

I. INTRODUCCION	
Normas de Seguridad	4
Procedimientos para la Localización y Corrección de Fallas	8
II. TRABAJANDO EN EL ENCENDIDO ELECTRONICO	
Precauciones de Seguridad	10
Rotores y Tapas del Distribuidor	11
Cables de Bujías	13
Bobinas de Captación y Sensores	15
Bobinas Magnéticas de Captación	15
Sensores de Efecto de Hall	16
Bobinas de Encendido	18
Bobinas de Encendido (tipo cilindro) con Relleno de Aceite	18
Bobinas de Encendido (tipo cuadrado) con Relleno de Epóxico	19
Módulos de Encendido Electrónico	20
General Motors	21
Modelos sin Computadoras (1974-1980)	21
Modelos con Computadoras (1981-Presente) ..	22
Ford	23
Chrysler	26
III. LECTURA DE LOS CODIGOS DE DIAGNOSTICO	
General Motors	29
Acceso al Modo de Diagnóstico	29
Lectura de los Códigos de Fallas	31
Borrado de los Códigos de Fallas	31
Ford	32
Acceso al Modo de Diagnóstico	32
Lectura de los Códigos de Fallas	33
Borrado de los Códigos de Fallas	34
Chrysler	35
Acceso al Modo de Diagnóstico	35
Lectura de los Códigos de Fallas	35
Borrado de los Códigos de Fallas	35
SISTEMA TIPICO DE CONTROL DE MOTORES	36

IV. PRUEBAS DE SENSORES EN 2 MINUTOS	38
Sensores de la Posición del Acelerador	48
Sensores de Presión Absoluta en el Múltiple	40
General Motors y Chrysler	40
Ford	42
Motores de Control de Velocidad de Reposo	44
General Motors	44
Ford	46
Sensores de Temperatura	47
Sensores de la Temperatura del	
Refrigerante (coolant)	47
Sensores de la Temperatura de la Carga de Aire ..	49
Sensores de la Temperatura del Aire en el Múltiple	49
Sensores de Oxígeno	50
Sensores de Oxígeno de Zirconio	52
Sensores de Oxígeno de Titanio	53
Sensores Magnéticos	54
Sensores de Golpeteo en los Motores	54
Sensores de la Posición del Eje	
Cigüeñal (Tipo-Magnético)	55
Sensores de Flujo de Aire Masivo	57
V. APENDICE	
Herramientas Usadas Comúnmente para	
la Localización y Corrección de Fallas	59
Cables de Acoplamiento	59
Luz de Prueba de 12 Voltios	59
Voltímetro	60
Medición de Voltaje Disponible	61
Medición de la Caída de Voltaje	62
Ohmímetro	62
Medidor Tacómetro/Angulo de Leva	
(Medidor de Angulo de Cierre)	64
Probadores Especializados	64
Cuadros (Tablas) de Códigos Típicos	
General Motors	66
Ford	68
Chrysler	73
Cuadro (Tabla) para una Verificación Rápida.	76

SEGURO QUE PUEDE

Trabajar en el Encendido Electrónico

Una Guía Simplificada para Localizar y Corregir Fallas

Esta guía de Wells Mfg. Corp. está diseñada para ayudarlo en el shock tecnológico de trabajar en su vehículo último modelo. Aunque los nuevos vehículos vienen más sofisticados, aún hay muchas cosas que usted mismo PUEDE hacer siempre y cuándo usted sepa como. No importa cuan compleja sea la electrónica moderna controlada por computadoras, una serie de técnicas de localización y corrección de fallas y algunos equipos básicos le ayudarán a diagnosticar y reparar los problemas más comunes.

Desde comienzos de los ochenta todo nuevo vehículo y camión ligero está equipado con una o más computadoras a bordo. Las computadoras llamadas Módulos de Control Electrónico son utilizadas para una variedad de propósitos. A lo largo de los años la operación del sistema de encendido del motor se ha cambiado a un control completo computarizado principalmente por razones de control de emisiones. Todos los nuevos vehículos usan alguna forma de encendido electrónico, pero algunos sistemas son más completos que otros en cuanto a qué controlan y cómo lo hacen.

Los sistemas de encendido electrónico computarizados más avanzados usan una variedad de sensores en el motor que le permiten a la computadora ajustar constantemente la puesta a tiempo bajo todo tipo de condiciones de manejo. Si uno de estos sensores falla, puede causar una baja en el funcionamiento (desempeño) o en la economía del vehículo. También puede causar un incremento de emisiones nocivas por el tubo de escape y pueden causar algún daño al convertidor catalítico.

Estos componentes electrónicos modernos (sin partes mecánicas) teóricamente deberían durar toda la vida del vehículo. Sin embargo, éstos fallan debido a las condiciones rigurosas que existen debajo de la capota del vehículo. La mayoría de los sistemas eléctricos en los vehículos tienen incorporados sistemas de ayuda para localizar los problemas que puedan surgir, además están diseñados para ser fáciles de localizar y corregir. Es más, un componente electrónico dañado es comúnmente más fácil de encontrar que una bujía mala o que un cable del encendido roto.

PRECAUCION: Todos los sistemas computarizados son extremadamente sensibles a voltajes eléctricos y no aguantan pruebas o procedimientos de servicio poco cuidadosos y sin ton ni son. Tenga cuidado de no conectar o desconectar cables de prueba ni conectores mientras el interruptor de encendido (switch) esté en la posición de PRENDIDO (ENCENDIDO) (ON). Asegúrese de que las instrucciones del fabricante del equipo de pruebas manifiesten que el probador sea compatible con el tipo de encendido electrónico en el que usted está localizando y corrigiendo fallas. Luego lea cuidadosamente todas las instrucciones antes de hacer cualquier conexión de prueba.

Tan sólo hay algunas pocas técnicas de diagnóstico que usted debe saber cuando trabaja en el sistema de control computarizado de su vehículo. Lea la información básica antes de tratar de hacer cualquier prueba para suministrar la información

necesaria para evitar los errores más comunes y obvios que le pueden causar pérdida de tiempo y dinero. La mayoría de los procedimientos para remplazar y probar piezas son simples. Un conocimiento básico de los componentes típicos del encendido electrónico y su función es todo lo que usted necesita.

Aunque los procedimientos de prueba en este libro han sido escritos para vehículos General Motors (GM), Ford y Chrysler, muchos vehículos importados también pueden ser probados utilizando procedimientos semejantes. Asegúrese de consultar el manual de servicio del vehículo con el que usted trabaja.

Pequeñas fallas en un componente pueden tener un gran impacto en el rendimiento de su vehículo. Por lo tanto es de gran ayuda entender como cada componente afecta el funcionamiento del sistema de encendido electrónico en su totalidad. Una vez que usted entiende como todas las partes trabajan juntas se hace más fácil encontrar la verdadera causa del problema sin reemplazar sin necesidad piezas que están en buen funcionamiento. El refrán de un viejo mecánico dice: "No es suficiente usar el equipo adecuado para tomar una prueba; también hay que usar el equipo para tomar pruebas adecuadamente."

A continuación le damos una lista del equipo que necesitará para hacer todas las pruebas, procedimientos de localización de fallas y "pruebas en dos minutos" que son mencionados en este manual. Aunque el equipo para hacer las pruebas y manuales cuestan algo de dinero, este precio es inferior a lo que le costaría si pagase para que otra persona le haga las pruebas. Por eso la compra del equipo para las personas que prefieren hacer las cosas por sí mismos en la mayoría de los casos es una buena compra y los beneficios obtenidos aumentarán cada vez que utilice el equipo en el futuro.

- Voltímetro Digital, de cualquier tipo de alta impedancia (10 megaohmios) - para probar los sensores de oxígeno

y los sensores de presión absoluta en el múltiple (PAM; MAP en inglés) de la General Motors y Chrysler.

- Tacómetro de motor - para probar los sensores PAM de la Ford y los sensores de flujo de aire masivo (FAM; MAF en inglés).
- Ohmímetro - para probar las Bobinas de Encendido, los Cables de la Bujías, Bobinas Magnéticas de Captación, Resistencias del Encendido, Sensores de Temperatura, etc.

NOTA: También hay multímetros. Este tipo de probador contiene un voltímetro, un ohmímetro y un tacómetro. Algunos de estos medidores pueden incluso tener aún más funciones. Los multímetros son por lo general más baratos y más prácticos ya que está todo en un solo aparato.

- Un par de cables de acoplamiento con broches de caimán para probar los sensores PAM.
- Un indicador de vacío o una bomba de vacío de mano para probar los sensores PAM.
- Antorcha de propano pequeña para probar los sensores de oxígeno.
- Juego para probar el efecto de Hall con los adaptadores necesarios y calibrador de verificación de piezas para probar los sensores de efecto de Hall.
- Probador de Sensores Magnéticos (reluctancia variable) para probar los sensores de golpeteo y los sensores de la posición del eje cigüeñal.
- Probador del sensor de presión absoluta en el múltiple (PAM)

- Probador del sensor de flujo de aire masivo (FAM) (FMA).
- Probador tipo "no-arranque" del módulo del encendido electrónico.
- Probador del sensor tipo "lámpara indicadora" para probar los sensores de la posición del Acelerador (SPR; TPS en inglés) y los motores de control de funcionamiento en vacío (CFV; ISC en inglés).
- Batería de 9 voltios del tipo usado en radios de transistores para probar los motores de control de Velocidad de Reposo (CFV).
- Un manual de servicio que tenga las especificaciones y normas del vehículo en el que esté trabajando. Este manual tiene los diagramas del alambrado eléctrico e información acerca del servicio necesario para algunas de las pruebas. Este manual también trae las tablas con los códigos de fallas. Las tablas son necesarias para cuando se trabaja con los últimos modelos de vehículos con controles computarizados.

Estos tipos de manuales pueden ser obtenidos de las editoriales tales como: Chilton, Haynes, Mitchell, Motor, etc.

Asegúrese de verificar con su distribuidor de partes (piezas) automotrices si no está seguro del tipo de equipo que necesita comprar para el vehículo en el que trabaja.

Normas de Seguridad

PARA PREVENIR ACCIDENTES QUE PUEDAN CAUSAR LESIONES GRAVES Y/O DAÑO A SU VEHICULO O AL EQUIPO PARA TOMAR PRUEBAS, SIGA CUIDADOSAMENTE LAS NORMAS DE SEGURIDAD Y PROCEDIMIENTOS DE PRUEBAS:

EQUIPO DE SEGURIDAD

- Extintor de Incendios

Nunca trabaje en su auto sin tener un extinguidor apropiado a mano. Recomendamos un extintor de 5 libras o más de CO2 o compuesto químico seco especificado para incendios de gasolina/químicos/eléctricos.

- Recipiente Ininflamable

Trapos y líquidos inflamables deben ser almacenados únicamente en recipientes cerrados y de metal a prueba de fuego. Un trapo impregnado de gasolina debe ser secado al aire libre antes de ser desechado.

- Gafas de Protección

Recomendamos el uso de gafas de protección cuando arregle su auto para proteger los ojos del ácido de la batería, de la gasolina y polvo y partículas que salen despedidas de las partes que se mueven a gran velocidad en el motor.

NOTA: Nunca mire directamente hacia dentro de la boca del carburador mientras el motor está arrancando o en marcha, ya que puede haber un contrafuego repentino que puede causar quemaduras.

ROPA SUELTA Y PELO LARGO

Sea cuidadoso de no poner sus manos, pelo o ropa cerca de piezas que se muevan tales como el ventilador, correas y poleas, el regulador y las varillas de la transmisión. Nunca use corbatas ni ropa suelta cuando esté trabajando en su vehículo.

JOYAS

Nunca use relojes de pulsera, anillos u otro tipo de joyas cuando trabaje en su vehículo. Así usted evitará engancharse con alguna pieza que se mueve o crear un cortocircuito que le puede dar un golpe eléctrico o quemarlo.

VENTILATION

El monóxido de carbono que sale del escape de gases es altamente tóxico. Para evitar asfixia siempre opere su vehículo en un área con buena ventilación. Si el vehículo se encuentra en un área cerrada asegúrese de usar una manguera de gases de salida a prueba de escapes y encamínela hacia el aire libre.

PONER EL FRENO DE MANO (EMERGENCIA)

Cuando trabaje en su vehículo asegúrese que su vehículo tenga el cambio en neutral o en la posición de estacionamiento (park; P) y que el freno de mano esté puesto firmemente.

SUPERFICIES CALIENTES

Evite contactos con superficies calientes tales como los múltiples y los tubos de escape, mofles (convertidores catalíticos), el radiador y mangueras. Nunca quite la tapa al radiador mientras el motor esté caliente puesto que el fluido refrigerante bajo presión que escape puede causar quemaduras graves.

FUMAR Y LLAMAS

Nunca fume mientras trabaja en su vehículo. El vapor de gasolina es altamente inflamable y el gas que se forma en la batería es explosivo.

BATERIA

No ponga herramientas ni equipos encima de la batería. Por accidente puede conectar la terminal vivo o positiva de la batería a tierra; esto puede causar un golpe eléctrico o quemaduras y puede dañar el alambrado eléctrico, la batería, o sus herramientas y probadores. ¡La batería puede hasta explotar! Tenga cuidado con el ácido de la batería ya que éste puede hacerle hoyos a su ropa y quemarle la piel o los ojos.

Cuando opere cualquier probador y esté utilizando una batería auxiliar, conecte un cable de acomplamiento entre la terminal negativa de la batería auxiliar y la tierra del vehículo que está probando. Cuando esté trabajando en un taller o en otra área cerrada, ponga la batería auxiliar por lo menos 18 pulgadas sobre el piso del taller para disminuir la posibilidad de encender los vapores de la gasolina.

ALTO VOLTAJE

Alto Voltaje - 30.000-50.000 voltios - es encontrado en la bobina de encendido, en la tapa del distribuidor, cables de encendido y en las bujías. Cuando tenga que trabajar con los cables de encendido mientras el motor está funcionando, use pinzas para evitar un golpe eléctrico. Aunque el golpe no es mortal, éste puede hacer que usted se mueva en forma involuntaria y lastimarse.

GATO

El gato(a) que viene con su vehículo debe ser usado tan sólo para el cambio de las ruedas. Nunca se meta debajo del vehículo o tenga el motor funcionando mientras su vehículo está en un gato. Asegúrese de que su gato o grúa sea un modelo aprobado para su vehículo.

HERRAMIENTAS

No utilice llaves u otras herramientas que no sean de la medida o queden flojas porque pueden resbalar y causar un accidente.

No empuje las llaves cuando está apretando o soltando tuercas o pernos; siempre trate de jalar la llave hacia usted. En caso de que necesite empujar la llave, hágalo con la mano abierta y esto evitará, en caso que la llave se suelte, que sus nudillos se lastimen.

No trate de levantar un componente pesado por sí solo-pida que lo ayuden.

VARIOS

No se apresure o tome atajos que puedan resultar peligrosos para terminar el trabajo.

No permita niños o animales dentro o cerca del vehículo mientras usted está trabajando en él.

Consígase a alguien que lo vaya a ver periódicamente mientras usted trabaja solo en el vehículo.

Acuérdese de que la seguridad de su vehículo lo afecta a usted y a otros. Si tiene cualquier duda consulte con un profesional.

MANUAL DEL PROPIETARIO

Para cualquier otra norma de seguridad que usted deba seguir, consulte con el manual del propietario y con un manual de servicio al día.

Procedimientos de Localización y Corrección de Fallas

Comúnmente se dice que cuando se trabaja en un auto de 15 a 20 años de antigüedad, uno se demora 15 minutos en encontrar la falla y dos horas en arreglarlo. En cambio, cuando se trabaja con vehículos de últimos modelos uno se demora 2 horas en encontrar la falla y tan sólo 15 minutos en arreglarlo!

Para identificar correctamente el origen de una falla es necesario usar una rutina de localización y corrección de fallas organizada. Emprenda la solución de un problema con el sistema de encendido de una manera lógica y organizada. He aquí algunas técnicas estándar de localización y corrección de fallas:

1. **Averigüe exactamente cuando ocurre el problema.** ¿El problema ocurre tan sólo bajo ciertas condiciones? ¿Hubo síntomas obvios tales como: el motor estaba caliente o frío, había agua o no cerca del motor durante su operación, ocurrió cuando las revoluciones por minuto eran altas o bajas, el motor estaba bajo carga pesada o ligera, etc?
2. **Saque los códigos de diagnósticos.** Hay vehículos que tienen sistemas computarizados de autodiagnóstico que pueden dar los códigos de fallas que pueden ser usados para localizar el sistema o circuito eléctrico que está fallando.
3. **Haga pruebas para encontrar fallas en forma sistemática.** ¿Están todos los componentes funcionando en forma normal? ¿Hay energía eléctrica que va a los componentes? ¿Hay vacío en los interruptores de vacío y/o activadores? Verificando cuidadosa y sistemáticamente muchas veces usted puede encontrar el proble-

ma en la primera inspección sin tener que perder tiempo en la revisión de componentes que no están relacionados con el problema.

4. **Aisle el área con el problema dentro del sistema de encendido.** Haga observaciones y pruebas simples, luego elimine como posibles causas todo aquello que está funcionando normalmente. Busque alambres rotos, conexiones que estén sucias o mangueras de vacío que tengan cortes o estén desconectadas. **Siempre busque algo obvio antes de pensar que algo complicado es el problema.**
5. **Pruebe todos los arreglos que hizo para asegurarse de que el problema efectivamente fué arreglado.** Algunos problemas del sistema de encendido pueden ser producto de la falla de más de un componente, por lo tanto una verificación minuciosa del trabajo de arreglo es muy importante para la localización de fallas adicionales.

Siguiendo los procedimientos descritos en forma resumida en este manual, las partes del encendido electrónico pueden ser fácilmente probadas. Si usted no está seguro del uso correcto de las herramientas para las pruebas vea el apéndice en la sección de **HERRAMIENTAS USADAS COMUNMENTE PARA LA LOCALIZACION Y CORRECCION DE FALLAS.**

Precauciones de Seguridad

Los sistemas de control computarizados, como los usados en un sistema de encendido electrónico moderno, requieren algunas precauciones especiales para así prevenir la posibilidad de lastimarse o el daño a los componentes electrónicos mientras se dé servicio o se hagan pruebas. Estas precauciones incluyen:

PRECAUCION: Asegúrese de que el interruptor (switch) del encendido esté apagado antes de conectar o desconectar los cables de la batería, los conectores de los componentes, o los conductores de pruebas.

PRECAUCION: Tenga cuidado cuando inserte los conductores de prueba en los conectores asegurándose de que hay buen contacto pero sin causarle daño a los conectores ni separar las clavijas. Siempre que le sea posible pruebe los conectores por el fondo (cable) y **NO** por el lado de la clavija, para evitar que accidentalmente haya un cortocircuito entre las terminales. Las clavijas rectas son prácticas para probar terminales, pero no perfora cables durante el proceso.

PRECAUCION: No desconecte o conecte conectores del arnés de cables con el interruptor (switch) del encendido **PRENDIDO (ON)**. El procedimiento correcto es **APAGAR (OFF)** el interruptor, desconectar o conectar los cables, y luego **PRENDER (ON)** el interruptor, si es que la prueba así lo requiere.

PRECAUCION: Tenga cuidado de no dejar caer ninguno de los componentes durante los procedimientos de servicio y tampoco aplique 12 voltios directamente a ningún componente (por ejemplo un selenoide o relé) a menos que las instrucciones lo requieran específicamente en los procedimientos de prueba. La mayoría de los componentes computarizados tienen embobinados eléctricos que están diseñados para tolerar 4 ó 5 voltios con seguridad y pueden sufrir daños si el voltaje de la batería se le aplica directamente al conector.

PRECAUCION: Accidentes y lesiones graves pueden ocurrir si las normas básicas de seguridad y los procedimientos de pruebas no son seguidos con cuidado.

Una lista general de normas debe ser seguida cuando se trabaja en un vehículo o cerca de éstos; dicha lista se encuentra en la sección de **NORMAS DE SEGURIDAD** de este manual.

Tapas del Distribuidor y Rotores

Las tapas del distribuidor y rotores distribuyen la energía de alto voltaje proveniente de la bobina del encendido, a cada una de las bujías a través de los cables de estas mismas. Las tapas de distribuidores y rotores en malas condiciones o muy gastados pueden hacer difícil el arranque (especialmente con un clima frío o de lluvia), pérdida de energía, función en vacío difícil, vacilación, emisiones elevadas del escape, pobre economía de combustible y en general, un mal rendimiento.

