

I.T.S.A.- Manual de Pruebas Eficaces - Material de Repaso

PROLOGO

Este manual fue desarrollado por los técnicos de EFI expert, taller perteneciente al **I.T.S.A.** , Instituto Tecnológico Superior del Automotor para que todo aquel profesional pueda realizar un diagnóstico certero con poca o ninguna posibilidad de error en los modernos sistemas de inyección electrónica.

Aconsejamos leer atentamente cada capítulo, no saltarse párrafos ni quitar importancia a los comentarios que aquí se detallan. Recuerde que el éxito de un diagnóstico depende de la forma de su razonamiento y el empeño que se ponga en la resolución de la falla.

INTRODUCCION

Existen hoy en día gran cantidad de procedimientos de diagnostico para detectar una falla especifica en un sistema de inyeccion.

Algunos de estos procedimientos pueden hacernos equivocar a la hora de condenar a algún componente a su reemplazo.

Este seminario trata de unificar lo mejor de cada uno de estos métodos para realizar un trabajo eficaz.

Par a lograrlo, será necesario emplear los siguientes instrumentales:

- MANOMETRO
- PUNTA LOGICA
- MULTIMETRO
- OSCILOSCOPIO
- SCANNER
- GENERADOR DE SEÑALES

Para casos puntuales donde quiera investigarse como reacciona una PCM (Unidad de control del motor) por no tener los datos de comprobación necesitaremos un EMULADOR DE SENSORES.

Solo la aplicación en forma correcta de cada uno de estos instrumentos puede llevarnos a un diagnóstico efectivo.

Si bien propondremos la forma efectiva de realizar un diagnóstico apuntaremos a SOLUCIONAR los errores cometidos normalmente en los procedimientos.

LOS DOS METODOS MAS EFECTIVOS

Si bien el procedimiento a seguir dependerá del tipo de falla podemos decir que existen dos metodos principales:

- POR SUSTITUCION DE COMPONENTES
- POR VERIFICACION DE SEÑALES.

I.T.S.A.- Manual de Pruebas Eficaces - Material de Repaso

SUSTITUCION DE COMPONENTES

Es el método más rápido pero también es el menos técnico. Quien realiza este procedimiento debe poseer gran cantidad de piezas para remplazo como puede suceder en un taller de concesionaria de automóviles.

Si bien es un método fácil solo hay que tener presente lo siguiente:

A medida que se remplacen componentes para hacer “desaparecer una falla” no se debe caer en el error de retirar el componente de prueba si la falla sigue. Siempre déjelo y remplace otro componente hasta que la falla desaparezca.

Una vez logrado esto, entonces comience a restaurar los componentes originarios del vehículo hasta que vuelva a aparecer la falla.

Con esto evitara pasar por alto las fallas producidas por estar dos o más componentes defectuosos a la vez.

Por ejemplo tenemos una falla de encendido.

1. Cambie las bujías.
2. Si sigue fallando cambie los cables de bujías.
3. Si sigue fallando cambie el rotor y la tapa de distribuidor.
4. Si sigue fallando cambie la bobina.
5. Si desapareció la falla entonces coloque las bujías originales
6. Si no aparece la falla, coloque los cables de bujías originales
7. Si apareció la falla, seguramente el problema son los cables y la bobina de encendido.
8. Por las dudas restaure la tapa de distribuidor y rotor para saber si no estaban participando en esta falla.

Es un método efectivo pero no posible en la mayoría de los casos.

Una vez un mecánico norteamericano me dijo que reparar un sistema de inyección electrónica es lo más fácil que hay. Me dijo:

- a) Coloca el scanner. Si sale el sensor de temperatura, cambia el sensor de temperatura y borra el código de falla.
- b) Si sigue saliendo, cambia el tramo de cableado y borra el código de falla.
- c) Si sigue saliendo, entonces, cambia la computadora.

Pues es imposible que con todo nuevo, sensor, cableado y unidad de control, la falla siga apareciendo.

Tiene razón, pero aquí no es aplicable... verdad?

Entonces vayamos a lo nuestro.

EL METODO DE DIAGNOSTICO EFECTIVO.

Como dijimos antes, la forma de encarar la resolución de un problema de inyección dependerá del tipo de problema en si mismo. Por ejemplo no nos pondremos a verificar el sensor de temperatura de agua si el problema es que no hay presión de combustible.

Tenemos dos caminos:

El corto y semi efectivo: De acuerdo al tipo de falla seguir un procedimiento específico.
El largo y efectivo en un 100% : Realizar todas las pruebas en forma ordenada.

Generalmente planeamos un procedimiento de diagnóstico utilizando nuestra lógica.
Por ejemplo el cliente se queja de exceso de consumo:

Lógica: Mucho combustible.... Verdad?
Entonces chequeamos:

- 1) Que la presión de combustible no sea mayor que lo normal (por obstrucción de retorno o regulador de presión en mal estado o hermetismo del tanque de nafta.)
- 2) Que los inyectores no pierdan (tambien arrancará muy ahogado verdad?)
- 3) Que la manguerita del map no este rota o desconectada.
- 4) Que el TPS indique la apertura de mariposa correcta
- 5) Que el sensor de temperatura de agua no indique motor más frío del real.
- 6) Que la sonda lambda esté defectuosa indicando mezcla pobre.

Eso es lo que normalmente se comprueba. Sin embargo yo he encontrado también exceso de consumo de combustible por:

- 7) Poca potencia de chispa (debido a bujías, luz de bujías, cables de bujía, rotor, tapa de distribuidor, bobina, alimentación a la bobina, módulo de encendido, cable de señal al módulo de encendido, etc).
- 8) Electroválvula de purga canister demasiado abierta.
- 9) Desalineación de las ruedas (el motor consume más potencia y por lo tanto más combustible)
- 10) Poca compresión de los cilindros.
- 11) Correa de distribución fuera de punto.
- 12) Falla de calefacción de la sonda lambda intermitente.
- 13) Válvula EGR abierta cuando no es debido.
- 14) Mala calidad de combustible.

Por ello, recomiendo empezar por el principio.

CONSEJOS GENERALES

ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES.

- ✓ No conecte ni desconecte los bornes de batería con el contacto dado o motor en marcha.
- ✓ No deje los bornes de batería flojos.
- ✓ No coloque un cargador de batería sin desconectar por lo menos uno de los bornes.

I.T.S.A.- Manual de Pruebas Eficaces - Material de Repaso

- ✓ No utilice NUNCA un arrancador.
- ✓ Retire las unidades de control electrónicas del vehículo si va a ser sometido a alta temperatura de cabina de pintura.
- ✓ No suelde con eléctrica sin desconectar la unidad de control.
- ✓ No haga puentes en los terminales de la PCM si no está seguro del conexionado.
- ✓ Tenga un matafuego cerca siempre que trabaje en estos sistemas.
- ✓ No de arranque si se derramó combustible sobre el motor.

REGLAS DE TRABAJO

Comience verificando el estado del motor, del sistema de encendido y el sistema eléctrico en general. No olvide verificar la calidad del combustible. Solo si estos puntos están correctos puede seguirse con el diagnóstico específico del sistema de inyección.

Siga el orden de pruebas que aquí se detalla.

Aunque a veces parezca redundante efectuar alguna prueba que pareciera estar demás, no la pase por alto, realícela de todos modos.

Si la falla está presente, el diagnóstico es fácil y sencillo si utiliza éste método que describiremos a continuación.

Si se trata de una falla intermitente no presente, no manosee conectores, ni cables, ni componentes, sin antes haber colocado el instrumento de medición en el punto de comprobación sugerido.

Respete los puntos de comprobación. Recuerde la siguiente regla. Las señales eléctricas se miden donde deben llegar. Es decir, las señales de los sensores llegan a la Unidad de control, entonces deben medirse en el conector de la unidad de control conectada. Las señales de los actuadores llegan a los actuadores, deben ser medidas en los conectores de los actuadores con los mismos conectados.

Lo que Usted debe empezar a medir son señales, no valores de sensores.

Trate de utilizar el instrumento de medición correcto. Para cada tipo de señal , existe una única mejor forma de probarla. El mejor instrumento de medición no es el escaner como la mayoría de la gente piensa, sino el osciloscopio.

La mayoría de las señales de los sensores pueden medirse con un tester en función voltaje preferentemente. Rara vez se utiliza la función Resistencia.

Si posee escaner o puede realizar la extracción de códigos de fallas manualmente, no tome como determinante él o los códigos que aparezcan. Mida igualmente las señales, asegúrese que es lo que esta mal, si un sensor, el cableado o la misma unidad de control.

Una unidad de control (de ahora en más la llamaremos PCM= PowerTrain Control Module ó Módulo de Control del Tren de Potencia) puede provocar fallas por desperfectos internos o por desadaptación de los programas de funcionamiento. No condene a una PCM sin antes averiguar si existe alguna forma de borrar los parámetros de adaptación.

I.T.S.A.- Manual de Pruebas Eficaces - Material de Repaso

Tenga presente que un componente eléctrico o electrónico puede fallar o producir fallas intermitentes por alguna de las siguientes causas:

- a) Falso contacto interno o externo por sulfatación, oxidación o terminales en mal estado.
- b) Dilatación o contracción de contactos eléctricos por cambios de temperatura.
- c) Falso contacto interno manifestado por vibración.

Podemos resumir lo anterior diciendo que una falla puede aparecer y desaparecer por falsos contactos, cambios de temperatura o vibración.

Siempre que realice pruebas por descarte reemplazando componentes, no cometa el error de probar con un componente y si aparentemente sigue la falla, restaurar y probar con otro componente. Vaya cambiando componentes y déjelos hasta que la falla desaparezca, luego retire uno por uno reemplazándolos por el componente que originalmente estaba montado en el vehículo hasta que la falla vuelva a aparecer. De esta forma evitará perderse en el diagnóstico debido a fallas producidas por varios componentes a la vez. Por ejemplo, si cambia las bujías y sigue la falla, deje las bujías nuevas o de prueba y reemplace los cables de bujía, si sigue la falla, deje las bujías y los cables y reemplace la bobina. Si la falla desapareció, recién ahora restaure las bujías del vehículo, y los cables verificando que no se trata de una falla múltiple.

VERIFICACION DEL ESTADO DEL MOTOR

Las herramientas que necesitaremos son un vacuómetro y un compresómetro.

El vacuómetro determinará fallas en válvulas, aros de pistón, fugas grandes de vacío, puesta a punto de la distribución incorrecta, puesta a punto del encendido incorrecta, relación de mezcla aire combustible incorrecta, etc.

El vacuómetro debe conectarse en una toma de vacío del múltiple de admisión por debajo de la mariposa del acelerador. Puede conectarlo en "T" a la manguera del servo freno, Map (si tuviera) o regulador de presión. Nunca lo coloque en "T" en la manguera del purga canister o de la válvula EGR ya que al funcionar éstos sistemas, el vacío comenzará a fluctuar pudiéndonos confundir en el diagnóstico. Tampoco elimine la manguera del MAP o del regulador de presión para realizar la conexión del instrumento.

Las fugas de vacío pequeñas a veces no pueden descubrirse con el vacuómetro. Debe seguirse el siguiente procedimiento.

COMPROBACION DE FUGAS DE VACIO EN EL SISTEMA DE ADMISION.

Si Usted coloca un vacuómetro y el mismo indica en ralentí un vacío cercano a las 17 pulgadas de mercurio, el valor de vacío es correcto, pero ello no indica que no haya fugas en el sistema. Recuerde que la unidad de control electrónica (PCM) controla el avance, la cantidad de combustible y el régimen de ralentí de tal forma que pueda recuperar el vacío perdido por alguna fuga.

La forma más practica de realizar la comprobación de fugas de vacío es por medio del siguiente procedimiento:

I.T.S.A.- Manual de Pruebas Eficaces - Material de Repaso

1. Desconecte la manguera de conexión del filtro de aire y la boca de admisión. De arranque al motor
2. Acelérela por encima de las 2000 RPM.
3. Obstruya totalmente la boca de admisión.
4. El motor debe detenerse instantáneamente y retenerse el vacío por algunos segundos. Si el motor sigue en marcha la fuga de vacío es grande y se incrementa el ruido por donde ocurre la pérdida facilitando su localización. Si el motor se detiene pero no se retiene el vacío, la fuga es pequeña también manifestada por un incremento del ruido.

OBSERVACIONES IMPORTANTES

Si el vehículo tiene equipo de GNC, desconecte la manguera de gas del reductor y tapela. El no hacer esto puede provocar la rotura del diafragma de la tercera etapa del reductor.

Si el sistema de inyección tiene MAF (Sensor de flujo de la masa de aire), desconecte la manguera de conexión entre el filtro de aire y el MAF. Desconecte eléctricamente el MAF y de arranque al motor, acelerándolo y tapando luego la boca del MAF. Si no lo desconecta eléctricamente, al acercar la mano para tapar el MAF, el motor puede detenerse por voluntad de la PCM (computadora) ya que se modificará la cantidad de combustible influenciada por el cambio de paso de aire del MAF.

Complemente el diagnóstico con el compresómetro si el vacuómetro acusó alguna falla. Y si tiene dudas, verifique visualmente la puesta a punto de la distribución.

VERIFICACION DEL SISTEMA DE ENCENDIDO

Esta verificación dependerá del sistema de encendido que posea el vehículo y del tipo de falla que se produzca, pero en sentido general debería Usted comprobar lo siguiente:

Estado de:

1. Bujías
 2. Cables de bujías
 3. Tapa y rotor (si tuviese)
 4. Bobina de encendido
 5. Módulo de encendido
 6. Alimentación eléctrica de la bobina de encendido.
 7. Cableado en general.
 8. Avance al encendido.
-
1. Verificando las Bujías: Debe revisar la coloración, la luz y alineación entre electrodos. Asegúrese que sean las bujías correctas, la denominación y el rango térmico. Es normal que en vehículos con GNC, se le haya dado una luz 2 décimas de milímetro menos. Recuerde que bujías con hollín no siempre indican exceso de consumo. Una falta de potencia de encendido por culpa de los otros componentes como bobina, módulo, etc, también darán como resultado un color oscuro de las bujías.

I.T.S.A.- Manual de Pruebas Eficaces - Material de Repaso

2. Verificando Cables de Bujía: Realice una inspección visual de los mismos. Que no tengan sulfato ni terminales muy abiertos o mal conectados. Un cable de bujía puede presentar tres problemas:
 - a) Elevada resistencia eléctrica
 - b) Cable cortado.
 - c) Fuga del aislante.

Las dos primeras posibilidades son comprobables con un multímetro en función resistencia (Ohms). Retire el cable del motor, coloque las dos puntas del tester en las dos puntas del cable, realizando el mejor contacto posible (se sugiere el uso de pinzas cocodrilo) y lea el valor de resistencia en el instrumento. Debe estar dentro del rango que de el fabricante. Puede utilizar como regla general la proporción 15000 ohms por metro de cable. Así, un cable de 20 centímetros debe estar matemáticamente dentro los 3000 ohms.

Luego tome el cable por sus extremos con el multímetro aún conectado y en función resistencia. Retuerza moderadamente el cable y verifique que no haya fluctuaciones en la medición. Si ellas se presentaran, indicarían que el cable no está en condiciones.

La fuga del aislante del cable se prueba con motor en marcha con un simple destornillador atado por un cable con pinza cocodrilo a masa. Dando arranque al motor y tomando por el mango aislante el destornillador, pasarlo a lo largo de cada cable. Si en algún momento el motor comienza a fallar (pudiéndose visualizar un salto de chispa desde el aislante del cable al destornillador), indica fuga de chispa. Ese cable debe remplazarse.

IMPORTANTE: No verifique la chispa, retirando el cable de la bujía con motor en marcha. Puede dañar el módulo de encendido o la PCM.

3- Verificación de la Tapa y Rotor: Inspección visual, presencia de sulfato en bornes. Rotor corroído o picado. Resistencia del rotor incorrecta. Mida con multímetro continuidad y resistencia en bornes de la tapa de distribuidor y rotor. Verifique que no tenga rajaduras ni exceso de humedad.

4- Verificación de la bobina de encendido: Si bien puede medirse la resistencia de los bobinados primario y secundario, que éstos valores esten correctos, no necesariamente significa que la bobina funcione correctamente. Además de la integridad de sus bobinados, puede haber fugas internas de alta tensión hacia el primario (defecto que puede producir la destrucción del módulo o PCM) o hacia masa.

El osciloscopio es fundamental para la prueba de bobina. Lo ideal sería un osciloscopio línea automotriz de dos canales. En un canal pondríamos la señal de primario y en otra la de secundario. Si no poseemos osciloscopio y si medidor de kilovolts, solo podremos observar el rendimiento de la misma, acusando un defecto solo si los valores son bajos para todos los cilindros, teniendo en cuenta que también puede ser causado por poca luz de bujía, bujías en corto o cables de bujías con fuga.

5- Verificación del Módulo de encendido: Si el vehículo incorpora un módulo de encendido externo, podremos verificar la señal de entrada como la de salida con un osciloscopio. Las señales dependerán del tipo de encendido y deben compararse con

I.T.S.A.- Manual de Pruebas Eficaces - Material de Repaso

formas de onda patrón. Si no tenemos osciloscopio podemos medir el tiempo de saturación, que es el tiempo que el módulo pone a masa el negativo de bobina.

Demasiado tiempo de saturación puede quemar la bobina e incluso dañar al mismo módulo. Poco tiempo de saturación producirá defectos de funcionamiento, principalmente en aceleración y altos regímenes. Tanto el exceso como la falta de tiempo de saturación pueden ser producidos por una masa o alimentación eléctrica deficiente. Pruébelas (masa y alimentación) con un multímetro en función voltaje con el motor en marcha por detrás del conector del módulo. Si nota demasiada temperatura del módulo, verifique que tenga el disipador o grasa disipadora. Humedad en el conector eléctrico de algunos módulos (sobre todo los que reciben una señal inductiva) pueden cerrar el transistor de potencia, provocando un posible daño al mismo módulo como a la bobina de encendido.

6- Verificación de la tensión de bobina: Es muy común olvidarse de ésta prueba. La falta de potencia puede deberse a que no hay suficiente alimentación eléctrica en la bobina de encendido. No es lo mismo que la bobina reciba 13,8 volts que 9 volts. Cuanto más alto es el voltaje de primario, mayor será la elevación de secundario. Con motor en marcha coloque las puntas del multímetro entre positivo de bobina y un buen punto de masa (sugerimos el borne negativo de la batería). Si el display del multímetro cambia de valor constantemente o se torna ilegible, estamos en presencia de interferencia producida por la misma bobina. Será necesario colocar un filtro al positivo de bobina (capacitor a masa). La lectura debe ser estable y si pasa a la función corriente alterna del multímetro, no debe superar los 0,5 volts ac. En sistemas con resistor externo de la bobina de encendido (no común en sistemas con inyección electrónica) la corriente alterna puede ser cercana a 1,5 volts.

7. Cableado en general: Muchas veces las fallas intermitentes son producidas por el cableado y conectores. Una inspección visual por el recorrido de los cables y una verificación de continuidad sería propicio para complementar el diagnóstico.

8- Verificación del avance al encendido: Si bien los sistemas modernos regulan electrónicamente al avance en cada condición de funcionamiento del motor pueden darse tres casos:

- a) Que el sistema posea distribuidor y sensor de PMS en el mismo
- b) Que el sistema posea distribuidor pero el sensor está en el volante del motor o polea del cigüeñal.
- c) Que el sistema no posea distribuidor y el sensor está en el volante del motor o polea del cigüeñal.

a) Si el sensor está en el distribuidor, es posible entonces corregir el avance inicial como pasa por ejemplo en los VW Pointer. En estos sistemas el avance debe colocarse en el valor que el fabricante indique y mediante el procedimiento correspondiente. En el vehículo del ejemplo, el valor de avance inicial es de nueve grados y para poder setearlo es necesario desconectar la ficha SPOUT (conector gris cercano al módulo de encendido). No modifique el valor inicial, ya que al hacerlo, sacará de parámetros las correcciones que pudiera efectuar la PCM, empeorando el funcionamiento del motor.

b) Si no hay sensor en el distribuidor, el modificar la posición del cuerpo del distribuidor provocará la desalineación del contacto de la torre de alta tensión de la tapa del distribuidor con respecto a la posición del rotor en el momento de salto de chispa. La

I.T.S.A.- Manual de Pruebas Eficaces - Material de Repaso

chispa entre estos dos puntos dentro del distribuidor producirá una erosión de los contactos y un acortamiento de la vida útil del rotor y tapa. Ponga el cilindro número uno en el punto muerto superior, retire la tapa de distribuidor y verifique que el rotor apunta a la torre de alta tensión correspondiente (sin desfasaje).

c) Que el motor se sienta atrasado o adelantado puede ser producto de mala puesta a punto de la distribución, un fallo en algún sensor, en la bobina de encendido, calidad y cantidad de combustible inyectada. Revise el sensor de RPM, que no esté fuera de posición ni sucio. Si el sensor está en la polea, verifique que la ranura del chaverero de la polea o del engranaje de distribución no tenga juego y se haya corrido el punto (falla muy común en los Chevrolet Corsa).

INSTRUMENTOS NECESARIOS PARA PRUEBAS EFICACES

1. MANOMETRO Y ACOPLER
2. PUNTA LOGICA
3. MULTIMETRO LINEA AUTOMOTRIZ
4. BOMBA DE VACIO MANUAL
5. OSCILOSCOPIO
6. ESCANER
7. GENERADOR DE SEÑALES
8. ESQUEMA ELECTRICO O PIN DATA
9. PISTOLA DE AIRE CALIENTE/FRIO

1- MANOMETRO Y ACOPLER

CARACTERISTICAS IDEALES

- *UNIDADES DE MEDIDA EN BARES Y PSI (libras sobre pulgada cuadrada)*
- *ESCALA NO SUPERIOR A 7 BARES*
- *UNA DIVISION CADA 0,2 BAR*
- *BAÑO DE GLICERINA (Para protección del instrumento)*
- *GRIFO DE ALIVIO*
- *MANGUERAS DE ALTA PRESIÓN HIDROCARBUROS*
- *ACOPLES: los necesarios para las marcas de vehículos que Usted trabaje*

FORMA DE TRABAJO

COMPROBACION DE LA PRESION DE COMBUSTIBLE

Coloque el manómetro intercalándolo en “T” en la entrada de la rampa de combustible o del cuerpo monopunto. Si posee acople rápido (válvula) conéctele el acople del manómetro ahí.

Siempre que afloje abrazaderas o desenrosque algún acople, recuerde que hay presión de combustible. Por lo tanto, rodee con un trapo la conexión y afloje lentamente para que el combustible se derrame sobre el mismo.

Antes de dar arranque asegúrese que no hay perdidas en la conexión realizada.

I.T.S.A.- Manual de Pruebas Eficaces - Material de Repaso

Tanto la prueba de presión como de caudal se hacen con motor en marcha.

La mayoría de los vehículos presurizan al sistema al dar contacto. Algunos casos, como Chevrolet Corsa, lo hacen al dar arranque.

La primer observación es ver la rapidez con que sube la presión al valor de trabajo. Esta debe llegar a los dos segundos de dar contacto o arranque según sea el caso. Si observa que tarda demasiado, puede estar indicando una falta de caudal manifestada por filtro o pre filtro parcialmente obstruido, baja tensión en la bomba o insuficiencia de masa. También es posible que haya fugas en la tubería.

