

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los motores automotrices utilizan el ciclo de cuatro tiempos. El proceso comienza en el motor de arranque. Girando el motor hasta que se produce la combustión. El ciclo de cuatro tiempos se repite en cada cilindro del motor. Un pistón se mueve hacia arriba y hacia abajo, o alternando, en un cilindro. El pistón está unido a un cigüeñal mediante una biela. Esta disposición permite que el pistón se mueva hacia arriba y hacia abajo en el cilindro a medida que gira el cigüeñal. Fig. 1.

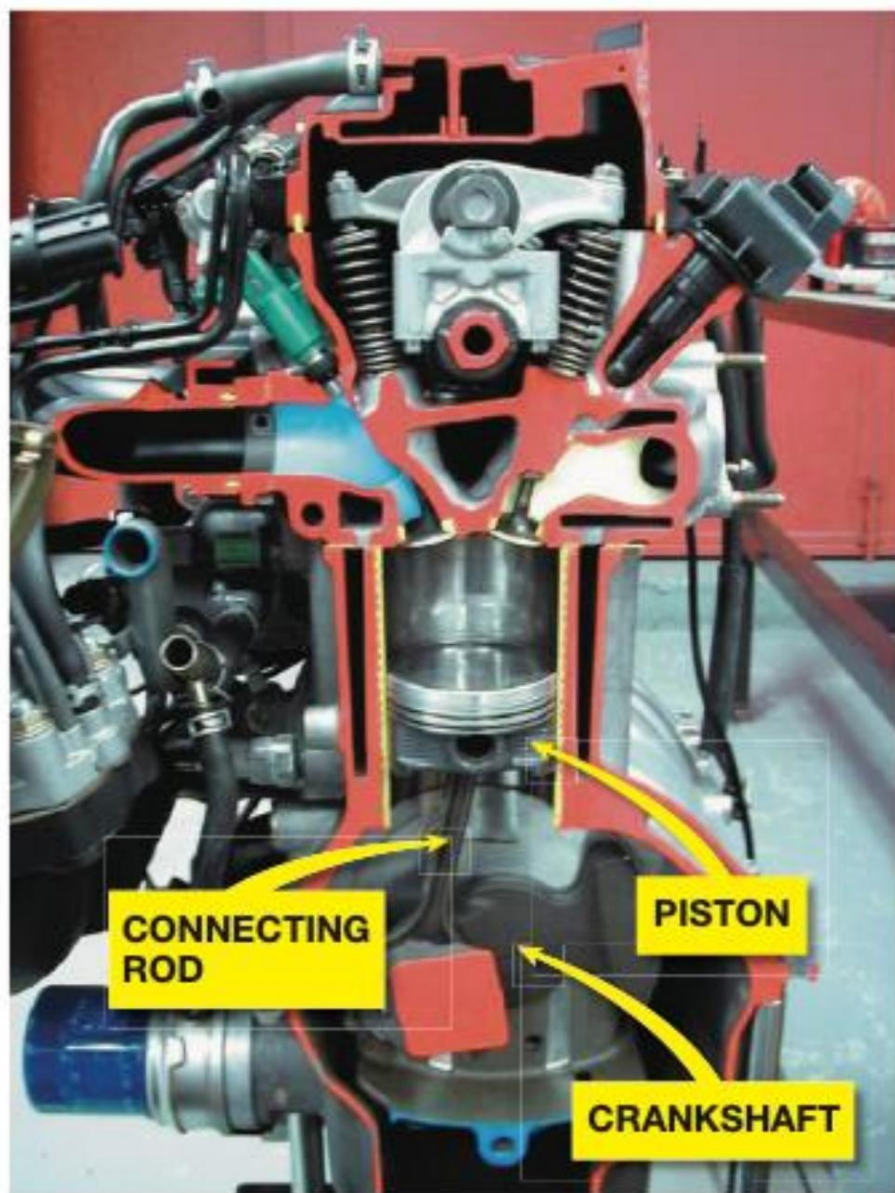


Figura 1. Las partes internas de un motor.

Los ciclos del motor se identifican por el número de carreras del pistón necesarias para completar el ciclo. Un pistón Una carrera es un movimiento unidireccional del pistón, ya sea de arriba a abajo o de abajo a arriba del cilindro. Durante una carrera, el cigüeñal gira 180 grados (media revolución). Un ciclo es una serie completa de eventos que se repite continuamente. La mayoría de los motores de automóviles utilizan un ciclo de cuatro tiempos. Fig. 2.