Las tapas del distribuidor y rotores pueden ser dañados de muchas formas. Las terminales donde ocurre el arqueado eléctrico pueden corroerse al pasar el tiempo y la resistencia al alto voltaje puede ser disminuida en forma significativa con contaminación de grasa, aceite o mugre.

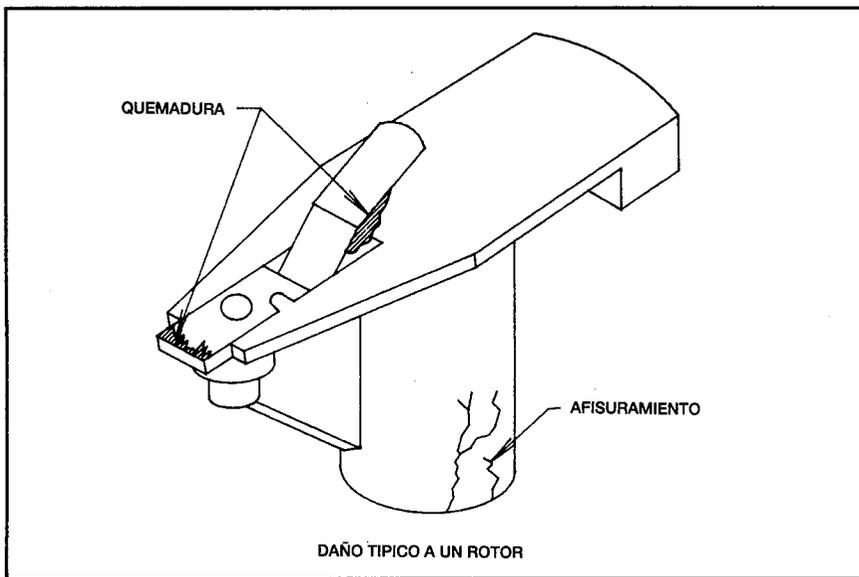


Fig. 1

Cuando un alto voltaje arquea a través de la superficie de la tapa del distribuidor o del rotor, éste quema el material (fig. 1 y fig. 2) y deja un caminito de polvo negro que se llama marca de carbón. Reemplace cualquier componente que tenga este tipo de daño. Fíjese si la tapa del distribuidor o el rotor tiene grietas, por pequeñas que sean (fig. 1 y fig. 2). Estas fisuras pueden permitir que entre humedad, la cual puede causar que ocurra una situación de "chispa cruzada"; en ésta el voltaje arquea en forma descontrolada dentro de la tapa del distribuidor. Nuevamente, reemplace cualquier tapa del distribuidor con grietas. Finalmente, revise el botón de carbón encima del centro de la tapa del distribuidor. Reemplace cualquier tapa del distribuidor que tenga un botón de carbón desgastado o dañado.

Las mismas reglas de daño son aplicables al rotor. Pero para éste hay una más. Si el rotor está quemado o está marcado de hoyos o si hay marcas de carbón evidentes, reemplace el rotor.

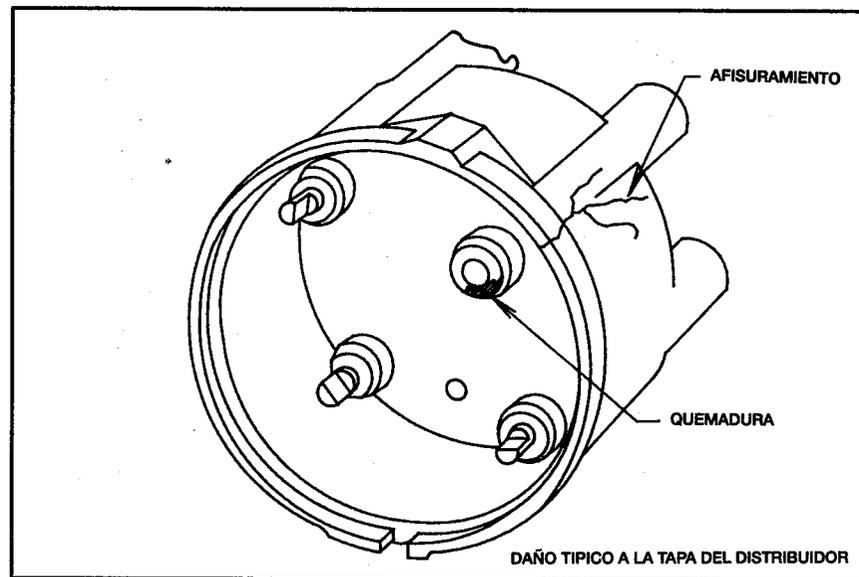


Fig. 2

Cables de Bujías

Los cables de las bujías transmiten la energía de alto voltaje que dispara a estas últimas; estos cables se han vuelto de tan alta tecnología como los sistemas de encendido electrónico de hoy. La mayoría son hechos con capas alternantes de aislante y silicona, con el núcleo generalmente hecho de latex conductor que va alrededor de una cuerda no conductiva de fibra de vidrio y Kevlar.

Los cables de bujías dañados o desgastados pueden causar un arranque difícil, vacilación, pérdida de energía, emisiones altas del escape, pobre economía de combustible y en general un mal rendimiento. Un exceso de resistencia en los cables de las bujías también puede causar fallas prematuras en otros componentes del encendido, tales como las bobinas del encendido, módulos de encendido electrónico y las computadoras de control del motor.

Debido a los altos voltajes que los cables de bujías deben transmitir, es importante que no perfore el aislante de los cables de bujías por ninguna razón. Hacer un orificio en el cable de bujía con un probador puntiagudo permitirá a la corriente arquearse desde el cable. Probar un cable de bujía es en gran manera una cuestión de inspección visual.

Busque marcas de quemaduras o ennegrecimiento en el aislante o en las puntas de los cables conectores (Fig. 3). Revise el cable de bujía con un ohmímetro para que haya continuidad para asegurarse de que no hay ninguna fisura dentro del aislante. Finalmente use su ohmímetro para checar la resistencia del cable. La resistencia máxima es de 8000 ohmios por pie. Si su ohmímetro indica una resistencia más alta que esta, reemplaza los cables de bujías.

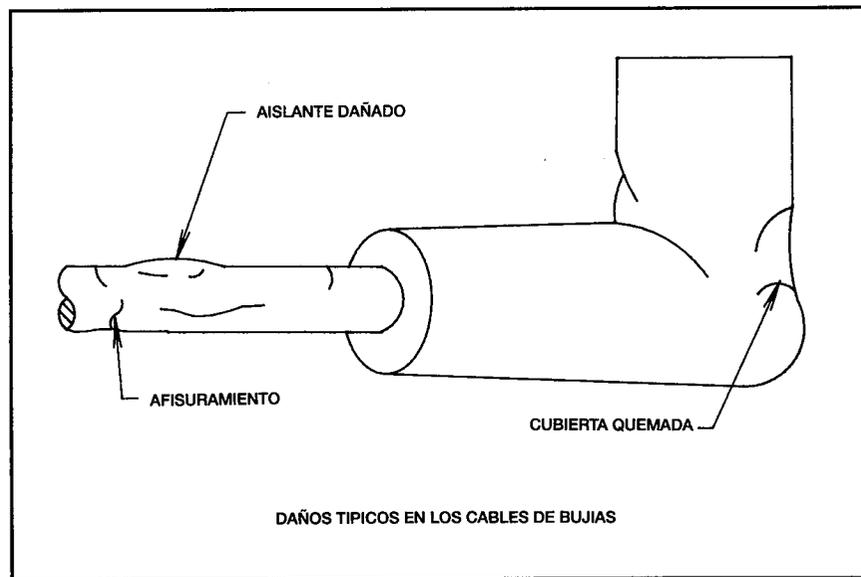


Fig. 3

Bobinas de Captación y Sensores

Las Bobinas de Captación y los Sensores proveen al Módulo de Encendido Electrónico una señal de puesta a tiempo que informa cuando encender cada bujía. Una Bobina de Captación o Sensor desgastado puede causar arranque difícil, vacilación, no-arranque, funcionamiento en vacío difícil y fallos en el encendido. Dependiendo del fabricante, estas Bobinas Magnéticas de Captación y Sensores tienen diferentes nombres. American Motors Corporation (AMC) usa el término "Estator" o "Ensamble de Sensor", Chrysler usa el término "Captador Electrónico", Ford usa el término "Estator", y General Motors USA el término de "Bobina de Captación". Para mayor facilidad, nosotros usaremos el término "Bobina de Captación".

BOBINAS MAGNETICAS DE CAPTACION

Las Bobinas Magnéticas de Captación localizadas en el distribuidor pueden ser fácilmente revisadas primero inspeccionando daños físicos como grietas en la caja de plástico, imanes rotos o partes metálicas deformadas. La Bobina de Captación puede ser checada con un ohmímetro.

Conecte los conductores de su ohmímetro a cada uno de los conductores de la Bobina de Captación y registre la lectura (Fig. 4). La lectura deberá estar entre las especificaciones listadas en su manual de servicio. Por ejemplo, muchos de los primeros Sistemas de Encendido Electrónico de General Motors tienen Bobinas de Captación que deberían registrar una resistencia de 500 a 1500 ohmios. Si registra menos de 500 ohmios, la Bobina de Captación tiene algún tipo de cortocircuito. Una lectura que registre más de 1500 ohmios indica un falso contacto, corrosión o algo similar. Mueva los cables de la Bobina de Captación mientras registra la lectura. Esto ayudará a encontrar esos cables rotos y desgastados que pueden causar problemas intermitentes.

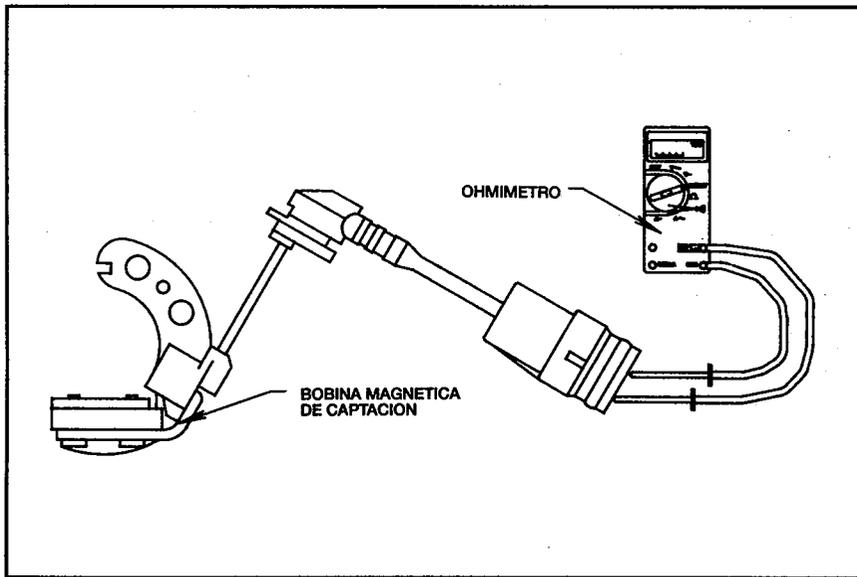


Fig. 4 (Ejemplo típico: Wells #DR106)

SENSORES DE EFECTO HALL

Muchos fabricantes están usando los Sensores de Efecto Hall en los distribuidores. Muchos sistemas de encendido sin distribuidor usan Eje de Leva y Sensores de la Posición del Cigüeñal de Efecto Hall. Este tipo de Sensor debe ser probado con una "lámpara indicadora" del tipo Probador de Efecto de Hall.

Los Sensores de Efecto de Hall pueden ser probados en el vehículo y fuera del mismo. Si usted está probando un componente en el vehículo, simplemente conecte el Probador de Efecto de Hall dentro del sensor (Fig. 5); después arranque el motor y observe la lámpara indicadora. Esta deberá titilar mientras el motor está arrancando.

PRECAUCION: Asegúrese de recurrir a la sección **NORMAS DE SEGURIDAD** de esta guía antes de realizar alguna prueba en el vehículo.

Si prueba el sensor fuera del vehículo, conecte el Probador de Efecto de Hall dentro del conector del sensor y observe la lámpara indicadora; ésta deberá mantenerse estable. Use la cuchilla metálica que viene con el probador, pásela a través de la abertura del sensor. La lámpara indicadora deberá apagarse mientras la cuchilla está dentro de la abertura, y después encenderse cuando la cuchilla es retirada. La cosa importante que hay que observar es que la lámpara indicadora se encienda y apague mientras la cuchilla pase a través de la separación del aire del sensor.

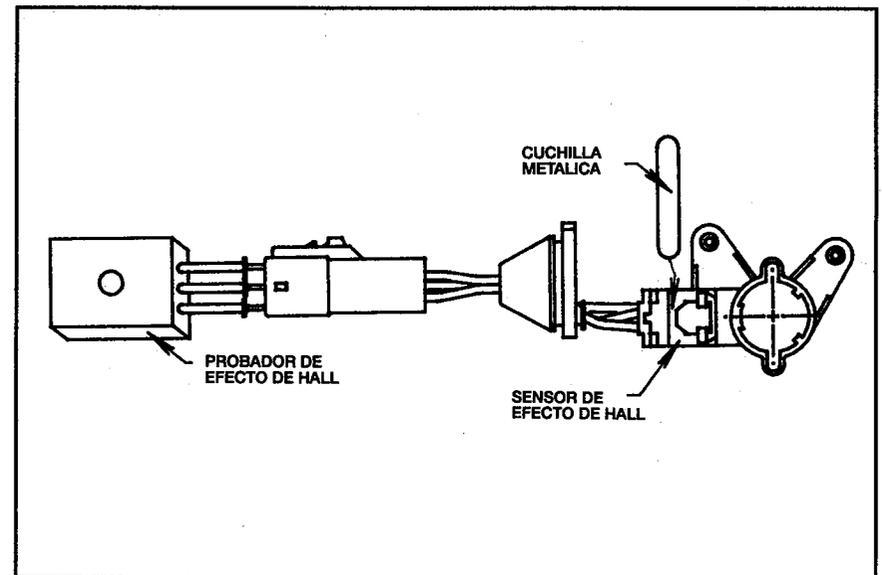


Fig. 5 (Ejemplo típico: Wells #CR116)

Los sensores de General Motors y Chrysler son revisados conectando el probador directamente a las puntas del sensor o al conector. Los sensores Ford son más fáciles de probar a través del Módulo de Encendido Electrónico. Siga las instrucciones del fabricante del probador para determinar las conexiones apropiadas para el vehículo en el que usted está trabajando.

BOBINAS DE ENCENDIDO

Las Bobinas de Encendido producen la energía de alto voltaje necesaria para encender bujías. Cuando la Bobina de Encendido se desgasta o se daña, se tiene como resultado arranque difícil, parado, funcionamiento en vacío (reposo) difícil, pérdida de energía bajo carga, vacilación, pobre economía de combustible, y en general un mal rendimiento. La mayoría de las Bobinas de Encendido de tipo Cilindro son montadas en el motor, en el muro contrafuego o en el espacio de la salpicadera. Las Bobinas de Encendido tipo Cuadrado pueden ser montadas ya sea en el motor, en el muro contrafuego o en el espacio de la salpicadera, pero también pueden ser instaladas como parte del ensamblaje de la Tapa del Distribuidor.

BOBINAS DE ENCENDIDO CON RELLENO DE ACEITE (TIPO CILINDRO)

Para probar el embobinado primario (Fig. 6), aisle la Bobina de Encendido desconectando todos los conductores de la bobina. Después, calibre su ohmímetro en la escala inferior y conéctelo a través de la terminales principales de la Bobina. Registre una lectura y recurra al manual de servicio para las especificaciones apropiadas.

Para probar el embobinado secundario (Fig. 6), cambie el ohmímetro a la escala superior y recalibre si es necesario. Conecte una punta a cualquier terminal principal y una al puerto secundario de descarga. Nuevamente, registre una lectura y recurra al manual de servicio para las especificaciones apropiadas.

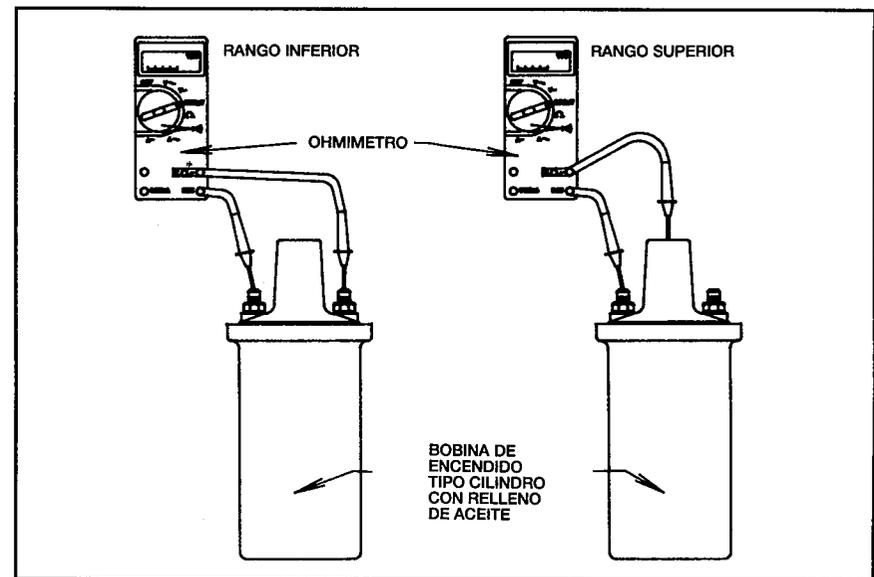


Fig. 6 (Ejemplo típico: Wells #C836)

BOBINAS DE ENCENDIDO CON RELLENO EPÓXICO (TIPO CUADRADO)

Para probar el embobinado primario (Fig. 7), aisle la Bobina de Encendido desconectando todos los conductores. Ajuste el ohmímetro en la escala inferior y recalibre si es necesario. Conecte los conductores del ohmímetro a través de los cables conductores rojo y amarillo o rojo y blanco de la Bobina. Registre una lectura y recurra al manual de servicio para las especificaciones apropiadas.

Para probar el embobinado secundario (Fig. 7), cambie el ohmímetro a la escala superior y recalibre si es necesario. Conecte los conductores del ohmímetro a través del cable conductor negro central y el puerto de descarga secundario. Nuevamente registre una lectura y recurra al manual de servicio para las especificaciones apropiadas.

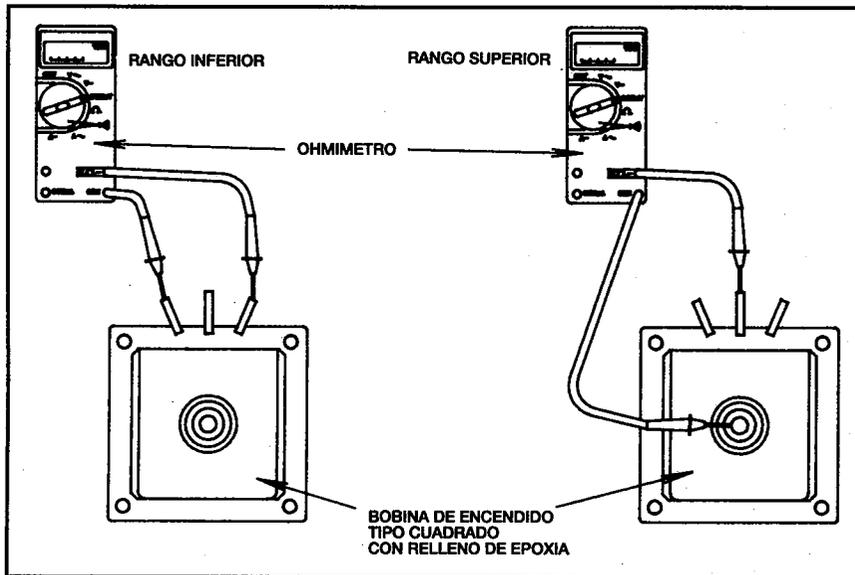


Fig. 7 (Ejemplo típico: Wells #C833)

Módulos de Encendido Electrónico

El Módulo de Encendido Electrónico es un dispositivo en estado sólido que contiene un circuito electrónico que enciende y apaga el embobinado primario de la Bobina de Encendido, lo cual genera la energía de alto voltaje necesaria para las bujías. Los Módulos de Encendido Electrónico también regulan el intervalo en que los platinos se abren y cierran y la corriente eléctrica que fluye en el sistema de encendido. Algunos módulos trabajan en conjunto con la computadora abordo del vehículo para regular la puesta a tiempo del motor. En algunos vehículos esto es llamado Puesta a Tiempo de la Chispa Electrónica o PTCE. Un Módulo de Encendido Electrónico dañado o con falla puede causar no arranque, arranque difícil, parado, funcionamiento en vacío (reposo) difícil, pobre economía de combustible y en general, un mal rendimiento.