Los sistemas multipunto con regulador de presión en la rampa o cañería de combustible, por regla general tienen una presión de 3 bares (tolerancia +/- 0,2 bar) con la manguera de vacío del regulador desconectada. Con motor regulando puede estar en 2,5 bares (tolerancia +/- 0,2 bar)

En los sistemas multipunto con regulador en la bomba o en la salida de la misma, la presión está cerca de 3,5 bares

En los sistemas multipunto de motores de alta cilindrada (de 4 litros para arriba), la presión sobrepasa los 3,5 bares con manguera de vacío conectada.

En la mayoría de los sistemas monopunto, la presión de trabajo está cerca de 1 bar (+/- 0,2 bar) aunque existen algunos monopunto de alta presión en los que oscila alrededor de 1,8 bares (Caso Chevrolet Monza, S10, etc)

Recomendamos utilizar la tabla de valores que suministre el fabricante para cada caso.

Una presión menor puede ser provocada por filtro y/o prefiltro semi obstruido, restricción en la cañería (caños plegados, mangueras aplastadas), deficiencia de masa eléctrica o alimentación en la bomba o fugas en la cañería (mayoritariamente en la manguera que conecta la bomba con el acople de salida del tanque de nafta en los vehículos con bomba interna). Si nada de esto ocurriera, el problema radicaría en la bomba de combustible en mal estado. Debería remplazarse.

La forma correcta de probar la alimentación y masa eléctrica de la bomba es con el conector enchufado, colocar las puntas del multímetro por detrás del conector en función Voltaje de corriente continua. Dar arranque al motor. El valor debe estar cercano al voltaje de batería. Si es menor, colocar el cable negro del tester a un buen punto de masa en la carrocería o mejor aún si es posible, en el borne negativo de batería. Si el voltaje sigue bajo, es una deficiencia de alimentación. Revise terminales del relay de la bomba, fusibles, cableado. Si el voltaje es cercano a batería el problema está en la masa. Revise los terminales de conexión (también revise el interruptor inercial si lo tuviera).

REGLA 1

Siempre mida con el componente conectado y con consumo eléctrico. Si Usted desconecta, en este caso la bomba y mide del cableado la masa y alimentación, probablemente pasará desapercibido el problema, ya que al no haber consumo eléctrico por la bomba, no se producirá la supuesta caída de tensión que pone en manifiesto la falla.

REGLA 2

Una vez hecha ésta prueba y haber dado los valores correctos, verifique igualmente desenchufando el conector de la bomba, que no esten sulfatados los terminales de ambas conexiones, que no estén abiertos (de ser así ciérrelos con un pequeño destornillador o aguja). Por más que aparenten visualmente estar en condiciones, limpie con una lija fina y aplique limpia contacto en aerosol a base de alcohol. Vuelva a efectuar la prueba de presión.

PRUEBA DE CAUDAL DINAMICO

Si al dar arranque la presión está en el valor correcto, acelere una vez tras otra unas diez veces obsevando que la aguja del manómetro no caiga en absoluto. Una pequeña caída de presión indica una falta de caudal en esa condición extrema de suministro de combustible. La falla que podríamos descubrir de esta forma, es que a una velocidad elevada en un tramo considerable de recorrido del vehículo, el mismo comienza a quedarse sin fuerza perdiendo velocidad hasta incluso detenerse. Al sacar contacto y volver a dar arranque el problema desaparece temporalmente hasta darse las mismas condiciones anteriores.

Para los sistemas con conexión de vacío en el regulador de presión será necesario desconectar dicha manguera de vacío para que no se modifique la presión por cambios de vacío en el múltiple de admisión al acelerar.

PRUEBAS DEL SISTEMA ELECTRICO

PROBANDO MASAS Y ALIMENTACIONES DE LA UNIDAD DE CONTROL

Con la unidad de control conectada, coloque el selector del multímetro en posición Voltaje de corriente continua (Vdc). Coloque los cables del multímetro entre el terminal de masa de la PCM y el positivo de la misma. De contacto, verifique que el valor sea aproximado al de tensión de batería. De arranque al motor. La caída de tensión producida por el motor de arranque no debe provocar un voltaje de alimentación menor a los 9,5 volts. Si el motor arranca, el voltaje entre todas las masas y todos los positivos debe ser prácticamente el mismo que el de batería. No debe haber un valor inferior al de batería menos 500 mV.

Una vez en marcha y con las puntas de prueba conectadas recuerde mover los cables para descubrir falsos contactos o cortocircuitos esporádicos. No se conforme con una lectura estática "NUNCA".

Si las masas y alimentaciones están correctas en la Unidad de Control, no olvide verificar alimentación de bobina de encendido, alimentacion de inyectores y de actuadores en general.

PROBANDO FILTRACION DE CORRIENTE ALTERNA EN EL CIRCUITO DE CARGA.

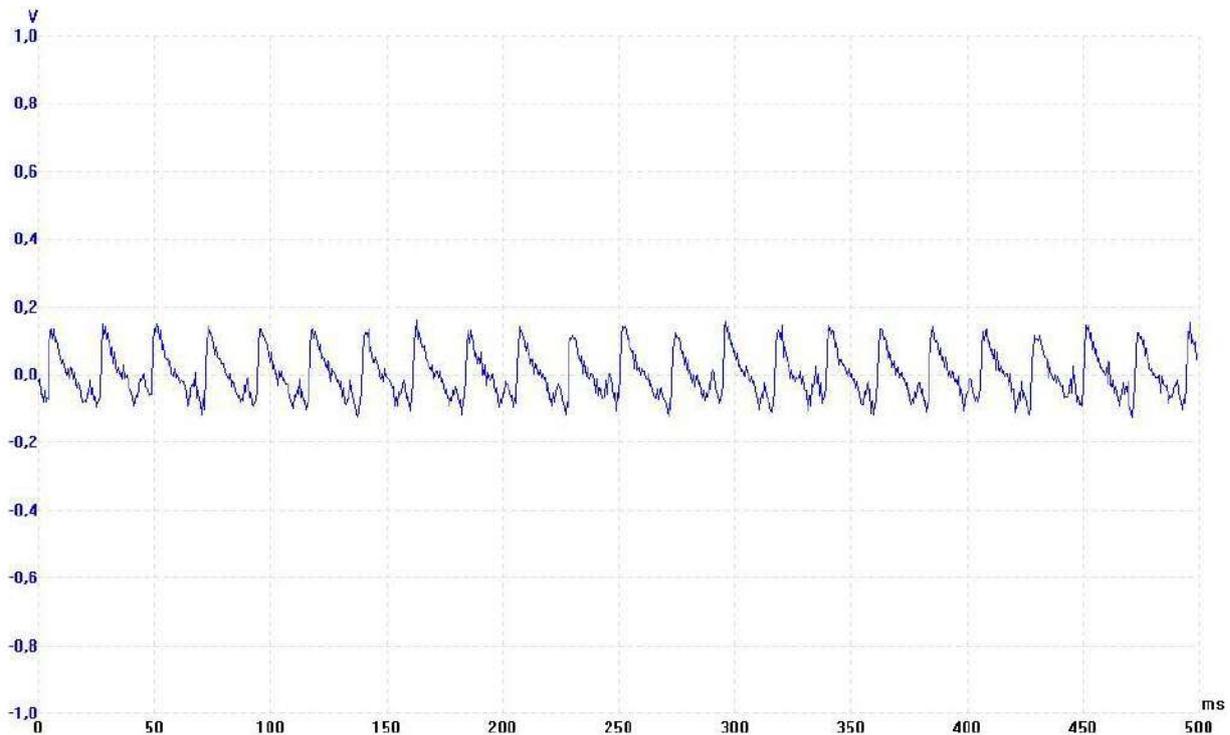
La corriente alterna producida por defecto del alternador interfiere en el comportamiento de la PCM. El motor puede quedar acelerado, fluctuar el ralentí e incluso desviarse el pulso de inyección y el avance al encendido.

Para detectarla el mejor instrumento es un osciloscopio.

I.T.S.A.- Manual de Pruebas Eficaces - Material de Repaso

Los puntos de medición son la salida + del alternador y el positivo de batería.

Usted vería la siguiente señal como normal:



Observe que la amplitud no supera los 200 mV.

Si hubiera un diodo en corto habría picos de una amplitud de tensión de batería.

Si no posee osciloscopio puede utilizar la función Corriente Alterna de un multímetro. Un valor superior a 500 mV no es aceptable.

PROBANDO CABLEADOS

Cuando Usted detecte que la señal de un sensor o Unidad de Control hacia un actuador, una alimentación o una masa no llega a destino, entonces debe comprobar el cableado.

Se verifica:

1. *CONTINUIDAD.*
2. *AISLACION RESPECTO AL RESTO DE LOS CABLES.*
3. *CONSUMO TOLERABLE.*

CONTINUIDAD:

Colocar las puntas de prueba del multímetro en función Ohms en los dos extremos del cable "aislado" (desconectado de todos los componentes que que si lo dejamos conectado puede haber un cierre del circuito por otro componente). El valor de resistencia debe ser cercano a cero ohms. Cuanto más largo el cable, mayor el valor de resistencia pero nunca superior a 5 ohms.

I.T.S.A.- Manual de Pruebas Eficaces - Material de Repaso

Si bien los multímetros pueden tener la función "Beeper" (continuidad audible) en ciertos casos no es recomendable usarla ya que algunos manifiestan continuidad a pesar de existir una resistencia de hasta 200 ohms.

Recuerde: "NO SE CONFORME CON EL VALOR ESTÁTICO", MUEVA LOS CABLES CON LAS PUNTAS DE PRUEBA CONECTADAS PARA OBSERVAR ALGUNA FLUCTUACION.

EJEMPLO: Al medir una masa principal del PCM, detectamos que existen 600 mV. Diagnóstico: DEFICIENCIA DE MASA.

Puede ser producido el defecto por terminal a masa sulfatado, flojo u oxidado; cable quemado por exceso de consumo eléctrico o por factores externos (temperatura de motor). Puede haber también un conector eléctrico intermedio mal conectado, sulfatado u oxidado. Incluso si el punto de referencia es el borne negativo de batería, el mismo borne flojo puede provocar la deficiencia de masa.

AISLACION CON RESPECTO AL RESTO DE LOS CABLES.

Es muy común caer en el error de solo chequear continuidad en un cable y si la misma esta bien, se dice que el cable esta bien. Esto es totalmente incorrecto ya que debemos asegurarnos que este cable no se esté tocando con otro cable.

Como la mayoría de las pruebas se realiza en el conector de la PCM, entre el terminal del cable en cuestión y el resto de los terminales probaremos que no haya continuidad. Aquí también hay que tener en cuenta que si usamos la función "Beeper" del tester, puede que no suene y sin embargo tener un corto parcial. Si el valor da cero ohms el corto es perfecto. Si el valor es superior (hasta un valor de diez mil ohms), el corto es parcial.

Cuando detecte que dos cables se están tocando en alguna parte de la instalación, con el tester verificando el corto, mueva el manajo de cables primero suavemente para observar si se altera el valor. Si no lo hace, mueva un poco más fuerte y retuerce moderadamente el manajo. Si se altera el valor, abra la instalación (siempre con el tester conectado) e inspeccione visualmente hasta dar con el tramo que produce la falla.

Tenga muy en cuenta que para poder hacer esta prueba debemos saber de antemano que el cable que suponemos en corto está conectado a un solo componente que por supuesto lo hemos desconectado. Si o si es recomendable que tengamos a mano el plano de la instalación. Si no lo tenemos, tendremos que desconectar todos los componentes para que no haya un retorno. Por ejemplo: Si sospecho que el cable de masa del sensor TPS está en corto con otro, puesto que la resistencia del TPS es correcta, y el cable no está cortado pero hay un voltaje incorrecto en dicho cable, cuando verifique continuidad con respecto al terminal de masa con el sensor de temperatura, el beeper sonará. Esto es normal y no indica falla, ya que en muchas computadoras, la masa del TPS es compartida con el sensor de temperatura.

RECOMENDACIÓN: TENGA A MANO EL PLANO DE LA INSTALACION.

FACTOR CONSUMO TOLERABLE.

Para entender este concepto pondremos un ejemplo sencillo. Un circuito funcionará correctamente cuando esté balanceado el consumo entre el cable de conexión y el componente que produce ese consumo.

Es decir, la sección y largo de cable está calculado para el amperaje que por el deberá pasar.

Si yo coloco un cable muy grueso para un consumo muy pequeño, no habrá fallo alguno, el único inconveniente sería aumentar el volumen de la instalación y en caso que haya un cortocircuito en un sector no protegido por fusible, el daño será mayor que si el cable fuera mas fino.

Si coloco un cable muy fino para un consumo muy grande, pueden ocurrir dos cosas:

- a) que el cable se queme en un corto lapso de tiempo interrumpiéndose el circuito.
- b) que aumente la temperatura del cable y por lo tanto su resistencia eléctrica de tal forma que pierda continuidad parcial o total en el circuito.

Para el caso b) cuando se enfría el cable la resistencia es nula, cuando se calienta el cable la resistencia puede llegar a infinito. Si yo mido el cable en resistencia cuando está frío, el valor será correcto (tengo buena continuidad), pero cuando esté el circuito funcionando, la temperatura aumentará y la continuidad será deficiente.

En el ejemplo hemos supuesto que el cable era más fino. Ahora, ¿si de 20 hilos de cobre que tiene el cable (supuestamente de sección correcta para el circuito en cuestión), 15 están cortados cerca de uno de los terminales o en el medio del mismo, no es lo mismo que el cable fuera de 5 hilos? ¿Verdad que si? ¿Qué pasará aquí? Que cuando midamos la resistencia seguramente el cable estará frío, ya que para poder hacer esta medición debo desconectar los componentes a los extremos del cable y eso demora algo de tiempo, pero cuando pongamos a funcionar el sistema seguramente aparecerá una falla.

Cuanto mayor sea el consumo que pasa por el cable (por ejemplo una masa o alimentación principal, o la señal de primario de bobina o la señal de un inyector o actuador de ralenti) mayor será la necesidad de que la sección sea la correcta.

Si por el cable pasará un bajo consumo (por ejemplo una señal de un sensor), más necesidad habrá de que el cable no esté en corto, oxidado, sulfatado o húmedo. Incluso la humedad entre los terminales de un sensor puede "planchar" un voltaje de bajo consumo.

¿Qué sucede cuando entra agua a un TPS?, la señal de voltaje varía de acuerdo a donde la gota de agua se ubique sobre los contactos de la pista resistiva interna.

IMPORTANTE: Sea detallista a inspeccionar visualmente conectores y cables. No porque el tester indique que no hay resistencia en el momento de prueba, la instalación eléctrica está correcta.

PROBANDO SEÑALES DE SENSORES

La forma correcta de probar sensores, es probar sus señales tal cual las interpreta la unidad de control. Por ejemplo, la PCM mide la temperatura de agua a través de la caída de tensión que produce el sensor de temperatura, no por el cambio de resistencia.

La señal se mide en el conector de la PCM con la misma conectada y en una condición real de funcionamiento.

IMPRESINDIBLE: QUE LA FALLA ESTE PRESENTE.

Sirve de poco probar señales cuando el motor no falla. Todo lo que pruebe muy probablemente estará correcto. Salvo que la PCM haya entrado en programa de emergencia.

Si la falla no está presente, pues entonces, habrá que generarla.

Siempre monitoreando la señal, mueva los cables, mueva los conectores, dele temperatura con una pistola de aire caliente (máx 90º) al componente, dele pequeños golpecitos en diferentes direcciones al componente. Si después de esto no se altera la señal, la probabilidad que ese circuito este defectuoso es muy baja. Nunca la descarte del todo.

Estamos muy mal acostumbrados a medir y si el valor está bien, pasar a probar otro sensor. Es un gran error, así solo se detectan las fallas presentes pero no las esporádicas no presentes.

A continuación se explicará de modo genérico la forma correcta de comprobar la señal de cada sensor.

PRUEBA SENSOR DE RPM INDUCTIVO

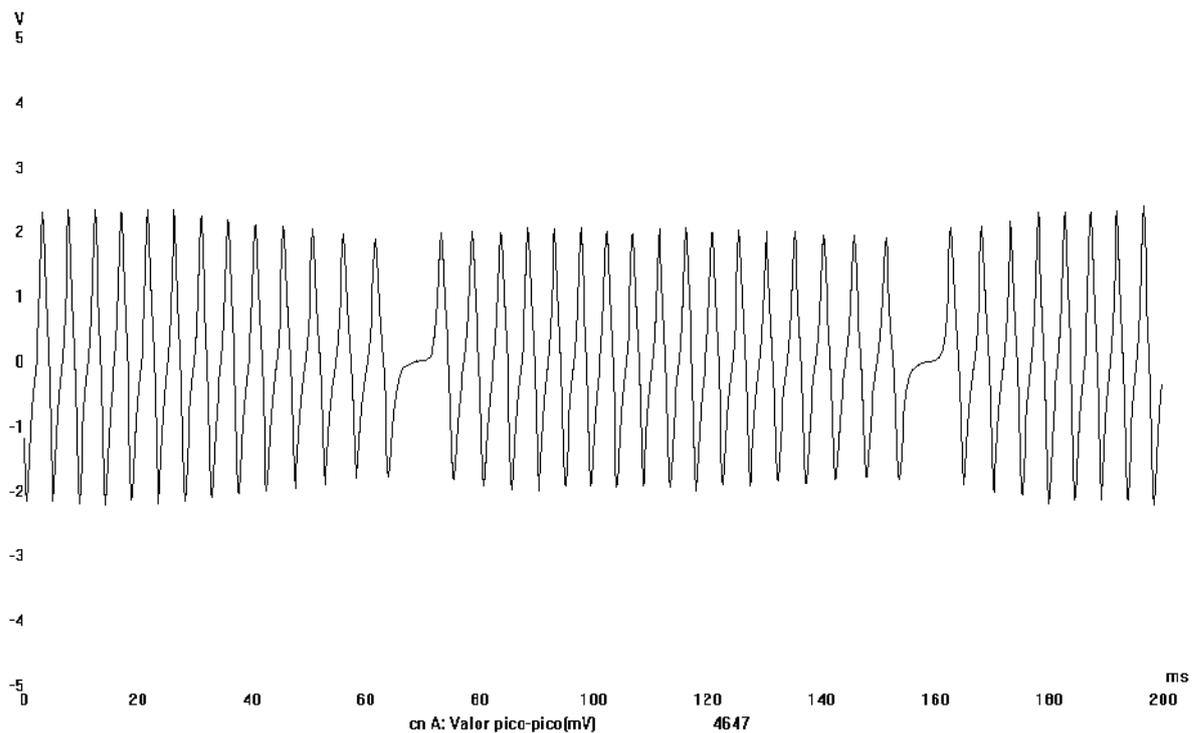
Ubicación: En el distribuidor, en el volante del motor o en la polea del cigüeñal o en el block.

Mejor método de prueba: Ver la señal en osciloscopio.

Puntos de Medición: en los pines de la unidad de control.

¿Cuándo verificar esta señal? : Cuando el motor no arranca, arranca y se para, se para abruptamente, existe un corte de encendido, el régimen máximo del motor está limitado por debajo del valor programado.

Forma de onda correcta:



Debe observar que el voltaje de pico a pico en el momento de arranque sea superior a 1 volt. ¿Qué voltaje de pico a pico muestra el gráfico anterior?

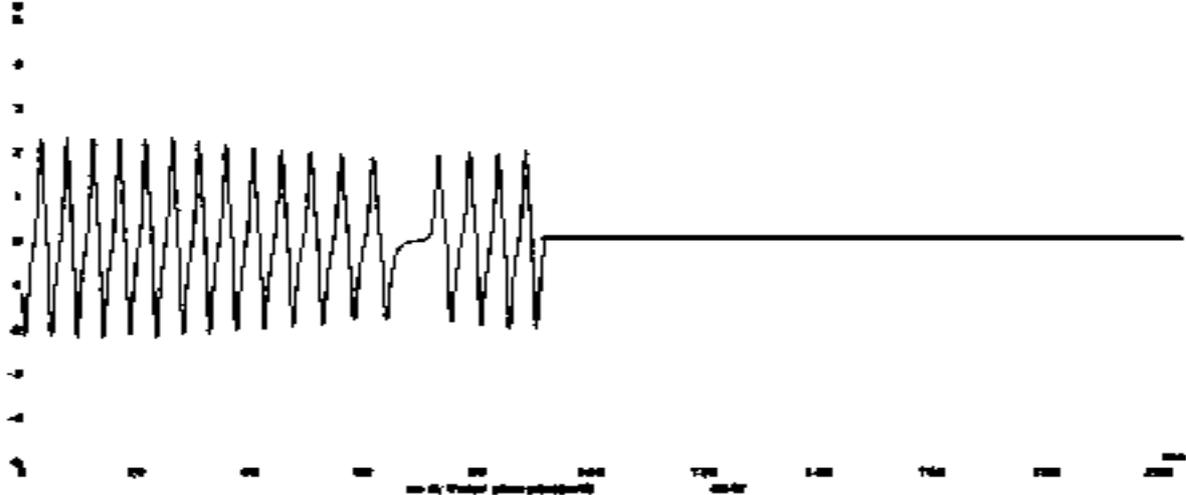
Si el voltaje no supera este valor, puede ser tanto culpa del sensor, como la luz de entre-hierro entre sensor y rueda dentada, suciedad, cableado y ficha de conexión del sensor o la misma unidad de control.

Si los picos son de diferente amplitud, bajando y subiendo progresivamente, es debido a dos posibles causas. A) El cigüeñal o eje de distribuidor o polea está descentrado (Según ubicación del sensor. B) Por lo menos un cilindro tiene menos compresión que los otros.

Si por lo menos uno de los picos es diferente a los demás (descartando el pico de referencia) es probable que los dientes a los que enfrenta el sensor está sucio o roto.

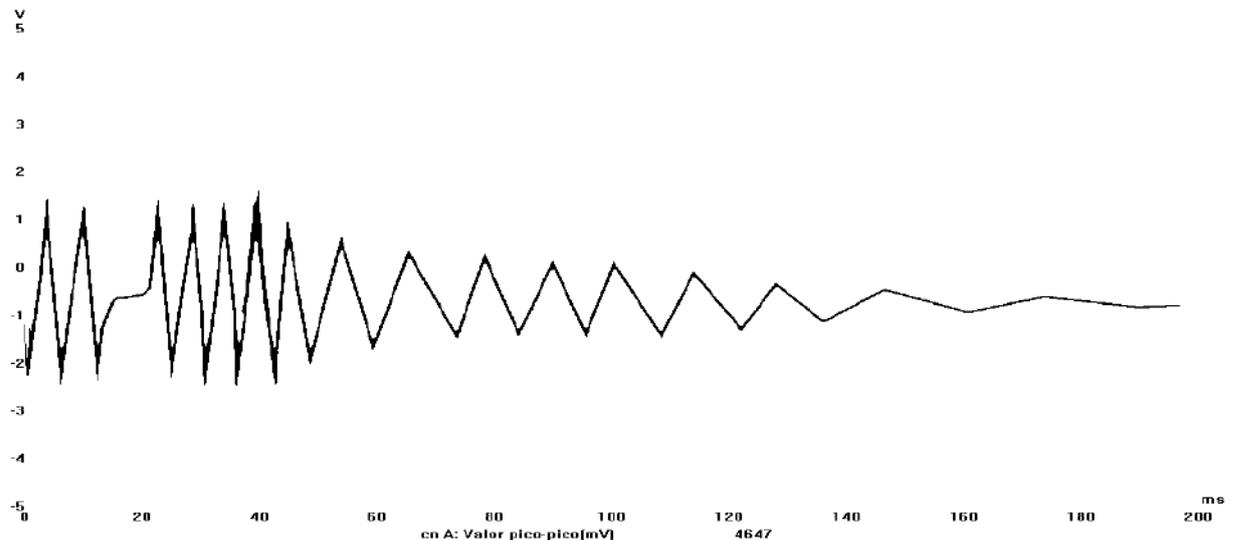
Otras Fallas: Observando la señal antes que el motor se detenga abruptamente podremos comprobar si el por culpa de la señal del sensor u el motivo de falla es otro (por ejemplo un relay principal)

FALLA 1:



En la forma de onda anterior se ve que la señal desaparece de repente. Esto significa que el motivo de la detención del motor es debida a la desaparición repentina de la señal. Normalmente es culpa del sensor que se interrumpe la continuidad de su bobinado al aumentar la temperatura del mismo. No descarte otras posibilidades como cortocircuitos o circuito abierto en los cables del sensor o unidad de control defectuosa. Recuerde que para facilitar la aparición de la falla, Usted debe generarla, golpeando al sensor levemente, moviendo el cableado y conectores y dándole temperatura con una pistola de aire caliente.