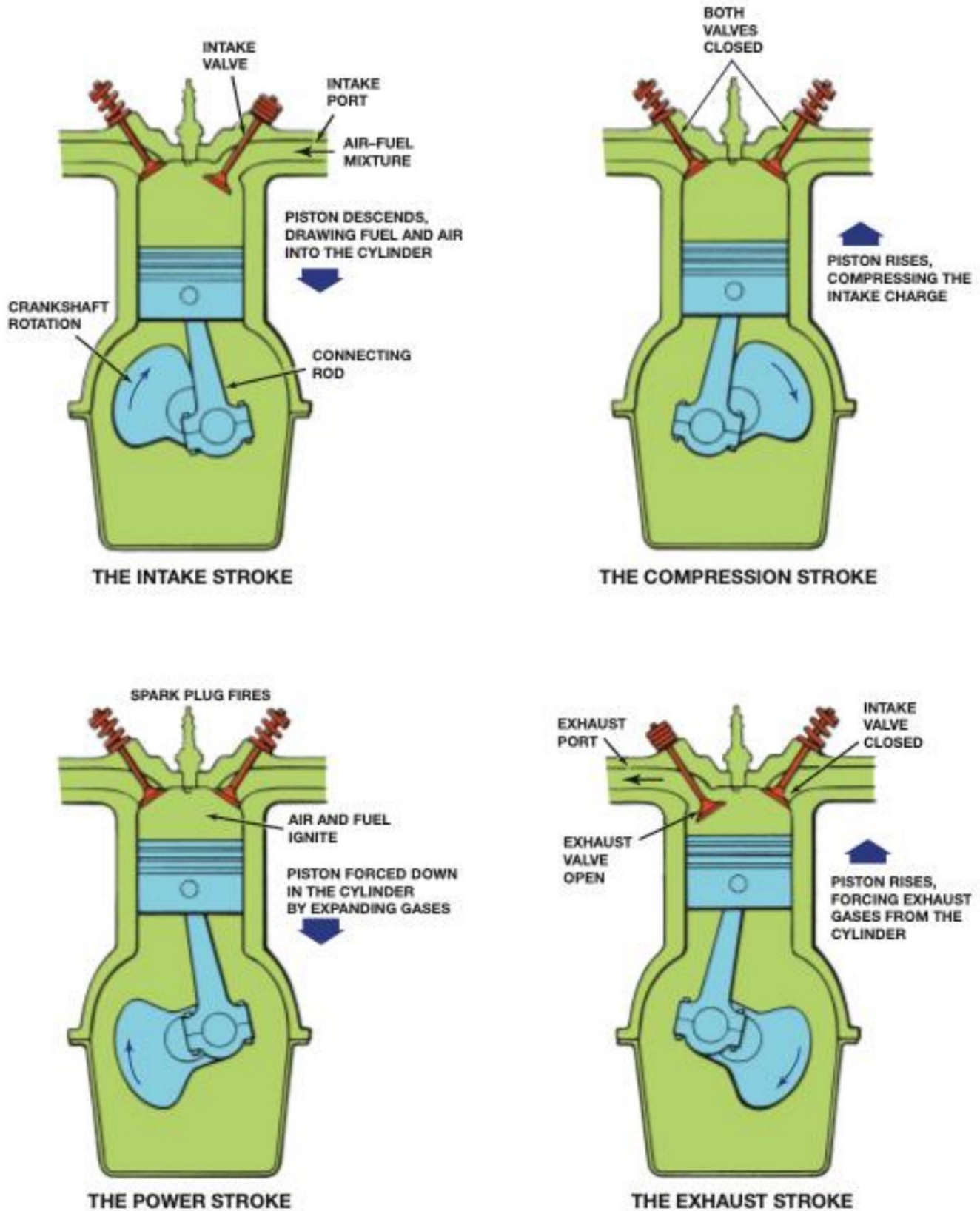


Figura 2. El movimiento descendente del pistón introduce la mezcla aire-combustible en el cilindro a través de la válvula de admisión durante la carrera de admisión. En la carrera de compresión, la mezcla se comprime mediante el movimiento ascendente del pistón con ambas válvulas cerradas. El encendido se produce al inicio de la carrera de potencia.

A1-A Diagnóstico general del motor

La combustión impulsa el pistón hacia abajo para generar potencia. En la carrera de escape, el pistón, al moverse hacia arriba, expulsa los gases quemados por la válvula de escape abierta.

El número de válvulas por cilindro y el número y la ubicación de los árboles de levas son factores clave en el funcionamiento del motor.

Un motor típico de modelos antiguos utiliza una válvula de admisión y una de escape por cilindro. Muchos motores más nuevos utilizan dos válvulas de admisión y dos de escape por cilindro. Las válvulas se abren mediante un árbol de levas.

Algunos motores utilizan un árbol de levas para las válvulas de admisión y un árbol de levas separado para las válvulas de escape. Cuando el árbol de levas está ubicado en el bloque, las válvulas son operadas por elevadores/varillas de empuje/y balancines.

Cuando se utiliza un solo árbol de levas en cabeza, el diseño se denomina diseño de árbol de levas en cabeza simple (SOHC).

Cuando se utilizan dos árboles de levas en cabeza, el diseño se denomina DOHC (doble árbol de levas en cabeza). Fig. 3.