La mejor manera de probar fácilmente los Módulos de Encendido Electrónico es con un Probador de Módulo de Encendido Electrónico tipo "no-arranque". Este tipo de herramienta universal le puede proveer de una manera rápida y fácil de determinar si el módulo está causando un problema de no arranque. Este tipo de probador puede determinar si un Módulo de Encendido Electrónico puede arrancar y hacer funcionar un vehículo. Pruebas posteriores necesitarán un probador de función completa que su proveedor de partes automotrices puede tener disponible. Asegúrese de consultar la hoja de instrucciones del fabricante del probador para obtener la información sobre las conexiones y pruebas para la marca y modelo de su carro. Aquí mencionaremos algunos procedimientos típicos para pruebas de tipo "no-arranque" para probar el Módulo de Encendido Electrónico. (Recuerde, estos procedimientos de prueba no prueban todas las funciones del Módulo de Encendido Electrónico, pero le proveerán de una rápida indicación si es que el módulo podrá arrancar y hacer funcionar el vehículo).

GENERAL MOTORS

MODELOS SIN COMPUTADORAS (1974-1980)

El Módulo de Encendido Electrónico básico de General Motors cabe adentro del distribuidor. Tiene cuatro terminales, marcadas como "W", "G", "B" y "C" (Fig. 8).

1. Conecte el conductor de pruebas negro (toma a tierra) a uno de los huecos de montura en el fondo del módulo o en la abrazadera de toma a tierra del probador.
2. Después, una el conductor de pruebas rojo con la terminal "B".
3. Una el conductor de pruebas verde, que está conectado a la lámpara indicadora del probador, con la terminal "C".

4. El conductor de pruebas blanco que sobra actúa como gatillo. Toque la terminal "G" con el conductor blanco del gatillo. Si el módulo está trabajando apropiadamente, la lámpara indicadora destellará cada vez que el conductor blanco toque la terminal "G". Si hay polvo, aceite o corrosión en las terminales del módulo, asegúrese de apretar fuerte para raspar la terminal y obtener una buena conexión.

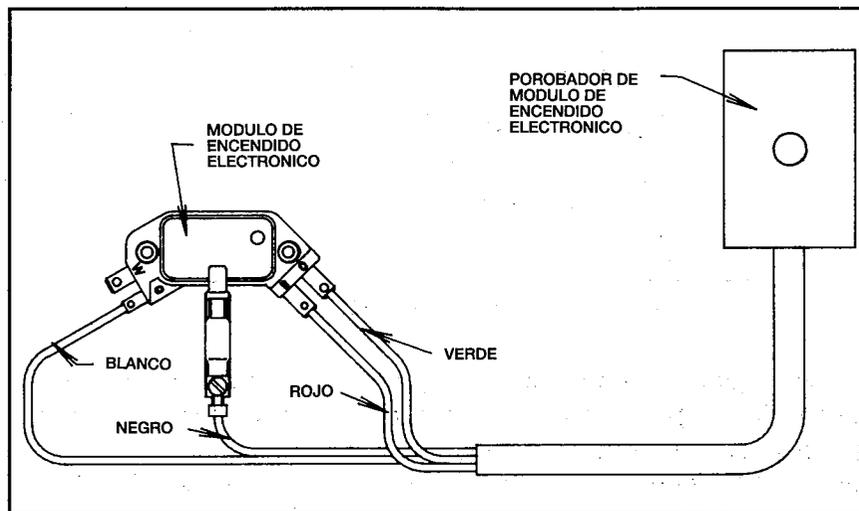


Fig. 8 (Ejemplo típico: Wells #DR100)

MODELOS CON COMPUTADORAS (1981-PRESENTE)

1. Conecte el conductor (cable) de pruebas negro a la toma a tierra en el fondo del módulo.
2. Una el conductor (cable) de pruebas rojo a la terminal positiva (+) y el conductor de pruebas verde a la terminal "C".
3. Toque el conductor (cable) blanco del gatillo a la terminal marcada como "P" para activar el módulo. La lámpara indicadora debe brillar si el módulo está activado apropiadamente (Fig. 9).

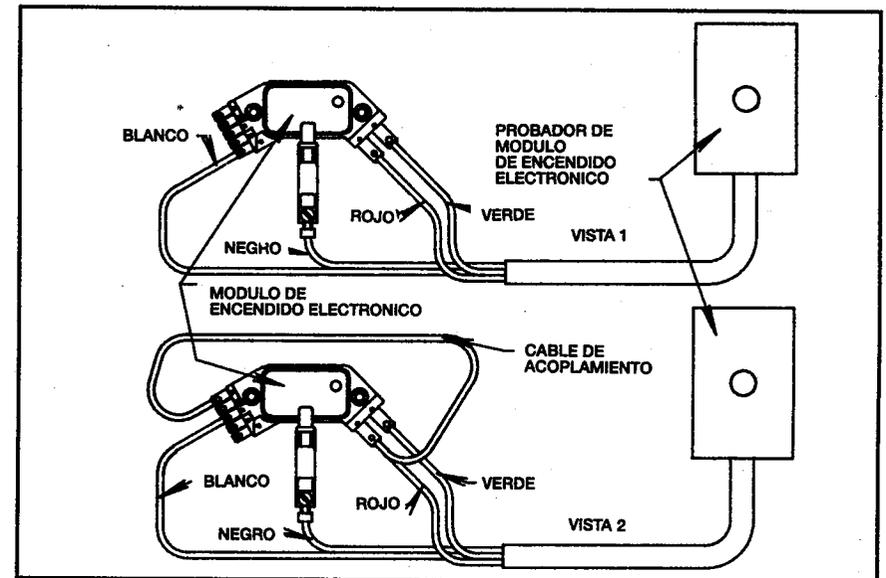


Fig. 9 (Ejemplo típico: Wells #DR124)

Para probar la función PTCE, conecte una de las puntas del cable de acoplamiento que viene con el probador a la terminal positiva (+) y la otra punta a la terminal de desviación (B). Esto debe poner el módulo en modo PTCE. Toque la terminal PTCE (E) con el conductor de pruebas blanco del gatillo. Si el interruptor PTCE dentro del módulo está trabajando apropiadamente, la lámpara indicadora destellará cuando ésta sea tocada.

FORD

Hay dos tipos de Módulo de Encendido Electrónico Ford. Uno es alojado en una "caja" grande de metal (Fig. 10) que tiene un anillo de plástico de colores de donde los cables salen del módulo. Está montado en el muro contrafuego o en el espacio de la salpicadera. El otro módulo de plástico más pequeño es llamado diseño "Integrado de Capa Gruesa" o diseño "ICG" (Fig. 11) el cual puede ser montado en el mismo distribuidor o en algunas otras posiciones remotas.

El siguiente procedimiento es una prueba típica:

1. Para probar el tipo de añillo, conecte los conductores (cables) de prueba a las conductores del módulo en la secuencia rojo-rojo, verde-verde, blanco-blanco y negro-negro (Fig. 10).
2. En este punto, la lámpara indicadora del probador debe encender.
3. Para activar el módulo, conecte una punta del cable de acoplamiento al broche de caimán en la terminal roja (la cual está ya unida al módulo).
4. Ahora, toque la terminal anaranjada del módulo con la otra punta del cable de acoplamiento. Si el módulo está trabajando apropiadamente, la lámpara indicadora titilará brevemente cada vez que la conexión sea hecha.

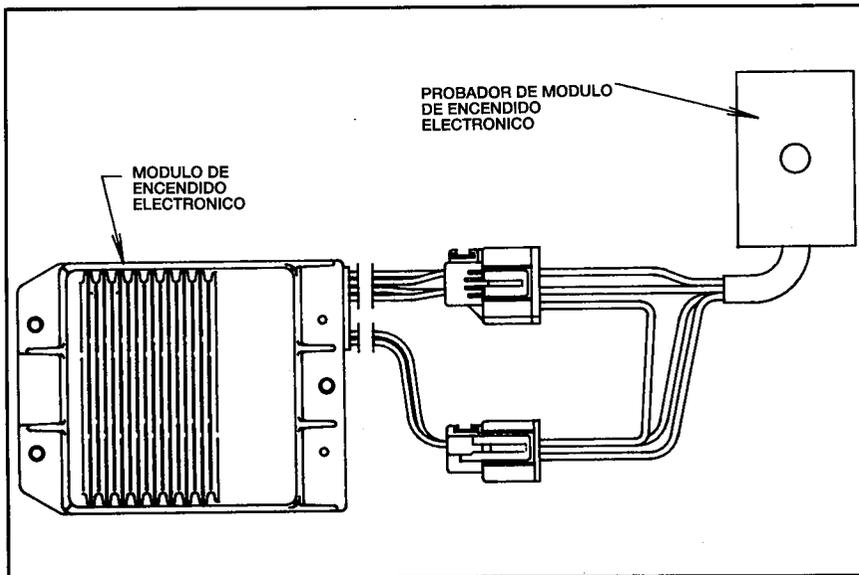


Fig. 10 (Ejemplo típico: Wells #F102)

Algunos módulos en realidad encenderán y apagarán la lámpara indicadora y no titilarán. Asegúrese de verificar con la hoja de instrucciones del fabricante del probador por si existen algunas diferencias.

Cuando pruebe el tipo ICG, simplemente enchufe el conector del probador hecho a la medida dentro del módulo (Fig. 11). La lámpara indicadora debe estar apagada o simplemente encendida. Ponga en contacto el broche del conductor solo del probador con la conexión de prueba apropiada para el módulo que usted esté probando. Refiérase a las instrucciones del fabricante del probador para corregir conexiones. No todas las conexiones de prueba son las mismas, dependiendo del

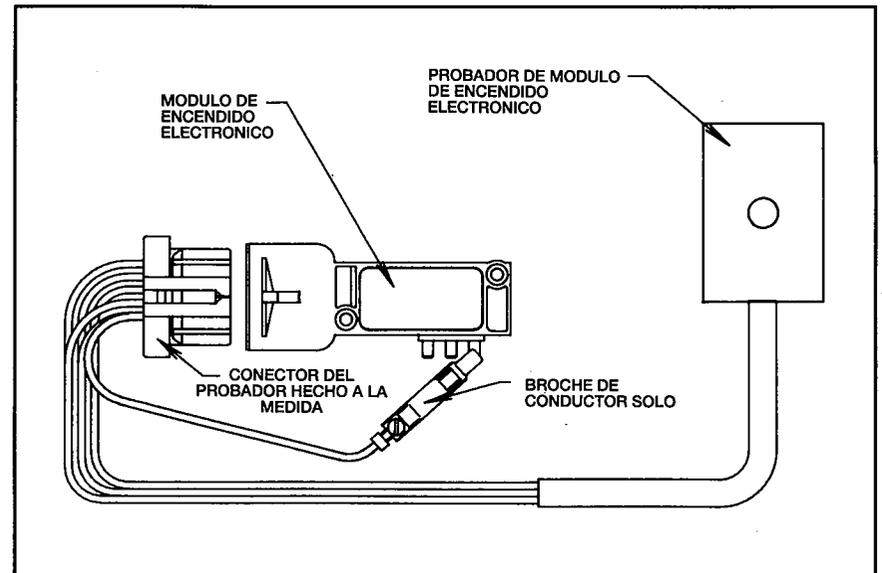


Fig. 11

año, marca y modelo en el que usted está trabajando. Un módulo funcionando apropiadamente causará que la lámpara indicadora se encienda cada vez que la conexión sea hecha.

CHRYSLER

Los módulos de Encendido Electrónico Chrysler están localizados en el espacio de la salpicadera o en el muro contrafuego

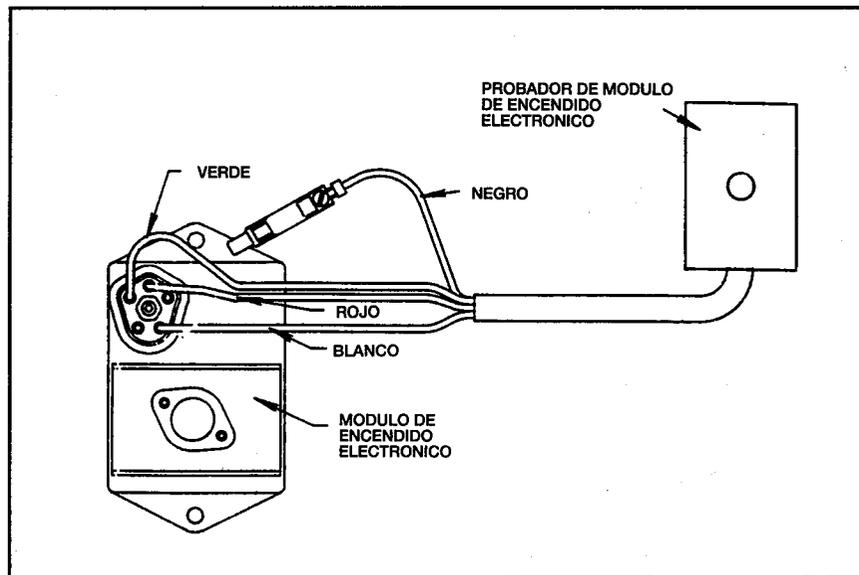


Fig. 12 (Ejemplo típico: Wells #CR100)

y en algunos casos, dentro del distribuidor. Consulte un manual de servicio para la localización si no está usted seguro.

La siguiente es una prueba típica para los módulos de caja metálica (Fig. 12) que están montados en el espacio de la salpicadera o en el muro contrafuego:

1. Conecte el conductor de pruebas rojo con la terminal número uno y el conductor verde con la terminal dos justo arriba de ésta.
2. Conecte el conductor (cable) de pruebas negro a la caja del módulo para tomar a tierra.

3. Esta conexión debe hacer que la lámpara indicadora encienda.
4. Toque la terminal número cuatro con el conductor de pruebas blanco del gatillo. Si el módulo está activado apropiadamente, la lámpara indicadora se apagará.

Esta es una prueba típica para el módulo Chrysler. Algunas configuraciones de las clavijas del módulo y algunos conductores varían. Refiérase a las instrucciones del fabricante del probador para el año, marca y modelo en el cual usted está trabajando.

Un procedimiento típico de prueba para el módulo del tipo montado en el distribuidor (Fig. 13) es el siguiente:

1. Conecte el conductor (cable) de pruebas rojo a la terminal marcada como "B" y el conductor de pruebas verde a la terminal marcada como "C".
2. Conecte el conductor (cable) de pruebas negro a la caja del módulo para tomar a tierra.
3. El conductor de pruebas blanco que sobra actúa como gatillo. Toque la terminal "+" con el conductor de pruebas blanco. Si el módulo está trabajando apropiadamente, la lámpara indicadora destellará cada vez que el conductor blanco toque la terminal "+" del módulo.

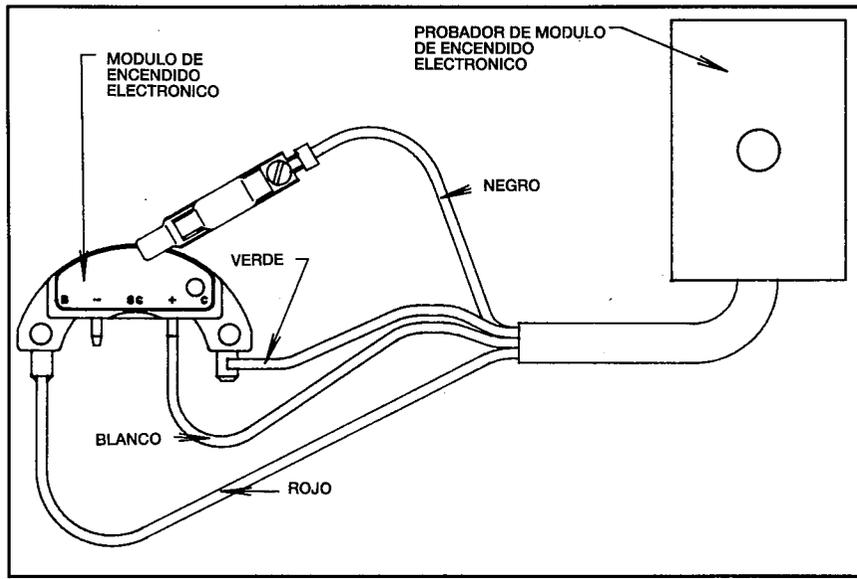


Fig. 13 (Ejemplo típico: Wells #CR125)

Para ayudar a identificar rápidamente un problema en el sistema de encendido controlado por computadora, muchos fabricantes de carros han diseñado un sistema de autodiagnóstico. Usted puede aprovecharse de esta capacidad poniendo la computadora de control del motor del vehículo dentro del modo de diagnóstico y leyendo los códigos de fallas almacenados. El procedimiento siguiente lo guiará a través del proceso, pero tenga en mente que los códigos de fallas almacenados en la memoria de la computadora no significan que un componente específico está defectuoso. El código de fallas significa que hay un problema en un circuito eléctrico. Esto significa que la falla puede ser en el componente, en las conexiones eléctricas o en el arnés para los cables. Asegúrese de realizar las "Pruebas de Dos Minutos" apropiadas mostradas en esta guía antes de reemplazar cualquier componente indicado por el código de fallas.

General Motors

ENTRADA AL MODO DE DIAGNOSTICO

La mayoría de los sistemas de control del motor de General Motors tienen la capacidad de almacenar códigos de fallas indicando problemas detectados dentro de los últimos 50 arranques del motor. Leer estos códigos de fallas es realizado simplemente tomando a tierra una terminal de prueba la cual es parte de un conector localizado debajo del tablero. Para ayudarle a hacer esto, Wells Mfg. Corp. le ofrece una herramienta sencilla llamada Llave de Código (parte #LLAVE 1; KEY1, en inglés). Los dos dientes estrechos al final de la Llave de Código están diseñados para enchufarse directamente dentro del conector de diagnóstico y activar el sistema de diagnóstico abordo.

Para poner su computadora dentro del modo de diagnóstico, primero localice el conector debajo del tablero. Busque el conector justo abajo del tablero cerca de la columna del volante (Fig. 14). Use la Llave de Código para conectar las terminales "A" y "B" juntas. Mueva el encendido a la posición ON. Cualquier código de fallas almacenado será indicado por el mensaje luminoso intermitente en el tablero CHECAR MOTOR o DE SERVICIO PRONTO AL MOTOR.