FALLA 2:



En este segundo esquema, la señal va perdiendo amplitud progresivamente en el momento de detención del motor. Aquí la culpa no es del circuito del sensor ya que dio señal hasta los últimos momentos de giro. Recuerde que a medida que la velocidad del motor va disminuyendo, el voltaje de pico a pico también cae en forma proporcional.

Métodos de Comprobación Alternativos:

Con multímetro en voltaje de corriente alterna
Con Scanner

PRUEBA DEL SENSOR DE RPM DE EFECTO HALL

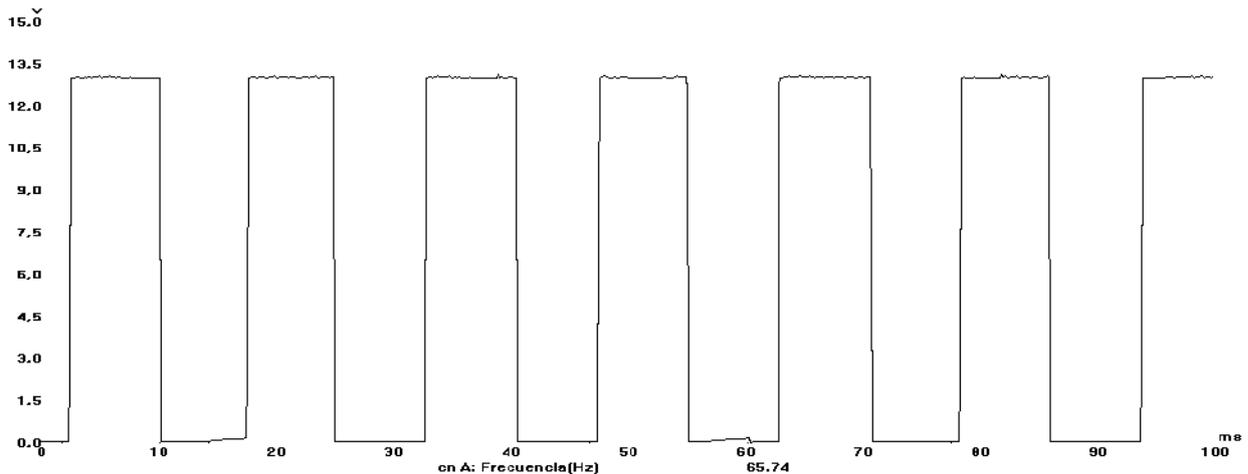
Ubicación: En el distribuidor, en el volante del motor o en la polea del cigúenal o en el block.

Mejor método de prueba: Ver la señal en osciloscopio.

Puntos de Medición: en los pines de la unidad de control.

¿Cuándo verificar esta señal? : Cuando el motor no arranca, arranca y se para, se para abruptamente, existe un corte de encendido, el régimen máximo del motor está limitado por debajo del valor programado.

Forma de onda correcta:



Recuerde lo siguiente: La tensión positiva NO la genera el sensor. Es un voltaje de referencia de muy bajo amperaje que da la unidad de control o el módulo de encendido según sea el caso. El sensor solo da pulsos de masa.

Si no hay señal, verifique en la ficha del sensor que tenga masa y alimentación.

El voltaje estandar de referencia es de 12 o 5 Volts. Aunque este voltaje caiga por algún defecto a 3,5 volts en ambos casos, la unidad de control o el módulo de encendido sigue reconociéndola.

Otro punto importante es que cuando se saca el contacto o se interrumpe la alimentación del PCM o módulo de encendido, la señal desaparece por completo, no es como el captor inductivo.

Si el voltaje de señal es muy bajo, desconecte la ficha del captor y verifique con el contacto dado si el voltaje sigue bajo. Si es así el problema puede encontrarse en el cableado o en mismo módulo.

En el caso de Chrysler la señal es asincrónica y no significa la presencia de falla.

Métodos de Comprobación Alternativos:

Con punta lógica.

Con Scanner.

Con multímetro en función frecuencia.

SENSOR DE RPM OPTICO

Es poco común este tipo de sensor. Se encuentra en algunos Chrysler del 85 al 92 y en vehículos japoneses como Toyota.

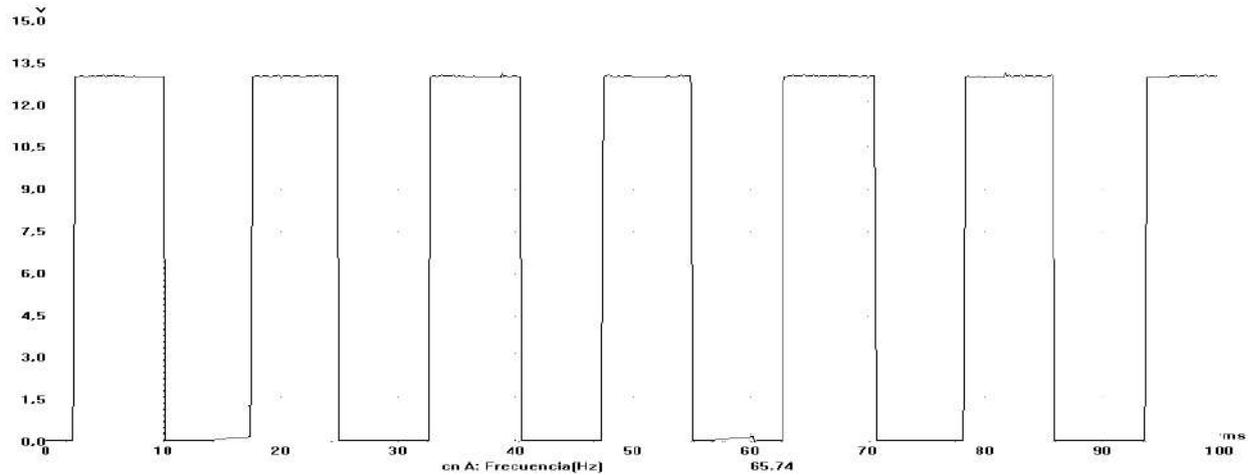
Ubicación: En el distribuidor.

Mejor método de prueba: Ver la señal en osciloscopio.

Puntos de Medición: en los pines de la unidad de control.

¿Cuándo verificar esta señal? : Cuando el motor no arranca, arranca y se para, se para abruptamente, existe un corte de encendido, el régimen máximo del motor está limitado por debajo del valor programado. Falla por lo menos un cilindro.

Forma de onda correcta:



El sistema es muy sencillo. Utiliza un disco perforado solidario al eje del distribuidor.

De un lado del disco se dispone de un LED (Diodo Emisor de Luz), del otro lado de la ranura se coloca un fotodiodo o fototransistor. Al incidir la luz del Led sobre el Fotodiodo, se genera un pulso.

Si una de estas ranuras se obstruye con suciedad, el motor puede fallar en un cilindro.

Si no hay señal, verifique en la ficha del sensor que tenga masa y alimentación. El voltaje estándar de referencia es de 12 o 5 Volts. Aunque este voltaje caiga por algún defecto a 3,5 volts en ambos casos, la unidad de control o el módulo de encendido sigue reconociéndola.

Otro punto importante es que cuando se saca el contacto o se interrumpe la alimentación del PCM o módulo de encendido, la señal desaparece por completo, no es como el captor inductivo.

Si el voltaje de señal es muy bajo, desconecte la ficha del captor y verifique con el contacto dado si el voltaje sigue bajo. Si es así el problema puede encontrarse en el cableado o en mismo módulo.

Métodos de Comprobación Alternativos:

Con punta lógica

Con Scanner

Con multímetro en función Frecuencia

SENSOR DE FASE INDUCTIVO.

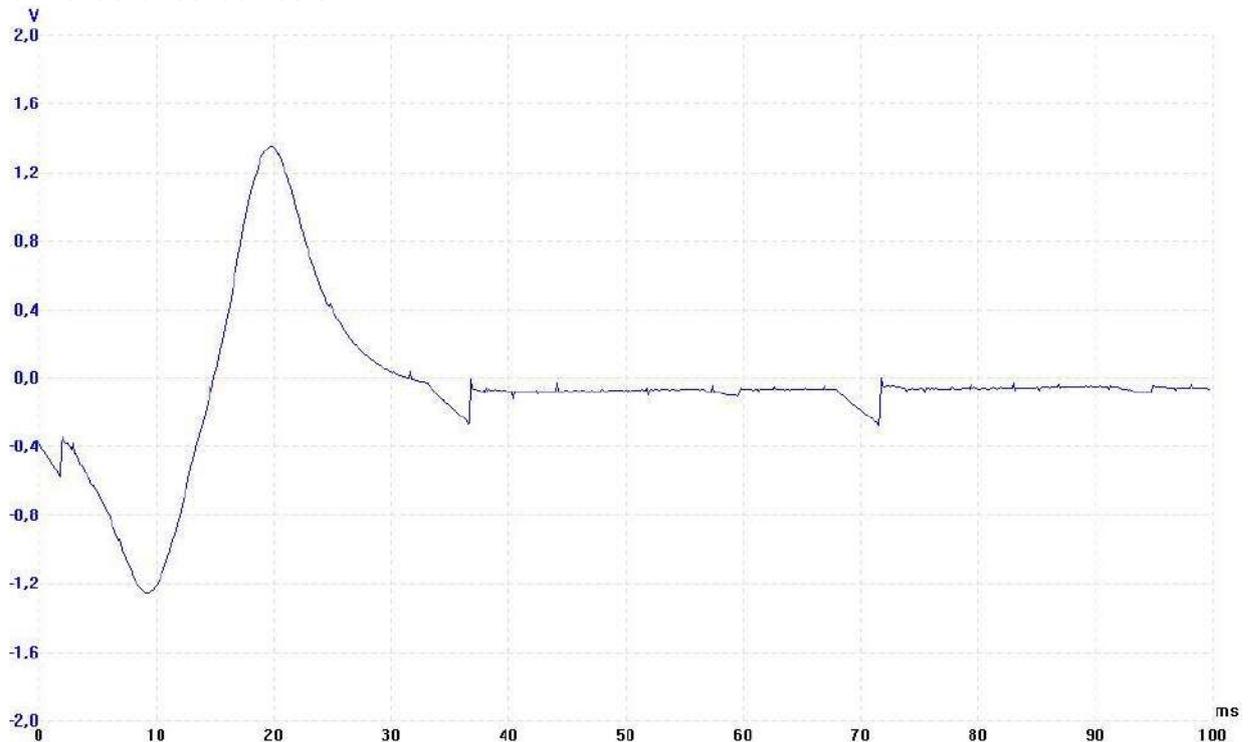
Ubicación: En el distribuidor, en la tapa de cilindros o en la polea del árbol de levas.

Mejor método de prueba: Ver la señal en osciloscopio.

Puntos de Medición: en los pines de la unidad de control.

¿Cuándo verificar esta señal? : Cuando el motor no arranca (en pocos vehículos), falta de potencia, pequeño exceso de consumo.

Forma de onda correcta:



Debe observar que el voltaje de pico a pico en el momento de arranque sea superior a 200 mVolts. ¿Qué voltaje de pico a pico muestra el gráfico anterior?

Si el voltaje no supera este valor, puede ser tanto culpa del sensor, como la luz de entre-hierro entre sensor y rueda dentada, suciedad, cableado y ficha de conexión del sensor o la misma unidad de control.

La señal es mucho más espaciada que el sensor de RPM, ya que tenemos un solo diente cada 720° de giro del cigüeñal, contra un diente cada 6 ó 10° de giro.

El voltaje generado también es mucho menor, y muchas veces imposible de ver con la función corriente alterna de un multímetro.

Por lo general, la falla de este sensor solo produce el encendido de la luz de diagnóstico (si posee), sin manifestar irregularidad alguna.

SENSOR DE FASE DE EFECTO HALL

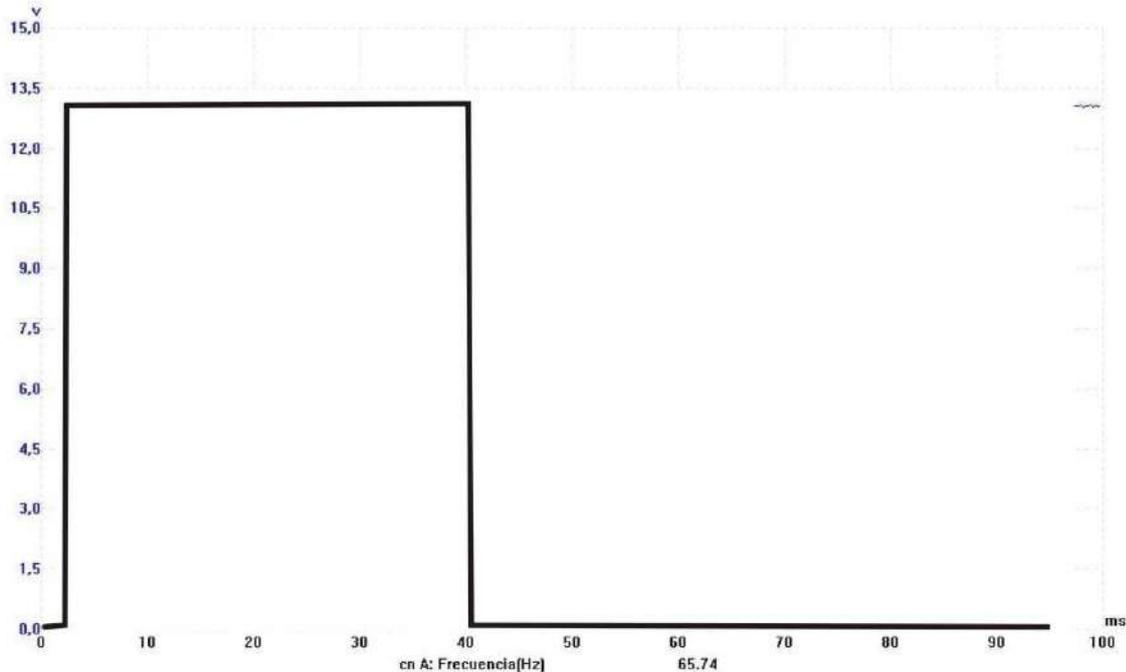
Ubicación: En el distribuidor, o en el engranaje del árbol de levas.

Mejor método de prueba: Ver la señal en osciloscopio.

Puntos de Medición: en los pines de la unidad de control.

¿Cuándo verificar esta señal? : Cuando el motor no arranca (en pocos vehículos), falta de potencia, pequeño exceso de consumo.

Forma de onda correcta:



Recuerde lo siguiente: La tensión positiva NO la genera el sensor. Es un voltaje de referencia de muy bajo amperaje que da la unidad de control. El sensor solo da pulsos de masa.

Si no hay señal, verifique en la ficha del sensor que tenga masa y alimentación.

El voltaje estandar de referencia es de 12 o 5 Volts. Aunque este voltaje caiga por algún defecto a 3,5 volts en ambos casos, la unidad de control o el módulo de encendido sigue reconociéndola. En algunos Chrysler el voltaje de referencia es de 8 volts.

Otro punto importante es que cuando se saca el contacto o se interrumpe la alimentación del PCM, la señal desaparece por completo, no es como el captor inductivo.

Si el voltaje de señal es muy bajo, desconecte la ficha del captor y verifique con el contacto dado si el voltaje sigue bajo. Si es así el problema puede encontrarse en el cableado o en mismo módulo.

Métodos de Comprobación Alternativos:

Con punta lógica.

Con Scanner.

Con multímetro en función frecuencia.

SENSOR DE TEMPERATURA DE AGUA

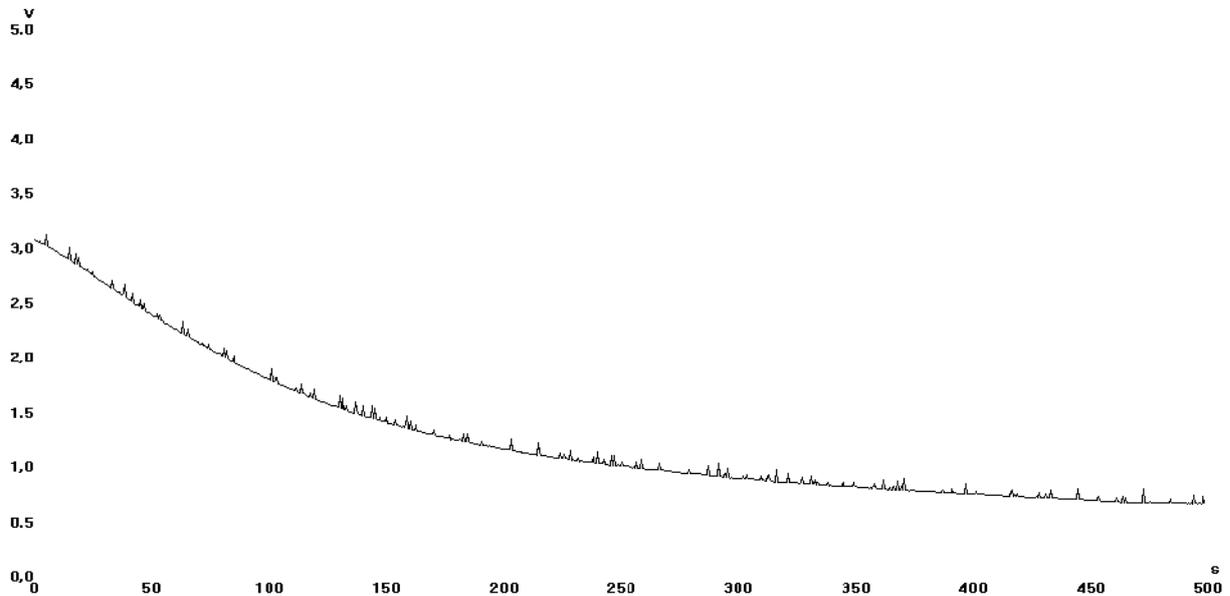
Ubicación: En el block del motor, en la tapa de cilindros, en la caja del termostato o conducto de agua del múltiple de admisión.

Mejor método de prueba: Si bien es suficiente medir el voltaje de corriente continua con un multímetro, lo ideal es el uso del osciloscopio.

Puntos de Medición: en los pines de la unidad de control.

¿Cuándo verificar esta señal? : Cuando el motor no arranca (pero tiene pulso de inyección y encendido), ralentí bajo en frío, exceso de consumo, al acelerar en frío el motor se para, ralentí acelerado en caliente, los electroventiladores no funcionan (en algunos vehículos).

Forma de onda correcta:



En el gráfico se muestra un sensor del tipo NTC, observe que para poder ver el cambio de voltaje, es necesario setear el osciloscopio a razón de 50 segundos por división.

En ningún caso debe haber variaciones bruscas de voltaje. Para encontrar una falla esporádica, golpee el sensor levemente en diferentes direcciones, mueva los conectores eléctricos y de temperatura en forma externa si es posible. Siempre con el motor en marcha.

Recuerde lo siguiente: La tensión positiva NO la genera el sensor. Es un voltaje de referencia de muy bajo amperaje que da la unidad de control. El sensor solo pone en corto a masa este voltaje produciendo una caída de tensión proporcional a la resistencia del mismo y por ende a la temperatura del motor.

El voltaje estandar de referencia es de 5 Volts. Si el voltaje de señal es muy bajo, desconecte la ficha del captor y verifique con el contacto dado si el voltaje sigue bajo. Si es así el problema puede encontrarse en el cableado o en mismo módulo.

Métodos de Comprobación Alternativos:

Con Scanner.

Con multímetro en función voltaje de corriente continua.

SENSOR DE TEMPERATURA DE AGUA Chevrolet

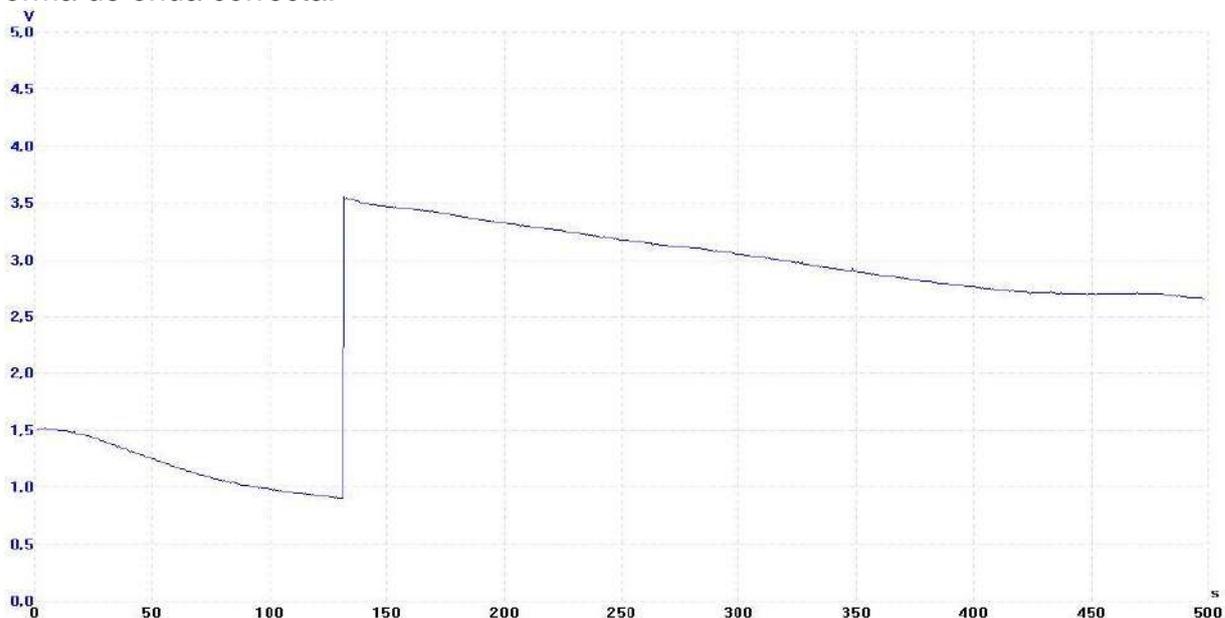
Ubicación: En el block del motor, en la tapa de cilindros, en la caja del termostato o conducto de agua del múltiple de admisión.

