. La mayoría de los alternadores están diseñados para suministrar entre 13,5 y 15 voltios a 2000 rpm del motor.

7. Diagnosticar problemas del motor causados por fallas en el sistema de encendido; determinar la acción necesaria.

El sistema de encendido incluye los componentes y el cableado necesarios para generar y distribuir un alto voltaje (hasta 40/000 voltios o más) y enviarlo a la bujía. Un arco de alto voltaje se genera a través del espacio entre las bujías dentro de la cámara de combustión. La chispa eleva la temperatura de la mezcla aire-combustible e inicia la combustión dentro del cilindro.

El encendido electrónico (EI) es el término especificado por la SAE para un sistema de encendido que no utiliza distribuidor. Los tipos de sistemas EI incluyen...

- Sistema de chispa residual. Este tipo de sistema utiliza una bobina de encendido para encender las bujías durante dos... cilindros al mismo tiempo. Fig. 12.
- Sistema de bobina sobre bujía. Este tipo de sistema utiliza una sola bobina de encendido por cilindro, ubicada encima o cerca de la bujía. Fig. 13.

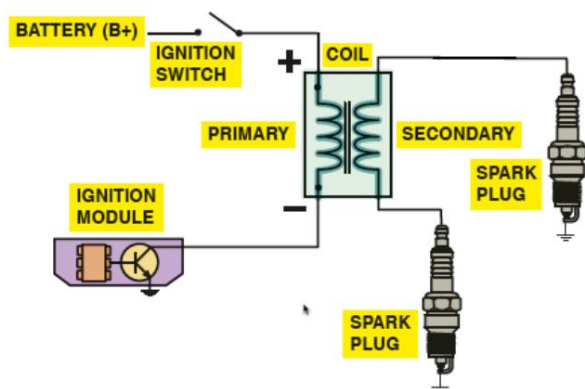


Figura 12. Sistema de chispa residual.

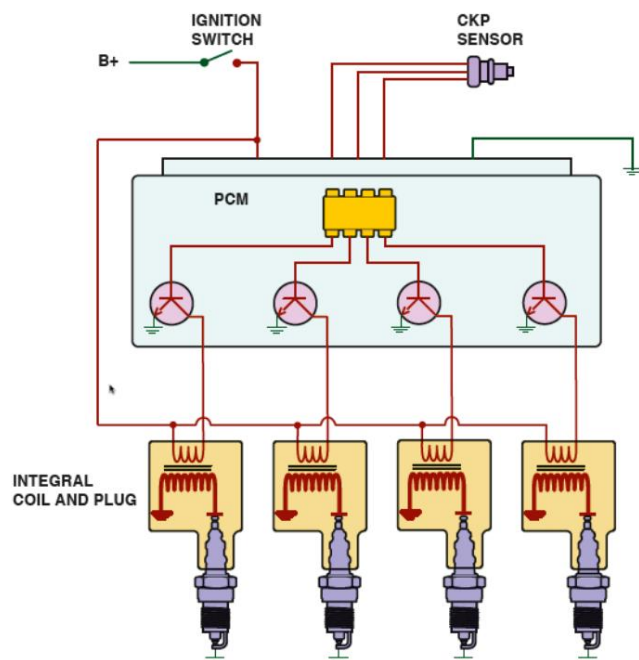


Figura 13. Un sistema de encendido de bobina sobre bujía.

Para que cualquier sistema de encendido funcione, la corriente primaria debe activarse para cargar la bobina y desactivarse para permitir que se descargue, creando una chispa de alto voltaje. Esta activación y desactivación del circuito primario se denomina conmutación. La unidad que realiza la conmutación es un interruptor electrónico, como un transistor de potencia. Este transistor de potencia puede estar ubicado en el módulo de control de encendido o en el módulo del tren motriz (PCM).

El dispositivo que indica el encendido y apagado de la bobina, en la mayoría de los casos, se denomina gatillo. Un gatillo suele ser una bobina de captación en algunos sistemas de encendido con distribuidor o un sensor de posición del cigüeñal (CKP) en sistemas sin distribuidor. Fig. 14.