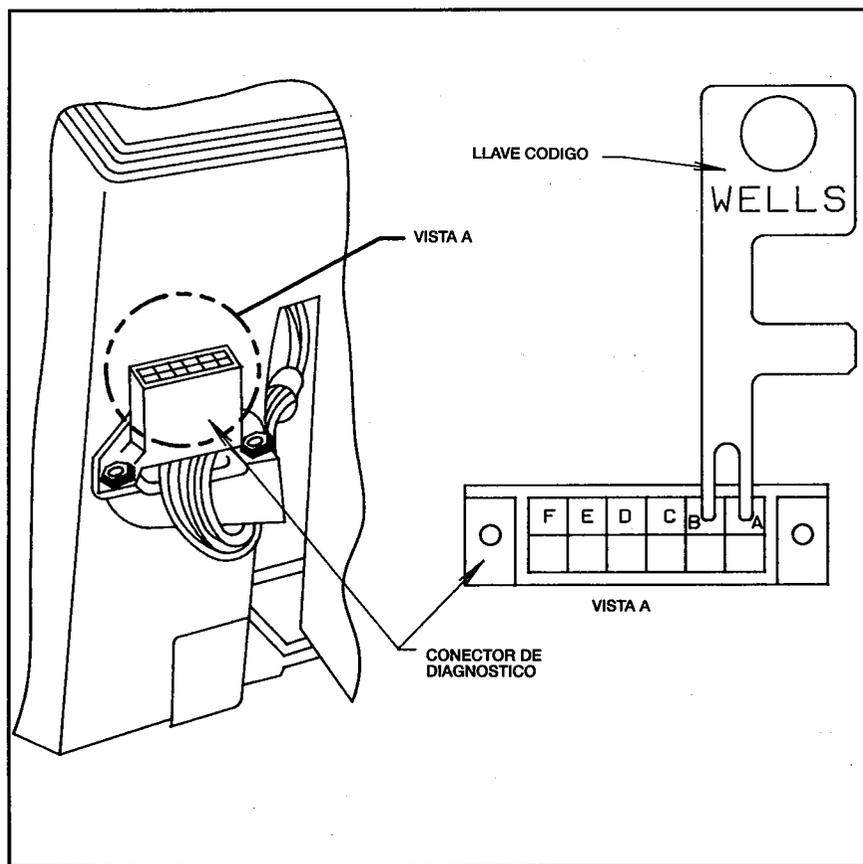


Fig. 14

INTERPRETACIÓN DE LOS CODIGOS DE FALLAS

Los códigos de fallas están indicados como un número de dos dígitos. El primer dígito destellará, seguido por una breve pausa, entonces el segundo dígito destellará.

Por ejemplo, un código 12 será indicado por un destello, una pausa, dos destellos posteriormente. Un código 42 será indicado por cuatro destellos, una pausa, después dos destellos más. Todas las lecturas de los códigos General Motors inician con el código 12, el cual es el código de prueba del sistema. Cada código será repetido tres veces.

Diferentes códigos de fallas indican diferentes problemas en los circuitos para diferentes años, marcas y modelos. Para interpretar los códigos, refiérase a la sección DIAGRAMAS DE CODIGOS TIPICOS de esta guía. Los códigos de fallas son listados también en un manual de servicio. Localice la sección en el manual de servicio que cubre los códigos de fallas de la computadora y lea el diagrama para averiguar lo que la computadora le está tratando de decir. Recuerde, los códigos le indican solamente en cual circuito está el problema; no le dicen necesariamente que un componente en el circuito ha fallado. El problema puede ser causado por una conexión floja o un cable roto.

BORRADO DE LOS CODIGOS DE FALLAS

Una vez que usted haya encontrado y reparado el problema, usted querrá borrar los códigos de fallas de la memoria de la computadora. Para hacer esto, asegúrese de que el interruptor de encendido esté en OFF y desconecte el cable positivo de la batería por lo menos 10 segundos. Esto borrará también otras cosas como la estaciones de radio que usted haya fijado en su radio, reloj, etc., así que usted tendrá que reprogramarlas. Usted también tendrá que manejar el vehículo por un rato hasta que la computadora reestablezca los parámetros de operación

del motor los cuales están programados en el chip de memoria de solo-lectura. Usted puede notar rendimiento disminuído o características de funcionamiento en vacío irregulares hasta que la computadora se reajuste por sí misma. El rendimiento normal debe regresar rápidamente.

Ford

ENTRADA AL MODO DE DIAGNOSTICO

El sistema de control de motor EEC-IV tiene la capacidad de almacenar códigos de fallas indicando problemas detectados dentro de los últimos 20 arranques del motor.

Para diagnosticar el sistema Ford, usted necesitará algún equipo adicional. El sistema puede mostrarle códigos de fallas en un voltímetro análogo (tipo aguja). De cualquier manera, este método puede resultar difícil, debido a que el movimiento rápido de la aguja puede ser difícil de seguir. El uso de un analizador tipo "lámpara indicadora" el cual se conecta dentro de la terminal de diagnóstico Ford es por lo tanto recomendado pues la lámpara destellará los códigos de fallas, muy parecido al sistema General Motors para hacer esta prueba más fácil.

Estas unidades de prueba vienen con instrucciones sobre su uso y realizan el proceso total de diagnóstico de forma muy simple. Las instrucciones incluyen un diagrama para conectar los cables conductores del analizador de diagnóstico al conector de autopruueba Ford, localizado en el compartimiento del motor, para realizar los procedimientos de pruebas Llave Puesta-Motor Parado (LPMP)(Key On-Engine Off, KOEO, en inglés) (Fig. 15).

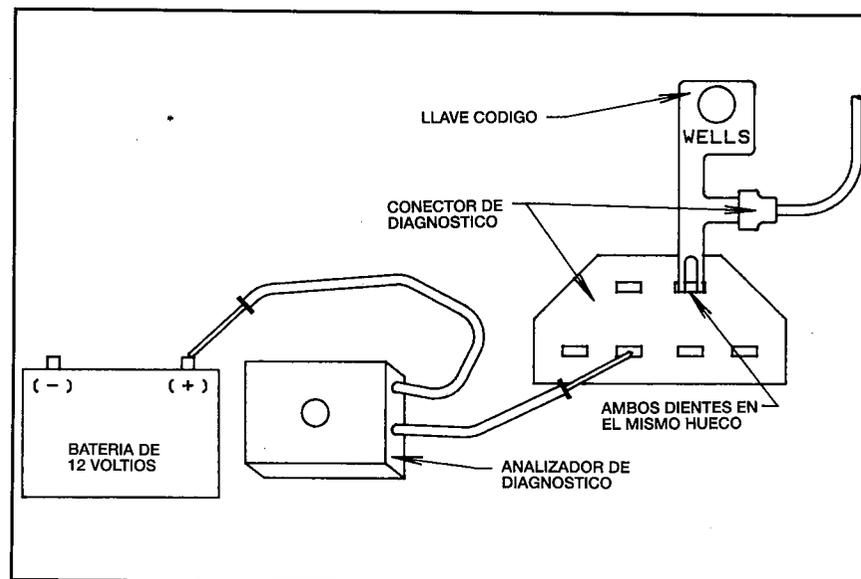


Fig. 15

INTERPRETACIÓN DE LOS CODIGOS DE FALLAS

La primera indicación en el analizador es un titileo o un encendido y apagado muy rápido de la lámpara indicadora verde. Esta es la señal de salida de la computadora para identificar el vehículo al analizador y no contiene códigos de diagnóstico.

El analizador entonces empezará a encender y a apagar los códigos de dos dígitos a solicitud, los cuales indican el estado actual de los componentes que están siendo verificados por la computadora del vehículo.

- Todos los códigos de diagnóstico serán mostrados en orden, con una pequeña pausa entre cada número de código. Después de que todos los códigos sean mostrados, habrá una pausa más larga y los códigos serán repetidos.

- Después de esto, la computadora del vehículo hará una pausa de aproximadamente 30 segundos.
- Después la lámpara indicadora se encenderá y apagará una vez. Este único encendido y apagado indica que la parte a solicitud de la prueba está completa.
- Aproximadamente 30 segundos después, la computadora del vehículo empezará a leer los códigos de la memoria. Después de completar las pruebas a solicitud y de memoria, la lámpara indicadora se apagará y permanecerá apagada.

Si ningún probador exclusivo está disponible, use un voltímetro análogo y refiérase al manual de servicio para las conexiones apropiadas para el año, marca y modelo del vehículo. Conecte el conductor positivo del voltímetro a la terminal positivo de la batería y el conductor negativo del medidor a la clavija número cuatro en el conector de autopruueba, el cual está localizado en el compartimiento del motor. Ponga el interruptor de encendido en ON y lea los códigos de fallas y observe los barridos intermitentes de la aguja del voltímetro. Un código 11 será un barrido, una breve pausa, seguida de un barrido más. Un código 32, por ejemplo, será leído como tres barridos, una breve pausa, seguida por dos barridos más. Una pausa de dos segundos entre los barridos separa los dígitos del código de fallas. El código 11 y el 111 son los códigos de "sistema en buen estado".

Refiérase a la sección DIAGRAMA DE CODIGOS TIPICOS de esta guía para la interpretación del código de fallas. Diferentes años, marcas y modelos de vehículos tienen diferentes números de código y diferentes significados.

BORRADO DE CODIGOS DE FALLAS

Para borrar los códigos de fallas repita el procedimiento, pero desconecte el cable de acoplamiento o la llave de código

después de que el primer código de memoria sea apagado y encendido. Esto borrará la memoria de la computadora de cualquier código almacenado. Si usa un analizador, siga las instrucciones para borrar códigos almacenados. O simplemente ponga el interruptor de encendido en OFF y desconecte el cable positivo de la batería por lo menos 15 segundos.

Chrysler

ENTRADA AL MODO DE DIAGNOSTICO

Los códigos de falla Chrysler son mostrados en el indicador luminoso CHECAR EL MOTOR (CHECK ENGINE) o PERDIDA DE ENERGIA (POWER LOSS) en el tablero.

Ponga el interruptor de encendido en ON-OFF-ON-OFF-ON dentro de cinco segundos (pero no encienda el vehículo) y los códigos encenderán y apagarán en la luz del tablero.

LECTURA DE LOS CODIGOS DE FALLAS

Los códigos de fallas de dos dígitos son mostrados como destellos con una pequeña pausa entre los dígitos. El código 55, mostrado como 5 destellos, pausa, 5 destellos, indica el final de la prueba.

BORRADO DE LOS CODIGOS DE FALLAS

Al igual que para General Motors y Ford, refiérase a la sección DIAGRAMAS DE CODIGOS TIPICOS de esta guía para interpretar los códigos de fallas del año, marca y modelo de su carro. Como para General Motors y Ford, ponga el interruptor de encendido en OFF y desconecte el cable positivo de la batería aproximadamente 15 segundos para borrar la memoria del código de falla.

El Departamento de Servicios Técnicos de Wells Mfg. Corp. ha desarrollado una serie de pruebas muy simples que sólo requieren equipo básico y 2 minutos de su tiempo. Estas "Pruebas de 2 Minutos" cubren una variedad de componentes electrónicos; el resultado para la localización y corrección de fallas es simple y efectivo. No es necesario ser un ingeniero electrónico, solamente se necesitan las herramientas mencionadas al principio de este libro y un poco de sentido común. A menos que se mencione específicamente, todas las pruebas serán hechas fuera del vehículo.

Si no está familiarizado con el uso apropiado de una de las herramientas mencionadas en los procedimientos de pruebas, refiérase a la sección HERRAMIENTAS COMUNES PARA LA LOCALIZACION Y CORRECCION DE FALLAS en el Apéndice para más información.

En cuanto haya determinado el componente que posiblemente sea la causa del problema, la siguiente acción es quitarlo y realizar unas pruebas en el taller para verificar que el componente realmente está averiado. No asuma que el componente está averiado sin concluir las pruebas indicadas. Estas pruebas rápidas siguientes le ayudarán a verificar que la pieza está realmente averiada antes de gastar dinero en el reemplazo del componente en buena condición acabando con el mismo problema.

Refiérase al manual de servicio para determinar si el año, marca y modelo de su vehículo tiene el tipo de componente para el cual cada prueba fué diseñada. Por ejemplo, algunos vehículos están equipados con un Sensor de Temperatura de Carga de Aire y otros no.

Sensores de la Posición del Regulador

El Sensor de la Posición del Regulador (TPS) mide el movimiento del regulador y su señal es utilizada por la com-

putadora del control del motor del vehículo para ajustar la puesta a tiempo del encendido, la mezcla del combustible y el encierre del convertidor del par de torsión. El mal funcionamiento del TPS puede resultar en problemas tales como vacilación, parado, función en vacío irregular, sonidos metálicos, no encierre del convertidor del par de torsión, encendido difícil, luz intermitente indicando que debemos checar el motor durante su operación, pobre economía de combustible y en general pobre rendimiento del motor. Dependiendo del vehículo, el TPS puede conectarse al exterior del carburador o a la unidad de inyección de combustible o instalado dentro del carburador mismo. Si es necesario, refiérase al manual de servicio para localizar el sensor y desenchufar la conexión eléctrica (la mayoría de los TPS tienen tres terminales).

Conecte el ohmímetro entre la terminal central y una de las otras dos terminales (Fig. 16). Manualmente opere el TPS muy l-e-n-t-a-m-e-n-t-e. La lectura del ohmímetro debe aumentarse o disminuirse ligeramente mientras que usted opera el sensor. Lecturas irregulares o lecturas momentáneas de infinito muestran un sensor defectuoso.

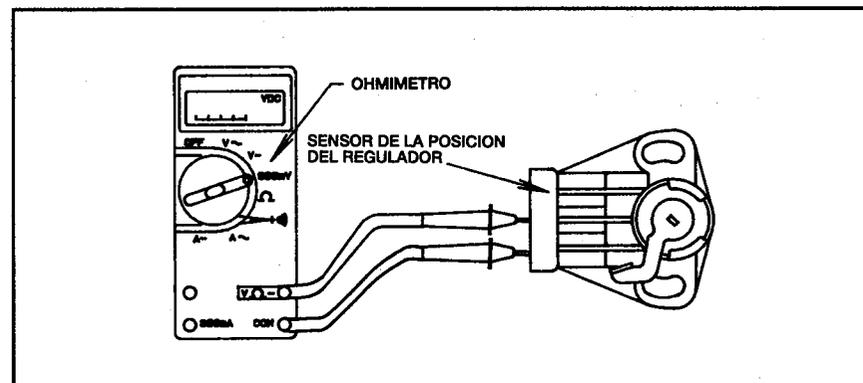


Fig. 16 (Ejemplo típico: Wells #TPS101)

NOTA: Los probadores del Sensor tipo "lámpara indicadora" están disponibles y pueden ser usados para verificar los TPS más rápido y fácilmente. Consulte con su distribuidor de partes automotrices si usted necesita más información.

Sensores de Presión Absoluta en el Múltiple

Los sensores de Presión Absoluta en el Múltiple (MAP) son utilizados por la computadora la cual controla el motor del vehículo y para medir tales cosas como el vacío del motor y la presión barométrica que indican la carga en el motor. Esta información es utilizada por la computadora para ajustar la mezcla de aire/combustible y para ajustar la puesta a tiempo del encendido. Problemas con este sensor pueden causar arranque difícil, vacilación, fallos de encendido, parado, funcionamiento en vacío difícil o irregular, sonidos metálicos, humo negro del escape, pobre economía del combustible y en general, pobre rendimiento del motor. Los Sensores (MAP) están ubicados en el compartimiento del motor o debajo del tablero de instrumentos. También pueden sujetarse en el filtro de aire, el bloque del motor, en el espacio de la salpicadera o en el muro contrafuego.

GENERAL MOTORS Y CHRYSLER

Usted puede probar los Sensores (MAP) de General Motors y Chrysler, en el vehículo usando un voltímetro digital y cables de acoplamiento (Fig. 17). Para usar el voltímetro en una prueba, proceda de la manera siguiente:

1. Desconecte el conector eléctrico del Sensor MAP.
2. Conecte un cable de acoplamiento entre el conector y la terminal "A" del Sensor MAP.
3. Conecte el otro cable de acoplamiento entre la terminal "C" y el conector.
4. Conecte el conductor positivo de un voltímetro digital a la terminal "B" y el conductor negativo del voltímetro a una buena toma a tierra del motor.

5. Ponga la llave en la posición ON y observe el voltaje. Si la lectura está en el rango de voltaje 4-5 (2-3 para motores cargados tipo turbo), el Sensor funciona adecuadamente, en este momento.
6. Asegúrese que la manguera del vacío entre el Sensor (MAP) y el motor está en buena condición y no tiene fugas. Encienda el motor y déjelo funcionar en vacío.

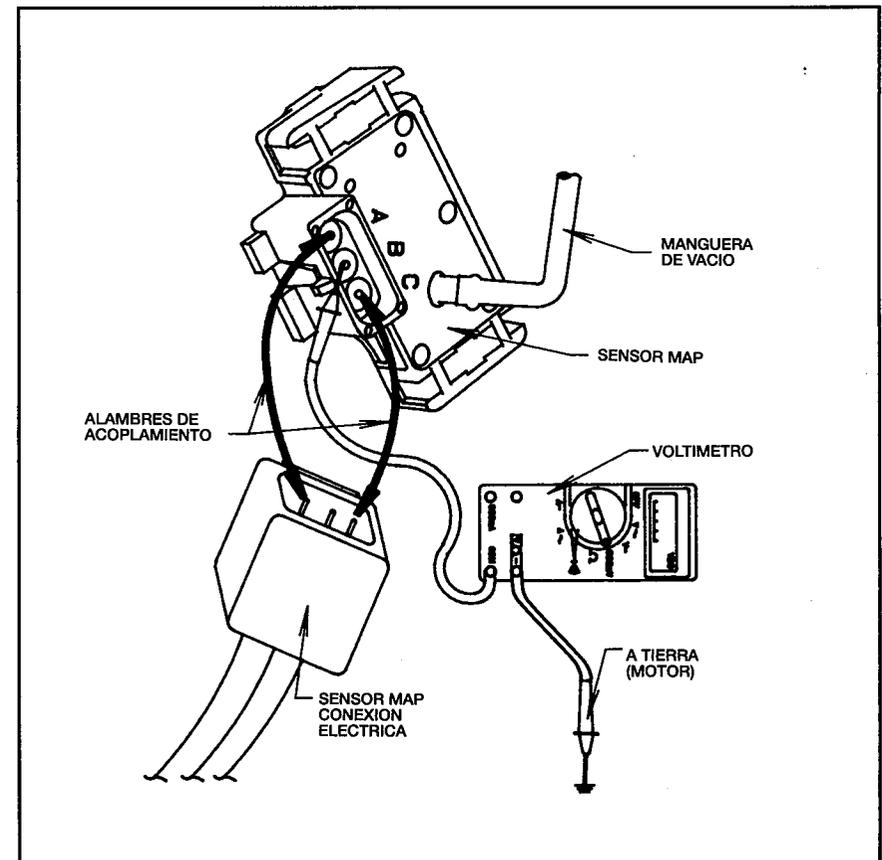


Fig. 17 (Ejemplo típico: Wells #SU104)

PRECAUCION: Asegúrese que haga referencia a la sección titulada **NORMAS DE SEGURIDAD** de esta guía antes de ejecutar una prueba en el vehículo.

Un motor funcionando en vacío producirá una gran cantidad de vacío en la entrada del múltiple, la cual debe bajar el voltaje del Sensor MAP a una lectura baja de aproximadamente uno o dos voltios (las lecturas pueden variar con la altitud). Esta prueba indica que el Sensor MAP está respondiendo al vacío.

NOTA: Los probadores para Sensores MAP están disponibles y se pueden usar para pruebas fuera del vehículo. Consúltese con el distribuidor de partes automotrices para más información.

FORD

Los sensores de Ford se prueban básicamente de la misma manera que los modelos General Motors y Chrysler; pero en lugar de usar un voltímetro, conecte un tacómetro fijo en la escala de 4 cilindros entre la terminal media del Sensor y la toma a tierra del motor (Fig. 18). Si usted está usando un calibrador de vacío, conecte éste a un puerto de vacío del motor. Usted tendrá que referirse a un manual de servicio para la localización exacta. Si usted está usando una bomba de mano para vacío, conéctela directamente en el puerto de vacío sobre el Sensor MAP. Observe las lecturas y use esta tabla de conversión para convertir la lectura del tacómetro a la lectura de frecuencia.

Vacío	Tacómetro	
	Frecuencia	Equivalente
	Escala de 4 Cilindros	
0 in. vac	454-464	152-155 HZ
5 in. vac	411-420	138-140 HZ
10 in. vac	370-380	124-127 HZ
15 in. vac	331-339	111-114 HZ
20 in. vac	294-301	93- 98 HZ

PRECAUCION: Si está usted probando con una bomba manual de vacío, no se aplique más de 20 pulgadas de vacío, porque altos niveles de vacío exigen al Sensor MAP a trabajar duro.

NOTA: Los probadores de Sensores MAP están disponibles y pueden ser usados para probar fuera del vehículo. Consulte con su distribuidor de partes automotrices para más información.