Mejor método de prueba: Si bien es suficiente medir el voltaje de corriente continua con un multímetro, lo ideal es el uso del osciloscopio.

Puntos de Medición: en los pines de la unidad de control.

¿Cuándo verificar esta señal? : Cuando el motor no arranca (pero tiene pulso de inyección y encendido), ralentí bajo en frío, exceso de consumo, al acelerar en frío el motor se para, ralentí acelerado en caliente, los electroventiladores no funcionan (en algunos vehículos).

Forma de onda correcta:



En frío posee 1,5 volts baja hasta 800 mv saltando a 3,5 volts. Luego baja a 1,8 volts y sube nuevamente a 2 volts a 85 °C. A 92°C prende el electroventilador teniendo 1,6 volts y bajando a 85 °c con 2 volts aproximadamente.

En el gráfico se muestra un sensor del tipo NTC de Chevrolet, observe que para poder ver el cambio de voltaje, es necesario setear el osciloscopio a razón de 50 segundos por división.

Aquí si hay una variación brusca de voltaje y es normal. Cuando el valor de voltaje llega a 800 mVolts, la PCM aumenta el amperaje en la tensión de referencia. Para encontrar una falla esporádica, golpee el sensor levemente en diferentes direcciones, mueva los conectores eléctricos y de temperatura en forma externa si es posible. Siempre con el motor en marcha.

Recuerde lo siguiente: La tensión positiva NO la genera el sensor. Es un voltaje de referencia de muy bajo amperaje que da la unidad de control. El sensor solo pone en corto a masa este voltaje produciendo una caída de tensión proporcional a la resistencia del mismo y por ende a la temperatura del motor.

El voltaje estandar de referencia es de 5 Volts. Si el voltaje de señal es muy bajo, desconecte la ficha del captor y verifique con el contacto dado si el voltaje sigue bajo. Si es así el problema puede encontrarse en el cableado o en mismo módulo.

SENSOR DE TEMPERATURA DE AIRE

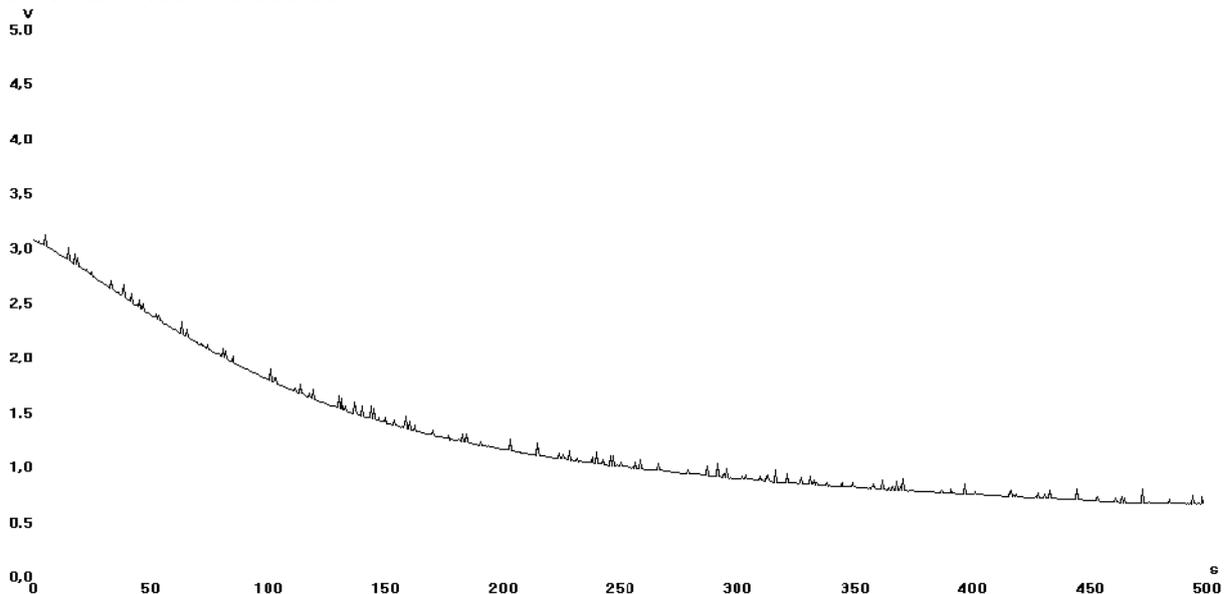
Ubicación: En el cuerpo de mariposa, en el múltiple de admisión, en la carcasa del filtro de aire, en la manguera de admisión.

Mejor método de prueba: Si bien es suficiente medir el voltaje de corriente continua con un multímetro, lo ideal es el uso del osciloscopio.

Puntos de Medición: en los pines de la unidad de control.

¿Cuándo verificar esta señal? : Cuando el motor tiene exceso de consumo, falta potencia, ralentí acelerado en caliente.

Forma de onda correcta:



En el gráfico se muestra un sensor del tipo NTC, observe que para poder ver el cambio de voltaje, es necesario setear el osciloscopio a razón de 50 segundos por división. La forma de la señal variará de acuerdo a donde se ubique el sensor.

En ningún caso debe haber variaciones bruscas de voltaje. Para encontrar una falla esporádica, golpee el sensor levemente en diferentes direcciones, mueva los conectores eléctricos y de temperatura en forma externa si es posible. Siempre con el motor en marcha.

Recuerde lo siguiente: La tensión positiva NO la genera el sensor. Es un voltaje de referencia de muy bajo amperaje que da la unidad de control. El sensor solo pone en corto a masa este voltaje produciendo una caída de tensión proporcional a la resistencia del mismo y por ende a la temperatura del motor.

El voltaje estandar de referencia es de 5 Volts. Si el voltaje de señal es muy bajo, desconecte la ficha del captor y verifique con el contacto dado si el voltaje sigue bajo. Si es así el problema puede encontrarse en el cableado o en mismo módulo.

Métodos de Comprobación Alternativos:

Con Scanner.

Con multímetro en función voltaje de corriente continua.

SENSOR DE PRESION ABSOLUTA ANALOGICO

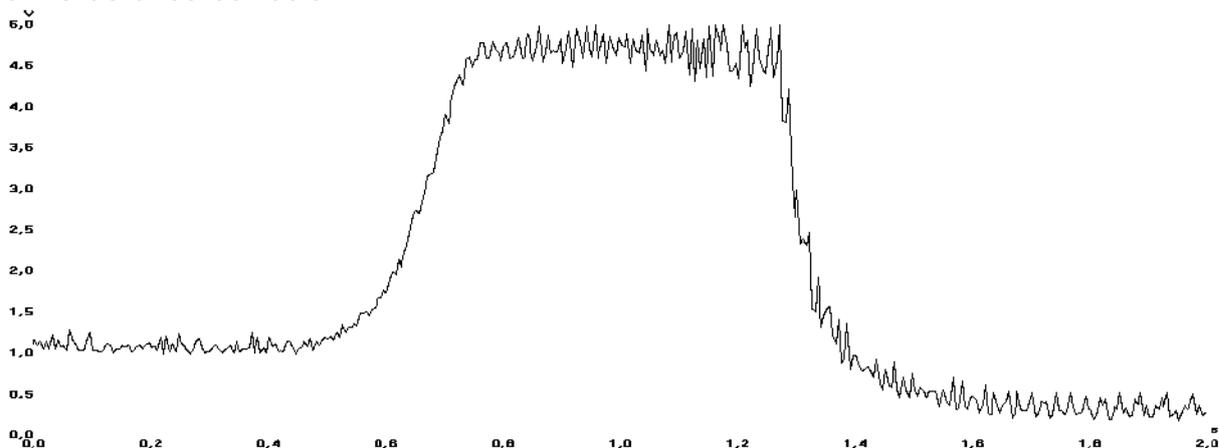
Ubicación: En el compartimiento motor, en el cuerpo de mariposa, en el múltiple de admisión.

Mejor método de prueba: Si bien es suficiente medir el voltaje de corriente continua con un multímetro, lo ideal es el uso del osciloscopio.

Puntos de Medición: en los pines de la unidad de control.

¿Cuándo verificar esta señal? : Cuando el motor no arranca (pero tiene pulso de inyección y encendido), exceso de consumo, al acelerar el motor se para, ralenti acelerado, falta de aceleración, ralenti inestable, bujías carbonizadas.

Forma de onda correcta:



La señal corresponde al momento de aceleración. Los pequeños picos corresponden a las fluctuaciones normales de vacío del motor. Incluso, a una velocidad de motor constante puede usarse la señal del MAP para saber la eficiencia de los cilindros. Si es un motor de 4 cilindros, cada cuatro fluctuaciones corresponde a la variación de vacío del mismo cilindro. Si se hace la prueba en el momento de arranque con el sensor de RPM desconectado se podrá saber la compresión relativa. Si se hace en marcha a régimen bajo constante se podrá saber la eficiencia general de cada cilindro.

Utilice la tabla de datos correspondiente al vehículo a probar.

En ningún caso debe haber variaciones bruscas de voltaje a velocidad de motor y carga constante. Para encontrar una falla esporádica, golpee el sensor levemente en diferentes direcciones, mueva los conectores eléctricos y de temperatura en forma externa si es posible. Siempre con el motor en marcha.

Si no hubiera señal o variación revise en la ficha de conexión del sensor, si llega masa y alimentación de 5 volts. Revise la integridad del cable de señal por posibles cortocircuitos o circuito abierto.

Tenga en cuenta que si el valor a velocidad de motor constante no corresponde con el valor teórico, no precisamente significa que el sensor esté defectuoso. Revise las conexiones de vacío, el estado del filtro de aire y el estado general del motor (por ejemplo la puesta a punto de la distribución).

Métodos de Comprobación Alternativos:

Con Scanner.

Con multímetro en función voltaje de corriente continua.

SENSOR DE PRESION ABSOLUTA DIGITAL

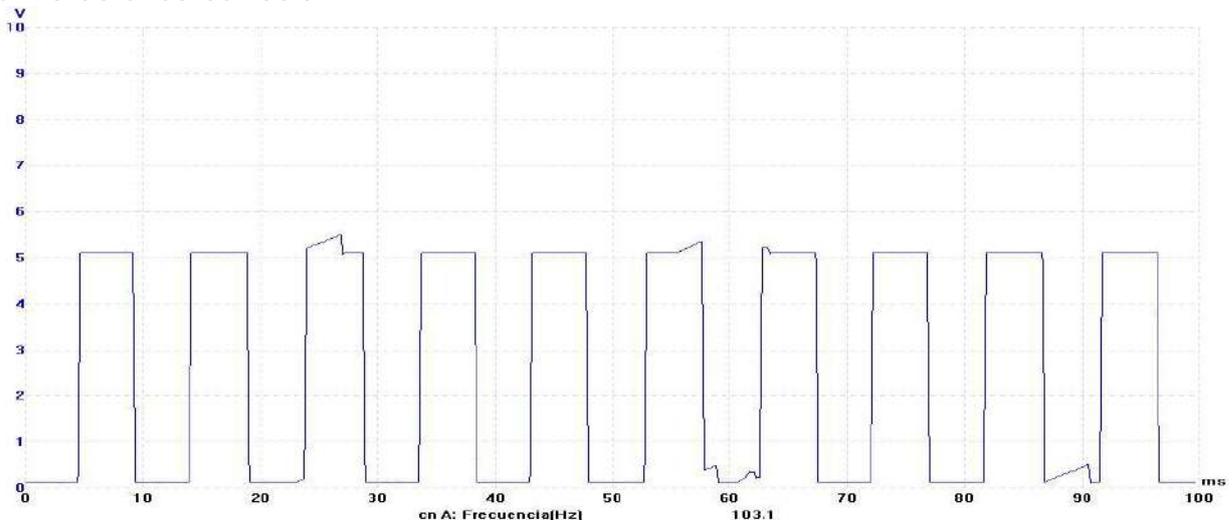
Ubicación: En el compartimiento motor, conectado mediante una manguera de vacío al múltiple de admisión.

Mejor método de prueba: Si bien comunmente se utiliza un multímetro en función frecuencia, lo ideal es el uso del osciloscopio.

Puntos de Medición: en los pines de la unidad de control.

¿Cuándo verificar esta señal? : Cuando el motor no arranca (pero tiene pulso de inyección y encendido), exceso de consumo, al acelerar el motor se para, ralenti acelerado, falta de aceleración, ralenti inestable, bujías carbonizadas.

Forma de onda correcta:



La señal corresponde al momento de velocidad parcial de motor constante. Las pequeñas deformaciones pueden ser producto de interferencia o imprecisión del mismo osciloscopio y no puede ser tomado como falla.

El valor máximo de voltaje debe ser constante. Lo que varía es la frecuencia al variar el vacío del motor. Utilice la tabla de datos correspondiente al vehículo a probar.

En ningún caso debe haber variaciones bruscas de frecuencia a velocidad de motor y carga constante. Para encontrar una falla esporádica, golpee el sensor levemente en diferentes direcciones, mueva los conectores eléctricos y de temperatura en forma externa si es posible. Siempre con el motor en marcha.

Si no hubiera señal revise en la ficha de conexión del sensor, si llega masa y alimentación de 5 volts. Revise la integridad del cable de señal por posibles cortocircuitos o circuito abierto.

Tenga en cuenta que si el valor a velocidad de motor constante no corresponde con el valor teórico, no precisamente significa que el sensor esté defectuoso. Revise las conexiones de vacío, el estado del filtro de aire y el estado general del motor (por ejemplo la puesta a punto de la distribución).

Métodos de Comprobación Alternativos:

Con Scanner.

Con multímetro en función Frecuencia.

CAUDALIMETRO

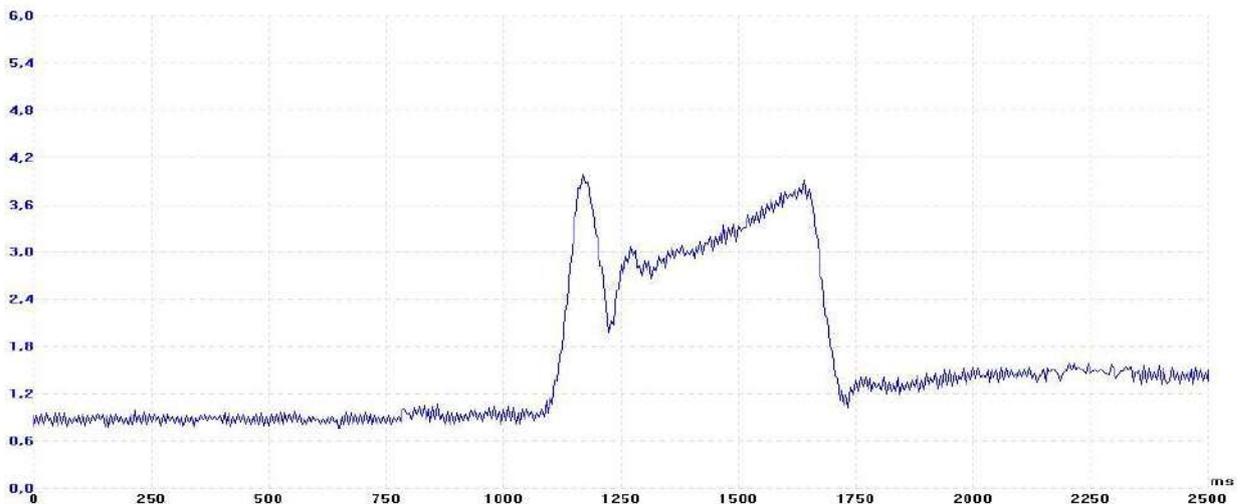
Ubicación: En el conducto de aire principal, entre el filtro de aire y el cuerpo de mariposa.

Mejor método de prueba: Si bien comúnmente se utiliza un multímetro en función voltaje, lo ideal es el uso del osciloscopio.

Puntos de Medición: en los pines de la unidad de control.

¿Cuándo verificar esta señal? : Cuando el motor no arranca (pero tiene pulso de inyección y encendido), exceso de consumo, al acelerar el motor se para, ralentí acelerado, falta de aceleración, ralentí inestable, bujías carbonizadas, cortes y tironeos.

Forma de onda correcta:



La señal corresponde al momento de aceleración. Los pequeños picos corresponden a las fluctuaciones normales de vacío del motor.

Utilice la tabla de datos correspondiente al vehículo a probar.

En ningún caso debe haber variaciones bruscas de voltaje a velocidad de motor y carga constante. Para encontrar una falla esporádica, golpee el sensor levemente en diferentes direcciones, mueva los conectores eléctricos y dé temperatura en forma externa si es posible. Siempre con el motor en marcha.

Si no hubiera señal revise en la ficha de conexión del sensor, si llega masa y alimentación de 5 o 12 volts según sea el caso. Revise la integridad del cable de señal por posibles cortocircuitos o circuito abierto.

Tenga en cuenta que si el valor a velocidad de motor constante no corresponde con el valor teórico, no precisamente significa que el sensor esté defectuoso. Revise las conexiones de vacío, el estado del filtro de aire y el estado general del motor (por ejemplo la puesta a punto de la distribución).

Métodos de Comprobación Alternativos:

Con Scanner (en algunos Motronic).

Con multímetro en función Voltaje de corriente continua.

SENSOR DE MASA DE AIRE ANALOGICO (MAF)

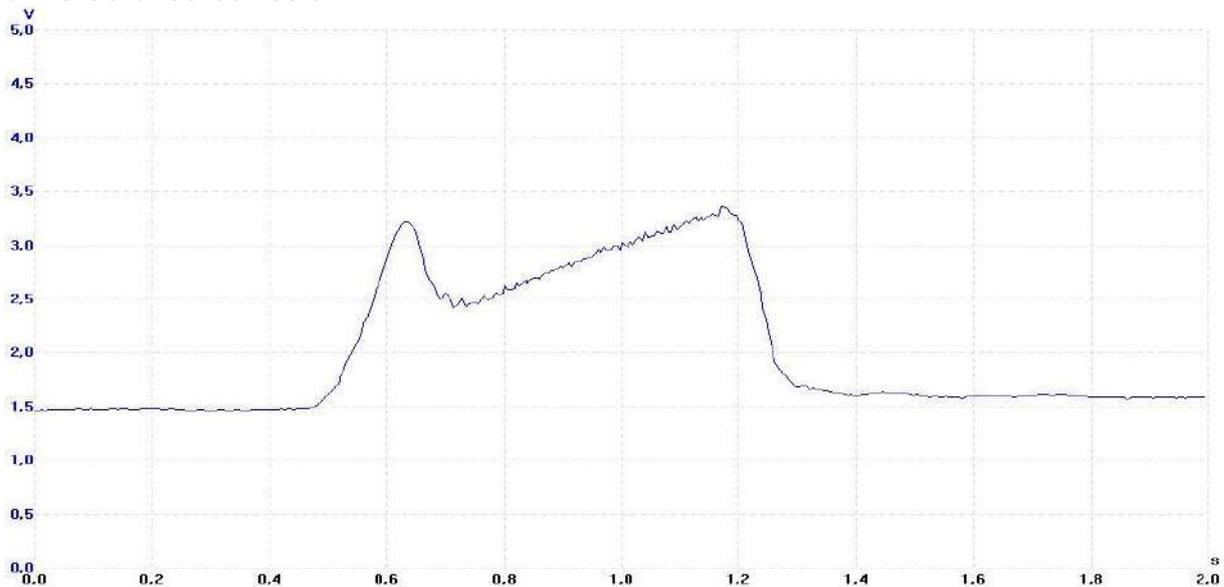
Ubicación: En el conducto de aire principal, entre el filtro de aire y el cuerpo de mariposa.

Mejor método de prueba: Si bien comunmente se utiliza un multímetro en función voltaje, lo ideal es el uso del osciloscopio.

Puntos de Medición: en los pines de la unidad de control.

¿Cuándo verificar esta señal? : Cuando el motor no arranca (pero tiene pulso de inyección y encendido), exceso de consumo, al acelerar el motor se para, ralenti acelerado, falta de aceleración, ralenti inestable, bujías carbonizadas, cortes y tironeos.

Forma de onda correcta:



La señal corresponde al momento de aceleración. Los pequeños picos corresponden a las fluctuaciones normales de vacío del motor.

Utilice la tabla de datos correspondiente al vehículo a probar.

En ningún caso debe haber variaciones bruscas de voltaje a velocidad de motor y carga constante. Para encontrar una falla esporádica, golpee el sensor levemente en diferentes direcciones, mueva los conectores eléctricos y dé temperatura en forma externa si es posible. Siempre con el motor en marcha.

Si no hubiera señal revise en la ficha de conexión del sensor, si llega la masa de potencia y electrónica y alimentación de 12 volts. Revise la integridad del cable de señal por posibles cortocircuitos o circuito abierto.

Tenga en cuenta que si el valor a velocidad de motor constante no corresponde con el valor teórico, no precisamente significa que el sensor esté defectuoso. Revise las conexiones de vacío, el estado del filtro de aire y el estado general del motor (por ejemplo la puesta a punto de la distribución).

Métodos de Comprobación Alternativos:

Con Scanner

Con multímetro en función Voltaje de corriente continua.

SENSOR DE POSICION DE MARIPOSA (TPS)

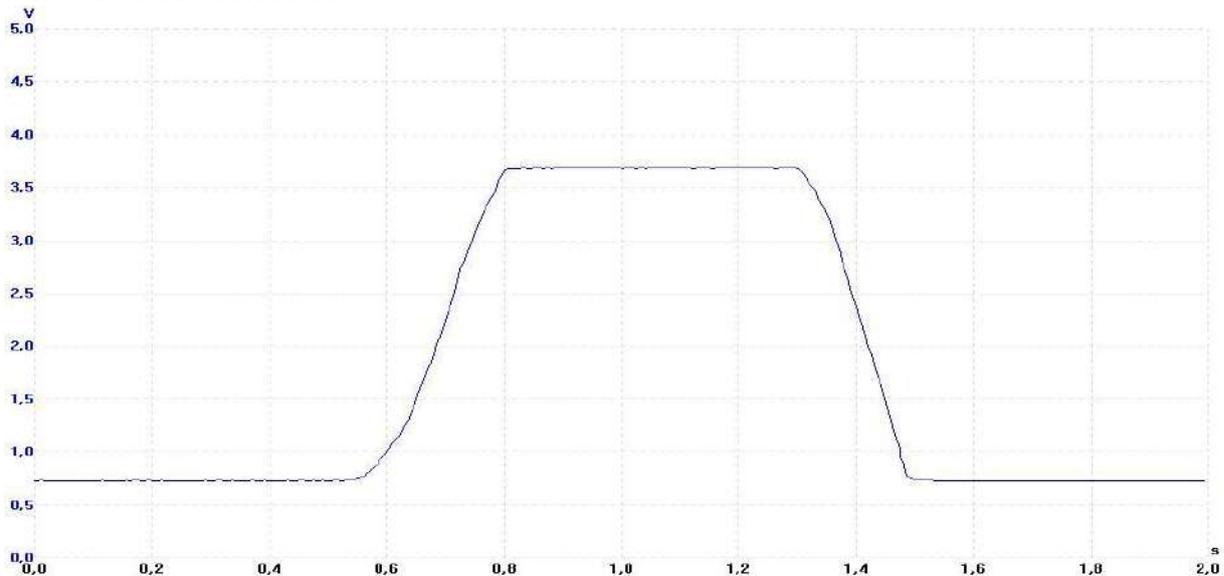
Ubicación: En el cuerpo del acelerador, solidario al eje de la mariposa.