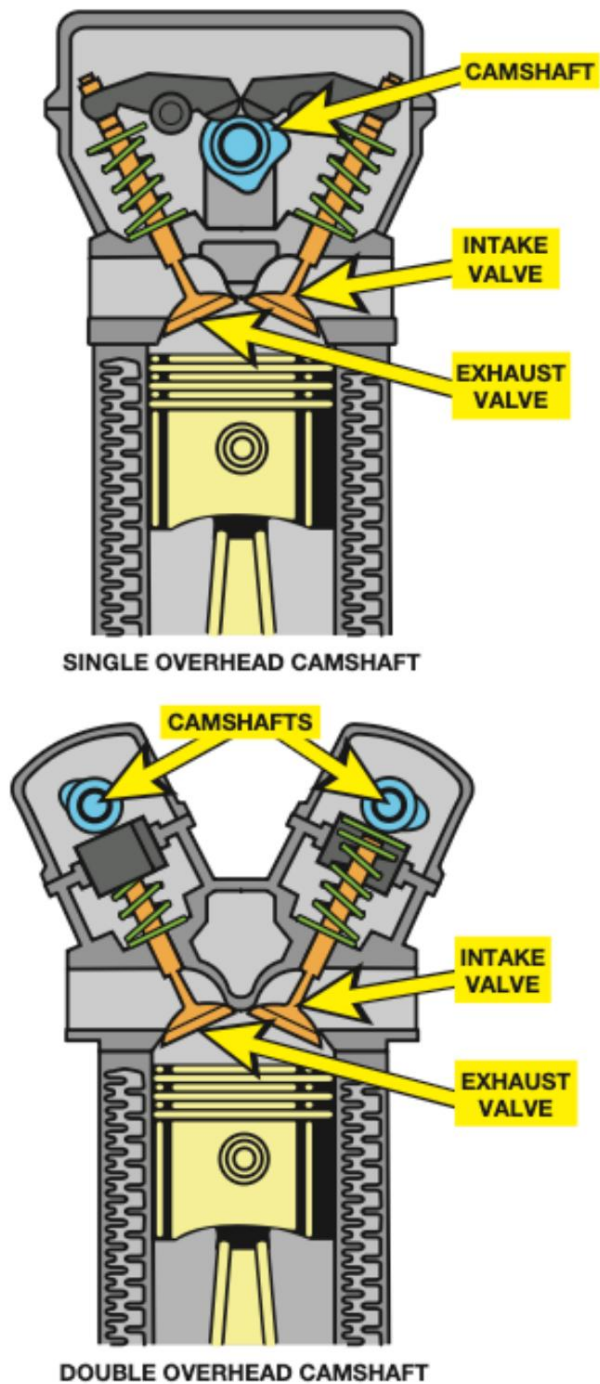


Figura 3. Árboles de levas en cabeza, simples y dobles.

TEMAS DE LA PRUEBA ASE

1. Verificar la inquietud del cliente y/o realizar una prueba de carretera del vehículo.

El proceso de diagnóstico es una estrategia que elimina componentes o sistemas que funcionan correctamente para encontrar la causa raíz de los problemas automotrices. Todos los fabricantes de vehículos recomiendan un procedimiento de diagnóstico paso a paso. Fig. 4.

A1-A Diagnóstico general del motor

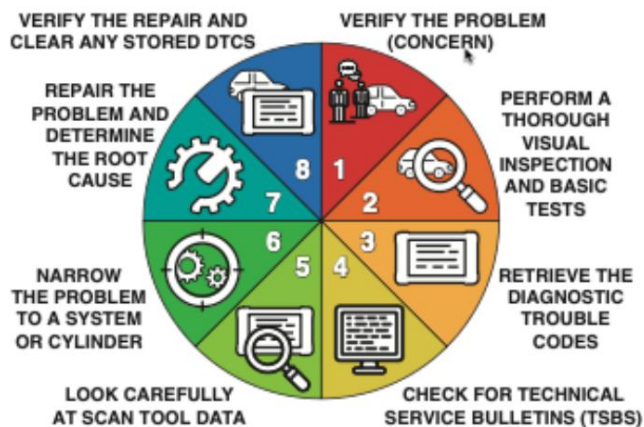


Figura 4. Proceso diagnóstico.

2. Investigar el funcionamiento del sistema utilizando información de servicio técnico para determinar los procedimientos y especificaciones del servicio.

Antes de dedicar un minuto al diagnóstico, es importante saber si realmente existe un problema. Si el problema no se puede verificar, no se puede resolver ni probar para verificar que la reparación se haya completado. El conductor del vehículo tiene amplios conocimientos sobre el vehículo y su forma de conducir. Dado que cada conductor es diferente, a veces es recomendable llevar al cliente a una prueba de manejo para verificar el problema.

La información de servicio es necesaria para realizar el servicio o la reparación correctos de los vehículos porque contiene toda la información Especificaciones, así como los procedimientos específicos a seguir durante el mantenimiento o la reparación de un vehículo. La información de servicio más completa y precisa es la proporcionada por el fabricante del vehículo. ALLDATA y Mitchell 1ProDemand son ejemplos de servicios de suscripción posventa comunes que incluyen información de servicio para numerosos vehículos.

3. Determine si la condición de falta de arranque/arranque/no arranque/o arranque difícil es un problema mecánico del motor o es causado por otro subsistema del vehículo.

El circuito de arranque incluye los componentes mecánicos y eléctricos necesarios para arrancar el motor. Los circuitos de arranque incluyen lo siguiente:

1. Motor de arranque. El motor de arranque suele ser un motor eléctrico de 0,5 a 2,6 caballos de fuerza (0,4 a 2,0 kW) que puede generar casi 8 caballos de fuerza (6 kW) durante un breve periodo al arrancar un motor frío.
2. Batería. La batería debe tener la capacidad correcta y estar cargada al menos al 75 % (12,4 voltios) para proporcionar la corriente y el voltaje necesarios para el correcto funcionamiento del arrancador.
3. Solenoide o relé de arranque. Un pequeño interruptor de corriente (interruptor de encendido) acciona un solenoide o relé que controla la alta corriente de arranque.
4. Interruptor/Botón de encendido. El interruptor de encendido y los interruptores de seguridad controlan el motor de arranque. Operación. El interruptor de encendido no operará el motor de arranque a menos que la transmisión automática esté en punto muerto.