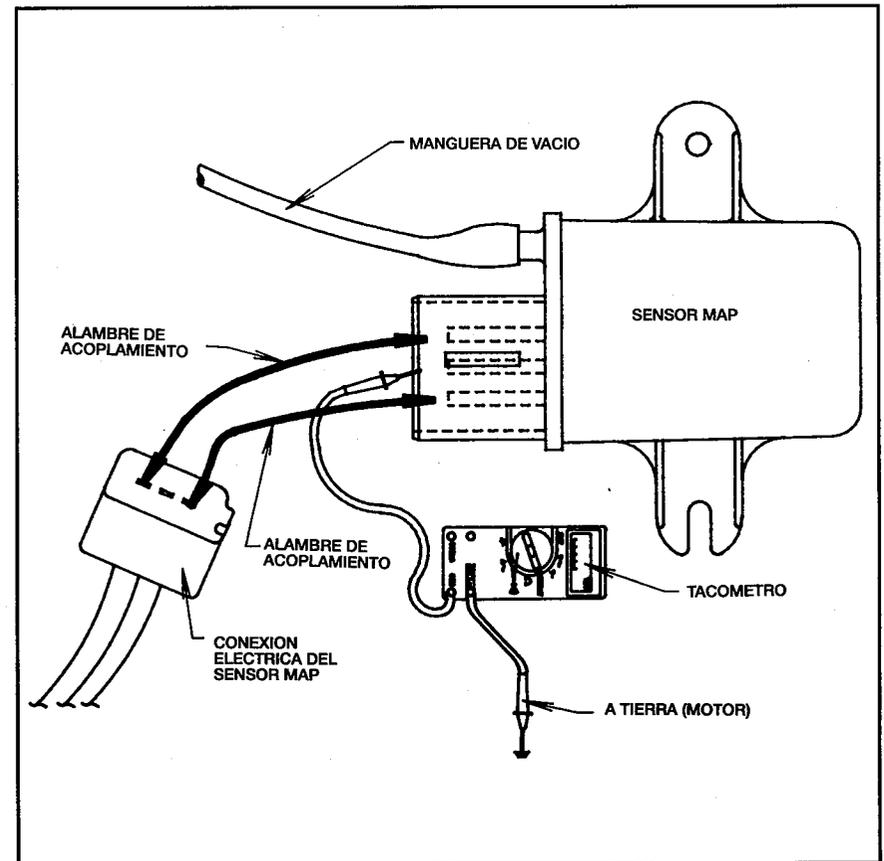


Fig. 18 (Ejemplo típico: Wells #SU208)

Motores de Control de Funcionamiento en Vacío (Reposo)

Los Motores de Control de Funcionamiento en Vacío (ISC) se usan en la mayoría de vehículos de tipo carburador y en algunos vehículos de inyección de combustible. La computadora abordo que controla el motor usa este dispositivo para mantener la correcta velocidad de funcionamiento en vacío. El mal funcionamiento del motor (ISC) puede resultar en parado, vacilación, funcionamiento en vacío difícil o irregular, problemas con el calentamiento de un motor frío y autoencendido. Los motores ISC están ubicados en los montajes del carburador o en la caja de la inyección del combustible.

GENERAL MOTORS

Para hacer la prueba al motor ISC de General Motors, conecte una batería de un radio de transistores (nueve voltios) a las dos terminales más cercanas a la caja del motor (terminal "C" y "D")(Fig. 19). El motor debe operar.

Invierta los conductores rojo y negro y el motor debe operar en la dirección opuesta. Cada vez que los conductores se inviertan y el motor dé vueltas, el posicionador debe recorrer fuera y dentro dependiendo de la polaridad de las conexiones de los conductores de prueba.

Para probar el interruptor delantero (interruptor del seguimiento del funcionamiento en vacío), extienda el ahogador a media extensión. Conecte un ohmímetro a las terminales más lejanas de la caja del motor (Terminales "A" y "B") (Fig. 19). El ohmímetro debe registrar un circuito abierto (lectura de infinito).

Empuje el frente del ahogador hasta que escuche un ruido seco. Esto activa el interruptor delantero y el ohmímetro debe indicar cero (indicando completa continuidad). Desenganche el interruptor delantero y el ohmímetro debe retornar al infinito.

PRECAUCION: No conecte la batería a las terminales del interruptor delantero, puesto que puede dañar el interruptor.

NOTA: Los probadores de Sensor tipo "lámpara indicadora" están disponibles, y pueden utilizarse para probar los motores ISC más rápido y fácilmente. Consulte con su distribuidor de partes automotrices para más información.

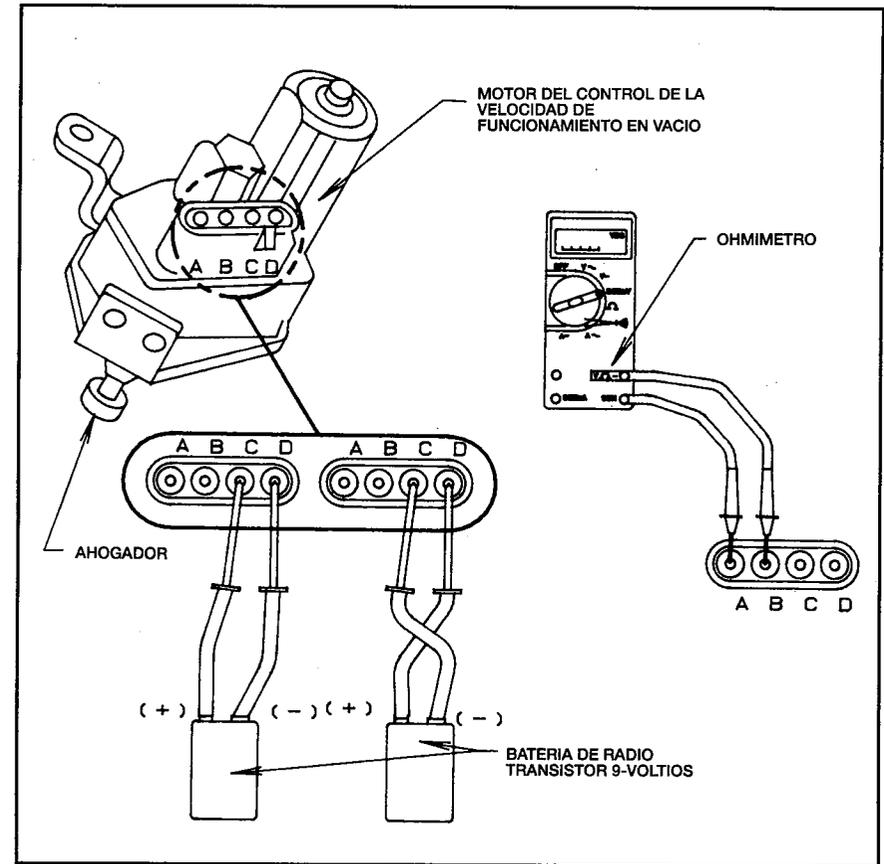


Fig. 19 (Ejemplo típico: Wells #SC100)

FORD

Los motores Ford ISC se prueban, utilizando el mismo procedimiento, como los motores ISC de General Motors, pero existen dos diferencias básicas: las conexiones y el significado de las lecturas de las pruebas (Fig.20).

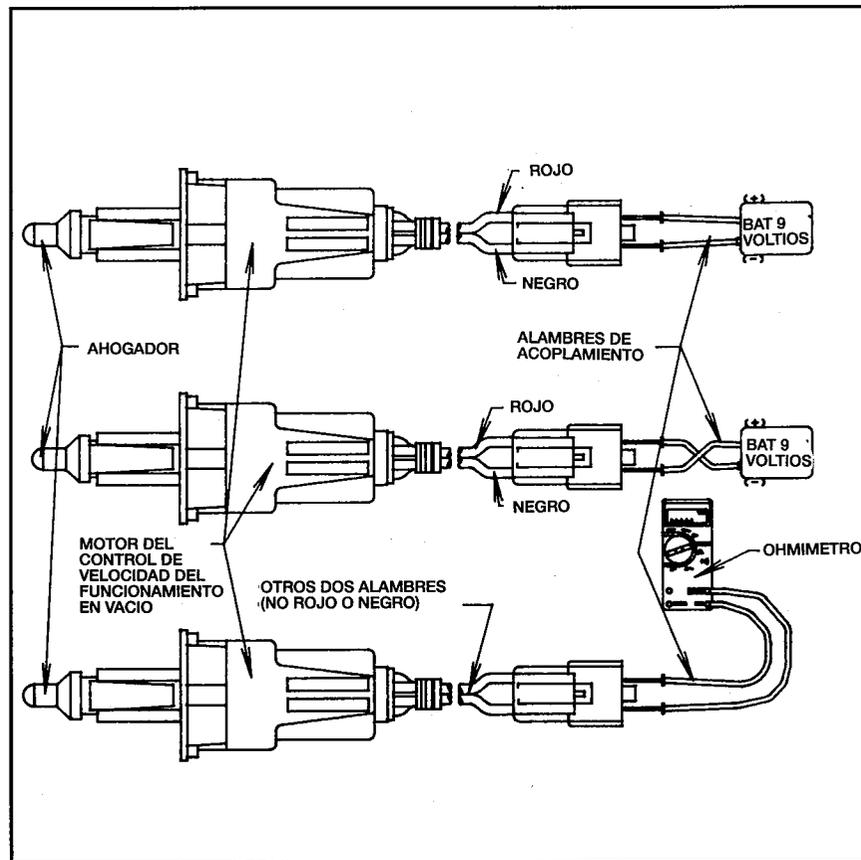


Fig. 20 (Ejemplo típico: Wells #SC200)

Pruebe el motor utilizando los cables de acoplamiento para conectar los alambres rojo y negro del motor a las terminales de la batería de nueve-voltios de un radio de transistores. Conectando el rojo al “+” y el negro al “-” extiende al ahogador; rojo al “-” y negro al “+” resulta en la retracción del ahogador.

Cuando se prueba el interruptor delantero (interruptor de seguimiento de funcionamiento en vacío), conecte el ohmímetro (no una batería) a los otros dos alambres (Fig. 20). El ohmímetro debe indicar continuidad con el eje extendido hasta la mitad. Al presionar el interruptor debe medir un valor infinito.

PRECAUCION: No conecte la batería a los alambres del interruptor delantero puesto que esto puede causar daño al interruptor.

NOTA: Los probadores de Sensor tipo “lámpara indicadora” están disponibles y pueden utilizarse para probar los motores ISC más rápida y fácilmente. Consúltese con su distribuidor de partes automotrices para más información.

Sensores de Temperatura

SENSORES DE LA TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE

El Sensor de la Temperatura del Refrigerante (CTS) está ubicado en el bloque del motor y envía información sobre la temperatura del refrigerante del motor a la computadora de desempeño del motor del vehículo. Esta información es utilizada por la computadora para controlar tales cosas como la mezcla del combustible, puesta a tiempo del encendido, la velocidad de funcionamiento en vacío y purga del vacío del canastillo. Un mal funcionamiento del CTS puede causar encendidos difíciles, parado, humo negro del escape, vacilación, funcionamiento en vacío difícil, sobretensión, problemas de calentamiento de un motor frío, pobre economía de combustible y en general, pobre rendimiento.

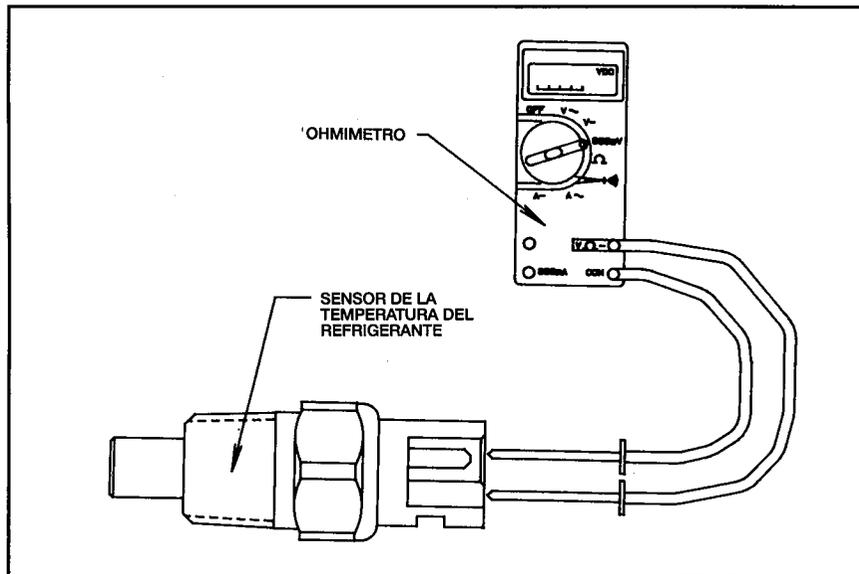


Fig. 19 (Ejemplo típico: Wells #SU109)

Los Sensores de la Temperatura del Refrigerante pueden ser probados utilizando un procedimiento llamado "Prueba de Barrido".

1. Empiece con el motor frío y desconecte el alambrado del Sensor de la Temperatura del Refrigerante.
2. Conecte un ohmímetro a través de las terminales del Sensor (Fig.21).
3. Observe y registre la lectura.
4. Reconecte el alambrado del sensor.
5. Encienda el motor y déjelo funcionar por un período de dos minutos y luego apague el motor.
6. Desconecte el arnés del alambrado del sensor y nuevamente, registre una lectura del ohmímetro a través de las terminales del sensor.

7. Compare las dos lecturas; la diferencia debe ser por lo menos 200 ohmios. Si este no es el caso el sensor está defectuoso o se está acumulando sedimento en el sistema refrigerante, de tal manera que ha disminuido la sensibilidad a las temperaturas variables del motor.

SENSORES DE LA TEMPERATURE DE LA CARGA DE AIRE SENSORES DE LA TEMPERATURE DEL AIRE EN EL MULTIPLE

Los Sensores de la Temperatura de la Carga de Aire (ACT) y los Sensores de la Temperatura del Aire en el Múltiple (MAT) están ubicados en el filtro limpiador del aire, o en el colector de admisión, y se utilizan por la computadora que controla el motor del vehículo para medir la temperatura del aire de entrada que se mezcla con el combustible. Una Carga de Aire o un Sensor de la Temperatura del Aire del Múltiple que ha funcionado mal puede causar el paro del motor, vacilación, una fuerte cantidad de salida de gas o humo negro del escape, problemas con el calentamiento de un motor frío, pobre economía del combustible y en general, un pobre rendimiento.

La manera más fácil de probar los Sensores de la Temperatura de la Carga de Aire y los Sensores de la Temperatura del Aire en el Múltiple es quitarlos del vehículo y probarlos con su ohmímetro.

Conecte el ohmímetro a través de las terminales (Fig. 22). Cambie la temperatura del sensor por medio de inmersión en agua fría o caliente. A medida que la temperatura cambie, es posible ver la diferencia en la lectura del ohmímetro.

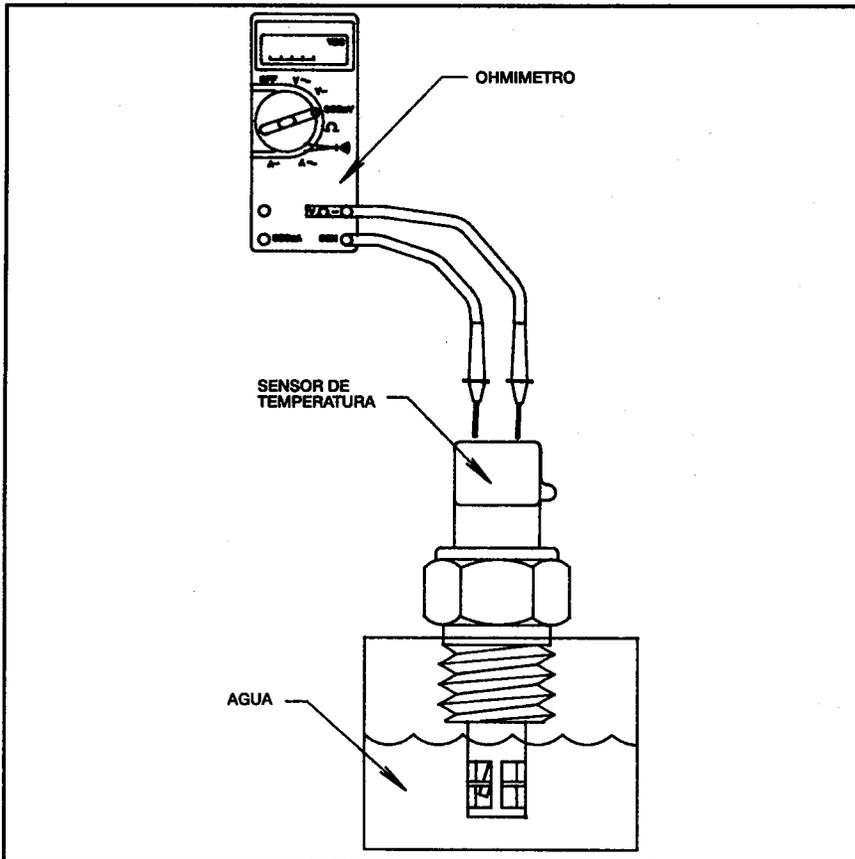


Fig. 22 (Ejemplo típico: Wells #SU203)

Sensores de Oxígeno

Los Sensores de Oxígeno están ubicados en el escape del múltiple del motor y son utilizados por la computadora del control del motor del vehículo para medir la cantidad de oxígeno en el escape. La computadora usa esta información para mantener la mezcla de aire/combustible a sus proporciones exactamente correctas para el óptimo funcionamiento del motor y el mejor rendimiento del combustible. Un Sensor de Oxígeno que esté funcionando mal puede causar pobre economía del combustible, reducción en el rendimiento del motor, niveles altos de emisión y de humo negro en el escape. Existen 2 tipos de Sensores de Oxígeno comúnmente usados: Zirconia y Titania. Un examen visual puede hacerse para determinar el tipo que usted tiene (Fig. 23). Se pueden probar ambos tipos de sensores con una llama de antorcha de propano.

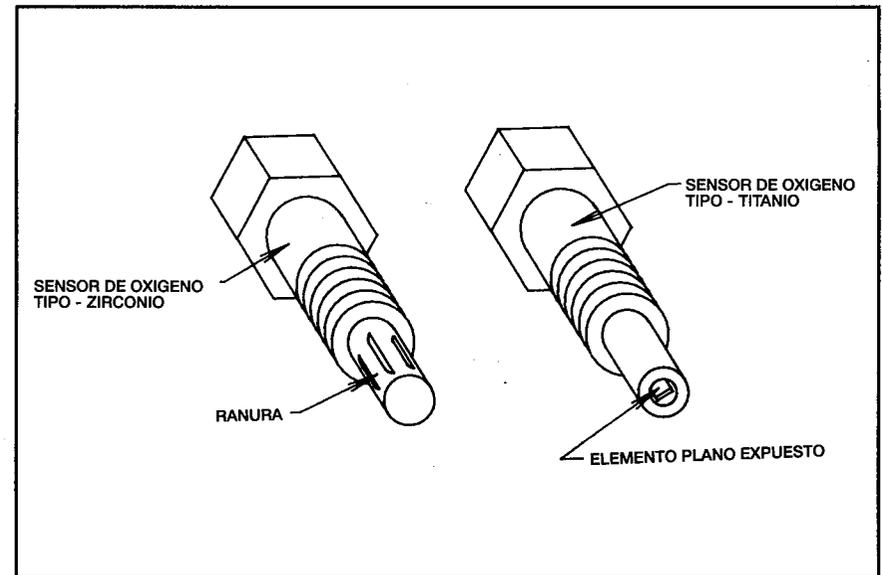


Fig. 23

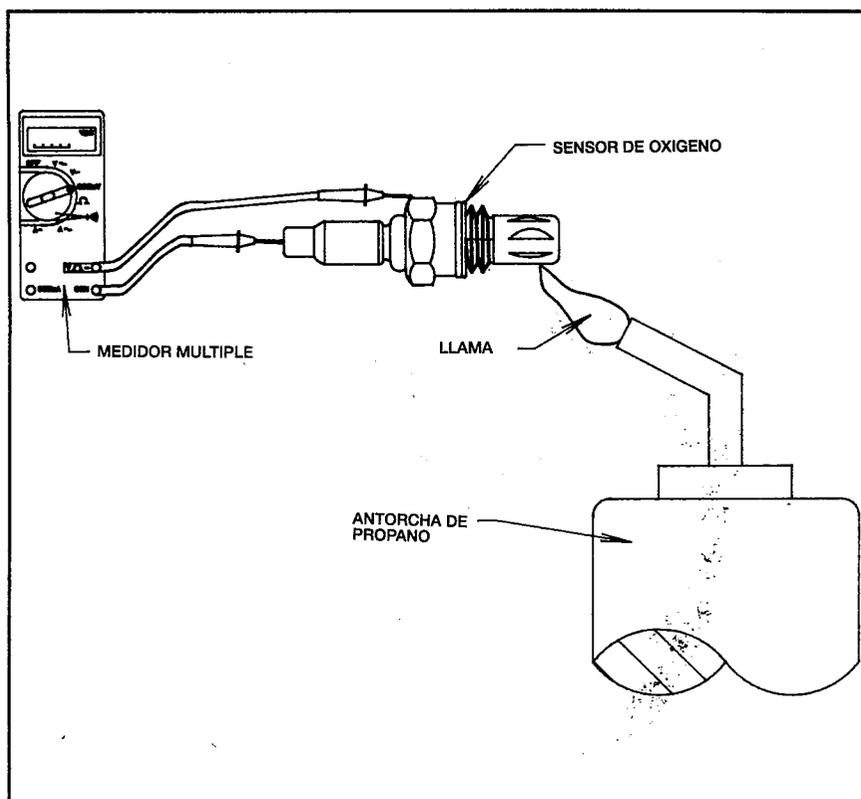


Fig. 24 (Ejemplo típico: Wells #SU100)

SENSORES DE OXIGENO DE ZIRCONIO

Pruebe con un voltímetro digital calibrado en la escala de 2 voltios.