Mejor método de prueba: Si bien comunmente se utiliza un multímetro en función voltaje, lo ideal es el uso del osciloscopio.

Puntos de Medición: en los pines de la unidad de control.

¿Cuándo verificar esta señal? : Cuando el motor no arranca (pero tiene pulso de inyección y encendido), exceso de consumo, al acelerar el motor se para, ralenti acelerado, falta de aceleración, ralenti inestable, bujías carbonizadas, cortes y tironeos.

Forma de onda correcta:



La señal corresponde al momento de aceleración, manteniéndolo a $\frac{3}{4}$ de mariposa y luego desacelerando. Pueden aparecer pequeños picos corresponden a interferencia externa como el sistema de encendido, de carga o los mismos electroventiladores.

Utilice la tabla de datos correspondiente al vehículo a probar.

En ningún caso debe haber variaciones bruscas de voltaje a posición de acelerador constante. Para encontrar una falla esporádica, golpee el sensor levemente en diferentes direcciones, mueva los conectores eléctricos y dé temperatura en forma externa si es posible. Incluso de aire a presión en torno al sensor. Siempre con el motor en marcha ya que allí es donde se produce la falla.

Si no hubiera señal revise en la ficha de conexión del sensor, si llega masa y alimentación de 5. Revise la integridad del cable de señal por posibles cortocircuitos o circuito abierto.

Tenga en cuenta que es importante el valor en la posición de reposo. Si no concuerda verifique que la posición del tornillo de registro de mariposa no haya sido modificado.

Métodos de Comprobación Alternativos:

Con Scanner.

Con multímetro en función Voltaje de corriente continua.

SENSOR DE POSICION DE MARIPOSA DOBLE (TPS2)

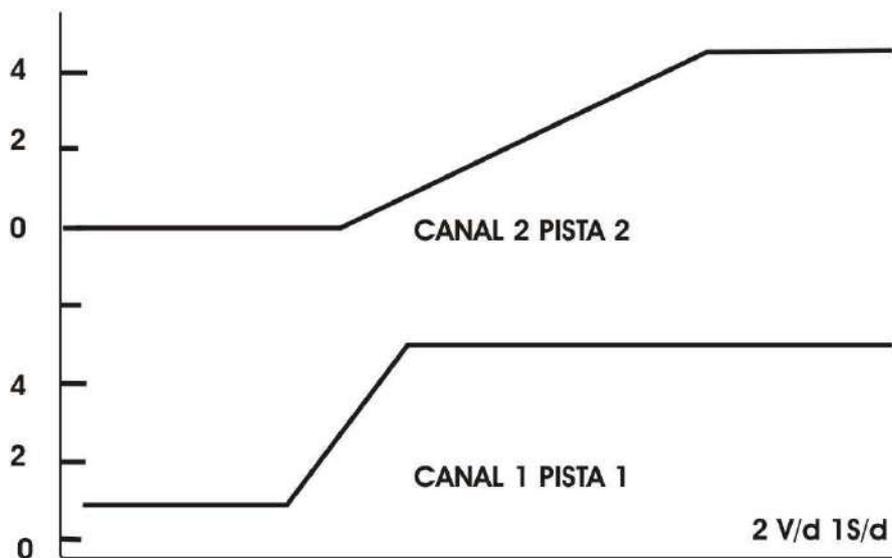
Ubicación: En el cuerpo del acelerador Bosch Mono-jetronic y Mono-Motronic, solidario al eje de la mariposa.

Mejor método de prueba: Si bien comunmente se utiliza un multímetro en función voltaje, lo ideal es el uso del osciloscopio de dos canales.

Puntos de Medición: en los pines de la unidad de control entre cada una de las dos señales y la masa electrónica.

¿Cuándo verificar esta señal? : Cuando el motor no arranca (pero tiene pulso de inyección y encendido), exceso de consumo, al acelerar el motor se para, ralentí acelerado, falta de aceleración, ralentí inestable, bujías carbonizadas, cortes y tironeos.

Forma de onda correcta:



La señal corresponde al momento de aceleración plena. Pueden aparecer pequeños picos que corresponden a interferencia externa como el sistema de encendido, de carga o los mismos electroventiladores.

Utilice la tabla de datos correspondiente al vehículo a probar.

En ningún caso debe haber variaciones bruscas de voltaje a posición de acelerador constante. Para encontrar una falla esporádica, golpee el sensor levemente en diferentes direcciones, mueva los conectores eléctricos y dé temperatura en forma externa si es posible. Incluso de aire a presión en torno al sensor. Siempre con el motor en marcha ya que allí es donde se produce la falla.

Si no hubiera señal revise en la ficha de conexión del sensor, si llega masa y alimentación de 5. Revise la integridad del cable de señal por posibles cortocircuitos o circuito abierto.

Tenga en cuenta que es importante el valor en la posición de reposo. Si no concuerda verifique que la posición del tornillo de registro de mariposa no haya sido modificado.

Métodos de Comprobación Alternativos:

Con Scanner.

Con multímetro en función Voltaje de corriente continua.

SENSOR DE OXIGENO DE ZIRCONIO.

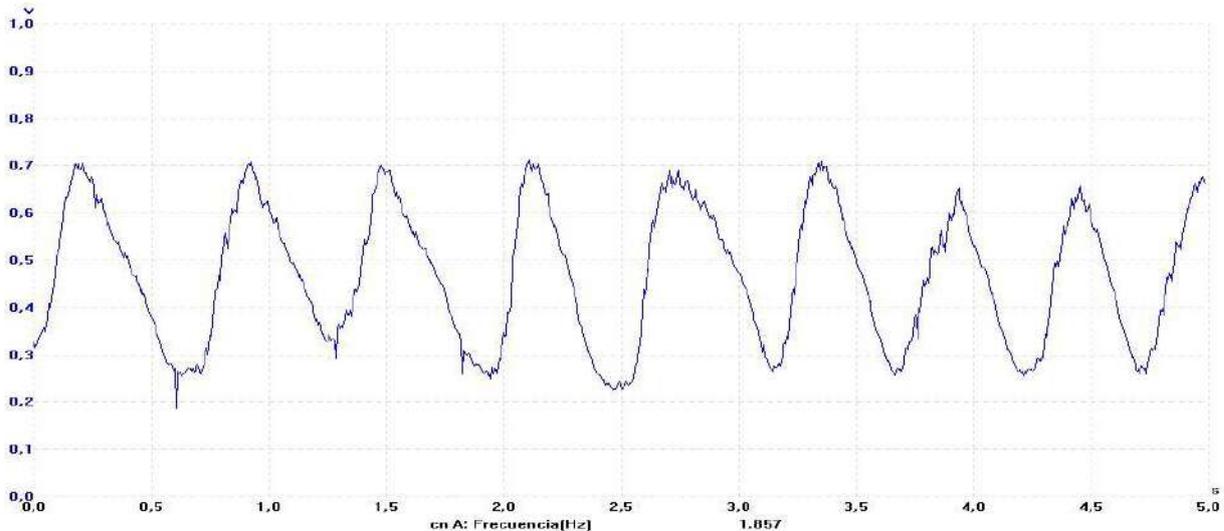
Ubicación: En el múltiple, bajada o caño de escape. A la entrada del catalizador.

Mejor método de prueba: Si bien comúnmente se utiliza un multímetro en función voltaje, lo ideal es el uso del osciloscopio.

Puntos de Medición: en los pines de la unidad de control entre la señal y la masa electrónica.

¿Cuándo verificar esta señal? : Cuando hay exceso de consumo, ralentí inestable, bujías carbonizadas, cortes y tironeos, falta de potencia.

Forma de onda correcta:



La señal corresponde a un régimen medio estable. Cada una de las fluctuaciones es similar a la otra. Esporádicamente la señal se deforma. Es ahí donde la unidad de control hace una modificación (adaptación) del pulso de inyección y el avance al encendido.

Deben existir por lo menos 10 pulsaciones en 30 segundos. Si hay menos es muy probable que la sonda esté contaminada. La señal promedio oscila en los 470 mVolts.

Muchas veces la sonda estará dando una señal baja (inferior a 300 mVolts). Esto puede ser por mezcla pobre por falta de presión de combustible, inyectores sucios, fugas de vacío en el sistema de admisión o defecto de algún sensor incluso problemas de encendido. También puede ser por mal funcionamiento de la sonda, su cable de señal puesto a masa. La forma de identificar si es producido por mezcla pobre es enriquecerla artificialmente. Si el voltaje sube. La sonda funciona.

También puede probar acelerando bruscamente. Si no hay tendencia a elevar el voltaje de señal, la sonda o su circuito está defectuoso. Si el voltaje está siempre en un valor cercano a 500 mV, es probable que el cable de señal o masa esté interrumpido o la sonda defectuosa.

No se olvide que la sonda para funcionar debe estar a alta temperatura. Solo mídala tras haber transcurrido 5 minutos desde la puesta en marcha del motor.

Métodos de Comprobación Alternativos:

Con Scanner.

Con multímetro en función Voltaje de corriente continua.

SENSOR DE OXIGENO DE TITANIO.

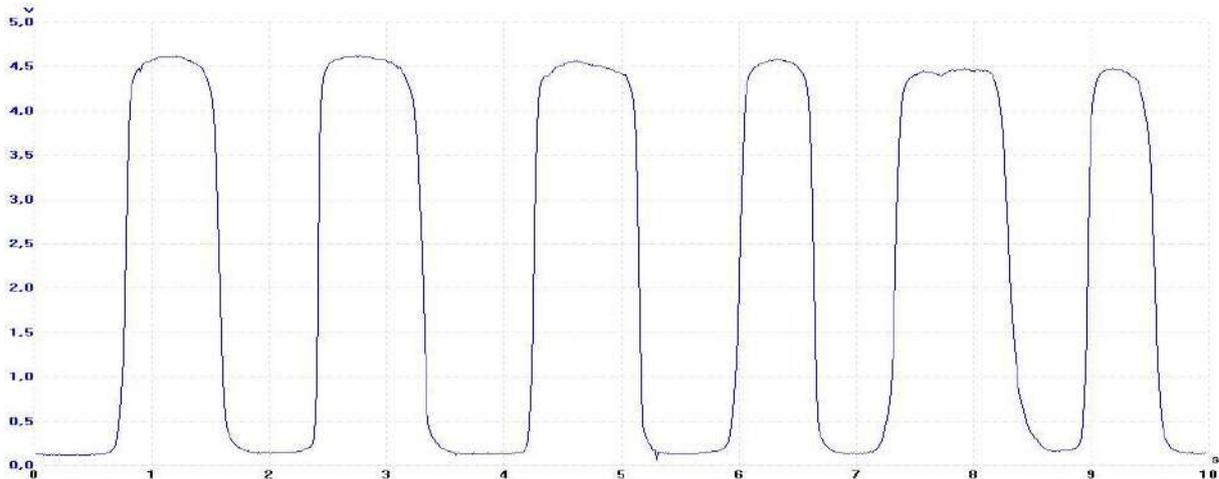
Ubicación: En el múltiple, bajada o caño de escape. A la entrada del catalizador.

Mejor método de prueba: Si bien comunmente se utiliza un multímetro en función voltaje, lo ideal es el uso del osciloscopio.

Puntos de Medición: en los pines de la unidad de control entre la señal y la masa electrónica.

¿Cuándo verificar esta señal? : Cuando hay exceso de consumo, ralenti inestable, bujías carbonizadas, cortes y tironeos, falta de potencia.

Forma de onda correcta:



La señal corresponde a un régimen medio estable. Cada una de las fluctuaciones es similar a la otra. Esporádicamente la señal se deforma. Es ahí donde la unidad de control hace una modificación (adaptación) del pulso de inyección y el avance al encendido.

Deben existir por lo menos 10 pulsaciones en 30 segundos. Si hay menos es muy probable que la sonda esté contaminada. La señal promedio oscila en los 2,4 Volts.

Muchas veces la sonda estará dando una señal baja (inferior a 1 Volt). Esto puede ser por mezcla pobre por falta de presión de combustible, inyectores sucios, fugas de vacío en el sistema de admisión o defecto de algún sensor incluso problemas de encendido. También puede ser por mal funcionamiento de la sonda, su cable de señal puesto a masa. La forma de identificar si es producido por mezcla pobre es enriquecerla artificialmente. Si el voltaje sube. La sonda funciona.

También puede probar acelerando bruscamente. Si no hay tendencia a elevar el voltaje de señal, la sonda o su circuito está defectuoso.

No se olvide que la sonda para funcionar debe estar a alta temperatura. Solo mídala tras haber transcurrido 5 minutos desde la puesta en marcha del motor.

Métodos de Comprobación Alternativos:

Con Scanner.

Con multímetro en función Voltaje de corriente continua.

SENSOR DE VELOCIDAD DEL VEHICULO Inductivo.

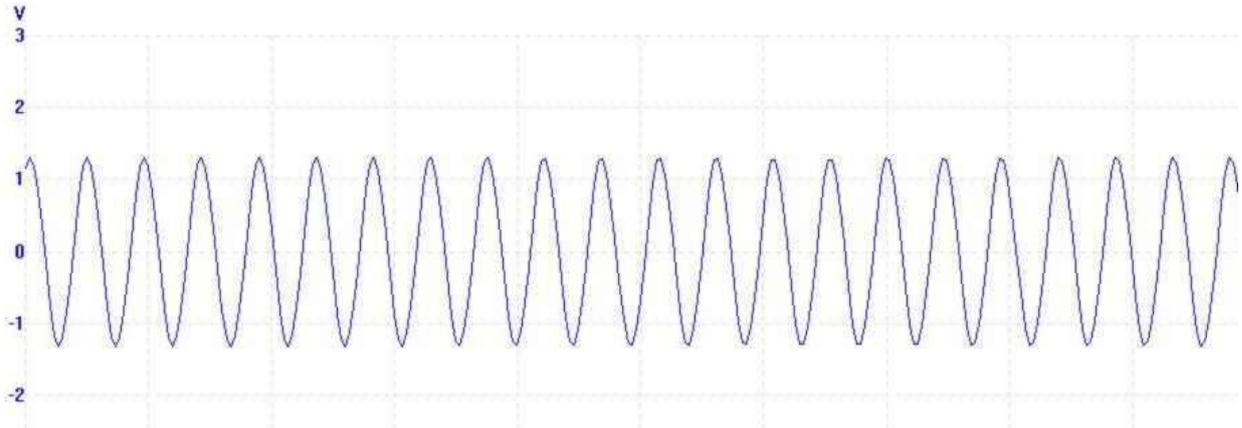
Ubicación: En la salida de la caja de velocidades.

Mejor método de prueba: Si bien comunmente se utiliza un multímetro en función de corriente alterna, lo ideal es el uso del osciloscopio.

Puntos de Medición: en los pines de la unidad de control entre la señal y la masa electrónica.

¿Cuándo verificar esta señal? : Cuando el motor queda acelerado o se para tras una desaceleración con vehículo en movimiento.

Forma de onda correcta:



La señal corresponde a una velocidad baja constante del vehículo. No debe haber picos más pequeños o mayores o señal entrecortada.

La falla no se manifiesta igual en todos los vehículos. Mientras que en muchos la falla del sensor no produce alteraciones de marcha, en los Peugeot 306 y 405 si faltase la señal, el motor se detiene tras una desaceleración con vehículo en movimiento. En cambio en la línea Ford, el motor puede quedar acelerado. Igualmente, tanto en los Ford como en los peugeot, el sensor no es inductivo sino digital.

Para probarlo en el taller, levante el vehículo, ponga el motor en marcha y coloque el primer cambio.

Con el osciloscopio conectado a los pines de la unidad de control se verá una señal similar a la anterior.

A medida que aumente el régimen de giro, aumentará la tensión de pico a pico.

Muchas veces la señal se corta al frenar o acelerar, pues al torsionar el motor, se mueve produciendo algún falso contacto por lo general en la misma ficha del sensor.

Métodos de Comprobación Alternativos:

Con Scanner.

Con multímetro en función Voltaje de corriente alterna.

SENSOR DE VELOCIDAD DEL VEHICULO Digital.

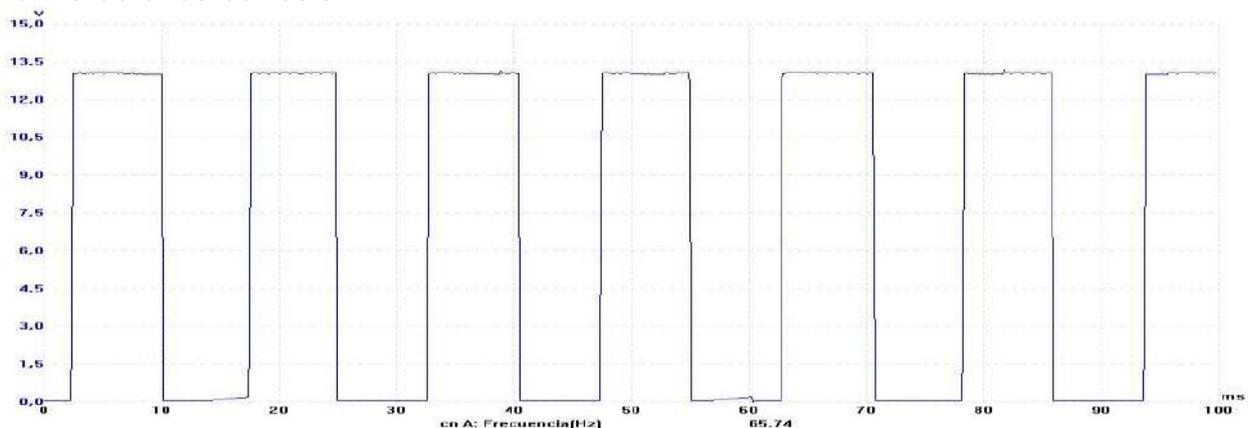
Ubicación: En la salida de la caja de velocidades o en el tablero de instrumentos (a la llegada del cable del velocímetro).

Mejor método de prueba: Si bien comunmente se utiliza un multímetro en función frecuencia, lo ideal es el uso del osciloscopio.

Puntos de Medición: en los pines de la unidad de control entre la señal y la masa electrónica.

¿Cuándo verificar esta señal? : Cuando el motor queda acelerado o se para tras una desaceleración con vehículo en movimiento.

Forma de onda correcta:



La señal corresponde a una velocidad media constante del vehículo. No debe haber picos más pequeños o mayores o señal entrecortada.

La falla no se manifiesta igual en todos los vehículos. Mientras que en muchos la falla del sensor no produce alteraciones de marcha, en los Peugeot 306 y 405 si faltase la señal, el motor se detiene tras una desaceleración con vehículo en movimiento. En cambio en la línea Ford, el motor puede quedar acelerado.

Para probarlo en el taller, levante el vehículo, ponga el motor en marcha y coloque el primer cambio.

El sensor puede ser por efecto Hall, por interruptor magnético u óptico.

Con el osciloscopio conectado a los pines de la unidad de control se verá una señal similar a la anterior.

A medida que aumente el régimen de giro, aumentará la cantidad de pulsos (Frecuencia) sin alterarse el voltaje máximo.

Si la señal no llegase a tener 12 volts pero ésta se encuentra por encima de 5 volts, la unidad de control puede reconocerla igual.

Muchas veces la señal se corta al frenar o acelerar, pues al torsionar el motor, se mueve produciendo algún falso contacto por lo general en la misma ficha del sensor.

Métodos de Comprobación Alternativos:

Con Scanner.

Con multímetro en función Frecuencia.

Con punta lógica.

SENSOR DE DETONACION.

Ubicación: Atornillado al block del motor o a la tapa de cilindros. Si el motor es en "V" puede tener un sensor por banco de cilindros..

Mejor método de prueba: Si bien comunmente se utiliza una pistola de puesta a punto estroboscópica, lo ideal es el uso del osciloscopio.

Puntos de Medición: en los pines de la unidad de control entre la señal y la masa electrónica.

¿Cuándo verificar esta señal? : Cuando el motor pistonea o está atrasado.

Forma de onda correcta:



La señal corresponde al momento de ocurrir una detonación casual. Los picos que puedan generarse, por lo general son irregulares.

Si golpea cerca del sensor con un elemento metálico, puede provocar la señal.

METODO DE LA LAMPARA DE PUESTA A PUNTO: Con la lámpara apunte las marcas de referencia de puesta a punto del motor. Verifique entre que valor máximo y mínimo oscila. Luego de una serie de golpes con un elemento metálico cerca del sensor (sobre el block o tapa de cilindros según sea el caso). Usted verá que la referencia al disparo del haz de la lámpara se irá corrigiendo a la posición "atraso". De esta manera sabemos que el sensor funciona. El problema de la prueba es que si la PCM ya llevo al punto de encendido a máximo valor de "atraso", or ejemplo por mala calidad de combustible, al golpear no habrá cambios y pensaremos que el problema es el sensor.

IMPORTANTE: Si se interrumpiese el circuito del sensor de detonación (cualquiera de los dos cables) o se pusiera en corto, la PCM en función emergencia, atrasaría al máximo el punto de encendido.

Si se aprietara por demás al sensor contra el block o tapa (el torque generalmente es de 2 Kgm) se deformaría el sensor y no generaría señal al ocurrir una detonación. Por lo tanto el motor puede estar pistoneando y el sensor no dar la señal. Generalmente el daño es permanente y por más que se afloje el sensor, el mismo no vuelve a funcionar.

Métodos de Comprobación Alternativos:

Con Scanner.

Con multímetro en función Voltaje de corriente alterna.

SEÑALES DE ACTUADORES

Las señales de los actuadores son generadas por la unidad de control y deben ser medidas en el conector de los mismos actuadores.

INYECTORES

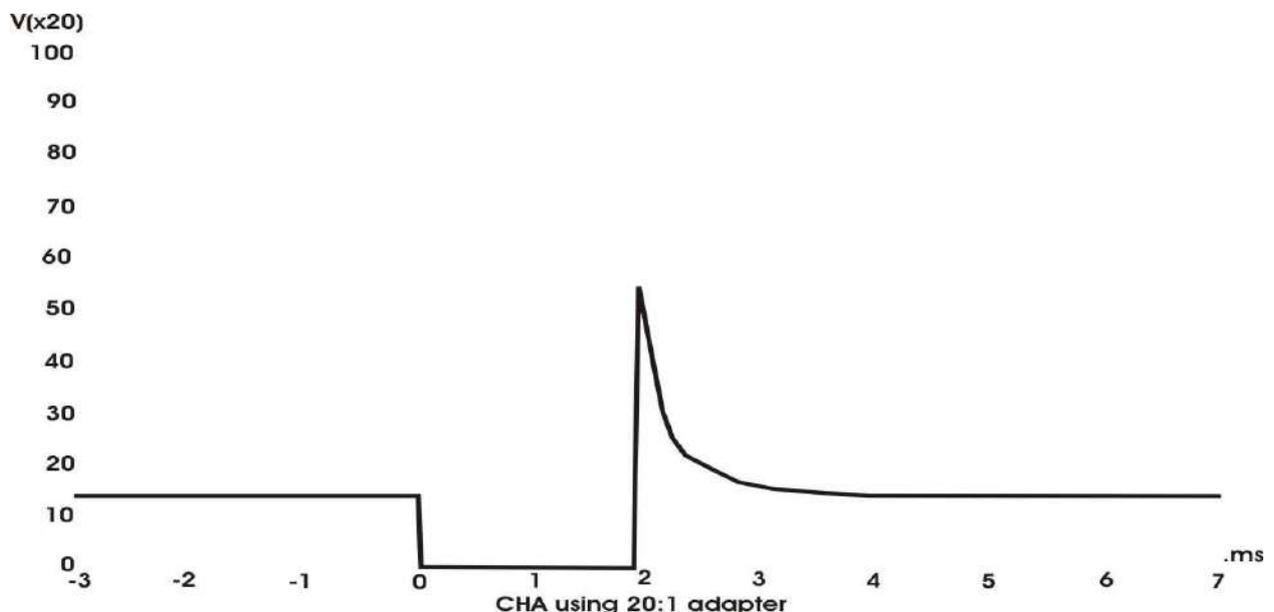
Ubicación: En el múltiple de admisión o tapa de cilindros en los sistemas multipunto y en el cuerpo de acelerador en los sistemas monopunto.