A1-A Diagnóstico general del motor

o estacione. Esto es para evitar un accidente que podría resultar del movimiento del vehículo hacia adelante o hacia atrás al arrancar el motor. Fig. 5.

5. Motor de arranque. El motor de arranque es accionado por un motor eléctrico controlado por un interruptor de encendido con llave o por el PCM en vehículos equipados con arranque electrónico. Fig. 6.

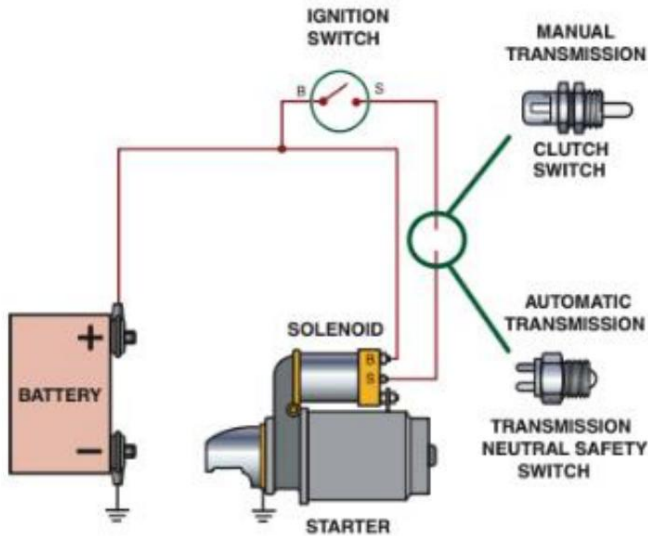


FIGURE 13-3

Figura 5. Sistema e interruptores de seguridad.

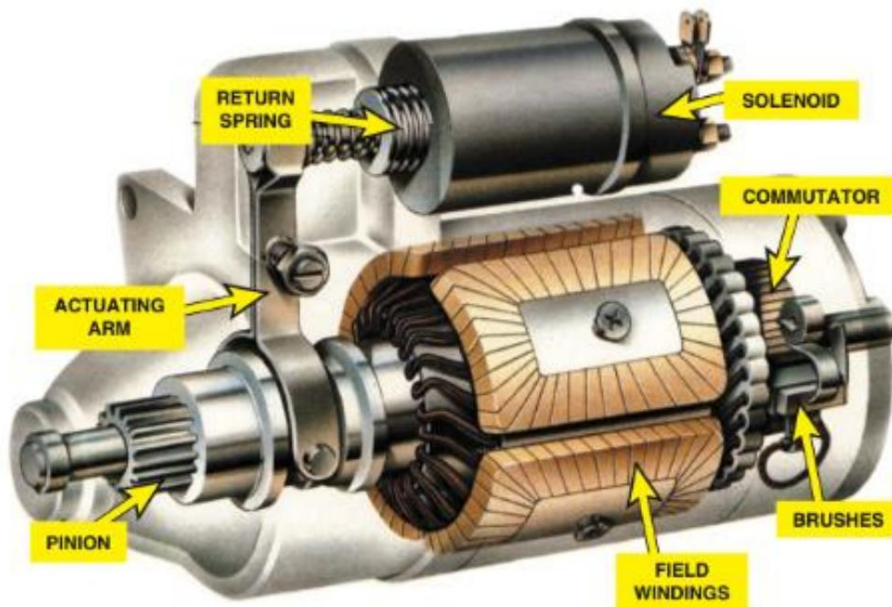


FIGURE 13-18

Figura 6. Arrancador y componentes internos.

El correcto funcionamiento del sistema de arranque depende de una buena batería, buenos cables y conexiones, y un buen motor de arranque. Un problema de arranque puede deberse a un componente defectuoso.

A1-A Diagnóstico general del motor

En cualquier parte del circuito de arranque / Es importante verificar el correcto funcionamiento de cada parte del para diagnosticar y reparar el problema rápidamente.

Inspeccione visualmente la batería y sus conexiones. El motor de arranque es el que consume más amperaje.

dispositivo utilizado en un vehículo y cualquier falla en / como la corrosión en los terminales de la batería/ puede causar el sistema de arranque.

- Pruebe el estado de la batería. Realice una prueba de carga o conductancia de la batería para asegurarse de que La batería es capaz de suministrar la corriente necesaria para el arranque.
- Compruebe el circuito de control. Una resistencia abierta o alta en cualquier parte del circuito de control puede causar El motor de arranque no se activa. Elementos a revisar: 0
 - o Terminal "S" del solenoide de arranque
 - o Interruptor de seguridad neutral o de embrague
 - o Relé de habilitación del motor de arranque (si está equipado)
 - o Falla del sistema antirrobo (Si el motor no gira ni arranca y la luz indicadora de robo está encendida o flashing/ es probable que haya una falla en el sistema antirrobo.
- Verifique la caída de tensión del circuito de arranque. ¿Hay alguna resistencia alta en el lado de alimentación o en la tierra? El lado del circuito de arranque hace que este gire lentamente o no gire en absoluto. Fig. 7.