1. Conecte el conductor positivo del voltímetro al cable del conductor del Sensor de Oxígeno y conecte el conductor negativo del voltímetro a la caja del sensor (Fig. 24).
2. Usando una antorcha de propano como una fuente de calor (produce poco oxígeno en su llama) y manteniendo el sensor firme con un par de pinzas, caliente la punta del sensor y registre el voltaje. Un sensor bueno debe

producir 0.8 (8/10) voltios o más elevados, en menos de 60 segundos.

PRECAUCION: Antes de usar la antorcha de propano, refiérase a la sección de **NORMAS DE SEGURIDAD** de esta guía.

3. Luego, quite la punta del sensor de la llama y cuente 3 segundos mientras observa usted el voltímetro. La lectura del voltaje del sensor debe caer a menos de 0.1 (1/10) voltio dentro de 3 segundos.

Un sensor contaminado con silicon, plomo, cantidades excesivas de aceite quemado o anticongelante no aprobará esta parte de la prueba.

Para probar el calentador del sensor, conecte un ohmímetro puesto en la escala baja a través de los 2 alambres calentadores del sensor. Si el circuito del calentador funciona correctamente, el medidor indicará un valor moviéndose de infinito a un valor óhmico. El valor indicado no es significativo, mientras que el ohmímetro marque algo que no sea un circuito abierto.

SENSORES DE OXIGENO DE TITANIO

1. Para probar el elemento del sensor, cambie el ohmímetro aproximadamente a escala media (200K) y conéctelo a través de los conductores negro y gris del sensor (Fig.24).
2. Mientras que tenga el sensor firmemente sujetado con las pinzas, ponga la punta del sensor en la llama de una antorcha de propano y observe la lectura en el ohmímetro. Después de unos segundos, el ohmímetro debe indicar un valor óhmico. La lectura variará con la temperatura de la llama.

PRECAUCION: Antes de usar una antorcha de propano, refiérase a la Sección de **NORMAS DE SEGURIDAD** de esta guía.

- Después de observar la lectura, quite la punta del sensor de la llama. El ohmímetro debe marcar infinito. Inserte otra vez la punta del sensor en la llama. Como en el Paso 2, debe indicar nuevamente un valor óhmico algo diferente al infinito. Asegúrese de utilizar las pinzas para sostener el sensor caliente.

Sensores Magnéticos

SENSORES DE GOLPETEO EN EL MOTOR

Los Sensores de Golpeteo del Motor están ubicados en varios lugares en el bloque del motor o en el colector del múltiple. La computadora que controla el motor del vehículo los usa para detectar la vibración hecha por un sonido metálico o golpeteo del motor, los cuales resultan de una mezcla ligera de aire/combustible o a causa de una puesta de tiempo adelantada. Refiérase a un manual de servicio para el lugar exacto. Cuando la computadora recibe un sonido metálico o una señal de golpeteo, retrasa la puesta a tiempo un poquito para corregir el problema. Un Sensor de Golpeteo del Motor que funciona mal puede causar mal rendimiento del motor y permitirá sonidos metálicos y golpeteos.

Los Sensores de Golpeteo del Motor pueden probarse en el vehículo ya sea con una luz sincronizada o con un Probador del Sensor Magnético (Fig. 25). Para probar, conecte ya sea la luz sincronizada al Cable de Bujía número uno, o el Probador del Sensor Magnético a las terminales del Sensor de Golpeteo del Motor y caliente el motor.

Encienda el motor y déjelo funcionar en vacío hasta que llegue a una temperatura de funcionamiento normal. Usando un martillo pequeño o una barra de metal, golpee ligeramente el sensor o el bloque del motor cerca del sensor. Si usa una luz sincronizada, la puesta a tiempo del motor debe bajarse unos grados cada vez que golpee. Si usa el Probador del Sensor Magnético, la lámpara indicadora debe brillar con cada golpe.

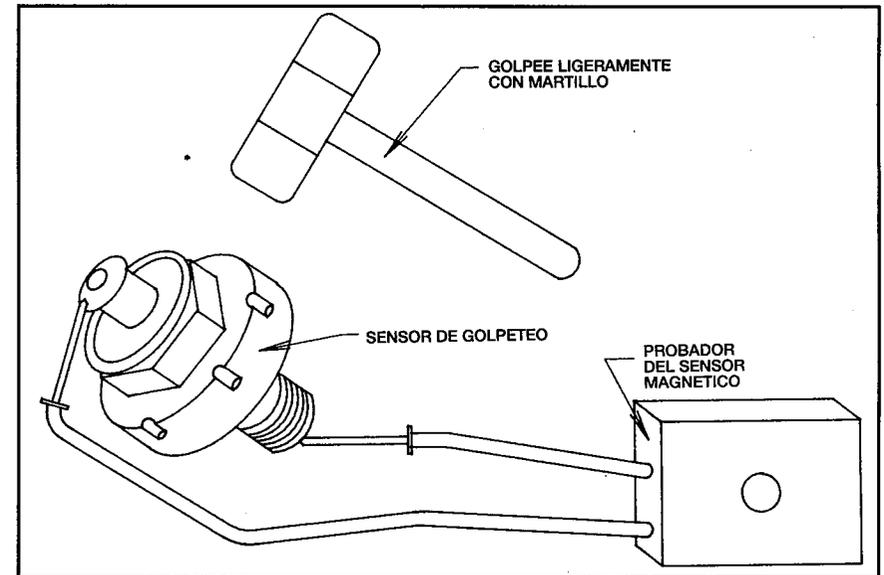


Fig. 25 (Ejemplos típico: Wells #SU118 y #SU301)

PRECAUCION: Antes de realizar esta prueba en el vehículo, refiérase a la sección de **NORMAS DE SEGURIDAD** de esta guía.

También puede hacer la prueba de los Sensores de Golpeteo del Motor en el taller usando el Probador del Sensor Magnético.

SENSORES DE LA POSICION DEL EJE CIGÜEÑAL (TIPO MAGNETICO)

Los Sensores Magnéticos de la Posición del Eje Cigüeñal se utilizan para suministrar al Módulo del Control Electrónico, una señal de sincronización que determina el tiempo de disparo de cada bujía. Estos sensores están ubicados ya sea en el lado del bloque del motor o enfrente del motor cerca a la polea del eje cigüeñal.

Refiérase a un manual de servicio para la posición exacta. Un Sensor Magnético de la Posición del Eje Cigüeñal puede causar encendido difícil, vacilación, no arranque, funcionamiento en vacío difícil, parado y fallos de encendido.

El método más simple de probar el Sensor Magnético de la Posición del Eje Cigüeñal es conectando un Probador del Sensor Magnético a sus terminales (Fig.26).

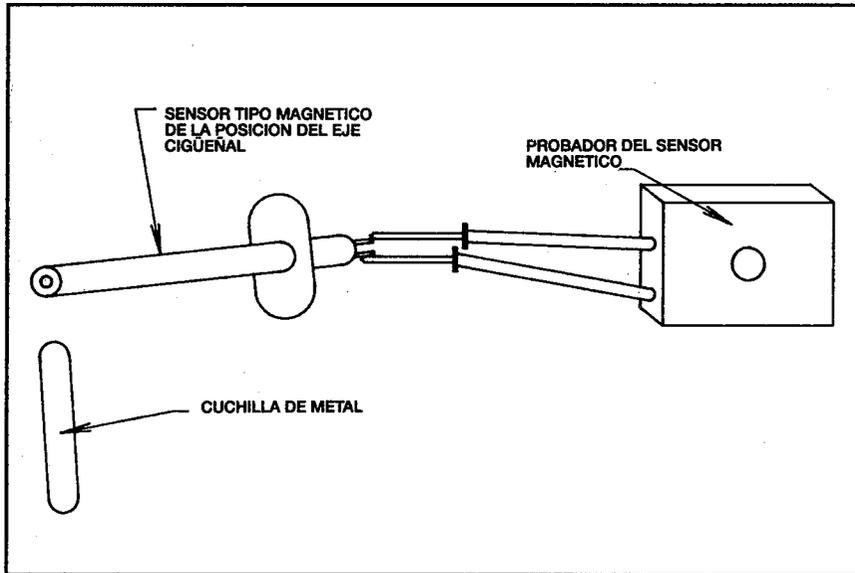


Fig. 26

Si está haciendo la prueba en el vehículo, arranque el motor y observe la lámpara indicadora.

PRECAUCION: Antes de hacer una prueba en el vehículo, refiérase a la sección de **NORMAS DE SEGURIDAD** de esta guía.

Si hace pruebas fuera del vehículo, pase una cuchilla de metal cerca de la punta del sensor. En cada caso, un buen sensor causará que la lámpara indicadora del probador se prenda y apague durante la prueba.

Sensores de Flujo de Aire Masivo

Los Sensores de Flujo de Aire Masivo (MAF) se utilizan por la computadora de rendimiento del motor del vehículo para medir el volumen de aire que entra en el motor del vehículo para mantener la mezcla correcta de aire/combustible. Los Sensores MAF están ubicados en el tubo de aire entre el purificador de aire y la caja para la inyección de combustible. Un Sensor MAF que funciona mal puede causar fallos de encendido, vacilación, función en vacío difícil, sobretensión, parado intermitente, encendido difícil, no arranque, pobre rendimiento del motor y pobre economía de combustible.

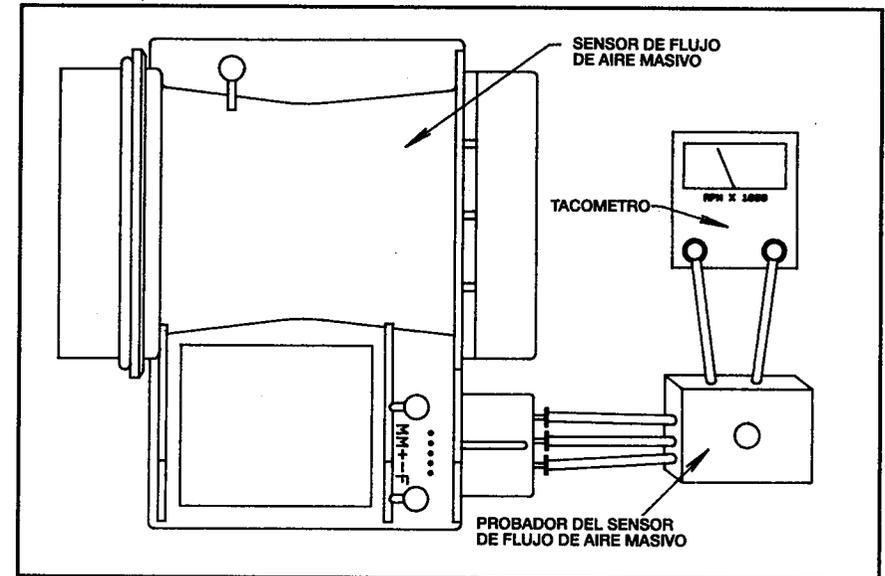


Fig. 27 (Ejemplo típico: Wells #SU125)

Los Sensores MAF pueden ser probados dentro o fuera del vehículo. Necesitará un Probador del Sensor MAF y un Tacómetro (Fig. 27). El probador produce sus lecturas en la escala de 4 cilindros del tacómetro. Si la prueba se hace en el vehículo, desenchufe el conector del arnés de alambres y conecte el probador. Encienda el motor y observe las lecturas de la prueba. El probador checará los componentes internos del Sensor MAF.

PRECAUCION: Antes de hacer una prueba en el vehículo refiérase a la sección de **NORMAS DE SEGURIDAD** de esta guía.

Hay una lámina interna que detecta el aire, que de vez en cuando causa problemas en el funcionamiento del Sensor MAF. Para revisar la condición de esta lámina, golpee ligeramente el Sensor MAF mientras que el probador está conectado y el motor todavía está funcionando. Si la lámina está separada, las lecturas serán irregulares. El otro componente interno crítico es el transistor. Si el transistor ha fallado, nada ocurrirá. En otras palabras, no recibirá ninguna lectura del probador.

El Sensor MAF también puede probarse fuera del vehículo, pero para hacer esto, tendrá que soplar por la unidad. Cuando sopla por el Sensor MAF, la lectura debe cambiar, demostrando que el Sensor funciona correctamente. Luego, golpee el sensor para revisar si existe una lámina separada que detecte aire.

Herramientas Usadas Comúnmente para la Localización y Corrección de Fallas

El identificar la razón precisa de fallas en un sistema de encendido electrónico solo puede realizarse utilizando equipo de prueba. Lo siguiente describe los aparatos más utilizados y explica cómo utilizarlos de la mejor manera durante su rutina de diagnóstico. Además de los datos descritos abajo, debe usted leer y comprender claramente el folleto de instrucciones del fabricante, antes de hacer cualquier procedimiento de prueba.

CABLES DE ACOPLAMIENTO

Se utilizan los cables de acoplamiento para realizar la desviación de las secciones de un circuito. El tipo más sencillo es un tramo de alambre multifilamentoso con broches de caimán a cada extremo. Los cables de acoplamiento pueden fabricarse utilizando varios tipos de conectores, tales como conectores tipo espada o clavija para adaptarlos al vehículo particular que se prueba.

PRECAUCION: No use cables de acoplamiento para efectuar la desviación de cargas de alta resistencia (tales como motores) en un circuito. Use cables de acoplamiento solamente para desviar transitoriamente las partes en un circuito.

LAMPARA DE PREUBA DE 12 VOLTIOS

La lámpara de prueba de 12 voltios se utiliza para checar la corriente en circuitos y partes. Se puede utilizar para probar si hay energía y toma a tierra. El tipo más común de lámparas probadoras tiene puntas agudas o palillos para sondeo de alambres y conectores. Para utilizar una lámpara de prueba de 12 voltios, conecte el broche de caimán a una buena toma de tierra y sondee el conector terminal cuidadosamente con el palillo. El extremo del palillo debe ser agudo para poder penetrar el aislamiento del alambre, para entrar en contacto con el alambre, sin crear un gran agujero en el aislamiento.

La lámpara de prueba de 12 voltios también puede utilizarse para localizar la presencia de voltaje en un circuito. Si la lámpara de prueba brilla, sabrá que existe energía hasta ese punto; si la lámpara de prueba no brilla cuando se introduce su sonda en el alambre o en el conector, sabrá que hay un circuito abierto (no hay energía). Mueva la lámpara de prueba, en pasos consecutivos, hacia atrás hacia la fuente de energía hasta que la luz en el mango prenda. Cuando encienda, el circuito abierto está localizado entre la sonda y el punto sondeado previamente.

PRECAUCION: No use una lámpara de prueba para sondear una bujía de encendido electrónico ni alambres de bobina. No use una lámpara de prueba tipo palillo para sondear el alambrado en sistemas controlados por computadoras sin instrucciones específicas de hacerlo. Cualquier aislamiento de alambre que ha sido perforado por el sondeo de la lámpara de prueba debe sellarse con silicon o pegamento "super" tipo gelatino, después de una prueba.

VOLTIMETRO

Un voltímetro mide voltaje en un circuito eléctrico. Se puede utilizar para medir la caída de voltaje a través de cualquier parte de un circuito o para revisar la continuidad en un alambre o circuito mediante la indicación del flujo de corriente de un extremo al otro. Por lo general, los voltímetros tienen varias escalas en la esfera del medidor y un interruptor seleccionador para permitir la selección de voltajes diferentes. El voltímetro tiene un conductor positivo y uno negativo. Para evitar daño al medidor siempre conecte el conductor negativo al lado negativo (-) del circuito (a la toma a tierra o al lado más cercano a la toma a tierra del circuito) y conecte el conductor positivo al lado positivo (+) del circuito (a la fuente de energía o a la fuente de energía más cercana). El conductor negativo del voltímetro siempre es negro y el conductor positivo siempre tiene algún color que no sea negro (rojo, regularmente).

PRECAUCION: Asegúrese de usar un voltímetro con no menos de una verificación de 10 megaohmios de impedancia de entrada al probar los circuitos de computadoras.

Un voltímetro se puede conectar ya sea en paralelo o en serie a un circuito y tiene una resistencia muy alta al flujo de corriente. Cuando está conectado en paralelo, únicamente un pequeño flujo de corriente pasará por el camino de la corriente del voltímetro; el resto correrá por el camino regular de la corriente del circuito y el circuito funcionará normalmente. Cuando el voltímetro está conectado en serie con un circuito, únicamente un pequeño flujo de corriente puede pasar por el circuito. El circuito no funcionará correctamente, pero la lectura del voltímetro mostrará si el circuito está completo o no.

MEDICION DE VOLTAJE DISPONIBLE

Conecte el conductor negativo del voltímetro al poste negativo de la batería. Conecte el conductor positivo del medidor al poste positivo de la batería y ponga el interruptor del encendido en la posición ON para obtener una carga. Lea el voltaje en el medidor o en el indicador digital. Una batería bien cargada debe registrar más de 12 voltios. Si el medidor indica menos de 11.5 voltios, es posible que la energía de la batería sea insuficiente para accionar el sistema eléctrico correctamente. Esta prueba determina el voltaje disponible de la batería y debe ser el primer paso en todo procedimiento de diagnóstico de problemas eléctricos. Muchos problemas eléctricos, sobre todo los relacionados con sistemas controlados por computadoras, pueden ser causados por una condición de carga baja en la batería. Corrosión excesiva en las terminales del cable de la batería puede causar mal contacto, lo que impide una carga correcta y un flujo completo de la corriente de la batería.

El voltaje normal de la batería es de 12 voltios cuando está completamente cargada. Cuando la batería suministra corriente a un circuito o más, se dice estar "bajo carga". Cuando todo está apagado, se dice que el sistema eléctrico está "sin carga". Una batería con carga completa, debe indicar 12.5 voltios, aproximadamente cuando está "sin carga". Bajo carga media, la lectura debe caer a 12 voltios y caerá aún más, bajo carga pesada. Si la batería se descarga en parte, la caída del voltaje bajo carga pesada puede ser excesiva, a pesar de que la

batería indica 12 voltios o más en un estado de "sin carga". Cuando la batería se descarga más, el voltaje de la batería disponible bajo carga caerá mas intensamente.

Por esta causa, es importante que la batería esté cargada completamente durante todos los procedimientos de prueba para evitar errores en diagnóstico así como resultados incorrectos de pruebas.

MEDICION DE LA CAIDA DEL VOLTAJE

Cuando la corriente corre por medio de una resistencia, tal como lo hace cuando opera una parte, se disminuye el voltaje más allá de la resistencia (o la parte). Cuando no corre ninguna corriente, no hay caída del voltaje. Todo contacto en el circuito eléctrico que está conectado a la fuente de energía tiene el mismo voltaje que tiene la fuente de energía. La caída total del voltaje siempre es igual al voltaje total de la batería. En un circuito largo con muchos conectores, una serie de caídas pequeñas y no deseadas del voltaje, causadas por corrosión en los conectores, pueden resultar en una pérdida mayor del voltaje, lo que afectará el funcionamiento de las partes del circuito.