Mejor método de prueba: Si bien comunmente se utiliza un multímetro en función milisegundos, lo ideal es el uso del osciloscopio.

Puntos de Medición: en el terminal de señal del conector del inyector y la masa general del vehículo.

¿Cuándo verificar esta señal? : En la mayoría de las fallas.

La forma de onda más común de encontrar es la siguiente:



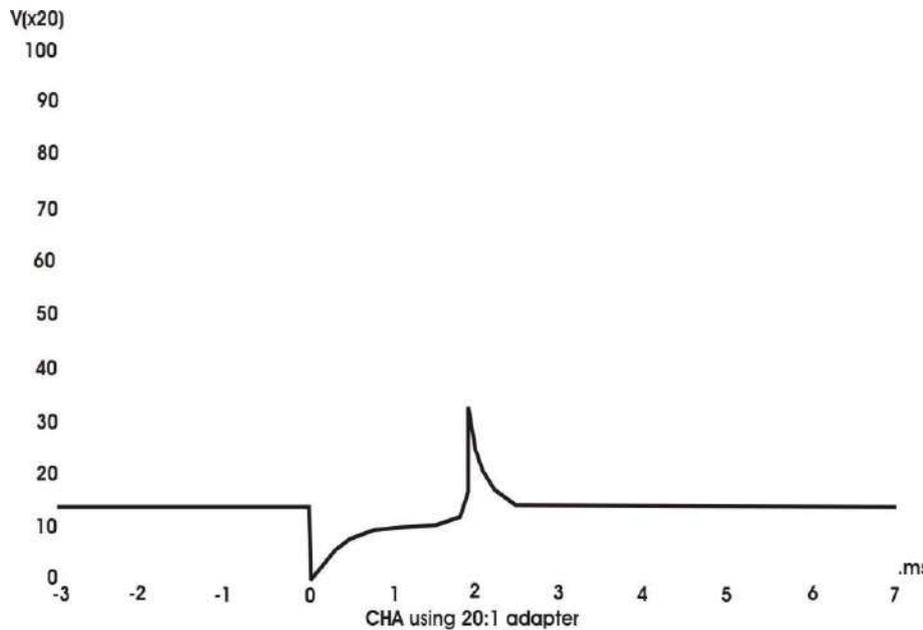
Mientras la unidad de control no dé pulso de masa al inyector, tenemos un retorno de tensión de batería a través del bobinado del mismo inyector. Es precisamente eso lo que muestra el primer tramo de la forma de onda anterior.

Luego, la PCM activará al inyector por masa con un tiempo de duración variable de acuerdo a las condiciones de funcionamiento sensadas. Este tiempo de masa se manifiesta por la caída de tensión de la señal.

Una vez que la PCM retira la masa, la corriente acumulada en el bobinado del inyector produce un pico de tensión que puede pasar los 70 volts para luego descargarse y teniendo una tensión de retorno hasta el próximo pulso de masa.

Monitoreando el pulso de inyección se pueden comprobar fallas directas o indirectas. Fallas directas serán las que son causadas por el circuito del inyector, incluyendo a la unidad de control y al cableado. Fallas indirectas son las producidas por sensores defectuosos que modifican el tiempo de inyección indebidamente.

FALLAS DIRECTAS:

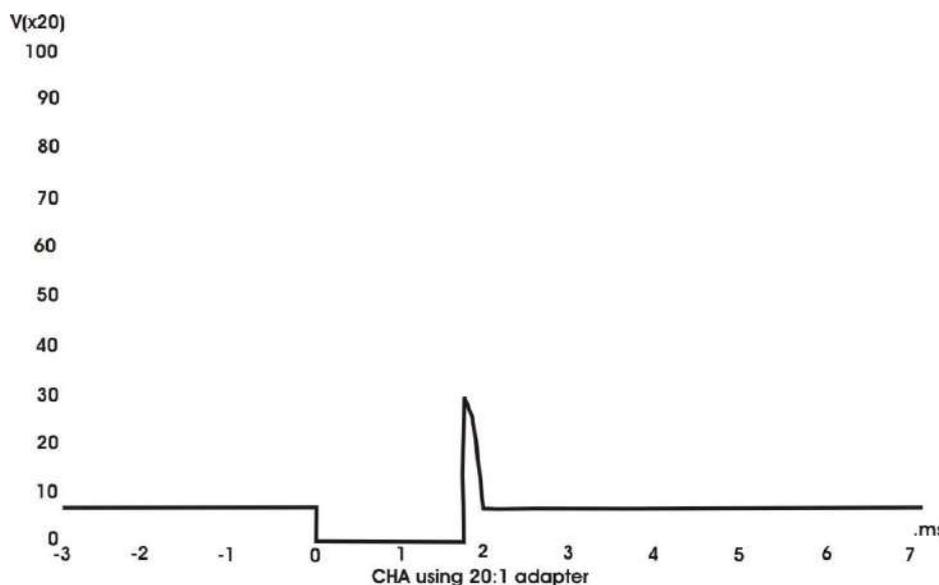


FALLA 1 : Aquí la parte que está deformada es el pulso de masa que da la unidad de control. Cuando la unidad de control da pulso de masa, esa masa choca contra la corriente ue pasa por el bobinado del inyector. Si la masa es deficiente, la corriente de retorno disminuye la masa probocando la deformación de la

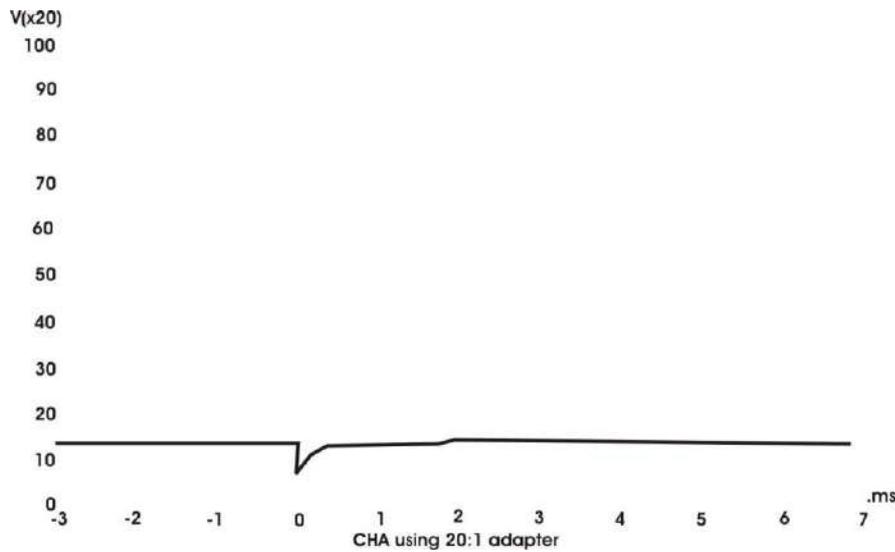
forma de onda anterior.

Esto puede suceder por deficiencia de masa principal del PCM o driver (controlador en el circuito interno del PCM) de inyector/es defectuoso.

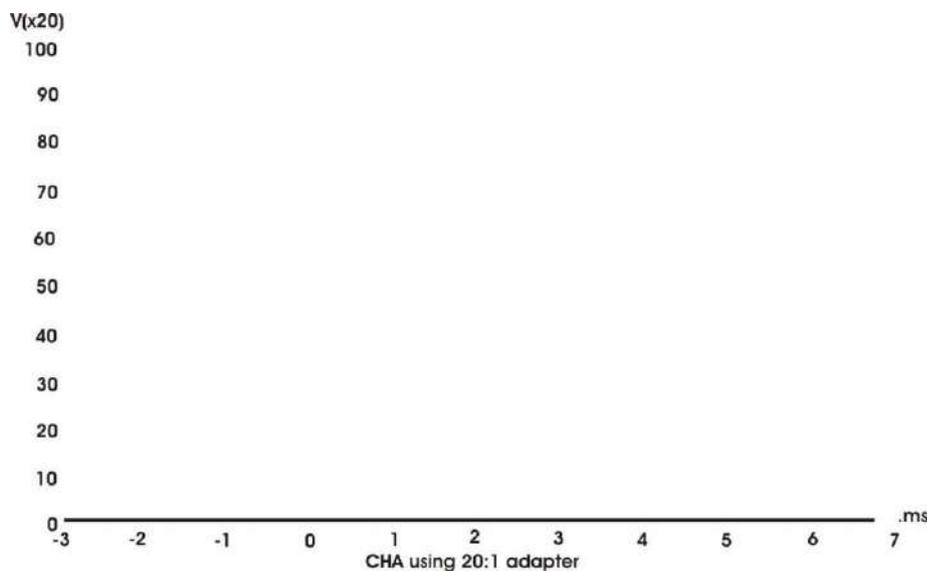
Revise las masas y alimentaciones del sistema. Si están ok, la unidad de control esta defectuosa.



FALLA 2 : A simple vista parecería no haber fallas, pero si observamos bien nos daremos cuenta que el voltaje de retorno es muy bajo. Esto probablemente es producido por una deficiente alimentación eléctrica del inyector. Revise las alimentaciones, los fusibles y el relay si corresponde.



FALLA 3 : Aquí se observa que prácticamente no hay pulso de masa. Puede darse por falta de masa o deficiencia de alimentación de la unidad de control, pero también es posible que el cable de señal esté en corto a positivo. Aquí habrá que comprobar el estado de los cables y la resistencia de los inyectores.

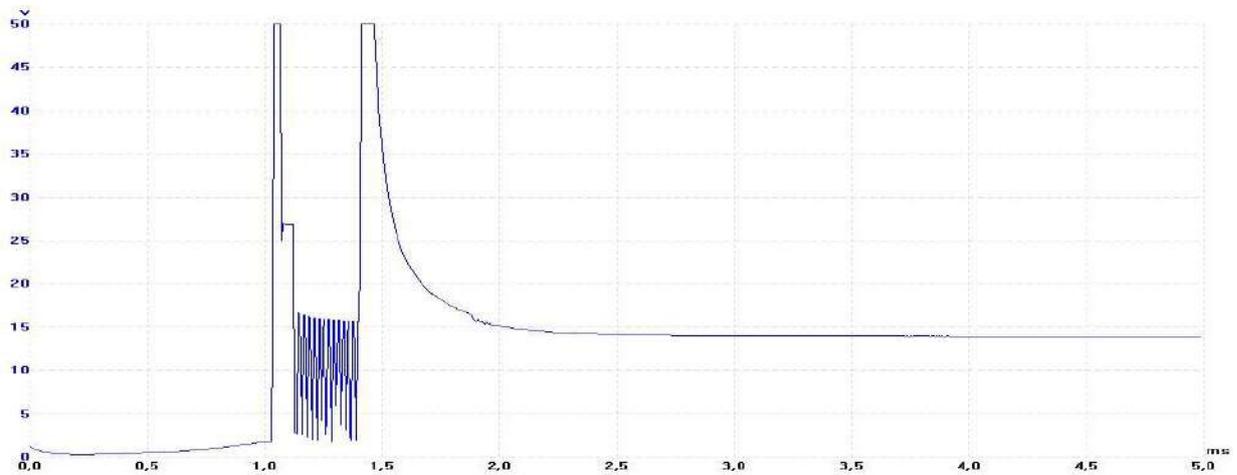


FALLA 4: El osciloscopio muestra una línea horizontal en el momento de arranque. Una mala interpretación diría que no hay señal pero esto es incorrecto. Lo que realmente está sucediendo es que no hay tensión de retorno, el cable de señal está en corto a masa (el inyector

quedaría abierto), el bobinado del inyector está cortado. Habrá que verificar si realmente en el cable de señal hay masa o no hay nada, ya que si tenemos las puntas de prueba colocadas entre masa y señal, el osciloscopio no distinguirá la diferencia.

OTRAS FORMAS DE ONDA DE PULSOS DE INYECCION.

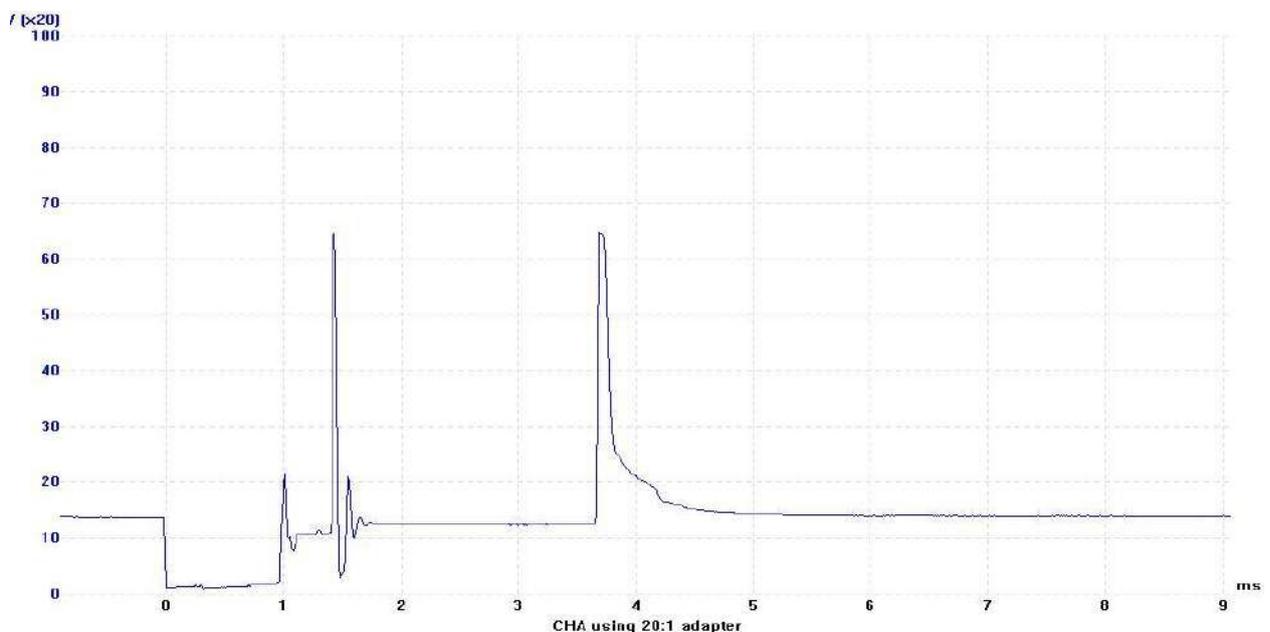
Hay sistemas donde el pulso de inyección toma la forma como muestra la figura:



Lo va a encontrar en muchos sistemas monopunto y algunos multipunto (Por ejemplo VW Pointer Gli, Gol Cli, Renault 21, etc).

El pulso de masa directa es siempre constante y lo que se modifica es el tren de pulsos que tiene a continuación. Administrar de ésta forma el pulso de inyección permite utilizar drivers (transistores que controlan a los inyectores) más pequeños ya que, la duración de masa directa es corta y para mantener al inyector abierto luego, solo es necesario darle pequeños pulsos de masa.

Otra forma de onda que podemos encontrar en algunos Chevrolet es la siguiente:

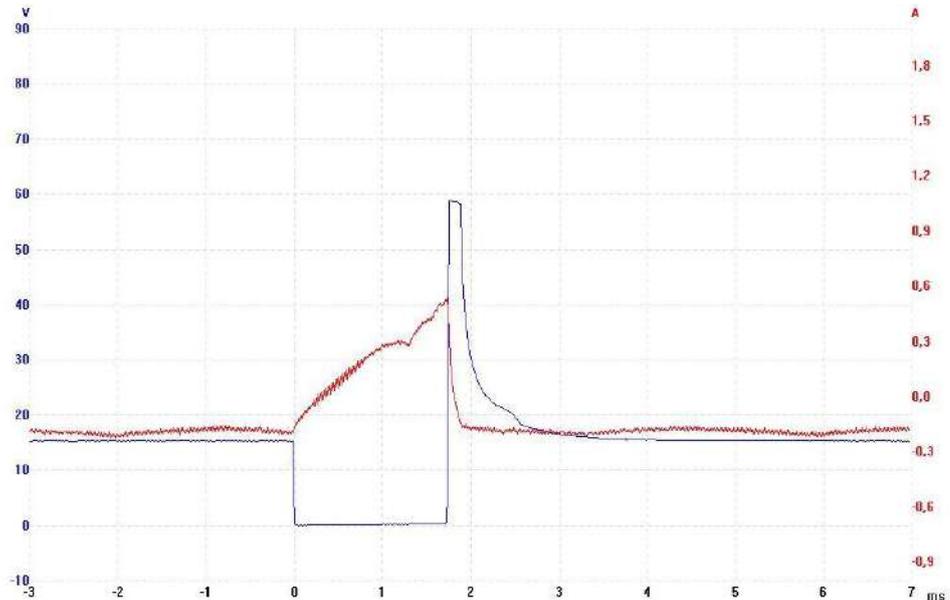


El principio es el mismo que la señal pulsante anterior, solo que aquí, una vez que el inyector abrió, se mantiene abierto con un voltaje (amperaje menor).

CORRIENTE DE INYECTOR

El osciloscopio permite con una pinza especial, interpretar los cambios de amperaje que ocurren en un circuito en función del tiempo.

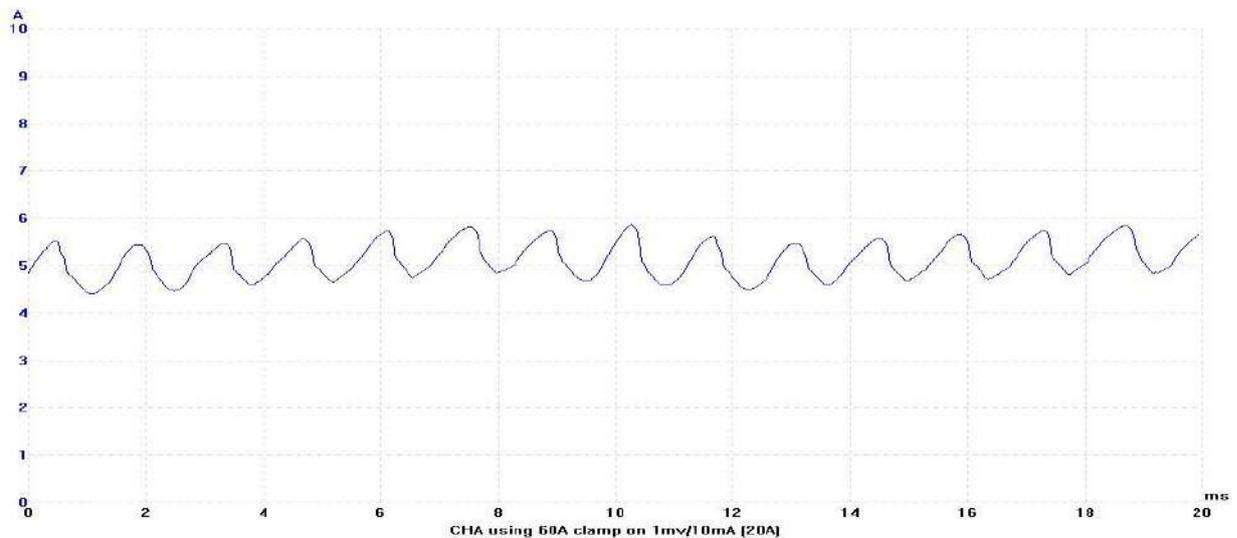
La figura muestra la señal de voltaje y la señal de amperaje para un mismo inyector utilizando dos canales del instrumento.



También pueden detectarse fallas con la señal de amperaje.

CONSUMO ELECTRICO DE LA BOMBA DE COMBUSTIBLE

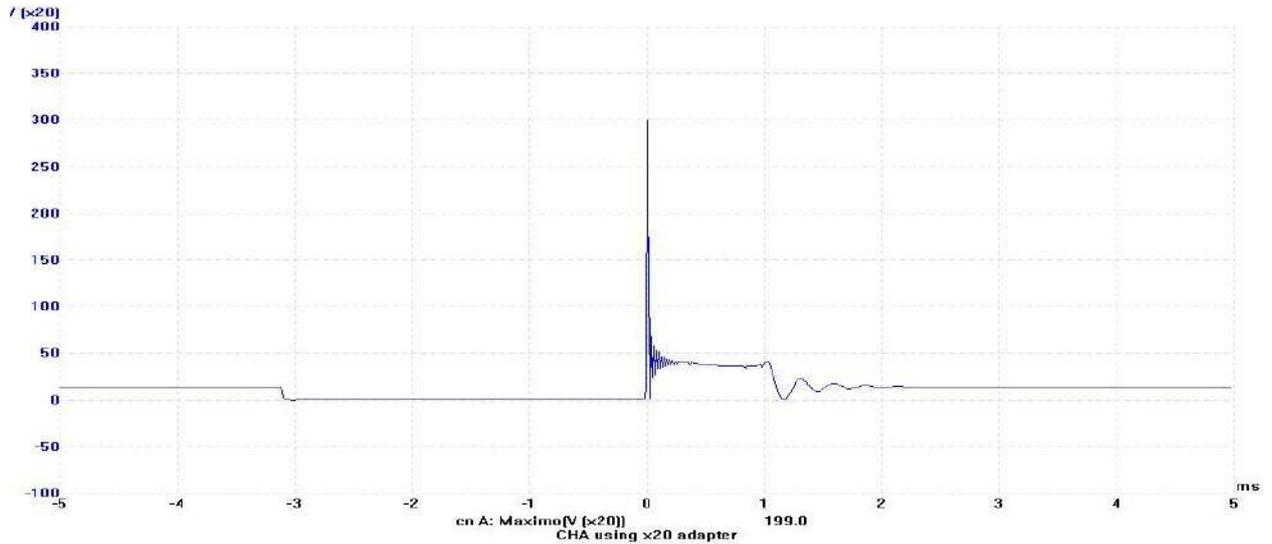
Si observáramos que ocurre con la corriente en la bomba de combustible, encontraríamos la siguiente forma de onda:



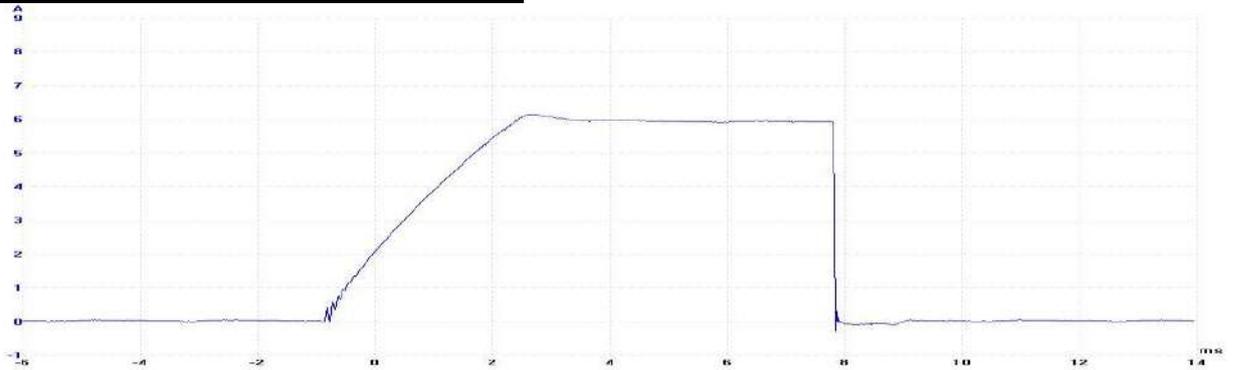
La corriente fluctúa ciclicamente por la fluctuación de presión a la que se enfrenta ya que la presión de combustible es levemente oscilante. Puede deberse a la apertura y cierre de los inyectores como debido al cambio de presión en cada impulsión del sistema de bombeo. ¿Qué fallas podríamos detectar?