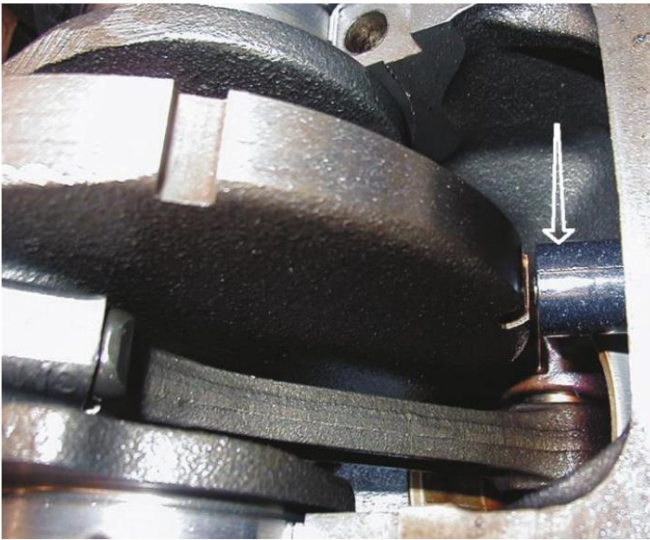


Figura 14. Sensor CKP (flecha).

8. Inspeccionar/probar/reparar y/o reemplazar componentes del sistema de encendido.

En caso de que no arranque, el primer paso debe ser verificar la tensión secundaria que va de la bobina de encendido a las bujías. Retire el cable de la bujía, instale un comprobador de chispa y arranque el motor. Una bobina y un sistema de encendido en buen estado deberían producir una chispa azul en el comprobador de chispa. Fig. 15.



Figura 15. Probador de chispas.

Un paso básico en el proceso de diagnóstico es realizar una inspección visual exhaustiva del sistema de encendido, incluyendo lo siguiente:

- Compruebe que todos los cables de las bujías estén correctamente enrutados. Todos los cables de las bujías deben estar en el cableado de fábrica. separador y estar libre de cualquier objeto metálico que pueda causar daños al aislamiento y provocar una falla de cortocircuito a tierra.
- Compruebe que todos los cables de las bujías estén bien conectados a las bujías y a la tapa del distribuidor. o bobina(s) de encendido.
- Retire las bujías y compruebe si presentan desgaste excesivo u otras fallas visibles. Reemplácelas si es necesario.

A1-E Inspección y servicio de sistemas de combustible, eléctricos, de encendido y de escape

- En los sistemas COP, retire las bobinas y verifique que la funda de conexión no tenga grietas, huellas de carbón o corrosión. Fig. 16.



Figura 16. Verifique que la bobina COP no tenga arcos eléctricos ni corrosión.

Si es accesible, verifique que la resistencia y la salida de voltaje de CA del sensor de posición del cigüeñal sean correctas con un multímetro digital. Fig. 17.

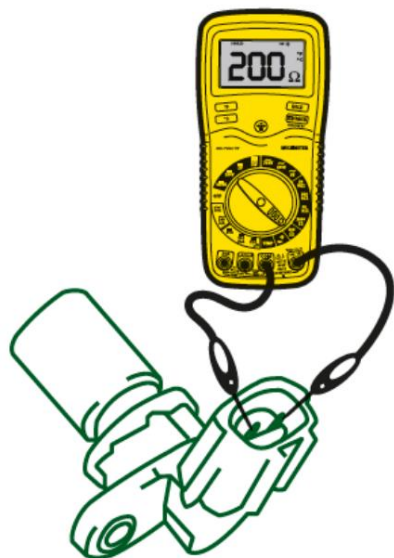


Figura 17. Medición de la resistencia del sensor CKP.

9. Diagnosticar problemas del motor causados por fallas en el sistema de escape; determinar la acción necesaria.

El colector de escape está diseñado para recoger los gases de escape a alta temperatura de los puertos de escape individuales de la culata y dirigirlos a una única salida conectada al sistema de escape. Los gases calientes se envían a un tubo de escape, luego a un convertidor catalítico, al silenciador, a un resonador y finalmente al tubo de escape, donde se ventilan a la atmósfera. Fig. 18.