Para medir la caída del voltaje, gire el interruptor del voltímetro a la posición de 20 voltios. Conecte el conductor negativo del voltímetro al lado de la toma a tierra de la carga de resistencia (parte) que planea medir. Ahora, conecte el conductor positivo al lado positivo de la resistencia o a la carga que planea medir y lea la caída del voltaje directamente en la escala de 20 voltios.

Al tomar las lecturas de las caídas de voltaje en todas partes del circuito, usted puede aislar el problema. Una caída excesiva en un punto, por ejemplo, puede indicar una conexión suelta o corroída. Una pequeña caída es normal, debido a la resistencia del alambre y los conectores. Una caída típica de voltaje por una Bobina de Encendido es de cinco voltios. Tenga presente, que todas las caídas de voltaje se calibran durante el

funcionamiento de una carga; sin el flujo de corriente, no hay caída del voltaje.

OHMIMETRO

Se utiliza el ohmímetro para medir la resistencia eléctrica de varias partes en un circuito eléctrico. Hay dos tipos de ohmímetro comúnmente disponibles: análogo (tipo aguja) y digital.

Las pruebas de ohmímetro siempre se hacen en un circuito o en una parte cuando NO se use energía. El usar un ohmímetro en un circuito "vivo" ordinariamente tiene como resultado lecturas incorrectas y daño al ohmímetro mismo.

Los ohmímetros análogos (tipo aguja) que se utilizan en pruebas de coches ordinariamente tienen por lo menos dos escalas o gamas. En algunos medidores se indican ohmios altos y ohmios bajos. La escala de ohmios altos se utiliza para medir partes con resistencia en miles de ohmios, tales como embobinados secundarios de Bobinas de Encendido y Cables de Bujías. La gama baja se utiliza para medir partes que indican con unos cientos de ohmios o menos, tales como embobinados primarios de Bobinas de Encendido, Resistores, Bobinas Magnéticas de Captación, etc. En otros medidores, se denominan las gamas X1, X10, X100, X1000, etc. En este tipo de medidor, si la aguja apuntara dos y el medidor se ajustase en la gama X1, esto significa dos ohmios. En la gama X10, significa 20 ohmios, en la gama X100 significa 200 ohmios y en la gama X1000 la indicación significa 2,000 ohmios.

Los medidores digitales son algo diferente. Ordinariamente sus gamas se denominan 200, 2K, 20K, 200K, etc. Cuando este tipo de medidor está conectado en la gama 200, puede medir cosas de 0 hasta 200 ohmios, y el medidor pone el punto decimal en el lugar correcto. En la gama 2K (miles), el medidor mide de 0 hasta 2,000 ohmios, pero redondea los décimos al número entero más cercano. En la gama 20K, el medidor indica de 0 a 20,000 ohmios y redondea al número 10 más cercano.

En la gama 200K, es posible medir entre 0 y 200,000 ohmios y el medidor redondea a los 100 ohmios más cercanos.

Para medir el valor óhmico de una parte, solamente busque en un manual de servicio el valor de la resistencia que debe tener la parte. Luego, gire el interruptor de selección del medidor a la gama que cubre el valor de la especificación. Los ohmímetros tienen dos alambres conductores de conexión, ordinariamente rojo y negro, que están conectados a las terminales de la parte que desea usted probar, pero no importa cual color se conecta a cual terminal.

Las especificaciones óhmicas ordinariamente se dan a base de gama. Por ejemplo, muchas Bobinas Magnéticas de Captación hechas por Chrysler tienen 150 a 900 ohmios. Esto significa que si la lectura es más alta de 900 ohmios, la captación está dañada, puesto que tiene alta resistencia debido a una conexión suelta o mala, corrosión o cualquier otra cosa. Significa también que si la lectura es menos de 150 ohmios, la captación está dañada puesto que hay un cortocircuito. Pero cualquier lectura en la gama de 150 a 900 ohmios significa que hay un embobinado de Bobina de Captación que funciona.

Hay que calibrar algunos ohmímetros digitales y todos los medidores análogos cada vez que usted los utilice. Para hacer esto, elija la gama que desea y enganche juntos los conductores de prueba rojo y negro. Luego solamente empuje el botón o gire la rueda de ajuste (cualquiera que tenga su medidor) hasta que la aguja indicadora o la lectura señalen una resistencia de cero (0). Acuérdesse de verificar la calibración cada vez que utilice el medidor o cambie las gamas.

MEDIDOR TACOMETRO/ANGULO DE LEVA (DWELL ANGLE) (MEDIDOR DE ANGULO DE CIERRE)

El medidor tacómetro/ángulo de leva es una combinación de un tacómetro y un medidor de ángulo de leva. La escala del tacómetro está marcada para indicar la velocidad del motor en

rpm (revoluciones por minuto) y la escala del ángulo de leva está marcada para indicar grados de la rotación del eje del distribuidor. En la mayoría de los sistemas de encendido electrónico, el Módulo de Encendido Electrónico determina el ángulo de leva, pero el medidor del ángulo de leva también se puede utilizar para verificar el ciclo de función (funcionamiento) de algunos sistemas de control de motores electrónicos. Algunos medidores tacómetro/ángulo de leva reciben energía de una batería interna, mientras que otros tienen como fuente de energía la batería funcionando en el coche.

Conecte el medidor tacómetro/ángulo de leva juntando el conductor rojo al lado del distribuidor de la Bobina de Encendido. Conecte el conductor negro a la toma a tierra. Encienda el motor y lea la señal de las rpm (revoluciones por minuto) del motor (tacómetro), en el medidor.

ANALIZADORES PARA PREUBAS ESPECIALIZADAS

Una variedad de herramientas diagnósticas están disponibles para ayudar en la localización y corrección de fallas en los sistemas electrónicos de encendido y en los sensores de control de motores rápida y fácilmente. El uso más básico de una lámpara indicadora es señalar si el aparato que se está probando funciona bien. Los analizadores más comunes de este tipo están disponibles para probar estatores de Efecto Hall, Sensores de Presión Absoluta en el Múltiple (MAP), Sensores de Flujo de Aire Masivo (MAF), Módulos de Encendido Electrónico, Sensores Magnéticos (reluctancia variable) y Probadores de Sensor tipo "lámpara indicadora". Refiérase a la sección de PRUEBAS DE SENSORES EN 2 MINUTOS de esta guía para el uso específico de estos analizadores.

Códigos de Servicios de General Motors

CODIGO	AÑO	AREA EN CUESTION
12 RPM	Todos	No Distribuye Pulsos de Referencia a los Módulos de Control Electrónico
12 RPM	85 en Adelante	Velocidad del Motor Activa
13 Oxígeno	Todos	Circuito del Sensor de Oxígeno
14 Refrigerante	Todos	Corto en el Circuito del Sensor del Refrigerante
15 Refrigerante	Todos	Circuito del Sensor del Refrigerante Abierto
16 Misceláneos	91 en Adelante	Voltaje del Sistema Alto o Bajo
17 Misceláneos	91 en Adelante	Circuito de la Chispa de Referencia
18 Leva/Manivela	92	Error de Leva/Manivela (3.8L VIN 1)
21 POS Regulador	Todos	Posición del Regulador Alta
21 POS Regulador	85	Error de Funcionamiento en Vacío e Interruptor del Regulador Completamente Abierto
21 POS Regulador	82, 84 en Adelante	Posición de Regulador Baja
23 Angulo de Leva MC	Todos	Selenoide del Circuito del Control de Mezcla Bajo
23 Angulo de Leva MC	84 en Adelante	Sensor de la Temperatura del Aire del Múltiple Alto
23 Angulo de Leva MC	85 en Adelante	Selenoide Combustible de Aire
24 MPH	Todos	Circuito del Sensor de la Velocidad del Vehículo
24 Circuito P/N	Todos	Falla del Circuito Estacionamiento/Neutral
25 Temperatura del Múltiple	84 en Adelante	Sensor de la Temperatura del Aire del Múltiple Alto
25 Temperatura del Múltiple	85 en Adelante	Selenoide del Interruptor del Aire Bajo
26 QDM	91 en Adelante	Falla de la Fuerza Motriz del Cuadrilátero
27 2da. Velocidad	91 en Adelante	Circuito del Interruptor de la Segunda Velocidad
28 3era. Velocidad	91 en Adelante	Circuito del Interruptor de la Tercera Velocidad
29 4ta. Velocidad	91 en Adelante	Circuito del Interruptor de la Cuarta Velocidad
31 Misceláneos	84 en Adelante	Señal Electrónica Puerta de Desecho Abierta
31 Misceláneos	85 en Adelante	Sensor de Presión Absoluta Puerta de Desecho/Múltiple
31 Purga del Canastillo	Todos	Selenoide de la Canastilla de Purga
32 EGR/BARO	Todos	Circuito del Sensor del Barómetro Bajo
32 EGR/BARO	84 en Adelante	Mal Funcionamiento del Circuito EGR
32 EGR/BARO	85 en Adelante	Error del Sistema EGR
33 Misceláneos	84	Sensor del Flujo Masivo Alto
33 Misceláneos	85 en Adelante	Sensor del Flujo Masivo Alto
33 Misceláneos	82 en Adelante	Sensor de la Presión Absoluta del Múltiple Alto
34 Presión del Múltiple	85 en Adelante	Sensor de la Presión Absoluta del Múltiple Bajo
34 Presión del Múltiple	Todos	Vacío de la Presión del Diferencial
34 Presión del Múltiple	81 - 84	Sensor de la Presión Absoluta del Múltiple
34 Presión del Múltiple	84	Sensor del Flujo Masivo de Aire Bajo, sin Señal
34 Presión del Múltiple	85 en Adelante	Sensor del Flujo Masivo de Aire Bajo
35 Control del Funcionamiento en Vacío	81-84	Circuito del Control de la Velocidad del Funcionamiento en Vacío con Corto
35 Control del Funcionamiento en Vacío	85 en Adelante	Error del Control de Aire del Funcionamiento en Vacío
35 Control de la Funcionamiento en Vacío	85 en Adelante	Interruptor Delantero del Control de la Velocidad del Funcionamiento en Vacío con Cortocircuito
36 Misceláneos	85 en Adelante	Circuito del Sensor del Flujo Masivo de Aire, Problema del Cambio de la Velocidad de la Transmisión, Defecto en el Sistema del Encendido sin Distribuidor
38 Freno	91 en Adelante	Problema del Circuito de Potencia de Entrada del Freno

Códigos de Servicios de General Motors, continuación

CODIGO	AÑO	AREA EN CUESTION
39 TCC	91 en Adelante	Clutch del Convertidor del Par de Torsión
41 RPM	84 en Adelante	Deterioro del Sensor CAM
41 RPM	82 en Adelante	No hay Señal de Referencia del Distribuidor
41 RPM	85 en Adelante	Error de la Selección del Cilindro
42 Encendido	Todos	Control de la Chispa Electrónica
42 Encendido	84	Error en el Distribuidor o en el Sistema 3C
42 Encendido	85 en Adelante	Error en la Línea de Desviación
42 Encendido	85 en Adelante	Corte de Combustible Alto
43 Golpeteo RTD	82 en Adelante	Control de la Chispa Electrónica
44 Oxígeno Liviano	Todos	Indicación Liviana de los Gases
45 Oxígeno Pesado	Todos	Indicación Pesada de los Gases
46 Misceláneos	85 en Adelante	Sistema Anti-robo del Vehículo, Interruptor de la Dirección Hidráulica
47 ECM	85 en Adelante	Deterioro del Circuito del Módulo de Control Electrónico
48 Fallo de Encendido	85 en Adelante	Falla del Encendido del Motor
49 Vacío	85 en Adelante	Fuga del Vacío
51 PROM	Todos	PROM Mal
51 PROM	85 en Adelante	La Suma del Checado (Checksum)
52 Computadora	84 en Adelante	Falta del CALPACK
52 Computadora	85 en Adelante	Módulo de Control Electrónico Malo
53 Misceláneos	84	Control del Vacío EGR
53 Misceláneos	85 en Adelante	Sobrevoltaje
53 Misceláneos	85 en Adelante	Deterioro de la Inyección de Agua
53 Misceláneos	85 en Adelante	Selenoide del Interruptor del Aire Alto
54 Mezcla del Angulo de Leva	81 - 84	Selenoide de Control de Mezcla con Cortocircuito o Módulo de Control Electrónico Malo
54 Mezcla del Angulo de Leva	85 en Adelante	Selenoide del Control de Mezcla Alto
54 Mezcla del Angulo de Leva	85 en Adelante	Voltaje de la Bomba de Combustible
54 Mezcla del Angulo de Leva	85 en Adelante	Mal Funcionamiento del relevador de la Bomba de Gasolina
54 Mezcla del Angulo de Leva	85 en Adelante	Mal Funcionamiento del relevador de la Bomba de Gasolina
55 Misceláneos	Todos	Sensor de Oxígeno Defectuoso, Módulo de Control Electrónico
56 Misceláneos	Todos	Agregue Refrigerante, Sensor del Sistema de Vacío del Orificio del Regulador
57 Misceláneos	92	Problemas con el Control del Elevador de Voltaje
58 Robo	85 en Adelante	Sistema Anti-robo del Vehículo
61 Misceláneos	85 en Adelante	Sensor del Oxígeno, Control de Crucero, Error en el Sistema del Orificio del Regulador
62 Misceláneos	85 en Adelante	Interruptor de las Velocidades, Temperatura del Aceite, Sensor
63 Sensor MAP	(2.8L A-CAR)	Señal de Voltaje Alta (Vacío Bajo)
64 Sensor MAP	(2.8L A-CAR)	Señal de Voltaje Baja (Vacío Alto)
65 EGR	85 en Adelante	Deterioro del EGR
66 ECM	85 en Adelante	Circuito del Módulo del Control Electrónico
66 A/C	91 en Adelante	Carga C/A del Refrigerante Bajo
67 Control de Crucero	85 en Adelante	Circuito del Control de Crucero
69 A/C	91 en Adelante	Circuito del Interruptor de la Presión C/A
88 ECM	85 en Adelante	Circuito del Módulo del Control Electrónico

Estos son los cuadros de códigos típicos listados sólo para una referencia rápida. Refiérase a un manual de servicio para verificar por segunda ocasión el significado de los códigos del vehículo en el que usted está trabajando.

Códigos de Servicio de Ford

LLAVE PUESTA – MOTOR PARADO (LPMP)

O = Códigos de Servicio en Demanda
M = Códigos de Servicio de Memoria Continua

CODIGO	AREA EN CUESTION
11 O, M	Sistema Bien
13 O	El Control de la Velocidad de Funcionamiento en Vacío no Responde Bien
M	El Motor del Control de la Velocidad de Funcionamiento en Vacío no se Mueve así Como el Sensor de la Posición del Regulador
14 M	Fallo del Circuito PIP
15 O	No hay Memoria Viva (Clavija No. 1), Procesador del Ensamblaje de Control Electrónico Malo
M	La Memoria Viva fué Interrumpida (Se Desconectó la Batería)
18 M	La Señal del Tacómetro fué Irregular (Mal Alambrado, etc)
19 O	No hay Energía del Voltaje (Clavijas 37 y 57), Ensamblaje del Control Electrónico Malo
21 O, M	La Temperatura del Refrigerante del Motor (Deje Funcionar por 2 Minutos y Pruebe Otra Vez)
22 O, M	El Sensor de la Presión Absoluta del Múltiple Fuera del Rango
23 O, M	El Sensor de la Posición del Regulador Fuera del Rango o el Regulador Puesto Demasiado Alto
24 O, M	El Sensor de la Temperatura de la Carga del Aire Fuera del Rango (84-86) - El Sensor de la Temperatura de la Veleta Fuera del Rango
26 O, M	El Sensor de Flujo de Aire de la Veleta Fuera del Rango
27 M	Problema del Sensor de la Velocidad del Vehículo (Vea Código 29)
28 O, M	El Sensor de la Temperatura del Aire de la Veleta Fuera del Rango
29 O, M	Problema del Sensor de la Velocidad del Vehículo (Borre la Memoria y Maneje para Confirmar)
31 O	Posición de la Válvula EGR o el Transductor de la Presión del Retroactor (PFE) Fuera del Rango
M	La Posición de la Válvula del Intermitente EGR o la Señal del Sensor de la Presión (Abierto o Cortocircuito a Tierra)
32 O	La Señal del Sensor de la Posición de la Válvula EGR Demasiado Baja
M	La Presión del Retroactor EGR más Baja de lo Normal
33 M	El Sensor de la Posición de la Válvula EGR Estaba Fuera del Rango
34 O, M	PFE: Baja Presión del Escape, Tubo del Sensor Bloqueado o mal Sensor - si el Código No. 84 Está Presente Vaya al No. 84
M	PFE Equipado - Cheque por Obstrucción en el Tubo del Sensor
	EVP Equipado - Cheque la Resistencia EVP Mientras que Mueve la Válvula
35 O	PFE o EVP Demasiado Alto o Tiene Cortocircuito
M	EVP Intermitente o la Señal PFE (Vuelta de la Señal Abierta o Cortocircuito a la Energía)
38 M	La Señal del Interruptor para Funcionamiento en Vacío fué Intermitente
39 M	Circuito del Selenoide de Encierre
41 M	El Sistema fué Liviano por 15 Segundos o más
42 M	El Sistema fué Pesado por 15 Segundos o más
43 M	El Sistema fué Liviano Cuando el Regulador fué Completamente Abierto por 3 Segundos o más
45 M	Fallo del Circuito Primario, Bobina No. 1
46 M	Fallo del Circuito Primario, Bobina No. 2
48 M	Fallo del Circuito Primario, Bobina No. 3
49 M	Circuito del Caño/BTDC Abierto
51 O, M	La Señal del Sensor del Refrigerante Demasiado Alta o Circuito Abierto
52 O, M	Presión de Dirección Hidráulica, Interruptor/Circuito Abierto

Códigos de Servicio de Ford, continuación

LLAVE PUESTA – MOTOR PARADO (LPMP)

O = Códigos de Servicio en Demanda
M = Códigos de Servicio de Memoria Continua

CODIGO	AREA EN CUESTION
53 O, M	Sensor de la Posición del Regulador Demasiado Alto (Atorado y Abierto)
54 O, M	El Ingreso del Sensor de la Temperatura de la Carga de Aire Alto o el Circuito Abierto (84-86) - Temperatura del Aire de la Veleta Fuera del Rango /Circuito Abierto
55 O, M	No hay Energía de la Llave (Clavija 5) al Procesador o al Sistema de Cargar
56 O, M	El Ingreso del Sensor de Flujo del Aire de la Veleta Demasiado Alto
57 O, M	Intermitente en Neutral/Circuito Interruptor de Impulsión
58 O, M	La Señal del Interruptor de Seguimiento del Funcionamiento en Vacío Demasiado Alta (Abierta) (87-88) - La Temperatura del Aire de la Veleta Fuera del Rango (Abierta)
59 O, M	Transmisión de Sobremarcha Automática (AXOD) Circuito 4/3
61 O, M	Sensor del Refrigerante Demasiado Bajo o la Línea de la Señal Conectada a Tierra
62 O	Transmisión de Sobremarcha Automática Circuito 3/2 con Corto a la Toma a Tierra
63 O, M	La Señal del Sensor de la Posición del Regulador Demasiado Baja (Conectada a Tierra o Circuito Abierto)
64 O, M	La Señal del Sensor de la Temperatura de la Carga del Aire Demasiado Baja (84-86) - La Temperatura del Aire de la Veleta Fuera del Rango
65 O, M	(84 3.8L) - El Voltaje de la Batería Demasiado Alto (88) - Sensor de Oxígeno de los Gases Calentados del Escape Intermitente
66 O, M	La Señal del Flujo del Aire de la Veleta Baja (Corta o Abierta)
67 O	Asegúrese de que la Corriente Alterna esté Apagada! Defecto del Interruptor Neutral de Impulsión (4.8 L) - Sostenga el Clutch Durante la Prueba!
M	Intermitente en el Interruptor Neutral de Impulsión
68 O, M	El Interruptor de Seguimiento del Funcionamiento en Vacío Abierto o Conectado a Tierra (87-88) - el Medidor de la Veleta Fuera del Rango o Conectado a Tierra
69 O, M	El Interruptor de la Transmisión Hidráulica - Cortocircuito de la Velocidad 3/2
71 O, M	El Interruptor Intermitente de Seguimiento del Funcionamiento en Vacío, Voltaje Para Suministro al Vehículo, Circuito de Energía o Ensamblaje del Control Electrónico Conectado a Tierra
72 M	Vea Código 71
73 O	Repita la Prueba, si No. 73 Todavía se Ofrece, Reemplace el Sensor de la Posición del Regulador
78 M	Vea Código 71
79 O, M	La Corriente Alterna Fluye, el Alambre del Clutch de Corriente Alterna Tiene Cortocircuito
81 O, M	Selenoide del Control del Elevador de Voltaje, Desviación del Aire del Termactor, Desviador del Aire del Termactor
82 O, M	Defecto del Circuito del Desviador del Termactor
83 O, M	Fallo del Circuito del Control EGR
84 O	Defecto del Circuito Respiradero EGR
85 O	Cambie de Selenoide 3/4 - 4/3 o la Depuración del Defecto de Canastilla del Circuito
M	El Sistema ha Corregido una Condición Pesada
86 M	El Sistema ha Corregido una Condición Liviana (3.8/ 5.0 L, Continental) - El Defecto en el Circuito del Corte de la Corriente Alterna del Regulador Completamente Abierto
87 O, M	Circuito de la Bomba de Combustible (Modelo "Escort" con Cinturones de Seguridad Automáticos Normal en el Código de Memoria Debido al Alambrado)
88 O, M	Fallo en el Circuito del Selenoide del Disparo del Regulador
89 O, M	Selenoide con Convertidor del Clutch, Defecto en la Válvula de Control de Calentamiento del Escape

Códigos de Servicio de Ford, continuación

LLAVE PUESTA – MOTOR PARADO (LPMP)

O = Códigos de Servicio en Demanda

M = Códigos de Servicio de Memoria Continua

CODIGO	AREA EN CUESTION
90 O, M	El Sistema Sale Bien Durante la Prueba del Balance
91 M	El sistema Funciona Livianamente
93 O	Ligadura de la Cadena del Regulador, Motor del Control de la Velocidad de Funcionamiento en Vacío Malo
95 O, M	Circuito Abierto de la Bomba de Combustible. Toma a Tierra Mala
96 O	La Bomba de Combustible no Recibe Energía Cuando se Activa
M	Código de Servicio 27 está Presente Primero, el Relé de la Bomba de Combustible o el Alimentador de la Energía de la Batería fué Abierto (Mueva las Conexiones de Energía Mientras que Opera y observa por apagones)

Estos son los cuadros de códigos típicos listados sólo para una referencia rápida. Refiérase a un manual de servicio para verificar por segunda ocasión el significado de los códigos del vehículo en que usted está trabajando.