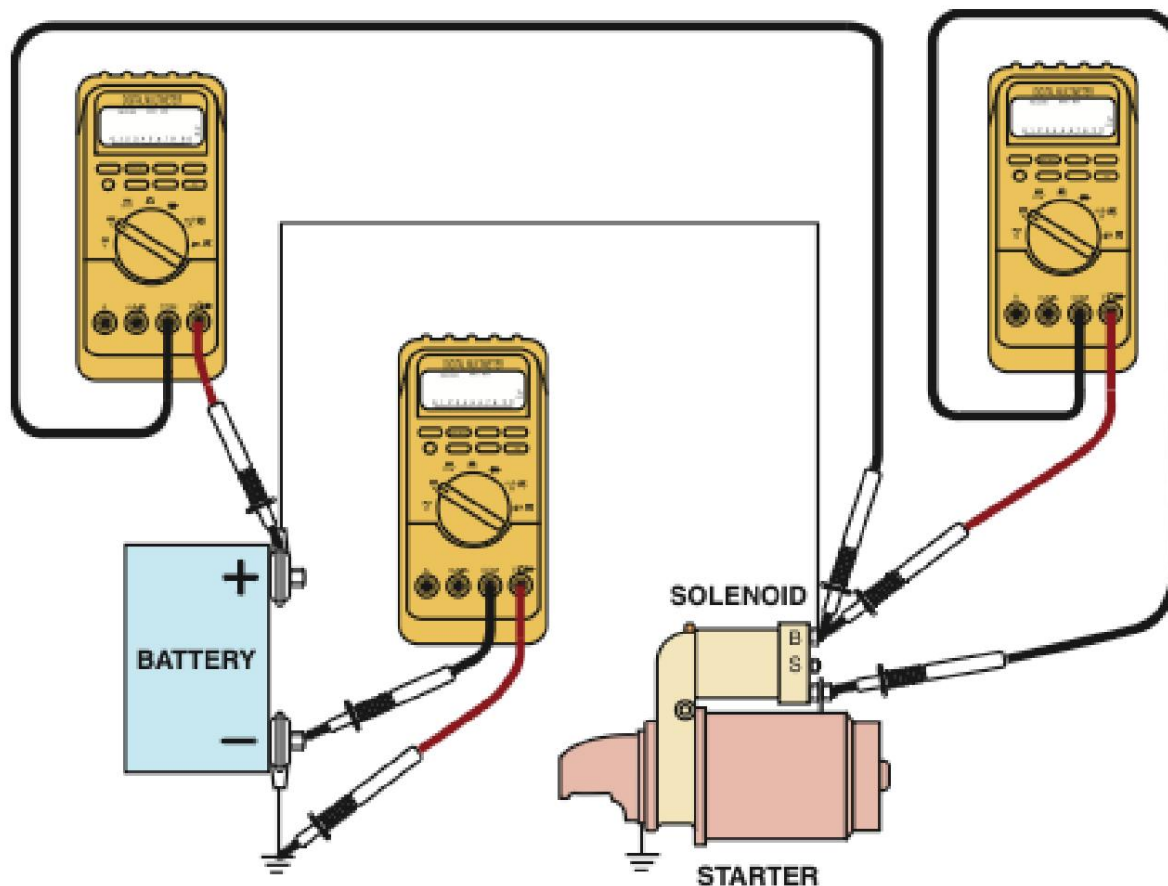


Figura 7. Conexiones del voltímetro para pruebas de caída de tensión.

A1-A Diagnóstico general del motor

Se debe probar el motor de arranque para determinar si el arranque lento o nulo se debe a una falla en el motor de arranque o a otro problema. Se realiza una prueba de caída de voltaje para verificar el correcto funcionamiento de los cables y conexiones de la batería. Una prueba de consumo de amperaje del motor de arranque determina si el motor de arranque es la causa del problema de arranque lento o nulo. Consumo de amperaje normal.

- Motores de 4 cilindros de 150 a 185 amperios (normalmente menos de 100 amperios) a temperatura ambiente
- Motores de 6 cilindros de 160 a 200 amperios (normalmente menos de 100 amperios) a temperatura ambiente
- Motores de 8 cilindros de 185 a 250 amperios (normalmente menos de 125 amperios) a temperatura ambiente

Un consumo excesivo de corriente puede indicar uno o más de los siguientes0

1. Atascamiento del inducido del motor de arranque como resultado de casquillos desgastados
2. Aceite demasiado espeso (viscosidad demasiado alta) para las condiciones climáticas
3. Bobinados o cables de arranque en cortocircuito o conectados a tierra
4. Motor apretado o agarrotado
5. Motor de arranque en cortocircuito (generalmente causado por una falla en las bobinas de campo o en la armadura)

Un menor consumo de amperaje y un arranque lento o nulo pueden indicar uno o más de los siguientes0

- Conexiones de batería sucias o corroídas
- Alta resistencia interna en el(los) cable(s) de la batería
- Alta resistencia interna del motor de arranque
- Mala conexión a tierra entre el motor de arranque y el bloque del motor.

4. Inspeccione el conjunto del motor para detectar fugas de combustible, aceite, refrigerante y otros.

El color de las fugas observadas debajo de un vehículo puede ayudar al técnico a determinar y corregir la causa.

Algunas fugas, como la de condensado (agua) del sistema de aire acondicionado, son normales, mientras que una fuga de frenos...

Las fugas de líquido son muy peligrosas. A continuación se muestran los colores de las fugas más comunes.