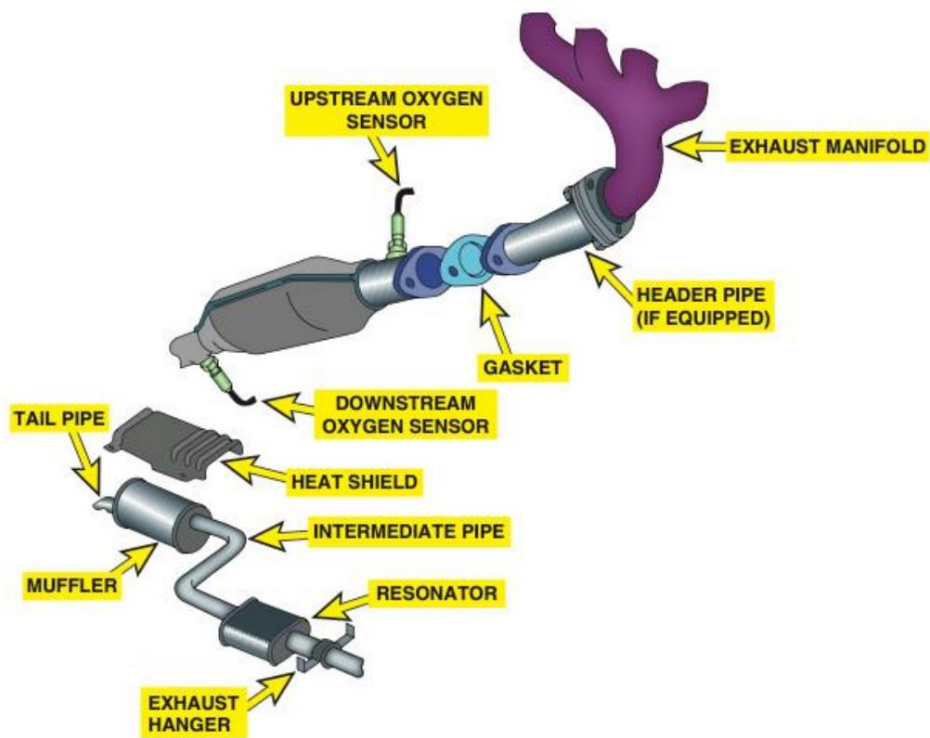


Figura 18. Sistema de escape.

10. Inspeccionar/probar/repairar y/o reemplazar componentes del sistema de escape.

La contrapresión del sistema de escape se puede medir directamente instalando un manómetro en la abertura de escape; generalmente, se retira el sensor de oxígeno anterior y se instala un manómetro. Fig. 19.

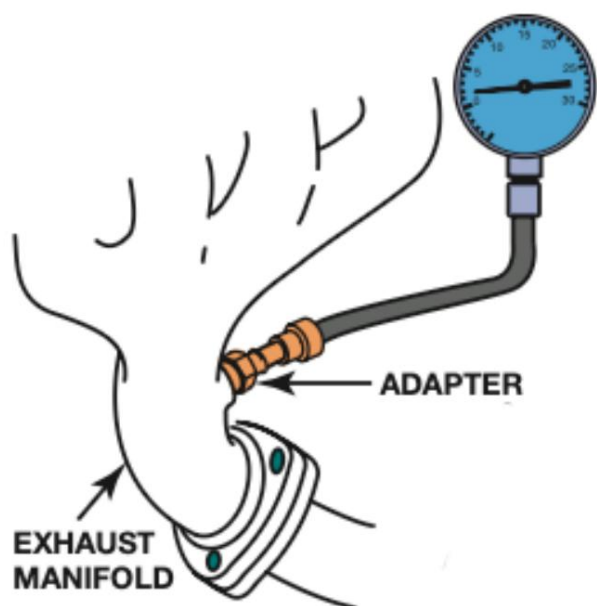


Figura 19. Medición de la contrapresión.

A1-E Inspección y servicio de sistemas de combustible, eléctricos, de encendido y de escape

Una restricción de escape se puede probar indirectamente verificando el vacío del colector de admisión con el motor funcionando a una velocidad de ralentí rápida (aproximadamente 2500 rpm).

- Conecte un medidor de vacío a una fuente de vacío del colector de admisión.

Arranque el motor. Registre la lectura de vacío del colector. El vacío del motor debe ser de 17 a 21 pulgadas de Hg al ralentí.

- Aumente la velocidad del motor a 2500 rpm y mantenga esa velocidad durante 60 segundos mientras observa el manómetro de vacío.

Si la lectura de vacío es igual o mayor que la lectura de vacío cuando el motor estaba al ralentí, el sistema de escape no está restringido.

Si la lectura de vacío es inferior a la del motor al ralentí, el escape está obstruido. Se necesitarán más pruebas para determinar la ubicación de la obstrucción.