PATRONES DE FORMA DE ONDA CORRECTOS
PARA EL SISTEMA DE ENCENDIDO

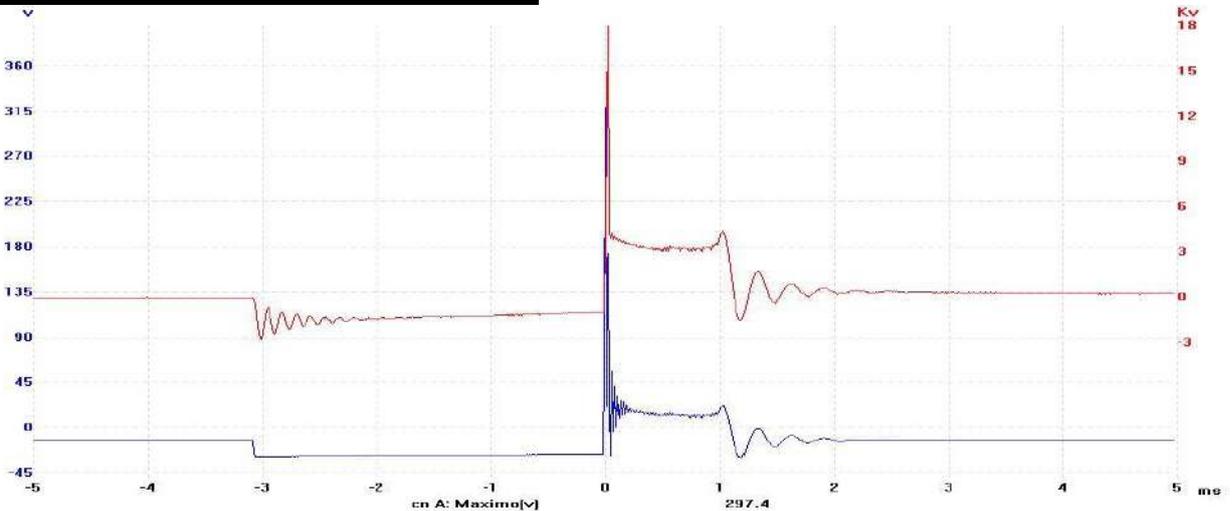
SEÑAL DE PRIMARIO DE BOBINA



CORRIENTE DE PRIMARIO

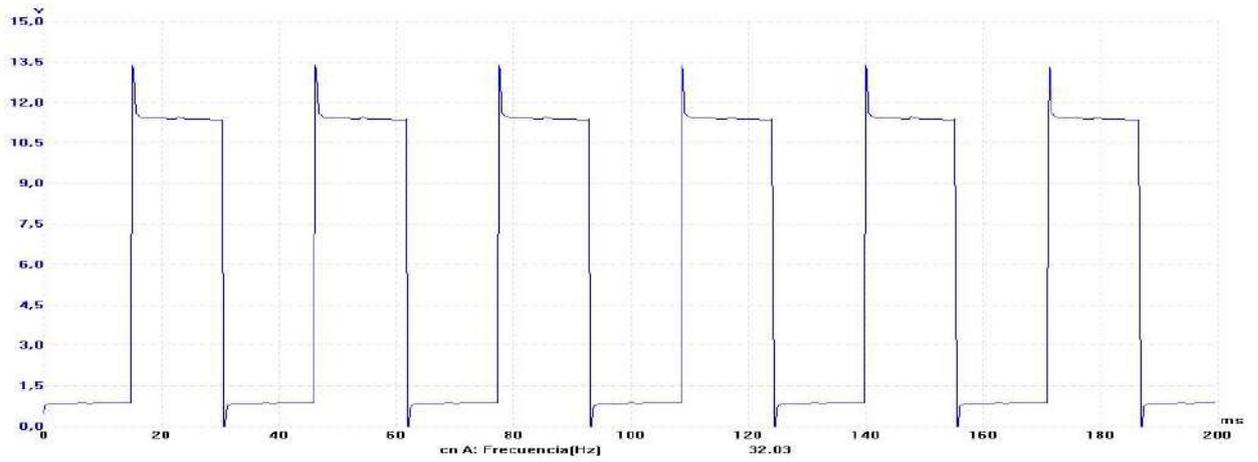


PRIMARIO Y SECUNDARIO

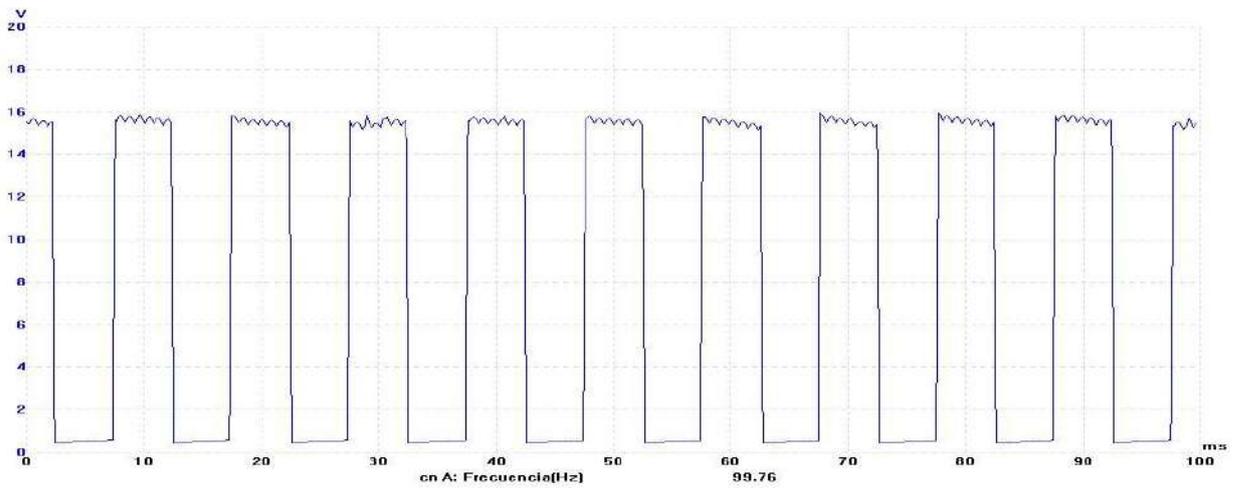


ACTUADORES DE RALENTI.

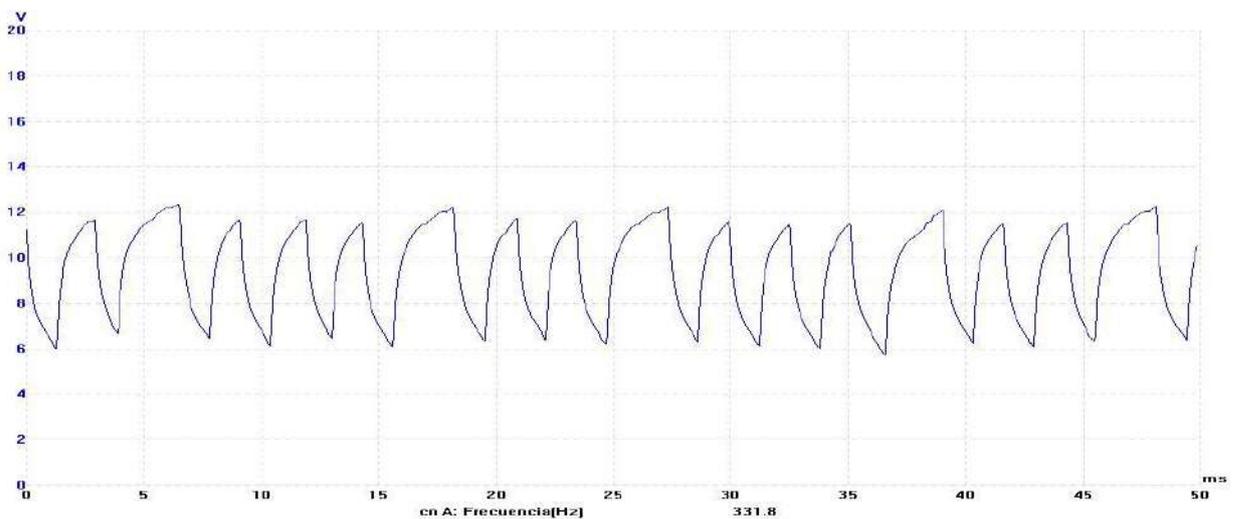
MOTOR PASO A PASO



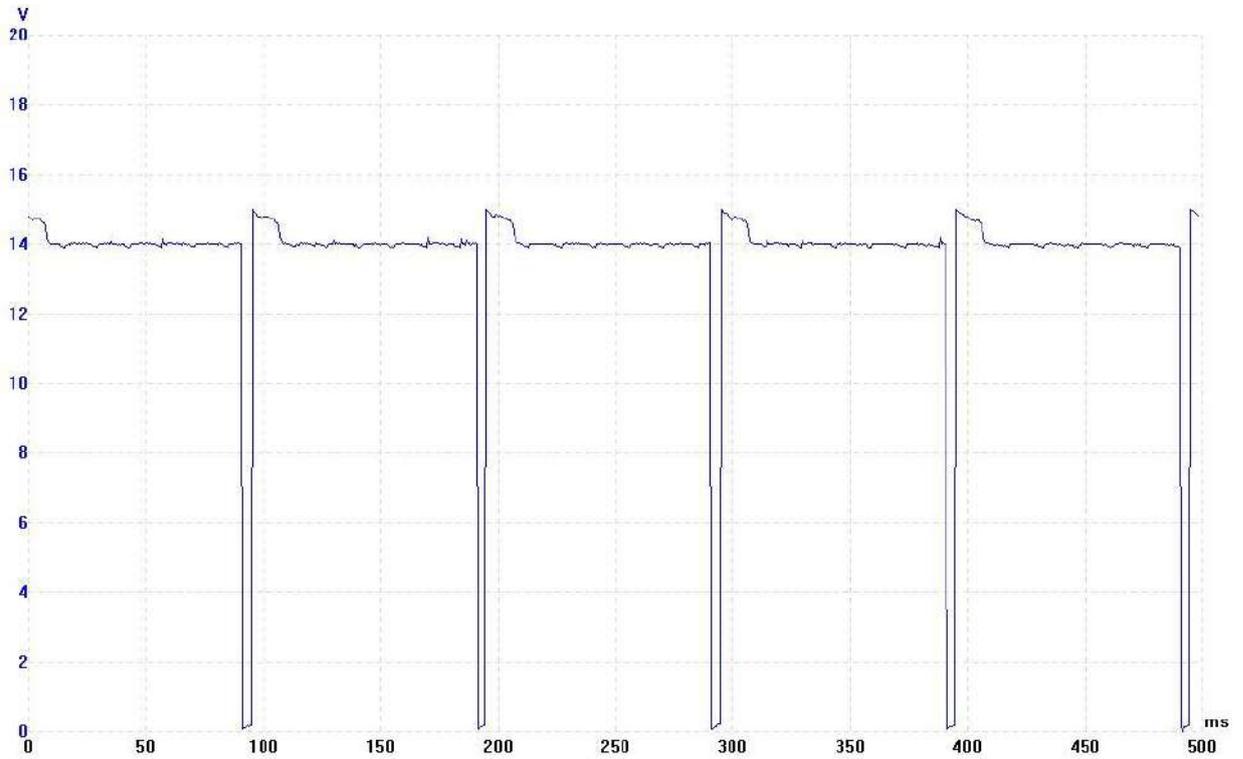
VALVULA DE RALENTI ROTATIVA (VW GOLF – R21 – BMW 320i)



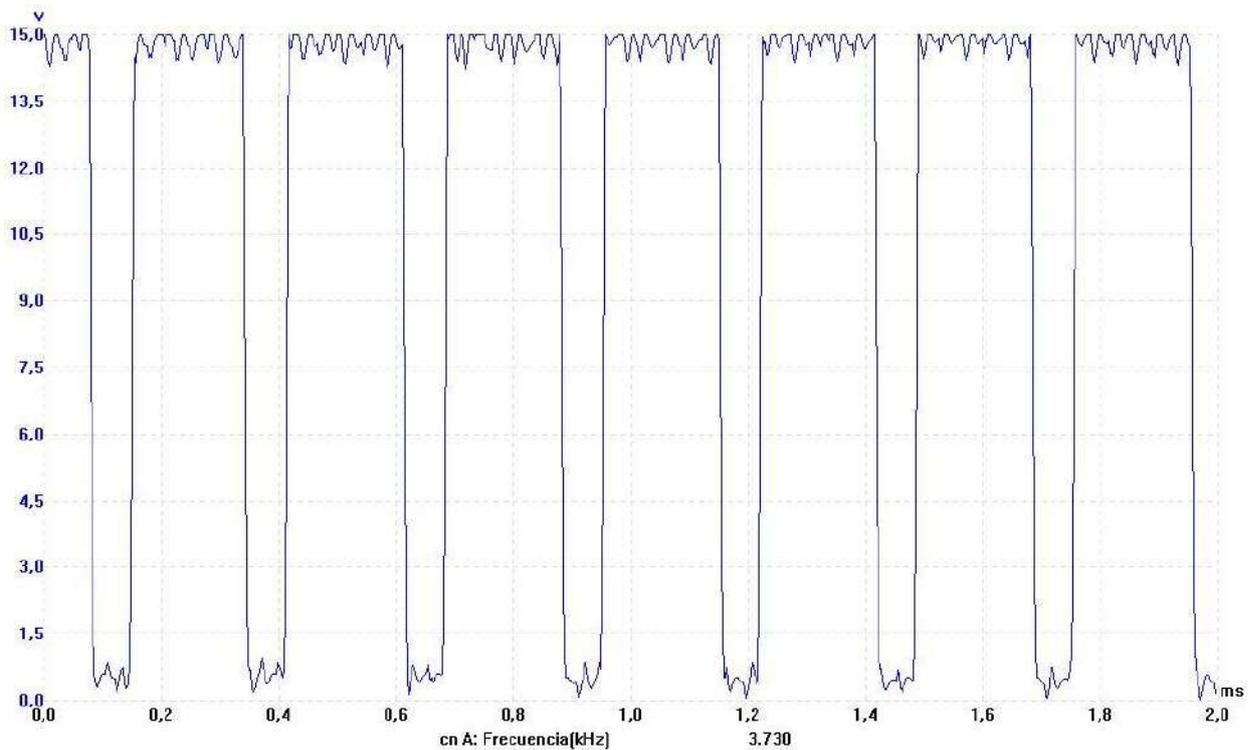
VALVULA DE RALENTI FORD



ELECTROVALVULA CANISTER



ELECTROVALVULA EGR



ESTUDIO DE FALLAS

SISTEMA EEC-IV FORD – VW

VEHICULO NO ARRANCA

EXISTENCIA DE CHISPA

NO HAY CHISPA

PUENTE EFECTO HALL

EN CONTACTO

SI HAY CHISPA

PULSO INYECCION

FUNCIONAMIENTO BOMBA 2 SEGUNDOS

SISTEMA OK

REVISAR CAIDA TENSION EN MOMENTO DE ARRANQUE

EFECTO HALL

ALIMENTACION EFECTO HALL

SACAR SPOUT

DAR ARRANQUE

SI HAY CHISPA

OK EFECTO HALL

OK MODULO ENCENDIDO

OK BOBINA

PROBLEMA: INSTALACION ECU O ECU, ALIMENTACIONES, MASAS, CABLE HALL / ECU

PONER PUNTA LOGICA EN TERMINAL 56 ECU (SEÑAL HALL) Y VERIFICAR PRESENCIA DE CONMUTACION DE VOLTAJE.

CABLE ECU / MODULO ENCENDIDO

PROBAR PRESENCIA DE PULSOS EN MODULO DE ENCENDIDO

ARRANCA Y SE PARA

PRESION COMBUSTIBLE

MAP INDICANDO VACIO (BAJA FRECUENCIA) IDEAL 108 A 112 HERZ.

SENSOR DE TEMPERATURA DE AGUA

FUGA DE VACIO

INYECTOR O INYECTORES SUCIOS

ACTUADOR DE RALENTI

MAGNETIZACION DEL EJE DEL DISTRIBUIDOR

ARRANQUE PROLONGADO

FALTA DE CAUDAL EN LA BOMBA

REGULADOR DE PRESION

FALTA DE PRESION REMANENTE (VALVULA ANTI RETORNO BOMBA) O

REGULADOR DE PRESION

PROBLEMAS DE MASA.

PROBLEMAS DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.

DEFICIENCIA DE CHISPA

FUGA DE VACÍO

INYECTOR/ES SUCIO/S

INMOVILIZADOR (VW)

RALENTI INESTABLE

SONDA LAMBDA

FUGA DE VACÍO

AVANCE INCORRECTO

ACTUADOR DE RALENTÍ

SENSOR DE CAUDAL DE AIRE.

RALENTI ACELERADO

SENSOR TEMPERATURA DE AGUA

FUGA DE VACIO

ACTUADOR DE RALENTI

ELECTROVALVULA DE PURGA CANISTER

TPS INDICANDO APERTURA MAYOR A RALENTI

TORNILLO DE REGISTRO DE MARIPOSA

AVANCE INCORRECTO.

SONDA LAMBDA

ALIMENTACIONES Y MASAS DE LA ECU. (VOLTAJE DE BATERIA)

MOTOR SE DETIENE ABRUPTAMENTE

SENSOR DE RPM – EFECTO HALL

ALIMENTACIONES Y MASAS – RELAYS

DEMASIADA CORRIENTE PARASITA – CABLES DE BUJIAS – BUJIAS –

ROTOR

CORTE REPENTINO DE SEÑALES DE SENSORES

MAP

TPS

CTS

ACELERACION CON CORTES

BUJIAS

CABLES DE BUJIAS

ROTOR

BOBINA DE ENCENDIDO

INYECTOR/ INYECTORES SUCIOS (BALANCEO)

MASAS Y ALIMENTACIONES

MODULO DE ENCENDIDO

TPS PISTA DE POTENCIOMETRO EN MAL ESTADO

ACELERACION POBRE

PUESTA A PUNTO DISTRIBUCION

PUESTA A PUNTO ENCENDIDO (ATRASADO)

BAJA PRESION DE COMBUSTIBLE

INYECTOR/INYECTORES SUCIOS (OBSTRUIDOS PARCIALMENTE)

SEÑAL DE TPS INDICANDO POCA APERTURA DE MARIPOSA (BAJO

VOLTAJE)

SEÑAL DE MAP INDICANDO MUCHO VACIO (BAJA FRECUENCIA)

SENSOR DE DETONACION

AL ACELERAR SE DETIENE EL MOTOR

POR FALTA DE CHISPA

AL ACELERAR DISMINUYE EL TIEMPO DE SATURACION DE LA BOBINA

ALIMENTACION, MASA O EL MISMO MODULO DE ENCENDIDO

POR FALTA DE COMBUSTIBLE
BAJA PRESION DE COMBUSTIBLE
SEÑAL DE MAP SIN CAMBIOS
BOBINA DE ENCENDIDO
ECU

EXCESO DE CONSUMO solamente en ralenti.

POSICION INICIAL DE MARIPOSA INCORRECTA
MOTOR PASO A PASO O VALVULA DE RALENTI TRABADA CERRADA
SONDA LAMBDA INDICA MEZCLA POBRE EN RALENTI (CALEFACCION
SONDA)
MANGUERA DE MAP CON PEQUEÑA PÉRDIDA DE VACÍO
TPS INDICANDO MAYOR APERTURA DE MARIPOSA (VOLTAJE ALTO)

PISTONEO EN ACELERACION

AVANCE AL ENCENDIDO INCORRECTO (AVANZADO)
TEMPERATURA DE MOTOR DEMASIADA ELEVADA
MALA CALIDAD DE COMBUSTIBLE
BAJA PRESION DE COMBUSTIBLE
BUJIAS EN MAL ESTADO
BOBINA DE ENCENDIDO
SENSOR DE DETONACION MAL APRETADO O SIN SEÑAL

EXPLOSIONES EN EL ESCAPE EN DESACELERACION

TPS INDICA APERTURA DE MARIPOSA SIN TOCAR EL ACELERADOR
INYECTOR/ES GOTEANDO
ELEVADA PRESION DE COMBUSTIBLE
EXCESO DE CONSUMO (MANGUERA DE MAP CON FUGAS)
FUGAS EN EL CAÑO DE ESCAPE
VALVULAS DE ESCAPE EN MAL ESTADO (RESORTES CON POCA TENSION)

EXPLOSIONES EN LA ADMISION EN ACELERACION

VALVULAS DE ADMISION EN MAL ESTADO (RESORTES CON POCA TENSION)

MEZCLA DEMASIADO POBRE

DEMASIADO CARBON SOBRE LAS VALVULAS DE ADMISION

LINEA DE ESCAPE OBSTRUIDA

EXCESO DE CONSUMO

SONDA LAMBDA CONTAMINADA (SEÑAL BAJA)

MAP (MANGUERA CON FUGAS – SEÑAL ALTA DE FRECUENCIA)

TPS INDICA APERTURA MAYOR DE LA REAL (SEÑAL ALTA)

SENSOR DE TEMPERATURA DE AGUA INDICANDO MOTOR FRIO (SEÑAL ALTA)

DEFICIENCIA DE CHISPA – BUJIAS – CABLES –BOBINA

VEHICULO NO ALCANZA VELOCIDAD FINAL

PRESION DE COMBUSTIBLE BAJA

SONDA LAMBDA EN CORTO A POSITIVO

DEFICIENCIA DE CHISPA - BUJIAS – CABLES - BOBINA

ALIMENTACIONES Y MASA DE ECU Y MODULO DE ENCENDIDO

MOTOR TIRONEA A BAJAS RPM

MOTOR PASO A PASO O VALVULA DE RALENTI TRABADA

POSICION INICIAL DE MARIPOSA INCORRECTA

AVANCE AL ENCENDIDO INCORRECTO

INYECTOR/ES SUCIO/S

DESACELERACION LENTA

MOTOR PASO A PASO TRABADO O VALVULA DE RALENTI NO CIERRA HERMETICAMENTE

TPS INDICANDO MAYOR APERTURA (SEÑAL ALTA)

AVANCE AL ENCENDIDO INCORRECTO

SENSOR DE VELOCIDAD DEL VEHICULO

CORTE ANTES DE RPM MAXIMAS

ALIMENTACIONES Y MASAS DE ECU Y MODULO DE ENCENDIDO

BUJIAS DEFECTUOSAS

BAJA PRESION DE COMBUSTIBLE

INYECTOR/ES SUCIO/S

EN DESACELERACION MOTOR SE DETIENE

RELACION DE MEZCLA INCORRECTA

MAP

VSS

TPS

SONDA LAMBDA

INYECTOR/ES SUCIO/S

AVANCE AL ENCENDIDO INCORRECTO

FUGA DE VACIO EN SISTEMA DE ADMISION

OBSTRUCCION PARCIAL EN EL ESCAPE

INFORMACIONES COMPLEMENTARIAS

Resistencias en el conector de diagnostico GM ALDL

Cuando se conecta un cable de 0 ohms entre el terminal A y B, el PCM pulsa los codigos en la luz check engine y energiza los actuadores controlados por el PCM.