<u>Color</u>	<u>¿Qué está goteando?</u>
Negro hollín	Aceite de motor
Amarillo/verde/azul/o naranja	Anticongelante (refrigerante)
Rojo	fluido de transmisión automática
Marrón turbio	Frenos o dirección asistida líquidos o muy descuidados. anticongelante (refrigerante)
Claro	Condensado del aire acondicionado (agua) (normal)

5. Aislar ruidos y vibraciones del motor.

Varios elementos que pueden provocar un ruido en el motor incluyen los siguientes0

- Chasquido de válvulas. Este ruido se nota más al ralentí, cuando la presión de aceite es mínima.

A1-A Diagnóstico general del motor

- Convertidor de par. Los pernos o tuercas de fijación pueden estar flojos en la placa fjex. Este ruido es más común.
Se nota al ralentí o cuando no hay carga en el motor.
- Placa fjex agrietada. El ruido de una placa fjex agrietada a menudo se confunde con el de una biela o cojinete principal.
ruido.
- Correas de transmisión o tensores sueltos o defectuosos. Si una correa de transmisión de accesorios está suelta o defectuosa,
El ruido de un golpeteo a menudo suena similar al golpe de un cojinete.
- Golpeteo del pasador del pistón. Este golpeteo no suele verse afectado por la carga del cilindro. Si el
La holgura es demasiado grande/se oye un doble golpe al ralentí. Si se conectan a masa todos los cilindros uno a uno y el ruido
no cambia, un pasador de pistón defectuoso podría ser la causa.
causa.
- Golpeteo del pistón. Un golpe del pistón generalmente es causado por un pistón de tamaño insuficiente o de forma inadecuada o
Diámetro del cilindro sobredimensionado. El golpeteo del pistón es más perceptible cuando el motor está frío y tiende a disminuir
o incluso a desaparecer a medida que el pistón se expande durante el funcionamiento del motor.
- Ruido en la cadena de distribución. Una cadena de distribución demasiado floja puede causar un fuerte golpeteo al chocar con la tapa.
Este ruido suele asemejarse al golpe de un cojinete de biela.

6. Diagnosticar la causa del consumo excesivo de aceite y/o refrigerante/diagnosticar la causa del color y olor inusuales del escape del motor.

La primera área para la inspección visual es el nivel y el estado del aceite.

1. Nivel de aceite: el aceite debe estar en el nivel adecuado.

2. Estado del aceite

- Si el aceite es muy fino o tiene olor a gas/hay gasolina en el aceite del motor.
- Si el aceite está turbio o lechoso / hay refrigerante (agua) en el aceite.
- Compruebe si hay suciedad frotando el aceite entre los dedos.

Se debe comprobar el nivel del refrigerante.

1. El nivel de refrigerante en el depósito de recuperación debe estar dentro de los límites indicados en el depósito de rebose. Si el nivel es demasiado bajo o el depósito de recuperación está vacío, revise el nivel de refrigerante en el radiador (solo cuando esté frío) y también verifique el funcionamiento del tapón de presión.

2. Pruebe la presión del sistema de enfriamiento y busque fugas. Las fugas de refrigerante suelen observarse alrededor de las mangueras o los componentes del sistema de enfriamiento, ya que suelen causar...

a. Una mancha de color blanco grisáceo

b. Una mancha de color óxido

c. Manchas de tinte del anticongelante (verdosas o amarillentas según el tipo de refrigerante)

El color del humo del escape del motor puede indicar qué problema podría existir en el motor.

A1-A Diagnóstico general del motor

- El escape azul indica que el motor está quemando aceite. El aceite está entrando en la cámara de combustión. ya sea más allá de los anillos del pistón o de los sellos del vástago de la válvula. El humo azul solo después del arranque suele ser... debido a sellos de vástago de válvula defectuosos.

El humo negro del escape se debe a la quema excesiva de combustible en la cámara de combustión. Las causas típicas incluyen una fuga en el inyector de combustible o una presión excesiva en la bomba de combustible.

- Es normal que salga humo blanco o vapor del escape en climas fríos y representa vapor condensado. Si el vapor del escape es excesivo, significa que está entrando agua (refrigerante) en la cámara de combustión. Las causas típicas incluyen una junta de culata defectuosa, una culata agrietada o, en casos graves, un bloque de cilindros agrietado. Fig. 8.



Figura 8. Un exceso de escape blanco indica agua o refrigerante en la cámara de combustión.

7. Realizar pruebas de vacío o presión del colector del motor; interpretar los resultados de las pruebas.

Para una prueba de vacío de arranque, arranque el motor mientras observa el vacuómetro. El vacío de arranque debe ser superior a 2,5 pulgadas de Hg (el vacío de arranque normal es de 3 a 6 pulgadas de Hg). Si es inferior a 2,5 pulgadas de Hg, la siguiente podría ser la causa:

- Una velocidad de arranque demasiado lenta
- Anillos de pistón desgastados
- Válvulas con fugas
- Cantidades excesivas de aire que pasan por la placa del acelerador

Un motor en condiciones adecuadas debe funcionar al ralentí con un vacío constante entre 17 y 21 pulgadas de Hg. Figura 9.