Códigos de Servicio de Ford

LLAVE PUESTA – MOTOR ENCENDIDO (LPME)

CODIGO	AREA EN CUESTION
11	Sistema Bien
12	El Motor del Control de la Velocidad del Funcionamiento en Vacío (ISC) o la Desviación del Aire no Controla el Funcionamiento en Vacío Correctamente (Funcionamiento en Vacío Despacio Generalmente)
13	Funcionamiento en Vacío Normal Fuera de Rango (Usualmente Demasiado Alto)
16	Funcionamiento en Vacío Irregular Durante la Prueba o el Regulador fué Tocado (Trate Reajustando el Tope del Regulador), Sensor Tipo Ego Fuera de Rango
17	Lo Mismo que el Código 16, Funcionamiento en Vacío Ajustado Demasiado Bajo
18	Cheque la Puesta a Tiempo de Base, Avance la Función o la Toma a Tierra del Encendido, Circuito del Caño Abierto
19	Pocas Revoluciones por Minuto (RPM) de Funcionamiento en Vacío, Funcionamiento en Vacío Irregular
21	Sensor de la Temperatura del Refrigerante Fuera de Rango
22	Sensor de la Presión Absoluta en el Múltiple (MAP) Fuera de Rango
23	Sensor de la Posición del Regulador (TPS) Fuera de Rango o Regulador Ajustado Demasiado Alto
24	Sensor de la Temperatura de la Carga de Aire (ACT) Fuera de Rango, Sensor de la Temperatura del Aire de la Veleta (VAT) Fuera de Rango
25	Sensor de Golpeteo no Detectado en la Prueba (ignore si no hay Sonidos Metálicos)
26	Sensor de el Flujo del Aire de la Veleta Fuera del Rango
28	Sensor de la Temperatura del Flujo del Aire de la Veleta Fuera del Rango
29	Problema del Sensor de la Velocidad del Vehículo (VSS) (Borre la Memoria y Maneje Como Prueba Para Confirmar)
31	La Posición de la Válvula EGR o el Sensor de la Presión de Retroalimentación del Transductor EGR (PFE) Fuera de Rango
32	La Presión de Retroalimentación EGR o (EVP) más Baja de lo Normal (no Instalado)
33	EGR no Respondió Durante la Prueba
34	El Circuito del Control EGR, Presión Trasera de los Gases de Escape Excesivo
35	Retroalimentación de la Presión EGR, Circuito Regulador
41	La Mezcla del Combustible Funciona Livianamente (3.8 L Izquierda si Dual), (5.0 L Derecha)
42	La Mezcla del Combustible Funciona Pesadamente (3.8 L Izquierda si Dual), (5.0 L Derecha)
43	El Sensor de Oxígeno (EGO) no Indica (Haga Funcionar el Motor a 2000 RPM por 2 minutos y Vuelva a Probar), Verifique el Voltaje EGO
44	El Sistema de Aire del Termactor no Funciona (Cil. 1-4)
45	El Aire del Termactor no Desvía - Desviador del Aire del Termactor (TAD)
46	La Desviación del Aire del Termactor no Funciona - Desviación del Aire del Termactor (TAB)
47	Aire sin Medida Pasando Alrededor de la Caja del Flujo de Aire (Flujo Bajo)
48	Aire sin Medida Pasando Alrededor de la Caja del Flujo de Aire (Flujo Alto)
52	Interruptor/Circuito de la Presión de la Transmisión Hidráulica Abierto, Volante no Girado Durante la Prueba, Vuelva a Probar
55	No hay Energía en la Llave (Clavija 5) al Procesador o Problema en el Sistema de Carga (Bajo o Sobre Carga)
56	Sensor de Flujo de Aire Masivo Alto o hay Cortocircuito a la Energía
57	Circuito Intermitente Interruptor de Transmisión Neutral/Impulsión
58	La Señal del Interruptor de Seguimiento del Funcionamiento en Vacío Demasiado Alto, Interruptor o Circuito Abierto (Se Abre Cuando se Toca el Regulador)
62	Sobremarcha de la Transmisión Automática (AXOD) Cortocircuito a Toma a Tierra 3/2
65	Sistema Cargado con Sobrevoltaje (Camiones 1985-88), Interruptor de Cancelar Sobremarcha sin Cambiar el Estado

Códigos de Servicio de Ford, continuación

LLAVE PUESTA – MOTOR PARADO (LPMP)

O = Códigos de Servicio en Demanda
M = Códigos de Servicio de Memoria Continua

CODIGO	AREA EN CUESTION
66	Sensor de Flujo de Aire Masivo Bajo (Desconectado o Tomado a Tierra), Interruptor de Cancelar Sobremarcha sin Cambiar
67	Asegúrese que la Corriente Alterna esté Apagada, Interruptor de Manejo Neutral (NDS), Fallo de Circuito o Circuito del Regulador de C/A (WAC) Completamente Abierto
68	Interruptor de Seguimiento del Funcionamiento en Vacío Cerrado o Tomado a Tierra, Circuito de la Temperatura del Aire de la Veleta
72	No hay Cambio en la Presión Absoluta del Múltiple (MAP) Durante la Prueba del Regulador Completamente Abierto
73	El Sensor de la Posición del Regulador en el Sensor (TPS) no Cambió Durante la Prueba del Regulador Completamente Abierto (Debe Alcanzar 25%)
74	El Interruptor del Freno Puesto-No Puesto (BOO) con Cortocircuito a la Toma a Tierra o no Pisó Sobre el Freno Durante la Prueba, Vuelva a Probar
75	La Señal BOO con Cortocircuito a la Energía (Interruptor de luz de Freno ¿Atorado y Prendido?)
76	El Flujo del Aire de la Veleta no Respondió a la Prueba del Regulador Completamente Abierto
77	El Sistema no Recibió la Prueba del Regulador Completamente Abierto o el Regulador fué Tocado Durante la Prueba del Balance, Vuelva a Probar
84	Circuito de Control EGR
85	Mueva el Selenoide 3/4-4/3 o la Purga de la Canastilla del Defecto del Circuito
87	Circuito de la Bomba del Combustible
91	El Sistema Funciona Livianamente (3.8 L Derecho si Dual), (5.0 L Izquierdo), Sensor de Oxígeno, Presión del Combustible, Balance del Inyector
92	El Sistema Funciona Pesadamente, Presión del Combustible Alta
93	El Sensor de Oxígeno (EGO) de Gases de Escape no Indica, Vea Código 43
94	El Aire del Termactor no Funciona (Cil. 6-8)
95	El Aire Secundario no Funciona
96	El Aire del Termactor no se Desvía, La Desviación del Aire del Termactor no Funciona (3.8 Derecho, 5.0 Izquierdo)
98	El Vehículo no Pasó la Prueba de la Llave Puesta/Motor Parado. Haga la Prueba de la Llave Puesta/Motor Parado y Haga las Reparaciones Indicadas!
99	Sistema EEC no ha Aprendido a Controlar el Funcionamiento en Vacío (Déjelo Funcionar en Vacío por 2 Minutos, Borre la Memoria y Vuelva a Probar)

Estos son los cuadros de códigos típicos listados sólo para una referencia rápida. Refiérase a un manual de servicio para verificar por segunda ocasión el significado de los códigos del vehículo en que usted está trabajando.

Códigos de Servicio de Chrysler

CONTROL ELECTRONICO DEL COMBUSTIBLE
CODIGO DE IDENTIFICACION DE DEFECTOS
1981-82 1.7 L, 2.2 L, 2.5 L (RWD), 3.7 L (CA)
1983 1.6 L

CODIGO	CIRCUITO/SISTEMA AFECTADO
11	Circuito del Selenoide del Sensor de Oxígeno
12	(RWD del 87 en Adelante) Circuito de Relé con Transmisión que se Abra
13	Circuito del Selenoide Operado por Vacío (VOS)
14	Batería Desconectada Durante las Últimas 20-40 Puestas de Llave
17	Circuito Selenoide del Control de Regulador Electrónico
18	Circuito Selenoide de Purga de la Canastilla
21	Circuito de la Bobina de Captación del Distribuidor
22	Sistema de Sensor de Oxígeno Atorado en Completamente Liviano
23	Sistema de Sensor de Oxígeno Atorado en Completamente Pesado
24	Computadora de Control de Chispas
25	Circuito del Sensor del Refrigerante del Ventilador del Radiador
26	Circuito del Sensor de la Temperatura del Motor
28	Circuito del Sensor de la Velocidad
31	Almacenado Cuando el Motor no ha Sido Arrancado Desde la Ultima Desconexión de la Bateria
32 y 33	Computadora de Control de Chispas (SCC)
55	Indica el Fin de los Diagnósticos
88	Primer Código Mostrado; Indica el Comienzo de los Diagnósticos

Estos son los cuadros de Códigos típicos listados sólo como referencia rápida. Refiérase a un manual de servicio para verificar por segunda ocasión el significado de los códigos del vehículo en que usted está trabajando.

Códigos de Servicio de Chrysler, continuación

CARROCERIA DEL REGULADOR E INYECCION DE COMBUSTIBLE
DE VARIOS PUNTOS
CODIGOS DE DEFECTOS
1983-87 2.2 L, 2.2 L Turbo, 2.5 L

CODIGO	CIRCUITO/SISTEMA AFECTADO
11	Circuito Distribuidor
12	Problema con el Alimentador de la Batería
13	Sistema de Vacío del Sensor de la Presión Absoluta del Múltiple
14	Sistema Eléctrico del Sensor de la Presión Absoluta del Múltiple
15	Circuito del Sensor de Distancia/Velocidad
16	Detector de la Pérdida del voltaje de la Batería
17	Sistema de Refrigeramiento del Motor
21	Circuito de Retroalimentación del Sensor del Sensor de Oxígeno
22	Circuito del Sensor de la Temperatura Refrigerante
23 (Turbo)	Circuito del Sensor de la Temperatura de la Carga
23 (No-Turbo Solamente)	Circuito del Sensor de la Temperatura de la Carrocería del Regulador
24	Circuito del Sensor de la Posición del Regulador
25	Circuito del Control del Sistema de Inducción de Aire (AIS)
26 (No-turbo Solamente)	Impulsor del Inyector de Combustible
26 (Turbo Solamente)	Inyectores Números 1 y 2 Encendiendo Incorrectamente Durante el Arranque
27 (No-Turbo Solamente)	Circuito de Control del Combustible en el Módulo Lógico
27 (Turbo Solamente)	Inyectores Números 3 y 4 Encendiendo Incorrectamente Durante el Arranque
31	Circuito Selenoide de Purga de la Canastilla
32	Circuito de Luz de Pérdida de Energía
33	Circuito Impulsor del Relé de Corte de Corriente Alterna
34 (Turbo Solamente)	Circuito Selenoide EGR
35	Circuito de Relé del Ventilador del Radiador
36 (Turbo Solamente)	Circuito Selenoide con Control de la de Desecho
37 (No-Turbo Solamente)	Circuito de Luz con Indicador de Cambio (Transmisión Manual Solamente)
37 (Turbo Solamente)	Circuito Selenoide de Lectura Barométrica
41	Sistema de Cargar
42	Circuito de Relé de Apagado Automático (ASD)
43	Circuito de Interfase de Control de Chispas
44	La Temperatura de la Batería Detecta que el Voltaje está Fuera del Rango del Voltaje 0.04-4.90
45 (Turbo Solamente)	Circuito de Interrupción de Sobre Elevador de Voltaje
46	La Detección del Voltaje de la Batería es Demasiado Alta
47	La Detección del Voltaje de la Batería es Demasiado Baja
51	El Sistema de Retroalimentación de Oxígeno Permanece Liviano (Permanece Liviano más de 2 Minutos)
55	Indica el Fin del Modo Diagnóstico
88	Indica el Principio del Modo Diagnóstico

Estos son los cuadros de códigos típicos listados sólo para una referencia rápida. Refiérase a un manual de servicio para verificar por segunda ocasión el significado de los códigos del vehículo en que usted está trabajando.

Códigos de Servicio de Chrysler, continuación

CONTROL DEL MOTOR DE UN SOLO MODULO (SMEC) Y
LOS CODIGOS DE DEFECTOS CONTROLADORES DEL MOTOR
DE UN SOLO TABLERO
(1987 - PRESENTE)

CODIGO	DEFECTO
11	Señal del Distribuidor de Captación ¹ - Excepto 2.5 L Turbo I en Camiones y 2.2 L Turbo II
12	Alimento de la Batería SMEC
13	Sensor (Vacío) de Presión Absoluta del Múltiple ² - Excepto 1988 3.9 L y 5.2 L
14	Sensor (Eléctrico) de Presión Absoluta del Múltiple ³ - 1988 3.9 L y 5.2 L Solamente
15	Sensor (Velocidad) de Distancia ⁴ - Excepto Motores Turbo y 3.0 L V6 Motores
16	Detector del Sistema Cargador de Camión
17	Sistema de Enfriamiento del Motor (Demasiado Frío) ⁵ - Excepto 2.2 L Turbo II
21	Sensor de Oxígeno (O2) ⁶ - Excepto un Solo Tablero del Control del Motor
22	Sensor del Refrigerante del Motor
23	⁶ Sensor de la Temperatura de la Carrocería del Regulador (TBI), Sensor de la Temperatura de la Carga (2.2L Turbo II)
24	Sensor de la Posición del Regulador (TPS)
25	Motor (AIS) de Velocidad del Funcionamiento Automático en Vacío
26	Circuito Impulsor del Inyector de Combustible
27	Circuito del Control de Combustible
31	Purga de la Canastilla
32	¹ Sistema EGR
33	Relé del Corte de la Corriente Alterna
34	Circuito Servo del Control de Velocidad
35	² Relé del Ventilador del Radiador
36	³ Interruptor de Contacto del Funcionamiento en Vacío
37	⁴ Selenoide de Control de la Puerta de Desecho (Turbo) y Selenoide con Interruptor de Aire ⁴ Encierre de la Transmisión
41	Selenoide de Lectura del Barómetro (2.2 L Turbo)
41	Control del Campo Alternador
42	Circuito del Relé del Cierre Automático
43	Circuito del Control de Chispas
44	⁶ Circuito J-2 Fusionado
45	⁸ Monitor de Sobre Elevador del Voltaje (Turbo)
46	Detector del Sistema Cargador (Alto Voltaje de la Batería)
47	Detector del Sistema Cargador (Bajo Voltaje de la Batería)
51	Sistema de Retroalimentación de Oxígeno (Liviano)
52	Sistema de Retroalimentación de Oxígeno (Pesado)
53	SMEC
54	Captación de Datos Rápida (Motores Turbo y 3.0 L)
55	Indica el Fin de la Prueba
61	⁸ Selenoide de la Lectura Barométrica (2.5 L Turbo I)
62	Recordatorio del Mantenimiento de la Emisión (EMR) y Acumulación de Millas (Camiones Solamente)
63	⁵ Se Prohibe Escribir EEPROM
88	Indica el Principio de la Prueba

Estos son los cuadros de códigos típicos listados sólo para una referencia rápida. Refiérase a un manual de servicio para verificar por segunda ocasión el significado de los códigos del vehículo en que usted está trabajando.

CUADRO DE VERIFICACION RAPIDA

	BOBINA DE ENCENDIDO	TAPA DEL DISTRIBUIDOR Y ROTOR	CABLES DE LAS BUJIAS	BOBINA DE CAPTACION/SENSOR DEL EFECTO HAL	MODULO DE ENCENDIDO ELECTRONICO	SENSOR DE OXIGENO	SENSOR DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE (COOLANT)	SENSOR DE LA TEMPERATURA DE LA CARGA DE AIRE	SENSOR DE PRESION ABSOLUTA DEL MULTIPLE	SENSOR DE FLUJO DE AIRE MASIVO	SENSOR DE POSICION DEL REGULADOR	SENSOR DE GOLPETEO DEL MOTOR	MOTOR DEL CONTROL DE LA VELOCIDAD DEL FUNCIONAMIENTO EN VACIO
PARA DEL MOTOR					•		•	•	•	•	•		•
VACILACION O DESLIZ DEL MOTOR	•	•	•	•			•	•	•	•	•		•
ENCENDIDO DIFICIL	•	•	•	•	•		•		•	•	•		
FUNCIONAMIENTO EN VACIO DIFICIL O SOBRETENSION	•	•	•	•	•		•		•	•			•
VELOCIDADES IRREGULARES DE FUNCIONAMIENTO EN VACIO									•		•		•
SONIDOS METALICOS O GOLPETEOS									•		•	•	
POBRE RENDIMIENTO Y ECONOMIA	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	
PROBLEMAS DE CALENTAMIENTO DE UN MOTOR FRIO							•	•					•
AUTOENCENDIDO													•
HUMO NEGRO DEL TUBO DEL ESCAPE	•					•	•	•	•				
OLOR FUERTE DEL HUMO DEL ESCAPE								•					
NO HAY "ENCIERRE" DEL CONVERTIDOR DEL PAR DE TORSION											•		
EMISION ALTA DE HIDROCARBUROS	•	•	•			•							
SOBRETENSION A VELOCIDADES DE CARRETERA							•			•			
LUZ "CHECAR EL MOTOR" A LAS VELOCIDADES DE CARRETERA						•					•		

NOTA: Otras condiciones pueden existir las cuales pueden causar los tipos de problemas enlistados en este diagrama que no están relacionadas a los sensores; por ejemplo, anillos de pistón desgastados, problemas con el sistema del combustible, dificultades mecánicas, etc.