Cuando el motor esta funcionando, si se enciende intermitentemente 2.5 veces por segundo significa que el sistema esta en modo Loop abierto, y si enciende 1 vez por segundo esta en modo cerrado(enciendido=rico, apagado=pobre).

Cuando se pone una resistencia de:

3900 Ohms: "Back up State". el avance es fijo. para el cálculo de cantidad de combustible se ignora el sensor de carga sea MAP o MAF.

10000 Ohms: "Diagnostic State". El avance es fijo, entra a modo cerrado ignorado el tiempo transcurrido desde el arranque y la velocidad ralenti sube a 1000 rpm, esta es usada para diagnosticar con la DATA STREAM de un scanner.

En el mismo terminal ALDL, se puede energizar el bloqueador del convertidor de torque, y la bomba de combustible también.

TABLA DE SIGLAS REFERENTE A INYECCION Y ENCENDIDO EN GENERAL

AEI		ENCENDIDO ELECTRONICO INTEGRADO
ALDL	ASSEMBLY LINE DIAGNOSTIC LINK	CONECTOR DE DIAGNOSTICO EN GM
C3I	COMPUTER CONTROLLED COIL	BOBINA CONTROLADA POR COMPUTADORA
CIS	CONTINUOUS INJECTION SYSTEM	SISTEMA DE INYECCION CONTINUA
CFI	CENTRAL FUEL INJECTION	SISTEMA DE INYECCION CENTRAL
CO		MONOXIDO DE CARBONO
CO ₂		DIOXIDO DE CARBONO
CPU	CENTRAL PROCESSOR UNIT	UNIDAD CENTRAL DE PROCESO
CTS	COOLANT TEMPERATURE SENSOR	SENSOR DE TEMPERATURA DEL REFRIG.
DIS	DIRECT IGNITION SYSTEM	SISTEMA DE IGNICION DIRECTA
ECA	ELECTRONIC CONTROL ASSEMBLY	CONJUNTO DE CONTROL ELECTRONICO
ECM	ELECTRONIC CONTROL MODULE	MODULO ELECTRONICO DE CONTROL = ECU
ECU	ELECTRONIC CONTROL UNIT	UNIDAD ELECTRONICA DE CONTROL
EGR	EXHAUST GAS RECIRCULATION	RECIRCULACION DE GASES DE ESCAPE
ESA	ELECTRONIC SPARK ADVANCE	AVANCE ELECTRONICO DE CHISPA
ESC	ELECTRONIC SPARK CONTROL	CONTROL ELECTRONICO DE CHISPA
EST	ELECTRONIC SPARK TIMING	PUNTO ELECTRONICO DE CHISPA
GM	GENERAL MOTORS	GENERAL MOTORS
HC		HIDROCARBUROS
HEI	HIGH ENERGY IGNITION	ENCENDIDO DE ALTA ENERGIA
IAC	IDLE AIR CONTROL	CONTROL DE AIRE DE RALENTI
IDI	INTEGRATED DIRECT IGNITION	IGNICION DIRECTA INTEGRADA
IN HG		PULGADAS DE MERCURIO
ISC	IDLE SPEED CONTROL	CONTROL DE VELOCIDAD DE RALENTI
Kat		CONVERTIDOR CATALITICO

I.T.S.A.- Manual de Pruebas Eficaces - Material de Repaso

KS	KNOCK SENSOR	SENSOR DE DETONACION
MAF	MANIFOLD AIR FLOW	FLUJO DE AIRE DE ADMISION
MAP	MANIFOLD ABSOLUTE PRESSURE	PRESION ABSOLUTA MULTIPLE ADMISION
MAT	MANIFOLD AIR TEMPERATURE	TEMPERATURA DEL AIRE DE ADMISION
NOx		OXIDOS DE NITROGENO
NTC	NEGATIVE TEMPERATURE COEFICIENT	COEFICIENTE DE TEMPERATURA NEGATIVO
O ₂		OXIGENO
PCV	POSITIVE CRANKCASE VENTILATION	VENTILACION POSITIVA DEL CARTER
PFI	PORT FUEL INJECTION	INYECCION MULTIPUNTO
PROM	PROGRAMMED READ ONLY MEMORY	MEMORIA DE SOLO LECTURA
PSI	POUNDS x INCH ²	LIBRAS SOBRE PULGADA CUADRADA
RAM	RANDOM ACCES MEMORY	MEMORIA PROGRAMABLE
SES	SERVICE ENGINE SOON	LUZ DE REVISE EL MOTOR
SFI	SEQUENTIAL FUEL INJECTION	INYECCION SECUENCIAL DE COMBUSTIBLE
SPI	SINGLE POINT INJECTION	INYECCION MONOPUNTO (FIAT)
TBI	THROTTLE BODY INJECTION	INYECCION MONOPUNTO (GM)
TPS	THROTTLE POSITION SENSOR	SENSOR POSICION DE MARIPOSA
UEC		UNIDAD DE CONTROL ELECTRONICA
VIN	VEHICLE IDENTIFICATION NUMBER	NUMERO IDENTIFICACION DEL VEHICULO
VSS	VEHICLE SPEED SENSOR	SENSOR DE VELOCIDAD DEL VEHICULO
WOT	WIDE OPEN THROTTLE	MARIPOSA TOTALMENTE ABIERTA

SIGLAS EQUIVALENTES

UEC=ECM=ECU=ECA = MODULO DE CONTROL ELECTRONICO
 SPI=TBI= CFI = INYECCION MONOPUNTO

TABLA DE SIGLAS EXCLUSIVAMENTE PARA MANUALES REFERENTES A INYECCION DE FORD

AA	AIR CONDITIONER	AIRE ACONDICIONADO.
AAC	AIR CONDITIONER CIRCUIT	CIRCUITO ELECTRICO DEL AIRE ACONDIC.
ACT	AIR CHANGE TEMPERATURE	SENSOR DE TEMPERATURA DE AIRE.
CANP	CANISTER PURGE	VÁLVULA DE PURGA DEL CESTO DE CARBÓN.
CFI	CENTRAL FUEL INJECTION	SISTEMA MONOPUNTO. (TBI).
CT	CLOSED THROTTLE	MARIPOSA DEL ACELERADOR CERRADA.
ECA	ELECTRONIC CONTROL ASSEMBLY	MÓDULO DE CONTROL ELECTRÓNICO. (ASSEMBLY:MONTAJE O ENSAMBLE).
ECT	ENGINE COOLANT TEMPERATURE	TEMPERATURA DEL REFRIGER. DEL MOTOR. (SENSOR).
EEC	ELECTRONIC ENGINE CONTROL	CONTROL ELECTRÓNICO DEL MOTOR. SISTEMAS COMPUTARIZADOS.
EFI	ELECTRONIC FUEL INJECTION	SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRONICA
EGO	EXHAUST GAS OXYGEN	SENSOR DE OXÍGENO SIN CALEFACTOR.
FMEM	FAILURE MODE EFFECTS MANAGEMENT	MODULO DE FUNCIONAMIENTO ALTERNATIVO DE EMERGENCIA EN CASO DE FALLA.
FP	FUEL PUMP	CIRCUITO DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE COMBUSTIBLE.
FPM	FUEL PUMP MONITOR	SEÑAL DE MONITOREO ALIMENTACIÓN DE BOMBA DE COMBUSTIBLE.
HEGO	HEATED EXHAUST GAS OXYGEN	SENSOR DE OXÍGENO CON CALEFACCIÓN INCORPORADA.
HLOS	HARDWARE LIMITED OPERATION STRATEGY	ESTRATEGIA DE OPERACIÓN EN CASO DE FALLA EN MÓDULO ELECTRÓNICO.
IDM	IGNITION DIAGNOSTIC MONITOR	SEÑAL DE MONITOREO DEL FUNCIONAMIENTO MÓDULO DE ENCENDIDO.
IGNGND	IGNITION GROUND	MASA DEL SISTEMA DE ENCENDIDO.
ISC	IDLE SPEED CONTROL	CONTROL DE VELOCIDAD DE RALENTI. VÁLVULA CORRECTORA DE MARCHA LENTA.
KAM	KEEP ALIVE MEMORY	MANTENIMIENTO ACTIVO DE MEMORIA. MEMORIA DE FALLAS. SE BORRA AL

I.T.S.A.- Manual de Pruebas Eficaces - Material de Repaso

KAPWR	KEEP ALIVE POWER	DESCONECTAR LA BATERÍA. MANTENIMIENTO DE MEMORIA PARA EL PROGRAMA DE FUNCIONAMIENTO NORMAL DEL MÓDULO.
KOEO *	KEEP OPERATION ENGINE OVER	MANTENIMIENTO OPERACIONAL, (CONTACTO), MOTOR PARADO. PARA DIAGNÓSTICO.
KOER *	KEEP OPERATION ENGINE RUN	MANTENIMIENTO OPERACIONAL, (CONTACTO), MOTOR FUNCIONANDO. PARA DIAGNÓSTICO.
KS	KNOCK SENSOR	SENSOR DE DETONACIÓN.
MAP	MANIFOLD ABSOLUTE PRESSURE	PRESIÓN ABSOLUTA DEL MÚLTIPLE DE ADMISIÓN. (SENSOR)
NDS	NEUTRAL/DRIVE SENSOR	CIRCUITO SENSOR DE MARCHAS DE LA CAJA AUTOMÁTICA.
PCM	PROGRAMMED CONTROL MODULE:	MÓDULO DE CONTROL PROGRAMADO. UNIDAD DE COMANDO.
PIP	PROFILE IGNITION PICKUP	SEÑAL DE POSICIÓN DEL CIGÜEÑAL GENERADA EN EL DISTRIBUIDOR HALL.
PSPS	POWER STEERING PRESSURE SWITCH	SENSOR QUE ENVÍA SEÑAL DE DIRECCIÓN DE POTENCIA AL ECA.
PT	PARTIALLY OPEN THROTTLE	CONDICIÓN DE MARIPOSA PARCIALMENTE ABIERTA.
PWRGND	POWER GROUND	MASA PRINCIPAL DEL SISTEMA EEC.
SIGRET	SIGNAL RETURN	RETORNO DE LA SEÑAL REGULADA DE 5V. DE REFERENCIA DESDE LOS PERIFÉRICOS.
STI	SELF TEST INPUT	CIRCUITO DE ENTRADA DEL SISTEMA PARA REALIZAR EL AUTODIAGNÓSTICO.
STO	SELF TEST OUTPUT	CIRCUITO DE SALIDA DEL SISTEMA PARA REALIZAR EL AUTODIAGNÓSTICO.
SPOUT	SPARK OUTPUT SIGNAL	SEÑAL DEL ECA PARA EL TFI CON EL PUNTO CORREGIDO DE IGNICIÓN.
TFI	THICK FILM IGNITION	IGNICIÓN DE PELÍCULA GRUESA. NOMBRE QUE RECIBE EL MÓDULO DE ENCENDIDO.
TPS	THROTTLE POSITION SENSOR	SENSOR DE POSICIÓN DE LA MARIPOSA DEL ACELERADOR.
VDC	VOLTAGE DIRECT CURRENT	TENSIÓN DE CORRIENTE CONTINUA. (NO ALTERNA).
VIP	VEHICLE INPUTS PINS	PINES DE ENTRADA AL VEHÍCULO. NOMBRE QUE RECIBE EL CONECTOR DE DIAGNÓSTICO.
VPWR	VOLTAGE POWER	TENSIÓN EN CONTACTO PARA ALIMENTAR EL SISTEMA DE INYECCIÓN.
VREF	VOLTAGE REFERENCE	TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN PARA LOS SENSORES, 5,0 VOLTS.
VSS	VEHICLE SPEED SENSOR	SENSOR HALL DE VELOCIDAD DEL VEHÍCULO.
WAC	WIDE OPEN THROTTLE CUT-OFF	CORTE DEL AA CON MARIPOSA TOTALMENTE ABIERTA.
WOT	WIDE OPEN THROTTLE	CONDICIÓN DE MARIPOSA DEL ACELERADOR TOTALMENTE ABIERTA.

INTERPRETACION DEL CODIGO VIN

Para identificar un auto se puede usar un VIN o un código propio del fabricante. Entiendo que la tendencia es pasar todos al VIN aunque todavía se encuentran autos que no lo usan. Si tienes la seguridad que estas ante un VIN (17 dígitos) puedes obtener la siguiente información de él:

Dígito 1: País de fabricación (p.e. "3"=México, "J"=Japón, "V"=España, "9"=Brasil)

Dígitos 2y3: Se refieren a la marca del auto

Dígitos 4,5,6: Indican tipo de equipamiento, su uso depende del fabricante

Dígitos 7,8,9 : Indican el modelo del auto, su uso depende del fabricante

Dígito 10: Indican el año modelo del auto (OJO! no es año de fabricación)

Los códigos son: 3=2003, 2=2002, 1=2001, Y=2000, X=1999, W=1998, V=1997, T=1996, S=1995, R=1994, P=1993

Dígito 11: Indica la fábrica donde se hizo el auto

Dígitos 12 al 17: Nro serie del auto

FLUJO DE DATOS - LECTURA DE VALORES**ALFA ROMEO 145 /146 – BOSCH MOTRONIC 2.10.4**

Orden	Lectura	Unidad	Aclaración
1	RPM – Velocidad Motor	RPM	Ignorar el valor si solo está el contacto puesto. En el momento de arranque no necesariamente va a mostrar la velocidad del motor (puede mostrar el valor 0 y el sensor de RPM funcionar correctamente a pesar que el motor no arranque)
2	MAF - Caudalímetro	m ³ /h	Ignorar el valor si solo está el contacto puesto. El valor tiene que estar estable en ralentí y aumentar al acelerar. Mueva los cables o golpee levemente el sensor para verificar si la lectura se altera
3	Temperatura de Agua	°C	Observe que coincida con la temperatura del motor- Mueva los cables o golpee levemente el sensor para verificar si la lectura se altera.
4	Temperatura de Aire	°C	Observe que coincida con la temperatura del aire de admisión- Mueva los cables o golpee levemente el sensor para verificar si la lectura se altera.
5	Voltaje Lambda	mV	Ignorar el valor con el contacto puesto. Transcurridos dos minutos desde la puesta en marcha la señal debe ir de 200 a 800 milivolts por lo menos unas 10 veces en treinta segundos. Al acelerar rápidamente el valor debe subir por encima de los 800 milivolts en el primer momento. Un valor alto constante indica mezcla rica o cable de señal en cortocircuito con positivo. Un valor bajo constante indica mezcla pobre, cortocircuito a masa del cable de señal o sonda lambda contaminada. Un valor constante cercano a 450 milivolts indica sonda lambda desconectada o sonda defectuosa.
6	Avance	°G	El avance mostrado es el que la computadora tiene programado para esas condiciones de funcionamiento del motor y no puede ajustarse. Si

I.T.S.A.- Manual de Pruebas Eficaces - Material de Repaso

			el valor es incorrecto, seguramente debe haber una señal incorrecta de alguno de los sensores.
7	RPM – Velocidad Motor	RPM	IDEM 1 – A veces el segundo valor de RPM indica el valor que la ECU desea para estabilizar el ralentí y tiene que ser aproximadamente igual al valor de la primer pantalla. Si difiere, seguramente el actuador de ralentí está operando deficientemente o existe una fuga de vacío en el sistema de admisión o esta desregulado el tornillo de registro de mariposa. El mal funcionamiento de la parte mecánica del motor o problemas del sistema de encendido pueden provocar también una variación en este parámetro.
8	Velocidad Vehículo	Km/h	Indica cero con vehículo detenido. Para probarlo levante la rueda delantera, ponga en marcha el motor y coloque un cambio. El valor debe aumentar al aumentar la velocidad de la rueda.
9	Batería	V	Es el voltaje con la que está alimentada la ECU. El valor correcto es de 12 a 12,6 volts en contacto y de 13,8 a 14,3 con motor en marcha. Debe ser constante. Si el valor varía puede indicar la presencia de un falso contacto. Si el valor es más bajo puede haber deficiencia de masa o alimentación. También puede indicar un sistema de carga fuera de condiciones. Compare el valor con el medido con un voltímetro directamente en la batería. Si los valores son similares el problema está en el sistema de carga. Si son diferentes el problema está en la instalación de alimentaciones y masas de la ECU.
10	Regulación Lambda	%	Se refiere principalmente a lo que la ECU hace con el pulso de inyección de acuerdo a la señal de la sonda lambda. Si la sonda marca mezcla pobre, la ECU aumenta el pulso de inyección aumentando el porcentaje de adaptación. Si la sonda marca mezcla rica, éste parámetro tiende a marcar valores negativos. El valor máximo del parámetro es 25% mientras que el valor mínimo es -25%. Lo correcto es que oscile levemente cerca del 0 %. Algunos scanners pueden mostrar este parámetro de otra forma.
11	Interruptor ML	SI / NO	Este sistema trae potenciómetro de mariposa del acelerador. Pero el scanner solo puede mostrar si la posición de reposo (ralentí) es reconocida. Si sin pisar el acelerador no indica ralentí, puede que el tornillo de registro de mariposa esté desregulado o que el potenciómetro como su circuito presenten algún defecto. Este valor debe cambiar a NO apenas se toque el pedal del acelerador.
12	Plena Carga	SI / NO	Al igual que el parámetro anterior, el scanner solo indica si la posición de plena apertura del acelerador es reconocida. Generalmente muestra “SI” antes de llegar a la plena apertura. Esto es normal. Si nunca llega a mostrar “SI”, puede estar el sensor defectuoso o faltarle algo de alimentación por presencia de sulfato u óxido en los terminales de su conector o conectores intermedios de la instalación. Siempre corrobore midiendo el voltaje de alimentación del sensor y su masa.
13	Interruptor A/C	SI / NO	Indica si se ha seleccionado la activación del aire acondicionado por parte del conductor para que la ECU ejecute sus funciones específicas. Si Usted coloca el aire y sigue indicando “NO”, la señal no está llegando a la unidad de control por problemas de instalación, de la perilla o botón selector o menos probable, problemas internos de la ECU.
14	Inmovilizador Activo	SI / NO	Si indica SI, significa que el vehículo está inmovilizado. Esto puede ser porque no se reconoce la llave, hay defecto en la central de inmovilizador (Alfa Romeo Code), o en la instalación
15	Llave Electrónica	Prog./N o Prog.	Indica si la unidad de control es virgen. Si dice programado, la unidad de control está codificada y no puede utilizarse en otros vehículos. No intercambie unidades de control en otros vehículos que puedan codificarlas.

INDICE

	Pág.
Prólogo	1
Introducción	1
Los dos métodos más efectivos.	1
Método por sustitución de componentes	2
El método de diagnóstico efectivo	3
Consejos Generales – Advertencias y Precauciones.	3
Reglas de Trabajo	4
Verificación del estado del motor	5
Comprobación de fugas e vacío en el sistema de admisión	5
Observaciones importantes	6
Verificación del Sistema de Encendido	6
Instrumentos necesarios para pruebas eficaces	9
Manómetros y acoples – Características ideales	9
Forma de Trabajo	9
Comprobación de la presión de combustible	9
Prueba de caudal dinámico	11
Pruebas del sistema eléctrico	11
Probando masas y alimentaciones de la unidad de control	11
Probando filtración de corriente alterna en el circuito de carga	11
Probando Cableados	12
Prueba de continuidad	12
Aislación con respecto al resto de los cables	13
Factor consumo tolerable	14
Probando señales de sensores	15
Prueba del sensor de RPM inductivo	16
Sensor de RPM Falla1	17
Sensor de RPM Falla 2	17
Prueba del sensor de RPM de Efecto Hall	18
Prueba del sensor de RPM óptico	19
Prueba del sensor de Fase inductivo	20
Prueba del sensor de Fase de Efecto Hall	21
Prueba del sensor de Temperatura de Agua	22
Prueba del sensor de Temperatura de Agua de Chevrolet	23
Prueba del sensor de Temperatura de Aire	24
Prueba del sensor de Presion Absoluta del Múltiple Analógico MAP	25
Prueba del sensor de Presión Absoluta del Múltiple Digital MAP	26
Prueba del Caudalímetro	27
Prueba Sensor de Masa de aire analógico (MAF)	28
Prueba del sensor de Posición de Mariposa	29
Prueba del sensor de Posición de Mariposa Doble	30
Prueba del sensor de Oxígeno de Zirconio	31
Prueba del sensor de Oxígeno de Titanio	32
Prueba del sensor de Velocidad del Vehículo inductivo (VSS)	33
Prueba del sensor de Velocidad del Vehículo Digital (VSS)	34
Sensor de Detonación	35
Señales de Actuadores	36
Señal patrón de inyectores.	36
Fallas directas por deformación del pulso de inyección.	37
Otras Formas de onda del pulso de inyección	38
Corriente del inyector	39
Consumo eléctrico de la bomba de combustible	40
Patrones de forma de onda correctos para el sistema de encendido	41
Señal de primario de bobina	41
Corriente de primario	41
Señales de primario y secundario de encendido	41

I.T.S.A.- Manual de Pruebas Eficaces - Material de Repaso

Actuadores de ralentí	42
Señal del motor paso a paso	42
Señal de válvula de ralentí rotativa	42
Señal Válvula de ralentí Ford	42
Señal Electroválvula Canister	43
Señal Electroválvula EGR	43
Estudio de Fallas	44
Vehículo no arranca	44
Arranca y se para	44
Arranque prolongado	45
Ralentí inestable	45
Ralentí acelerado	45
Motor se detiene abruptamente	45
Aceleración con cortes	46
Aceleración pobre	46
Al acelerar se detiene el motor	46
Exceso de consumo solamente en ralentí	47
Pistoneo en aceleración	47
Explosiones en el escape en desaceleración	47
Explosiones en la admisión en aceleración	48
Exceso de consumo	48
Vehículo no alcanza velocidad final	48
Motor tironea a bajas RPM	48
Desaceleración lenta	48
Corte antes de las RPM máximas	49
En desaceleración el motor se detiene	49
Informaciones adicionales	50
Resistencias en el conector de diagnóstico GM ALDL	50
Tabla de siglas de inyección	50
Interpretación del código VIN	53
Flujo de datos – Lectura de valores – Alfa Romeo 145/146 Motronic 2.10.4	53