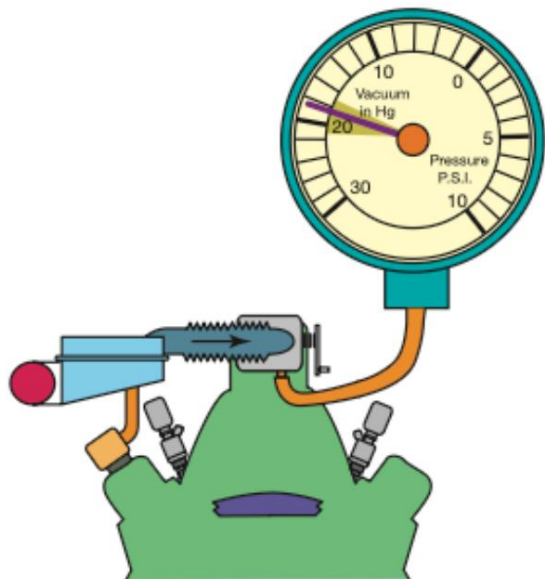


Figura 9. Vacío normal al ralentí.

8. Realizar pruebas de equilibrio de potencia del cilindro; interpretar los resultados de las pruebas.

El propósito de una prueba de equilibrio de potencia de los cilindros es determinar si todos los cilindros contribuyen con potencia. Igualmente. Esto se determina mediante el cortocircuito de un cilindro a la vez. Si la velocidad del motor (RPM) no disminuye tanto en un cilindro como en los demás, el cilindro en cortocircuito debe ser más débil que los demás.

Una forma de comprobar si todos los cilindros contribuyen mecánicamente al funcionamiento del motor es realizar una prueba de contribución de cilindros con un escáner. Esta prueba, también llamada prueba de equilibrio de potencia, es una prueba automatizada que realiza un escáner desactivando el inyector de combustible de un cilindro a la vez y monitoreando la disminución o el aumento de la velocidad del motor. Este cambio en la velocidad del motor debería ser el mismo para todos los cilindros si todos funcionan correctamente.

9. Realizar pruebas de arranque del cilindro/compresión relativa/y funcionamiento; interpretar los resultados de las pruebas.

Una prueba de compresión del motor es una de las pruebas fundamentales de diagnóstico del motor. Para un funcionamiento fluido del motor, todos los cilindros deben tener la misma compresión. Un motor puede perder compresión por fugas de aire a través de una o más de tres vías.

- Válvula de admisión o escape
- Anillos de pistón (o pistón/si tiene orificio)
- Junta de culata

Para una prueba de compresión de arranque, enrosque un medidor de compresión en un orificio de bujía a la vez y arranque el motor. Continúe haciendo girar el motor durante cuatro tiempos de compresión. Registre las lecturas más altas y compare los resultados. La mayoría de los fabricantes especifican una diferencia máxima del 20 % entre la lectura más alta y la más baja.

A1-A Diagnóstico general del motor

Una prueba de compresión relativa utiliza un osciloscopio de almacenamiento digital (DSO) y una pinza amperimétrica para medir la variación de corriente que se produce al arrancar el motor y determinar la compresión relativa. Esta prueba utiliza la corriente del motor de arranque para determinar los valores de compresión de todos los cilindros.

Una prueba de compresión relativa utiliza una abrazadera de amplificador alrededor del cable de alimentación del motor de arranque y un osciloscopio Pico. El resultado es una forma de onda que muestra la corriente necesaria para cada cilindro bajo compresión. Esta prueba indica que todos los cilindros requieren la misma corriente para girar el motor de arranque, lo que indica que todos tienen la misma compresión relativa. Fig. 10.

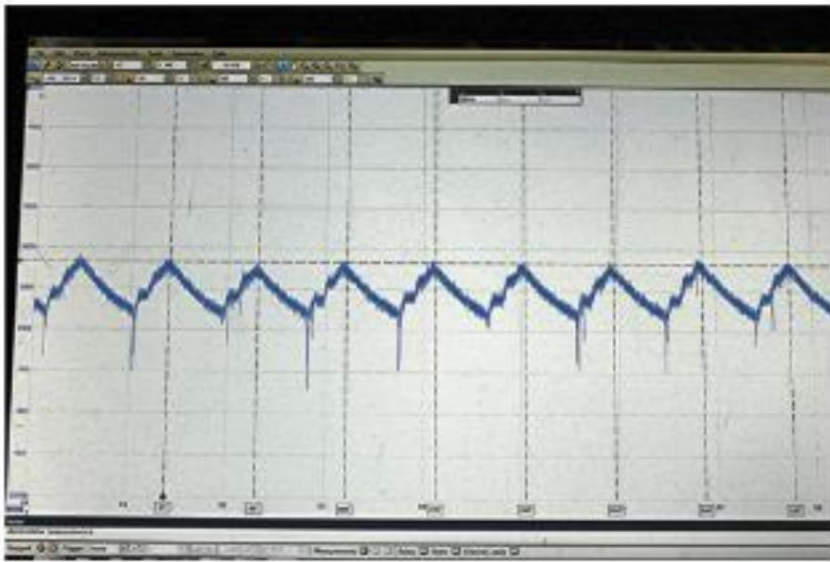


Figura 10. Prueba de compresión relativa utilizando un DSO.

10. Realizar pruebas de detección de fugas en cilindros e interpretar los resultados de las pruebas.

La prueba de fugas en los cilindros consiste en inyectar aire a presión en cada uno de ellos. La cantidad y la ubicación del aire que escapa ayudan al técnico a determinar el estado del motor. El aire se inyecta en el cilindro a través de un medidor de fugas en el orificio de la bujía.

Se inyecta aire en los cilindros uno a uno, haciendo girar el motor según lo requiera el orden de encendido para probar cada cilindro en el PMS en la carrera de compresión.

Menos del 10% de fugas 0 bueno

Fugas inferiores al 20 % 0 aceptable

Menos del 30% de fugas 0 deficiente

Más del 30% de fugas, problema definitivo

11. Inspeccione y pruebe los componentes positivos del sistema de ventilación del cárter (PCV); interprete los resultados de la prueba.

Cuando un motor está en marcha, la presión de la combustión empuja el pistón hacia abajo. Esta misma presión...

También fuerza los gases y el combustible no quemado desde la cámara de combustión, pasando por los anillos del pistón, hacia el

A1-A Diagnóstico general del motor

Cárter. El término "gases de combustión" se utiliza para describir la expulsión de los gases de combustión a través de los anillos del pistón hacia el cárter.

Todos los sistemas utilizan lo siguiente0

1. Válvula PCV/orificio calibrado/o orificio y separador
2. Entrada de PCV más todas las mangueras de conexión

En condiciones normales de funcionamiento, el aire de admisión fluye libremente y el sistema PCV funciona correctamente. El diseño del motor incluye el flujo de aire y vapor como parte calibrada de la mezcla aire-combustible. Un problema de flujo en el sistema PCV provoca problemas de conducción.

Un sistema PCV bloqueado o tapado puede causar0

- Ralentí irregular o inestable
- Consumo excesivo de aceite
- Aceite en la carcasa del filtro de aire
- Fugas de aceite debido a una presión excesiva en el cárter

El sistema PCV se puede revisar probando si hay un vacío débil en el tubo de la varilla medidora de aceite con un manómetro o medidor de pulgadas de agua. Fig. 11.



Figura 11. Este manómetro mide el vacío en pulgadas de agua para comprobar el vacío en la varilla medidora. Tenga en cuenta que 28 pulgadas de agua equivalen a 1 psi o aproximadamente 2 pulgadas de mercurio (pulgadas de Hg) de vacío.

12. Diagnosticar problemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, de combustible y de encendido del motor con un osciloscopio, un multímetro digital (DMM) y/o una herramienta de escaneo.

A1-A Diagnóstico general del motor

Los sensores magnéticos de posición del cigüeñal utilizan la intensidad variable del campo magnético que rodea una bobina de cable para enviar señales al módulo y a la computadora. Esta señal es utilizada por la electrónica del módulo y la computadora para determinar la posición del pistón y la velocidad del motor (RPM). Fig. 12.

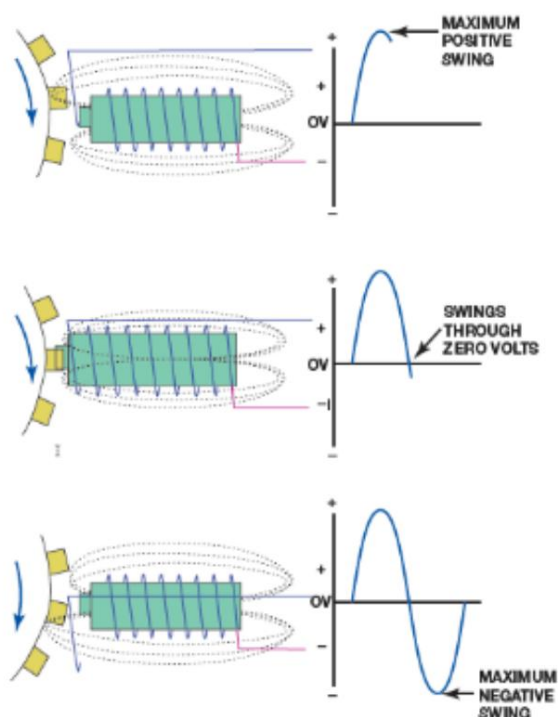


Figura 12. Sensor de posición del cigüeñal (CKP)

Algunas pruebas comunes para las bobinas de captación y los sensores de posición del cigüeñal magnético incluyen:

Resistencia. Generalmente entre 150 y 1/500 ohmios, pero consulte la información de servicio para conocer las especificaciones exactas. Fig. 13.

- Bobina en cortocircuito a tierra. Compruebe que los devanados de la bobina estén aislados de tierra comprobando Continuidad con un ohmímetro. Con un cable del ohmímetro conectado a tierra, toque el otro cable con el terminal de la bobina de captación. El ohmímetro debe indicar OL (por encima del límite) con la escala alta.
- Salida de voltaje CA. También se puede comprobar el voltaje de salida de la bobina de captación. Durante el arranque, la mayoría de las bobinas de captación deben producir un mínimo de 0,25 voltios CA.

A1-A Diagnóstico general del motor

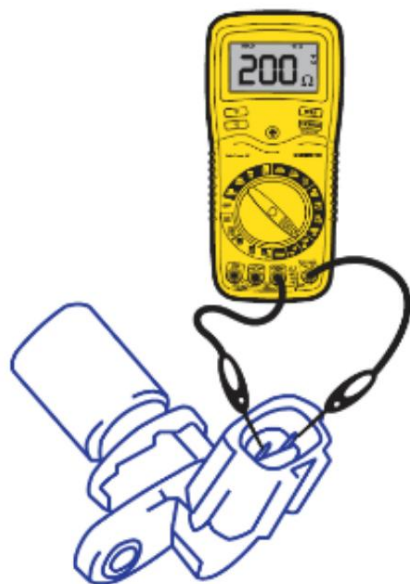


Figura 13. Comprobación de la resistencia CKP.